

Medic

FIZYKA

wybór testów z egzaminów wstępnych
na akademię medyczne i kierunki przyrodnicze

Pod redakcją
Andrzeja Persony

Od Wydawcy

Studia medyczne, mimo materialnej miserii zawodów medycznych w Polsce, cieszą się wśród maturzystów wciąż niesłabnącym powodzeniem. Słusznie zaliczane są do jednych z najbardziej trudnych i zarazem prestiżowych, a egzamin wstępny stanowi wielkie wyzwanie dla wiedzy, intelektu i ... nerwów kandydatów. Słuszna jest dość powszechna opinia, że aby pomyślnie przejść przez egzaminacyjne sito, nie wystarczy wiedza wyniesiona ze szkoły - trzeba samodzielnie lub pod kierunkiem korepetytora solidnie powtórzyć i rozszerzyć wiadomości z **biologii, chemii i fizyki**.

Podręcznik, który macie w ręku, jest owocem „ewolucji”, która trwa od dziesięciu już lat. „Wybory testów...” pod redakcją **dra Andrzeja Persona** ukazywały się w **Lublinie od 1990 roku** w skromnej, skryptowej formie. Znane były jako tzw. „seria z ludzikiem” i ten symbol zachowaliśmy także na obecnych okładkach. Seria wydawnicza „Wybory testów...” wydawana przez **Oficynę Wydawniczą „Medyk” od 1997 roku** składa się z pięciu tomów: po dwa dotyczące biologii i chemii, jednym z fizyki. Redaktorem całości jest dr n.chem. Andrzej Persona, który jest zarazem jedynym autorem dwu tomów chemii i współautorem pozostałych, a współautorami nauczyciele akademicki i licealni z lubelskiego środowiska akademickiego. Poszczególne tomy podręczników zawierają wybór pytań testowych z lat 1973 - 1999 (a więc całego okresu testowego egzaminu wstępnego na akademie medyczne), które zostały pogrupowane tematycznie. Przy każdym pytaniu podany jest rok, w którym takie właśnie pytanie pojawiło się na egzaminie, oraz literatura określająca wydział lub kierunek studiów (L - Wydział Lekarski AM, F - Wydział Farmaceutyczny AM, MIS MaP - Międzywydziałowe Indywidualne Studia Matematyczno-Przyrodnicze UW, AR - Akademia Rolnicza). Autorzy wyborów uznali za celowe umieszczenie dodatkowo pewnej liczby autorskich pytań uzupełniających, uwzględniających aktualne kierunki zmian programowych w nauczaniu biologii, chemii oraz fizyki. Pytania te można poznać po braku wspomnianych wyżej odnośników. Corocznie przygotowujemy nowe wydania, w których uwzględniamy pytania testowe z najnowszych egzaminów wstępnych.

Podręczniki tej serii adresowane są nie tylko do kandydatów na studia medyczne, dla których stanowią cenną pomoc w zapoznaniu się z wymaganiami dotyczącymi nie tylko zakresu materiału, ale i samej formy egzaminu. Ze względu na tendencję rozszerzającą się na kierunki biologiczne wielu szkół wyższych dotyczącą zastępowania klasycznej formy egzaminu testami - materiał zawarty w tych podręcznikach będzie bardzo pomocny nie tylko dla kandydatów na medycynę.

Charakterystyczną cechą niektórych pytań testowych jest to, że różnice

Redaktor naczelny: **dr Andrzej Doroba**

Redaktor serii wydawniczej: **Andrzej Persona**

Projekt okładki: **Marek Persona**

Recenzenci: **Prof. dr hab. Helena Gawda**

Prof. dr hab. Paweł Mikołajczak

Wydanie III rozszerzone i poprawione

Autorzy:

Juliusz Ciemniowski

Józef Cudny

Tomasz Gęca

Krzysztof Paprocki

Andrzej Persona

Witold Szyszko

Jacek Wiciński

©Copyright Andrzej Persona i „Medyk” Sp. z o.o.

ISBN 83-87340-32-4

Skład i łamanie: **Tomasz Gęca**

Wydawca: **Oficina Wydawnicza Medyk Sp. z o.o.**

01-230 Warszawa, ul. Skierniewicka 16/20

tel./fax: (0-22) 63 1-13-92 +95

Druk: **Białostockie Zakłady Graficzne S.A.**

15-111 Białystok, ul. 1000-lecia PP 2

poniędzy poszczególnymi odpowiedziami nie zawsze są ostro zdefiniowane. W dotychczasowej praktyce egzaminacyjnej zdarzało się już nieraz, że błędnie sformułowane pytania były *post factum* unieważniane (niekiedy po procesach sądowych). Odpowiadając na tego typu „podchwytliwe” pytania należy wybierać najlepszy lub właściwszy wariant odpowiedzi, a odrzucać inne, które zawierają część prawdy lub posiadają cechy prawidłowości, ale w zdecydowanie mniejszym zakresie. Nie trzeba też kryć faktu, że z biegiem lat pytania testowe stają się coraz bardziej „wymyślne” i coraz większej wprawdy potrzeba, by przebrnąć przez wszystkie zastawione pułapki.

Wprawdy potrzeba, by przebrnąć przez wszystkie zastawione pułapki. **Seria „Wybór testów...” zawiera tylko pytania i na końcu każdej książki poprawne odpowiedzi.** Aby mieć samemu znaleźć właściwe odpowiedzi trzeba solidnie powtórzyć i pogłębić materiał z każdego przedmiotu. Wielką pomocą w tym będzie druga seria podręczników przygotowana w naszym wydawnictwie. Chodzi o repetytoria z zakresu biologii, chemii i fizyki. W ich opracowywaniu i wydawaniu mamy wielkie doświadczenie, sięgające lat 70-tych, kiedy to na łamach ówczesnego „Nowego Medyka” drukowaliśmy kolejne odcinki repetytorium z biologii autorstwa dra n.med. Jacka Danowskiego. Obecnie mamy już kompletną serię „Repetytoria...” na którą składają się dwutomowa „Biologia - repetytorium dla kandydatów na akademie medyczne” autorstwa dra n.med. Jacka Danowskiego, „Chemia - repetytorium dla kandydatów na akademie medyczne” autorstwa prof. dr hab. n.chem. Tadeusza Galamona oraz „Fizyka - repetytorium dla kandydatów na studia medyczne i kierunki przyrodnicze” pod redakcją dra Andrzeja Persony. Te podręczniki również są systematycznie wznowiane i z tej okazji uzupełniane.

W ten sposób oficyna wydawnicza „Medyk” może zaoferować kandydatom na studia medyczne i przyrodnicze komplet potrzebnych podręczników. Są one do nabycia w księgarniach medycznych i oświatowych na terenie całego kraju. Choć nie jesteśmy na tym rynku sami, to nasze książki wyróżniają się nie tylko najwyższą jakością ale również przystępnymi cenami. Prosimy zapytać o to Waszego nauczyciela i sprawdzić w najbliższej księgarni.

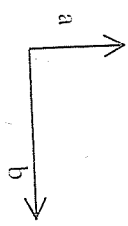
Każdy, kto solidnie przestudiuje oferowane przez nas podręczniki, może mieć pewność, że odniesie sukces na egzaminie wstępnym. A więc powodzenia i do miłego spotkania już w gronie studentów!

Dr Andrzej Doroba

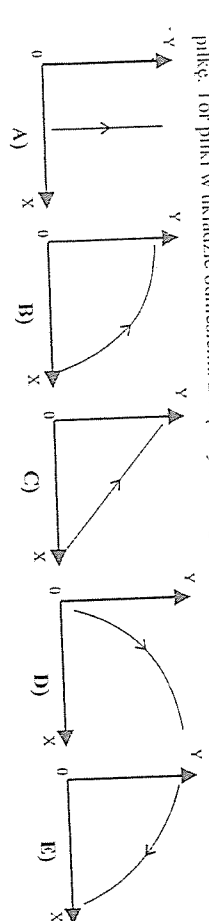
**Prezes Zarządu „Medyk” Sp. z o.o.
Redaktor Naczelny Oficyny Wydawniczej**

1. KINEMATYKA PUNKTU MATERIALNEGO

1. Dane są dwa wektory a i b o długościach odpowiednio 3 cm i 4 cm. Jeżeli wypadkowy wektor ma długość 1 cm, to wektory a i b :
 A) mają zwrot i kierunek ten sam, a różne punkty przyłożenia
 B) mają zwroty przeciwne, a kierunki takie same, lecz różne punkty przyłożenia
 C) mają zwroty takie same, a kierunki przeciwne
 D) mają zwroty przeciwne, kierunki takie same i ten sam punkt przyłożenia
2. Jeżeli kąt między wektorami a i b (z poprzedniego zadania) wynosi 90° (rys), to wypadkowy wektor tworzy z wektorem a kąt, którego $\sin \alpha$ wynosi:
 A) 1
 B) 0,5
 C) 0,8
 D) 0,6



3. Po winijącej płycie gramofonowej idzie wzdłuż promienia mrowka ze stałą prędkością względem płyty. Toriem ruchu mrowki jest:
 A) prosta
 B) spirala
 C) okrąg
 D) okrąg lub spirala względem układu odniesienia związanego ze stołem i prosta względem układu odniesienia odniesienia związanego z płytą
 E) spirala względem układu odniesienia związanego ze stołem i prosta względem układu odniesienia związanego z płytą
4. W wagonie poruszającym się względem ziemi w kierunku osi Ox , chłopiec wyrzucił pionowo w górę piłkę. Tor piłki w układzie odniesienia związanym z wagonem poprawnie przedstawia rysunek:



5. 1984/I. Samochód jedzie po drodze równoległej do toru kolejowego, w tym samym kierunku co pociąg o długości 1. Podczas wyprzedzania samochodu pociąg przejechał drogę s . Samochód w tym czasie przejechał drogę równą:
 A) $x = 1 - s$
 B) $x = s - 1$
 C) $x = s + 1$
 D) $x = \frac{1}{2}(s + 1)$
6. 1980/I. Samochód pokonał odległość między miejscowościami M i N w ciągu 1,5 godziny, jadąc przez pół godziny ze średnią prędkością 70 km/h i przez 1 godzinę z prędkością średnią 40 km/h. Prędkość średnia samochodu na całej trasie wynosiła:
 A) 57,5 km/h
 B) 55 km/h
 C) 50 km/h
 D) 38 km/h
7. 1982/II. Motocyklista przejechał połowę drogi z prędkością v_1 , a drugą połowę z prędkością v_2 . Średnia prędkość z jaką jechał motocyklista ma wartość:
 A) $V_{sr} = \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}$
 B) $V_{sr} = \frac{s}{v_1 + v_2}$
 C) $V_{sr} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$
 D) $V_{sr} = \frac{v_1 + v_2}{2}$

8. 1982/F

Dwa ciała poruszają się ruchem jednostajnym wzdłuż tej samej linii prostej. Gdy zwroty ich prędkości są przeciwne, odległość między nimi maleje o 4 metry w ciągu jednej sekundy, a gdy są zgodne - o 4 metry w ciągu 10 sekund. Prędkości V_1 i V_2 tych ciał mają wartości:

- V_1 V_2
- A) 2 m/s 2 m/s
B) 3 m/s 1 m/s
C) 2,5 m/s 1,5 m/s
D) 2,2 m/s 1,8 m/s

9. 1978/L

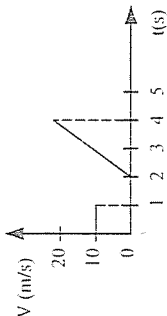
Dwa mijające się pociągi o długościach $l_1 = 150\text{ m}$ i $l_2 = 200\text{ m}$ mają stałe i równe co do wartości prędkości. Passażer siedzący w wagonie pierwszego pociągu widzi drugi pociąg w czasie $t = 10\text{ s}$, nie zmieniając kierunku obserwacji. Wynika z tego, że:

- A) $v_1 = 35\text{ m/s}$ B) $v_1 = 20\text{ m/s}$ C) $v_1 = 15\text{ m/s}$ D) $v_1 = 10\text{ m/s}$

10.

Korzystając z wykresu przedstawiającego zależność prędkości ciała od czasu - odległość od punktu startu w jakiej znajduje się ciało po 4 s wynosi:

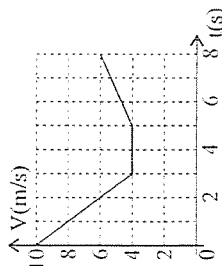
- A) 0 m D) 20 m
B) 10 m E) 5 m
C) 30 m



11. 1993/L

Na podstawie przedstawionego wykresu można powiedzieć, że średnia prędkość ciała w tym ruchu wynosi:

- A) 5,0 m/s D) 6,0 m/s
B) 5,3 m/s E) 6,5 m/s
C) 5,5 m/s

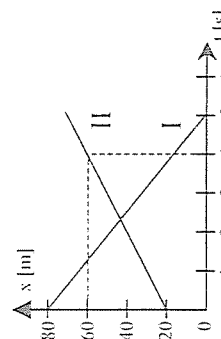


12. 1998/L

Wykresy przedstawiają zależność położenia od czasu dwóch ciał: I i II, w tym samym układzie odniesienia. Prędkość ciała I

względem ciała II ma wartość:

- A) 1 m/s
B) 6 m/s
C) 26 m/s
D) 31 m/s



13. 1991/L

Pierwsze 30 km przebywa kolarz w czasie 3 godzin, a następne 30 km w czasie 1 godziny. Średnia prędkość kolarza w czasie 4 godzin wynosiła:

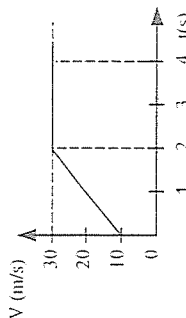
- A) 15 km/h B) 20 km/h C) 30 km/h D) 26 km/h

14. 1992/L

Wykres przedstawia zależność prędkości ciała od czasu.

W czasie pierwszych czterech sekund ruchu ciało to poruszało się ze średnią prędkością równą:

- A) 7,5 m/s D) 20 m/s
B) 25 m/s E) 15 m/s
C) 10 m/s



15.

Pociąg o długości 120 m porusza się ruchem jednostajnym z prędkością 18 km/h. Czas w jakim pociąg będzie znajdował się na moście, którego długość wynosi 480 m jest równy:

- A) 33 s B) 120 s C) 96 s D) 75 s

16.

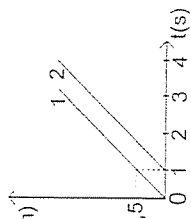
Pociąg jadący ze średnią prędkością 50 km/h przebywa pewną trasę w ciągu 3 godzin. Średnia prędkość z jaką musiałby pokonać tę trasę w ciągu 2 godzin wynosi:

- A) 50 km/h D) 30 km/h
B) 75 km/h E) brak poprawnej odpowiedzi
C) 150 km/h

17.

Na wykresie przedstawiona jest zależność drogi od czasu dla dwóch ciał 1 i 2. Ciało 2 w czasie 3s ruchu przebyło drogę równą:

- A) 2,5 m C) 7,5 m
B) 5 m D) 10 m



18.

Nieprawdą jest że:

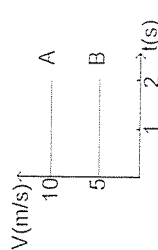
- a) prędkość średnia i chwilowa w ruchu jednostajnym po linii prostej mają tę samą wartość
b) drogi przebyte w ruchu jednostajnym w tych samych odstępach czasu są jednakowe
c) ruch jednostajny może odbywać się tylko po linii prostej
d) zwiększenie dwa razy wartości średniej prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym spowoduje czterokrotny wzrost drogi w tym samym czasie

- A) a, b, c B) c, d C) b, d D) a, b, d

19.

Dwa ciała A i B rozpoczęły jednocześnie ruch w tym samym kierunku (rys). Po 2 s ruchu odległość między nimi wyniesie:

- A) 30 m B) 0 m C) 5 m D) 10 m



20.

Dwa ciała poruszają się ruchem jednostajnym po linii prostej z prędkościami V_1 i V_2 (rys).

Prędkość ciała I względem 2 jest równa wyrażeniu:

- A) $V_1 - V_2$ C) $0,5(V_1 - V_2)$
B) $V_1 + V_2$ D) $0,5(V_1 + V_2)$



21.

Prędkość średnia człowieka, który biegł 100 m z prędkością 5 m/s, a następnie szedł przez 80 s z prędkością 1 m/s wynosiła:

- A) 6 m·s⁻¹ B) 3 m·s⁻¹ C) 10 m·s⁻¹ D) 1,8 m·s⁻¹

22.

Ciało poruszające się ruchem jednostajnym po linii prostej przebyło w trzeciej sekundzie ruchu drogę 5m. Drogą jaką przebyło to ciało w pierwszej sekundzie ruchu wynosi:

- A) 3m B) 5m C) 1m D) 15m

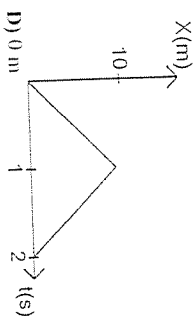
23.

Z płynącej rzeką motorówki wypadło wiosło. Po upływie 30 sekund zauważono jego brak. Natychmiast zawrócono motorówkę i płynąc z tą samą prędkością względem wody odnaleziono wiosło. Czas przebywania wiosła w wodzie wynosił:

- A) mniej niż 60 s.
 B) więcej niż 60 s.
 C) 60 s.
 D) mniej niż 60 s, jeżeli motorówka najpierw płynęła w górę rzeki
 E) więcej niż 60 s, jeżeli motorówka najpierw płynęła w górę rzeki

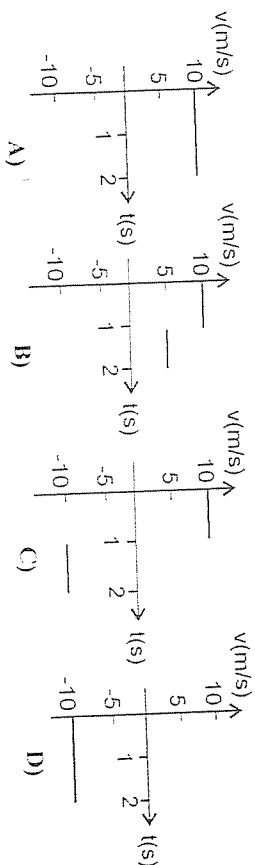
Poniższy tekst dotyczy pytań 24 i 25

Na wykresie przedstawiono zależność położenia X od czasu t (rys) dla pewnego punktu materialnego poruszającego się wzdłuż osi OX



24. Droga przebyta przez punkt materialny w czasie 2s wynosi:
 A) 20 m
 B) 10 m
 C) 5 m
 D) 0 m

25. Wartość średniej prędkości ruchu punktu materialnego przedstawia wykres.



26. 1992-94/MIS Map

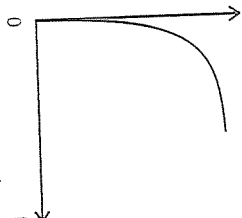
Dwie miejscowości A i B leżą wzdłuż nurtu rzeki oraz połączone są równoległym do rzeki kanałem. Podróż statkiem o stałej prędkości względem wody na trasie A-B-A będzie:

- A) trwać dłużej rzeka niż kanałem.
 B) trwać krócej rzeka niż kanałem.
 C) trwać tyle samo czasu.
 D) zależy od wartości obu prędkości i odległości A-B.

27. 1999/I.

Wykres przedstawia zależność położenia x ciała od czasu t . Siła działająca na to ciało:

- A) jest stała i przeciwna do wektora prędkości,
 B) jest stała i zgodna z wektorem prędkości,
 C) początkowo maleje, później rośnie,
 D) początkowo rośnie, później maleje.



28.

Po trawie, płynącej względem brzozy z prędkością V_1 , idzie liszek w stronę przeciwną do kierunku prądu rzeki, następnie zawraca i wędruje na poprzeczne miejsce z tą samą prędkością V_2 względem trawy. Wypadkowe przemieszczenie liska względem układu odniesienia związanego z brzoziem jest:

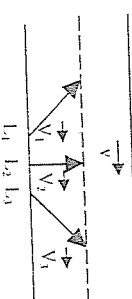
- A) zwrócone w dół rzeki niezależnie od wartości prędkości V_1 i V_2
 B) zwrócone w dół rzeki, jeżeli $V_2 > V_1$
 C) zwrócone w górę rzeki, jeżeli $V_2 > V_1$
 D) równe zero

29. 1986/I

Rysunek pokazuje wektory prędkości: łodek l_1 , l_2 i l_3 względem wody w rzecce oraz wody względem brzozy. Która łódka przepłynęła w najkrótszym czasie na drugi brzeg?

kinematyka punktu materialnego

- A) l_1
 B) l_2
 C) l_3
 D) wszystkie łódki przepłynęły w tym samym czasie



30. 1983/I
 Samochód przejechał 4 km w kierunku południowym, a następnie 3 km w kierunku na wschód. Drogą i przemieszczenie samochodu wynoszą:
 A) 7 km i 5 km
 B) 5 km i 3 km
 C) 7 km i 4 km
 D) 5 km i 1 km

31. 1983/I.

Samolot porusza się dokładnie w kierunku północnym z prędkością V_1 względem Ziemi. Podczas lotu Samolot porusza się dokładnie w kierunku północnym z prędkością V_2 . Przy bezwietrznej pogodzie samolot ten poruszałby się z prędkością V_3 względem Ziemi. Prędkość kulki względem Ziemi wynosi:

- A) V_1
 B) $\sqrt{V_1^2 + V_2^2}$
 C) $V_1 + V_2$
 D) $\sqrt{V_1^2 - V_2^2}$

32. 1979/I.

W wagonie poruszającym się po prostym torze z prędkością $V_w = 14,4$ km/h toczy się kulka z prędkością $V_k = 3$ m/s, w kierunku prostopadłym do kierunku ruchu wagonu. Prędkość kulki względem Ziemi wynosi:

- A) 17,4 m/s
 B) 7 m/s
 C) 5 m/s
 D) 3 m/s

33. 1984/I.

Składanie prędkości stosuje się do prędkości:

- A) różnych punktów materialnych i określonych w tym samym przedziale czasu
 B) tego samego punktu materialnego i określonych w tym samym przedziale czasu
 C) różnych punktów materialnych i określonych w różnych przedziałach czasu
 D) tego samego punktu materialnego i określonych w różnych przedziałach czasu

34.

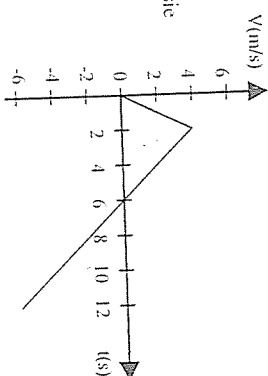
O przyspieszeniu ciała w ruchu jednostajnie zmiennym prostoliniowym można powiedzieć, że:

- A) jest wprost proporcjonalne do przyspieszenia prędkości i odwrotnie proporcjonalne do czasu w którym ten przyspieszenie nastąpił
 B) nie zależy ani od przyspieszenia prędkości, ani od czasu w którym ten przyspieszenie nastąpił
 C) wyraża przyspieszenie prędkości przypadający na jednostkę czasu
 D) poprawne są wszystkie wyrażenia w A i C
 E) poprawne są wszystkie wyrażenia w A i C

35. 1984/I.

Średnia prędkość ruchu przedstawionego na wykresie w czasie 12 s wynosiła:

- A) $V_{sd} = 0$ m/s
 B) $V_{sd} = 2,5$ m/s
 C) $V_{sd} = 3$ m/s
 D) $V_{sd} = 5$ m/s



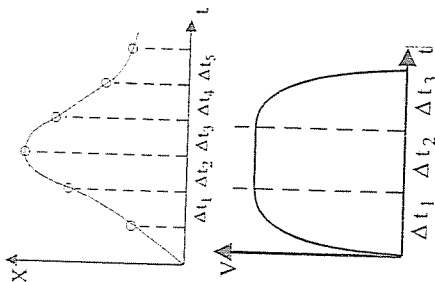
36. 1989/I

Samochód rusza z przyspieszeniem 2 m/s^2 . Po 4s jego prędkość i przebyta droga będą równe:
 A) 8 m/s i 20 m
 B) 8 m/s i 16 m
 C) 32 m/s i 16 m
 D) 32 m/s i 20 m

37. 1986/L.

Ciało porusza się wzdłuż prostej. Wykres przedstawia w funkcji czasu odległość ciała od punktu odniesienia O leżącego na prostej. Wartość prędkości tego ciała malała w przedziałach czasu:

- A) Δt_1 i Δt_2
 B) Δt_2 i Δt_3
 C) Δt_2 i Δt_5
 D) Δt_4 i Δt_5



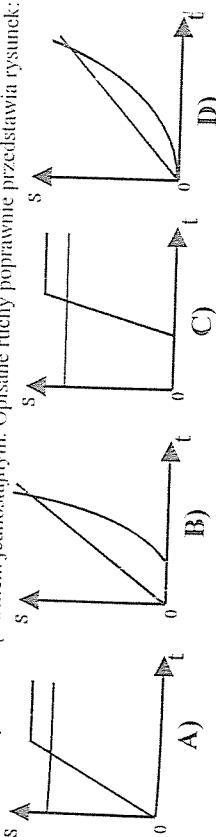
38. 1989/P.

Rysunek przedstawia zależność prędkości ciała do czasu. Ruchem jednostajnie opóźnionym ciało to:

- A) poruszało się w czasie Δt_1
 B) poruszało się w czasie Δt_2
 C) poruszało się w czasie Δt_3
 D) nie poruszało się w żadnym ze wskazanych przedziałów czasu

39. 1988/L.

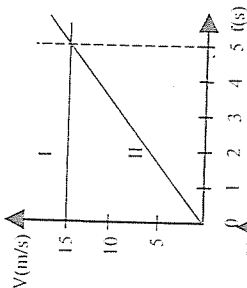
Obok przystanku autobusowego przejechał samochód ze stałą prędkością 20 m/s. Po upływie 2 min. z tego przystanku wyruszył w tym samym kierunku autobus, który w ciągu 105 s osiągnął prędkość 25 m/s, a następnie porusza się ruchem jednostajnym. Opisanie ruchu poprawnie przedstawia rysunek:



40. 1983/L.

Rysunek przedstawia wykresy prędkości dwóch pojazdów. Wskaż błędnie odczytaną informację z tego wykresu:

- A) w czasie pierwszych pięciu sekund ruchu pojazd I przebył drogę 2 razy dłuższą niż pojazd II
 B) prędkości pojazdów zrównają się w końcu 5-tej sekundy ruchu
 C) przyspieszenie pojazdu I wynosi 0 m/s^2 , a pojazdu II wynosi 3 m/s^2
 D) pojazd I i II spotkają się w końcu 5-tej sekundy ruchu



41. 1988/L.

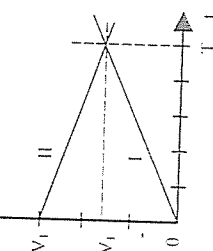
Wykres przedstawia zależność wartości prędkości od czasu dla dwóch ciał. Porównując drogi s_1 i s_2 przebyte przez te ciała w czasie T otrzymamy zależność:

- A) $s_2/s_1 = 1$
 B) $s_2/s_1 = 2$
 C) $s_2/s_1 = 3$
 D) $s_2/s_1 = 4$

42.

W ciągu czterech sekund od chwili rozpoczęcia ruchu jednostajnie przyspieszonego ciało przebywa drogę 48 m. W pierwszej sekundzie ciało pokonało drogę:

- A) 6 m
 B) 3 cm
 C) 2 m
 D) 3 m



43. Samochód rusza i w piątej sekundzie ruchu jednostajnie przyspieszonego przebywa drogę 4,5 m. Przyspieszenie samochodu wynosi:

- A) $0,5 \text{ m/s}^2$
 B) 1 m/s^2
 C) 2 m/s^2
 D) 5 m/s^2
 E) 4 m/s^2

44. 1989/L.

Ciało rusza ruchem jednostajnie przyspieszonym i w czasie czterech pierwszych sekund porusza się ze średnią prędkością 5 m/s. Przyspieszenie ciała jest równe:

- A) 5 m/s^2
 B) $2,5 \text{ m/s}^2$
 C) $1,25 \text{ m/s}^2$
 D) $0,8 \text{ m/s}^2$

45. 1983/L.

Zależność drogi od czasu dla ciała będącego w ruchu wyraża równanie: $s = 5t^2 + 3t + 4$. Wartości liczbowe prędkości początkowej i przyspieszenia tego ciała wynoszą:

- A) $v_0 = 3$, $a = 10$
 B) $v_0 = 4$, $a = 10$
 C) $v_0 = 3$, $a = 5$
 D) $v_0 = 4$, $a = 5$

46.

Ciało porusza się ruchem opisanym równaniem:

$$S(t) = 2t + t^2$$

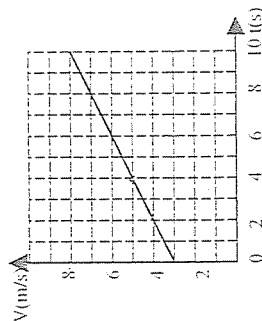
Wartości chwilowej prędkości w końcu 5-tej sekundy ruchu i wartość średniej prędkości w czasie 5-ciu sekund wynoszą odpowiednio:

- A) 12 m/s 12 m/s
 B) 12 m/s 7 m/s
 C) 7 m/s 12 m/s
 D) 2 m/s 5 m/s

47. 1979/L.

Dla poruszającego się ciała, którego prędkość w funkcji czasu przedstawiono na wykresie, zależność drogi od czasu jest opisana wzorem:

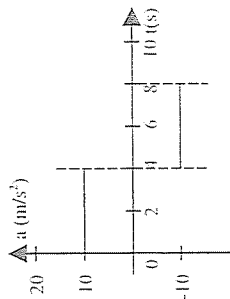
- A) $s = 1,5t + 3t^2$
 B) $s = 3t + 1,5t^2$
 C) $s = 1,5t + 0,5t^2$
 D) $s = 3t + 0,25t^2$



48.

Rysunek przedstawia zależność przyspieszenia pewnego ciała od czasu ($v_0 = 0$). Prędkość ciała po 8s wynosi:

- A) 40 m/s
 B) 20 m/s
 C) 0 m/s
 D) 80 m/s
 E) 35 m/s



49.

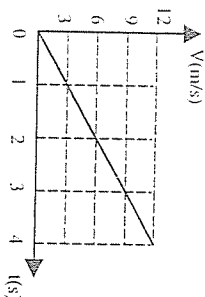
Pewne ciało przebyło drogę S w czasie t ruchem jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej. Poruszając się tym samym ruchem, drogę dwa razy dłuższą przebędzie w czasie:

- A) 2t
 B) $(1/2)t$
 C) $\sqrt{2}t$
 D) $(\sqrt{2}/2)t$
 E) t

50. 1989/I.

Z wykresu zależności prędkości blocka od czasu (rys.) wynika, że przebył on w przedziale czasu $\Delta t = (2s; 4s)$ drogę równą:

- A) 9m
B) 12m
C) 18m
D) 24m



51. 1988/F

Ciało rusza z miejsca ze stałym przyspieszeniem 4 m/s^2 i porusza się przez 5s. Średnia prędkość tego ciała jest równa:

- A) 20 m/s
B) 10 m/s
C) 5 m/s
D) 4 m/s

52. 1992-94/MIS Map

W ruchu jednostajnie przyspieszonym z prędkością początkową równą zero stosunek długości dróg przebytych w kolejnych jednostkach czasu wynosi:

- A) 1:2:3:4,
B) stały,
C) 1:4:8:16,
D) 1:3:5:7.

53.

O prędkości ciała w ruchu jednostajnie zmiennym można powiedzieć, że:

- A) jest wprost proporcjonalna do kwadratu czasu
B) nie zależy od czasu
C) jest liniową funkcją czasu
D) jest odwrotnie proporcjonalna do czasu

54.

Dwa ciała ruszają z miejsca ruchem jednostajnie przyspieszonym. Stosunek przyspieszeń ich ruchu jest 2:3, stosunek czasów trwania ich ruchu jest 3:4. Stosunek dróg przebytych przez te ciała wynosi:

- A) 3:8
B) 1:2
C) 2:1
D) 8:1

55.

Droga jaką przebędzie ciało poruszające się ruchem jednostajnie przyspieszonym w czasie $t=5s$, jeżeli jego prędkość końcowa wynosi $V=20 \text{ m/s}$, a prędkość początkowa jest równa zero wynosi:

- A) 50m
B) 100m
C) 75m
D) 25m
E) 35m

56.

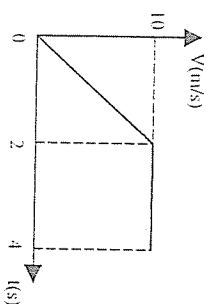
Z wykresu przedstawionego na rysunku wynika, że maksymalne przyspieszenie ma wartość:

- A) 5 m/s^2
B) $2,5 \text{ m/s}^2$
C) 0 m/s^2
D) $0,5 \text{ m/s}^2$

57.

Średnia wartość prędkości z poprzedniego zadania w czasie 4 s wynosi:

- A) 10 m/s
B) 5 m/s
C) 7,5 m/s
D) 0 m/s



58. 1991/I.

Samki, ruszające z miejsca, zjeżdżają z góry ze stałym przyspieszeniem i w ciągu pierwszych czterech sekund pokonują drogę 12 metrów. Prędkość równą 9 m/s osiągną po czasie:

- A) 3 s
B) 4 s
C) 5 s
D) 6 s

59.

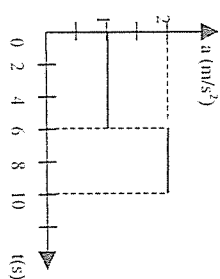
Ciało ruszyło z miejsca ruchem jednostajnie przyspieszonym uzyskując w końcu pierwszej i drugiej sekundy prędkości odpowiednio 1 m/s i 2 m/s . Wartość przyspieszenia jest równa:

- A) 1 m/s^2
B) 4 m/s^2
C) 5 m/s^2
D) 3 m/s^2

60. 1998/L

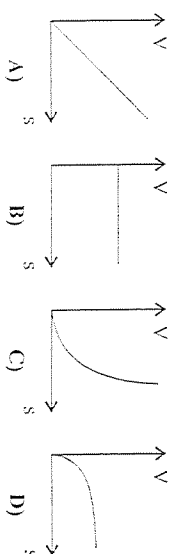
Ciało rusza z miejsca w chwili $t=0$ i przyspiesza tak, jak pokazuje wykres. Prędkość ciała po dziesięciu sekundach ruchu wynosi:

- A) 8 m/s
B) 14 m/s
C) 15 m/s
D) 20 m/s



61.

Dla ruchu jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej, prędkość chwilową w zależności od przebytej drogi przedstawia wykres:



62.

Ciało rusza z miejsca ruchem jednostajnie przyspieszonym osiągając prędkość 10 m/s po pięciu sekundach. Jaką drogę przebyło to ciało w piątej sekundzie?

- A) 50m
B) 25m
C) 18m
D) 4,5m
E) 9m

63.

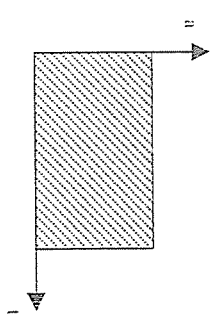
Na drodze 100m prędkość ciała poruszającego się ruchem jednostajnie opóźnionym znalazła z 30 m/s do 10 m/s . Przyspieszenie ciała wynosiło:

- A) -4 m/s^2
B) 4 m/s^2
C) 5 m/s^2
D) -5 m/s^2
E) -8 m/s^2

64. 1990/F

Wykres przedstawia zależność przyspieszenia a od czasu t w pewnym ruchu prostoliniowym. Zakresowane pole jest równe liczbowo:

- A) przebytej drodze
B) przyspieszeniu
C) prędkości średniej
D) prędkości końcowej



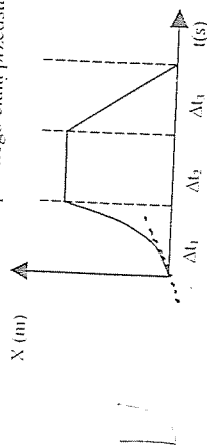
65.

Dwa samochody wyruszają jednocześnie ku sobie z miejscowości A i B oddległych od siebie o S . Oddległość od miejscowości B w jakiej spotkają się jadąc ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniami odpowiednio a i $2a$ wynosi:

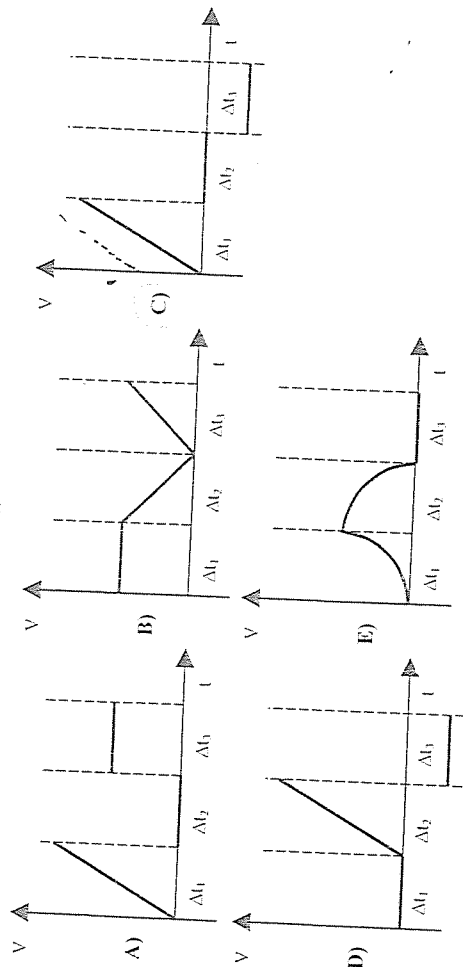
- A) $0,5 S$
B) $0,4 S$
C) $2/3 S$
D) $3/4 S$

66.

Zależność położenia od czasu dla ruchu pewnego ciała przedstawia wykres:

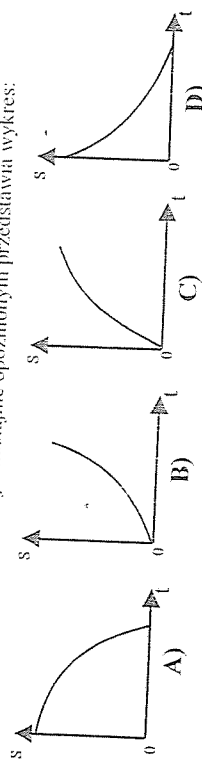


Który z wykresów przedstawia zależność V od t ?



67. 1990/L

Zależność drogi s od czasu t w ruchu jednostajnie opóźnionym przedstawia wykres:



68.

Wykres przedstawia zależność przyspieszenia od czasu w ruchu pewnego ciała.

W którym momencie prędkość ciała była najmniejsza?

- A) w chwili t_1 C) w chwili t_2
B) w chwili t_3 D) w chwili t_4

69. 1995/MIS MaP

Prędkość kątowa wskazówki minutowej jest większa od prędkości kątowej wskazówki godzinowej zegara:

- A) 12 razy B) 24 razy C) 60 razy D) 6 razy

70. 1988/L

Wskazówka minutowa zegara jest 1,5 razy dłuższa od wskazówki godzinowej. Stosunek prędkości liniowej jej końca do prędkości liniowej końca wskazówki godzinowej wynosi:

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 18

71. 1999/L

Ustawiona poziomo płyta obraca się dookoła pionowej osi ze stałą prędkością kątową 4 rad/s. Kłosek przytwierdzony do płyty w odległości 0,5 m od jej osi obrotu doznaje przyspieszenia dośrodkowego, które jest równe:

- A) 0 B) 2 m/s² C) 4 m/s² D) 8 m/s²

72. 1988/P

Jeśli ciało porusza się ruchem jednostajnym po okręgu, to jego przyspieszenie jest:

- A) równe zero C) stałe co do kierunku
B) stałe co do wartości D) stałe co do wartości i kierunku

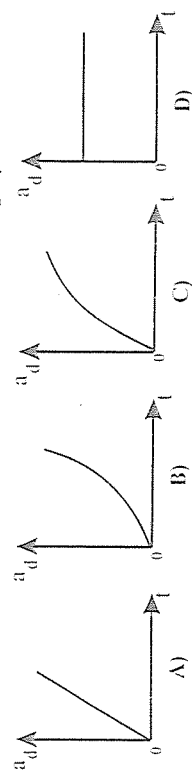
73.

Punkt materialny obiega okrąg ruchem jednostajnie przyspieszonym ($a > 0$). Wektor wypadkowego przyspieszenia tworzy z wektorem prędkości liniowej kąt α :

- A) $\alpha = 0^\circ$ B) $\alpha = 90^\circ$ C) $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ D) $\alpha = 180^\circ$

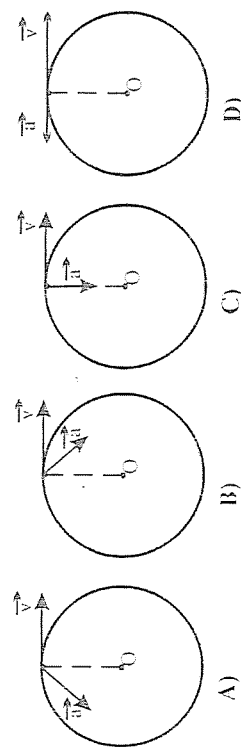
74. 1987/L

Ciało poruszało się po okręgu ruchem jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej. Wartość przyspieszenia dośrodkowego ciała zmieniła się w czasie według wykresu:



75.

Punkt materialny porusza się po okręgu ruchem jednostajnie opóźnionym. Który rysunek poprawnie przedstawia chwilowe przyspieszenie ciała?



E) ciało nie może poruszać się po okręgu ruchem jednostajnie opóźnionym.

76.

Punkt materialny rozpoczyna ruch ($V_0 = 0$) po okręgu o promieniu $r = 10$ cm ze stałym co do wartości przyspieszeniem liniowym $a_c = 5$ cm/s². Przyspieszenie dośrodkowe będzie równe co do wartości przyspieszeniu liniowemu po czasie:

- A) 1 s B) 2 s C) $\sqrt{2}$ s D) $2\sqrt{2}$ s

77.

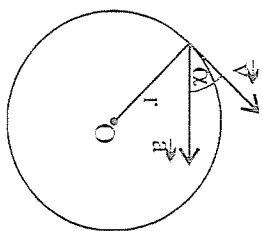
Punkt materialny obiega okrąg o promieniu $r = 0,1$ m ze stałą prędkością $v = 3,14$ m/s. W ciągu czasu $t = 1$ min punkt materialny obiegne okrąg:

- A) 5 razy B) 30 razy C) 314 razy D) 300 razy

78.

Wektor prędkości liniowej $\vec{v}$ tworzy z wektorem przyspieszenia $\vec{a}$ kąt α (rysunek). Stosunek przyspieszenia liniowego do przyspieszenia dostroikowego wynosi:

- A) $\sin \alpha$ B) $\cos \alpha$ C) $\lg \alpha$ D) $\operatorname{ctg} \alpha$



2. DYNAMIKA PUNKTU MATERIALNEGO

79. 1982/L

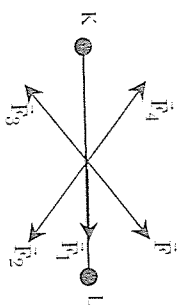
W dwóch inercjalnych układach odniesienia, z których jeden spoczywa a drugi porusza się ze stałą prędkością badano ruch punktu materialnego. Wyznaczając: prędkość v , przyspieszenie a i drogę s . Uzyskane wyniki v , a , s były:

- A) wszystkie takie same C) v i s takie same, a - różne
B) wszystkie różne D) a w obu układach takie same, v i s - różne

80. 1990/L

Ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym od punktu K do L (rys.). Na ciało działały dwie siły: jedną z nich jest siła $\vec{F}$, a druga:

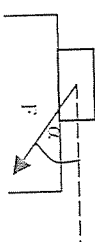
- A) $\vec{F}_1$ C) $\vec{F}_3$
B) $\vec{F}_2$ D) $\vec{F}_4$



81.

Na ciało masie $m=10$ kg działa siła o wartości 100N pod kątem $\alpha=30^\circ$ (rys.). Nacisk ciała na podłoże wynosi:

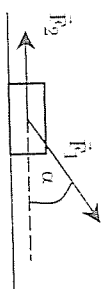
- A) 100 N B) 200 N C) 150 N D) 50 N



82.

Alby klocek pozostawał w spoczynku, jeżeli $F_1 = 10$ N, $F_2 = 5$ N (rys) kąt α ma wartość (tarcie pomijamy):

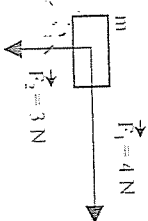
- A) 60° B) 30° C) 45° D) 90°



83.

Prędkość jaką ciało o masie $m=2$ kg osiągnie po czasie $t=4$ s od chwili rozpoczęcia ruchu, jeżeli jedynymi działającymi na nie siłami są siły $\vec{F}_1$ i $\vec{F}_2$ (patrz rysunek) wynosi:

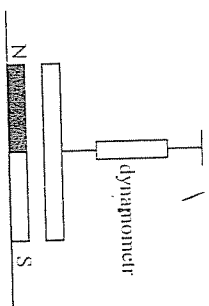
- A) 4/s B) 6 m/s
C) 10 m/s
D) 1 m/s
E) 3 m/s



84. 1986/L

Dwie sztabki żelaza o masie 0,1 kg każda ustawiono jak pokazuje rysunek. Sztabka leżąca na stole jest magnesem. Dynamometr wskazuje siłę $F = 1,5$ N. Wartość siły nacisku na stół wynosi:

- A) 0,5 N C) 0,1 N
B) 1 N D) 1,5 N



85. 1992-94/MIS Mal

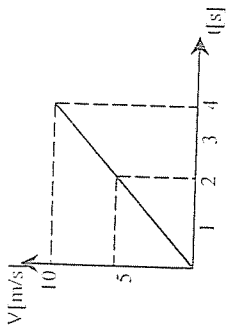
Wektor przyspieszenia nie może być skierowany:

- A) równoległe do wektora prędkości,
B) prostopadłe do wektora prędkości,
C) równoległe do wektora działającej siły wypadkowej,
D) prostopadłe do wektora działającej siły wypadkowej.

86. 1991/L.

Wartość siły działającej na ciało o masie 2 kg w drugiej sekundzie ruchu przedstawionego na wykresie wynosi:

- A) 0.4 N
B) 2.5 N
C) 5 N
D) 10 N



87. 1990/L.

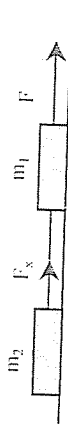
Na spoczywające ciało o masie 2 kg zaczęła działać stała siła wypadkowa o wartości 30 N. W czasie pierwszych dziesięciu sekund ruchu, ciało to przebędzie drogę równą:

- A) 15 m
B) 75 m
C) 150 m
D) 750 m

88. 1997/L.

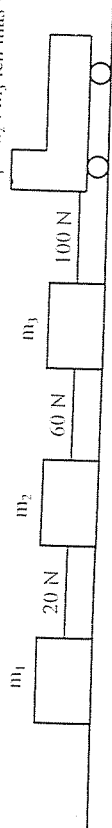
Do dwóch ciał połączonych linką przyłożono siłę $F = 100$ N (rys). Masy ciał wynoszą $m_1 = 6$ kg, $m_2 = 4$ kg. Na ciało o masie m_2 działa siła F_x (tarcie pomijamy):

- A) 40 N
B) 50 N
C) 60 N
D) 100 N



89. 1987/L.

Na rysunku podano wartości sił naprężających sznurki, którymi połączone są sanki ciągnięte przez sanochód. Jeśli siły oporu działające na sanki można pominąć, to stosunek $m_1 : m_2 : m_3$ ich mas wynosi:



- A) 1:2:1
B) 1:2:2
C) 1:3:5
D) 9:8:5

90. 1997/L.

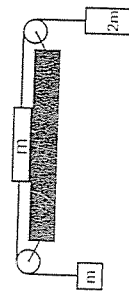
Jeżeli przesuwamy wózek o masie 20 kg po płaskiej powierzchni ruchem jednostajnym, to należy działać na niego siłą 10 N. Jaką siłą należy działać na ten wózek, aby (w tych samych warunkach) poruszał się on z przyspieszeniem 2 m/s^2 ?

- A) 20 N
B) 30 N
C) 40 N
D) 50 N

91. 1994/L.

Jeżeli zaniedbamy tarcie, masę bloczków i liny to przyjmując $g = 10 \text{ m/s}^2$ przyspieszenie układu mas (rysunek) wynosi:

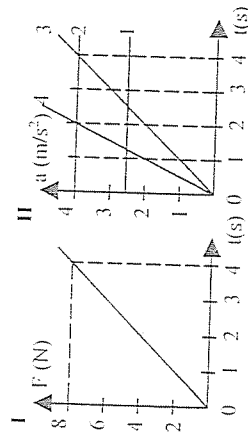
- A) 2.5 m/s^2
B) 3.3 m/s^2
C) 5 m/s^2
D) 7.5 m/s^2
E) 10 m/s^2



92. 1984/L.

Jeżeli na ciało o masie $m = 1$ kg działa siła zależna od czasu (wykres I), to przyspieszenie tego ciała przedstawia półprostą (wykres II):

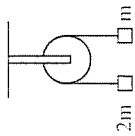
- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4



93. 1991/L.

Przyspieszenie w ruchu układu przedstawionego na rysunku (tarcie i masę bloczka zaniedbać) wynosi:

- A) około 3.3 m/s^2
B) około 4.9 m/s^2
C) około 6.6 m/s^2
D) około 9.8 m/s^2



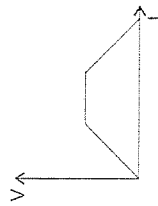
94. 1987/F.

Przez nieruchomy blok przerzucono nieważką linę. Na jednym końcu liny umocowano ciało o masie m spoczywające na podłożu. Czy malpka o masie m trzymająca za drugi koniec liny może podnieść to ciało:

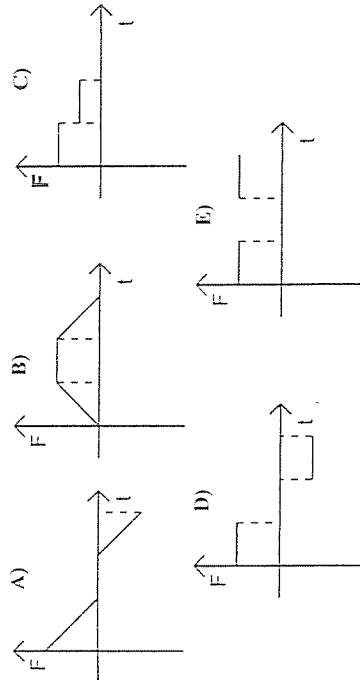
- A) nie może
B) może, jeżeli będzie się wspiąć po linie ruchem jednostajnym
C) może, jeżeli będzie się wspiąć po linie ruchem przyspieszonym
D) może, jeżeli będzie się wspiąć po linie ruchem opóźnionym

95. 1993/L.

Wykres przedstawia zależność prędkości ciała od czasu trwania ruchu t:



Zależność siły działającej w tym czasie na ciało prawidłowo przedstawiono na wykresie:



96. 1997/L.

Wózek o masie 2 kg poruszał się po torze płaskim bez tarcia z prędkością 4 m/s . Po przyłożeniu siły hamującej F (rys.) zatrzymał się po przebiegu drogi 8 m. Jaka była wartość siły hamującej?

- A) 2 N
B) 4 N
C) 16 N
D) 32 N



97. 1991/L.

Sportowiec o masie 60 kg wspina się pionowo po linie z przyspieszeniem 0.5 m/s^2 . Napięcie liny wynosi około:

- A) 360 N
B) 570 N
C) 600 N
D) 630 N

98. 1993/L

Ciało o ciężarze $P = 12 \text{ N}$ zawieszono na nitce podnoszone w górę z przyspieszeniem $a = 3/4 g$. Naprężenie nitki było równe około:

- A) 21 N B) 15 N C) 12 N D) 9 N E) 3 N

99. 1986/L

Dwa jednakowe wózki ruszają z miejsca pod działaniem sił, jak pokazuje rysunek. Czas t_1 i t_2 po jakich dojadą do krawędzi stołów, przedywając jednakowe drogi (bez tarcia) spełniają zależność:

- A) $t_1 > t_2$ C) $t_1 \leq t_2$
B) $t_1 = t_2$ D) $t_1 > t_2$ w zależności od promieni kół wózków

100. 1983/L

Przez bloczek przerzucono nitę, na której końcach zawieszono dwa ciężarki o masach $M > m$. Jeżeli pominiemy ciężar bloczka i nici oraz zaniedbamy tarcie, to przyspieszenie tych ciężarków możemy wyrazić wzorem:

- A) $a = (M - m)g / (M + m)$ C) $a = mg / (M + m)$
B) $a = (M + m)g / (M - m)$ D) $a = mg / (M - m)$

101. 1992-94/MIS Map

Po gładkiej poziomej powierzchni może przesunąć się bez tarcia masa M ciągniętą przez nitę, na której zawieszona jest masa $m = 0.5 M$ (rysunek). Tarcie bloczka pomijamy, g jest przyspieszeniem ziemskim. Przyspieszenie masy M wynosi:

- A) $g/3$ B) $g/2$ C) $2g/3$ D) g

102.

Na nieważkich nitkach zawieszono dwie masy (rys.). Naciągi nitki N_1 i N_2 spełniają zależność:

- A) $N_1 = N_2$
B) $N_1 = 3 N_2$
C) $N_1 = 1/3 N_2$
D) $N_1 = 2 N_2$

103. 1987/L

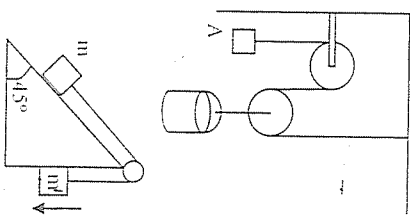
Układ przedstawiony na rysunku był w równowadze. Następnie jeden z dwu obciążników o jednakowych masach podwieszono w punkcie A, a drugi umieszczono w waderku. Zanimiłyte siły oporu możemy stwierdzić, że waderko:

- A) nadal pozostanie w spoczynku
B) zacznie opadać ruchem jednostajnym
C) zacznie opadać ruchem przyspieszonym
D) zacznie wznościć się

104. 1992-94/MIS Map

W układzie przedstawionym na rysunku bloczek i linka łącząca masy są nieważkie. Przy założeniu braku tarcia przyspieszenie jest równe:

- A) g B) $\frac{1}{2}g \cdot \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ C) $\frac{1}{2}g \cdot \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ D) $g \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$



105. 1988/L

Tramwaj jedzie z prędkością 8.5 m/s . Jeżeli podczas hamowania siła oporu równa jest 0.25 ciężaru tramwaju, to zatrzyma się on po upływie:

- A) 3.4 s B) 4.2 s C) 34 s D) 42 s

106. 1989/F

Jżeli ciało o masie 2 kg zawieszono na sznurze podnosząc do góry z przyspieszeniem 2 m/s^2 , to napięcie sznura wyniesie około:

- A) 2 N B) 4 N C) 20 N D) 24 N

107. 1994/L

Jednorodną linkę o masie m przerzucono przez blok obracający się bez tarcia. Jeśli linka umieszczona jest niesymetrycznie (rys.), to koniec linki A będzie poruszał się ruchem:

- A) jednostajnym D) niejednostajnie przyspieszonym
B) jednostajnie przyspieszonym E) niejednostajnie opóźnionym
C) jednostajnie opóźnionym

108. 1999/L

Układ ciężarków o masach $m_1 = 2 \text{ kg}$ i $m_2 = 3 \text{ kg}$ (rys.) w chwili początkowej jest w spoczynku i zaczyna poruszać się. Ciężarek o masie m_1 uzyska energię kinetyczną $E_k = 16 \text{ J}$ po czasie równym (tarcie pomijając, $g = 10 \text{ m/s}^2$):

- A) 1 s B) 2 s C) 3 s D) 4 s

109. 1996/L

Zależność przyspieszenia ciała od czasu przedstawia wykres. Po upływie 4 s pęd ciała o masie 1 kg zmieni się o:

- A) 0 kg m/s C) 8 kg m/s
B) 4 kg m/s D) 12 kg m/s

110. 1992-94/MIS Map

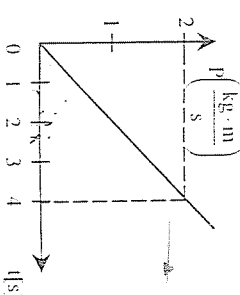
Pęd ciała rośnie proporcjonalnie do czasu. Ciało porusza się ruchem:

- A) jednostajnym C) jednostajnie przyspieszonym
B) jednostajnie opóźnionym D) jednostajnym po okręgu

111.

Zależność pędu ciała od czasu przedstawia rysunek. Siła działająca na to ciało wynosi:

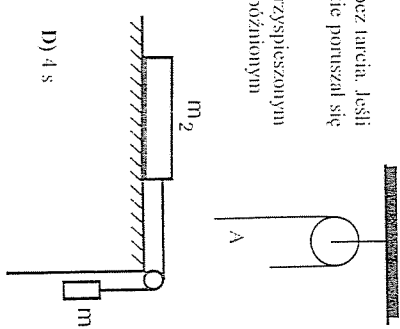
- A) 1 N D) 0.5 N
B) 1.5 N E) 0.5 kg
C) 0 N



112. 1990/F

Półka o masie 0.5 kg uderza o ścianę z prędkością 5 m/s i odbija się z prędkością o tej samej wartości. Jeżeli czas zderzenia wynosi 0.1 s , to średnia siła działająca na ścianę jest równa:

- A) 0 N B) 25 N C) 50 N D) 100 N



113. 1979/L

Na cienkiej nitce a zawieszono kulę o masie 2 kg. Z dołu kuli unocowano drugi odcinek b takiej samej nitki. Następnie próbowano zerwać nitki ciągnąc nitkę b w dół i stwierdzono, że:

- A) przy nagłym szarpnięciu zerwała się nitka a
 B) przy nagłym szarpnięciu zerwała się nitka b
 C) przy wolnym zwiększaniu działającej siły zerwała się nitka b
 D) niezależnie od sposobu przyłożenia siły zawsze zrywała się nitka a

114. 1985/L

Na poruszające się z prędkością V ciało, zaczęła działać w kierunku ruchu stała siła F . Prędkość ciała wzrosła n razy po upływie czasu:

- A) $t = \frac{mVn}{F}$ B) $t = \frac{mV(n-1)}{F}$ C) $t = \frac{FmV}{n}$ D) $t = \frac{Fm(V-1)}{n}$

115. 1984/L

Wykres przedstawia zmianę pędu ciała o masie $m = 10$ kg. Siła F działająca na ciało i przyspieszenie a tego ciała mają wartości:

- A) $F = 3$ N;
 $a = 0,3$ m/s²
 B) $F = 6$ N;
 $a = 0,6$ m/s²
 C) $F = 7,5$ N;
 $a = 0,75$ m/s²
 D) $F = 10$ N;
 $a = 1$ m/s²

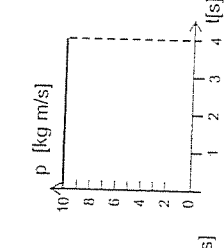
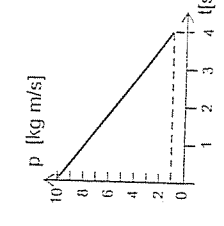
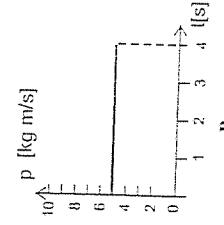
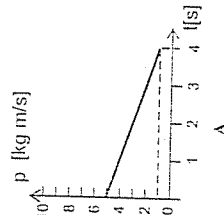
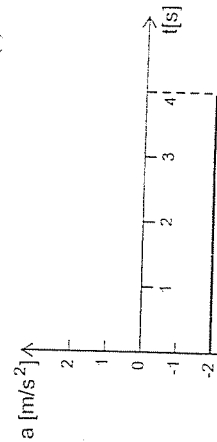
116.

Zależność siły działającej na ciało od czasu przedstawia rysunek. Zmiana pędu ciała w ciągu 5s od chwili rozpoczęcia ruchu wynosi:

- A) 25 N·s
 B) 50 N·s
 C) 100 N·s
 D) 50 kg·m/s
 E) poprawne są odpowiedzi B i D

117. 1999/L

Wykres przedstawia zależność przyspieszenia a od czasu t , ciała o masie $m = 0,5$ kg i prędkości początkowej $v_0 = 10$ m/s. Zależność pędu p od czasu t przedstawia wykres:



D.

C.

B.

A.

118. 1982/L

Na toczącą się po boisku z prędkością $v = 20$ m/s piłkę o masie $m = 1$ kg zadziałała siła o popędzie 15 N·s i zwrócić przeciwnym do zwrotu prędkości piłki. W wyniku tego prędkość piłki będzie miała wartość:

- A) $v = 35$ m/s B) $v = 15$ m/s C) $v = 5$ m/s D) $v = -5$ m/s

119. 1999/L

Wagonik o masie m_1 , jadący z prędkością $v_1 = 5$ m/s, zderzył się z nieruchomym wagonikiem o masie $m_2 = 2 \cdot 10^3$ kg. Po zderzeniu wagoniki poruszały się razem z prędkością mniejszą o $\Delta v = 2$ m/s od prędkości pierwszego wagonika. Masa m_1 wagonika była równa:

- A) $2 \cdot 10^3$ kg B) $2,5 \cdot 10^3$ kg C) $3 \cdot 10^3$ kg D) $5 \cdot 10^3$ kg

120. 1983/L

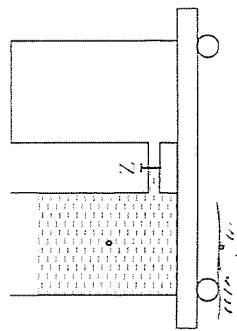
Na wózek o masie 200 kg stojący na poziomym torze wskakuje chłopiec o masie 50 kg biegnący z prędkością 4 m/s skierowaną równoległe do toru. Jeżeli chłopiec zatrzyma się na wózku, to wózek uzyska prędkość:

- A) 0,5 m/s B) 0,8 m/s C) 1,25 m/s D) 1 m/s

121. 1995/MIS MaP

Na wózku stoją dwa zbiorniki połączone przewodem z zaworem. W jednym ze zbiorników jest woda, drugi jest pusty. Czy wózek poruszy się gdy otworzymy zawór? Tarcie pomijamy.

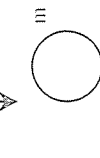
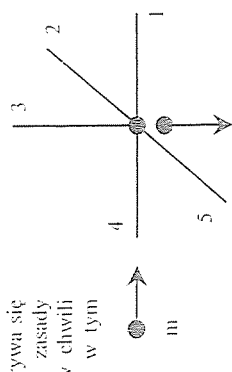
- A) nie, bo siły wewnętrzne układu nie mogą wyprawić ciała w ruch
 B) tak, w prawo bo pęd wody uderzy w ściankę prawego zbiornika
 C) tak, w lewo bo siły wewnętrzne układu nie mogą zmienić położenia centrum masy układu
 D) wózek zacznie się poruszać raz w lewo, raz w prawo, bo woda zacznie się poruszać ruchem drgającym



122.

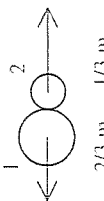
Poruszająca się poziomo kulka o masie m w trakcie lotu rozrywa się na dwie jednakowe masy (patrz rysunek). Korzystając z zasady zachowania pędu i wiedząc, że jeden kawałek uzyskuje w chwili wybuchu prędkość skierowaną pionowo do dołu, drugi natomiast w tym momencie prędkość skierowaną jak:

- A) półprosta 1
 B) półprosta 2
 C) półprosta 3
 D) półprosta 4
 E) półprosta 5



123. Spoczywająca kula o masie m rozrywa się na dwie części o masach $2/3$ m, $1/3$ m (rys). Przyrosty pędów części 1 i 2 są:

- A) części 1 dwa razy większy niż 2
 B) części 2 dwa razy większy niż 1
 C) części 1 trzy razy większy niż 2
 D) jednakowe



124.

Na poziomo poruszający się z prędkością $V_1 = 10$ m/s wózek o masie $m_1 = 5$ kg spadła pionowo cegła o masie $m_2 = 3$ kg. Po tym wydarzeniu prędkość wózka i cegły wynosiła:

- A) 0 m/s B) 10 m/s C) 6,25 m/s D) 5,05 m/s E) 1 m/s

125. 1993/L.

Chłopiec biegnący z prędkością V wskoczył do nieruchomej łódki i nadal jej prędkość $1/3 V$. Masa m_2 łódki i masa chłopca m_1 spełniają zależność:

A) $m_2 = m_1$

B) $m_2 = 2m_1$

C) $m_2 = 1/2 m_1$

D) $m_2 = 3m_1$

E) $m_2 = 1/3 m_1$

126. 1977/L.

Wykres przedstawia przebieg zmian prędkości ciała w wybranym przedziale czasu. Analizując przebieg zmian prędkości stwierdzamy, że siła o wartości należącej do działających na ciało:

A) w czasie Δt_1

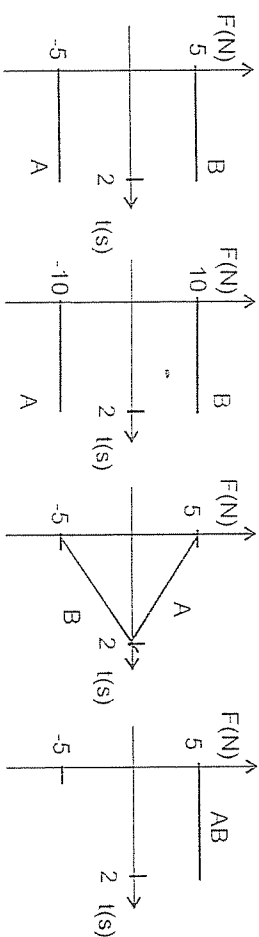
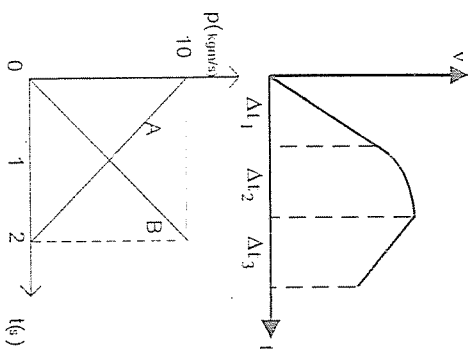
B) w czasie Δt_2

C) w czasie Δt_3

D) w czasie Δt_1 i Δt_3

127.

Z wykresu wynika że siły działające na ciała A i B poprawnie przedstawia rysunek:



A)

B)

C)

D)

128.

Jeżeli masy obu ciał z poprzedniego zadania były jednakowe i równe 1 kg to drogi przebyłe przez te ciała w czasie drugiej sekundy ruchu wynoszą odpowiednio:

ciało A

ciało B

A) 10 m

A) 10 m

B) 2,5 m

B) 2,5 m

C) 7,5 m

C) 7,5 m

D) 20 m

D) 20 m

129. 1993/L.

Dwie kule o masach 0,4 kg i 0,6 kg poruszają się naprzeciw siebie z jednakowymi prędkościami V . Prędkości kul po zderzeniu niesprężystym wyniosły:

A) zero

B) 0,2 V

C) 0,4 V

D) 0,6 V

E) V

130. 1988/L.

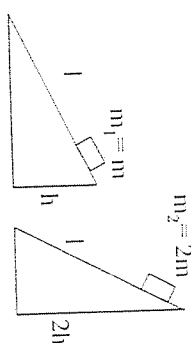
Porównując przyspieszenia a_1 i a_2 klocek o masach $m_1 = m$ i $m_2 = 2m$ zsuwających się swobodnie z równi pochyłych (rys.) otrzymujemy zależność:

A) $a_2 = 0,5 a_1$

C) $a_2 = 2 a_1$

B) $a_2 = a_1$

D) $a_2 = 4 a_1$



131. 1996/L.

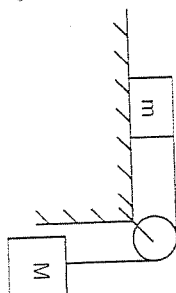
Po poziomej powierzchni porusza się klocek (rysunek). M oznacza masę zawieszoną na nieważkiej nici, a m masę klocka, przy czym $M > m$; opór bieżący pomijamy. Jeżeli współczynnik tarcia między klockiem i podłożem wynosi f , przyspieszenie grawitacyjne g , to przyspieszenie układu a można wyznaczyć ze wzoru:

A) $a = \frac{Mg}{m} f$

B) $a = \frac{M - fm}{m} g$

C) $a = \frac{mg}{M + m} f$

D) $a = \frac{M - fm}{M + m} g$



132. 1989/L.

Ciało zsuwające się bez tarcia z równi (tworzącej z poziomem kąt 30 stopni w czasie czterech pierwszych sekund porusza się ze średnią prędkością równą:

A) 4 m/s

B) 5 m/s

C) 10 m/s

D) 20 m/s

133.

Ciało zsuwające się swobodnie z równi pochyłej osiąga przyspieszenie 2 razy mniejsze od przyspieszenia ziemskiego. Kąt pod jakim jest nachylona równia wynosi:

A) 90°

B) 60°

C) 30°

D) 45°

134.

Czas potrzebny do przebycia równi (z poprzedniego zadania) o wysokości $h = 5m$ wynosi:

A) 1 s

B) 4 s

C) 2 s

D) 5 s

135.

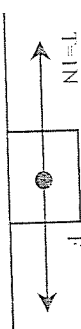
Siła F jaką należy działać na ciało o masie $m = 1kg$ (rys) aby poruszało się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a = 1 m/s^2$ wynosi:

A) 1 N

B) 2 N

C) 3 N

D) 0 N



136. 1996/L.

Ciało, któremu nadano prędkość 6 m/s przesuwają się po poziomej powierzchni i do chwili zatrzymania się (pod wpływem siły tarcia) przebywa drogę 18 m. Współczynnik tarcia ciała o podłoże wynosi około:

A) 0,05

B) 0,10

C) 0,15

D) 0,20

137.

Ciało o masie $m = 5kg$ porusza się po poziomej powierzchni ruchem jednostajnym. Jeżeli działająca na ciało siła $F = 10 N$, to współczynnik tarcia kinetycznego f wynosi:

A) 1

B) 1/5

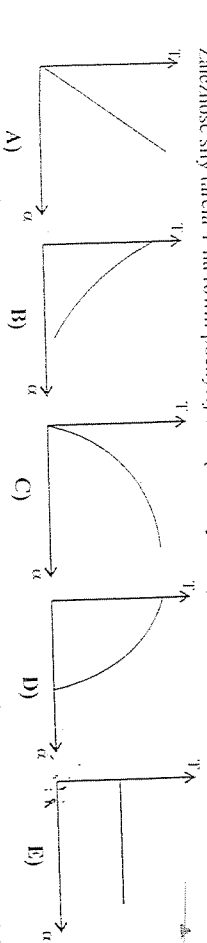
C) 5

D) 10

E) 0

138.

Zależność siły tarcia T na równi pochyłej od kąta nachylenia przedstawia wykres:



139. 1986/L

Współczynnik tarcia kloeka o masie 1 kg o pionową ścianę jest równy 0,1. Aby klocek pozostał nieruchomy należy go dociskać do ściany siłą równą co najmniej:

- A) 0,1 N B) 1 N C) 10 N D) 100 N

140.

Miedzy pionowymi listwami drewnianymi (rys) spada swobodnie klocek K o masie m . Jeżeli współczynnik tarcia statycznego kloeka o listwę wynosi f , to minimalna siła F jaką należy docisnąć listwy do kloeka aby pozostał w spoczynku, jest równa wyrażeniu:

- A) mg B) mg/f C) $mg/2f$ D) $2mg/f$

141. 1987/L

Klocek o masie m porusza się ruchem jednostajnym po poziomej powierzchni pod wpływem siły F (rys.). Współczynnik tarcia kloeka o podłoże jest równy f . Wartość siły tarcia działającej na klocek wynosi:

- A) $f mg$ B) $f F \sin \alpha$ C) $f F \cos \alpha$ D) $F \cos \alpha$

142. 1989/L

Ciało poruszające się po poziomej powierzchni z prędkością początkową v_0 zatrzymuje się po przebyciu drogi s . Współczynnik tarcia ciała o tę powierzchnię jest równy:

- A) $\frac{v_0^2}{2gs}$ B) $\frac{2v_0^2}{gs}$ C) $\frac{gv_0^2}{2s}$ D) $\frac{gs}{2v_0^2}$

143.

Jeżeli masa ciała $m=2\text{kg}$, działająca na nie siła $F=10\text{N}$, współczynnik tarcia $\mu=0,2$, a kąt $\alpha=30^\circ$ (rys.) to siła tarcia T wynosi około:

- A) $T=3,5\text{N}$ B) $T=3\text{N}$ C) $T=4\text{N}$

D) ponieważ ciało spoczywa siła tarcia nie działa

144. 1997/L

Z wysokości 100 m spada kula o masie 4 kg. Z jaką prędkością uderzy w ziemię, jeżeli przyjmujemy, że średnia wartość siły oporu powietrza wynosi 8 N ? ($g=10\text{ m/s}^2$)

- A) 20 m/s B) 40 m/s C) 100 m/s D) 200 m/s

145. 1999/L

Wzdłuż równi pochyłej, o kącie nachylenia 30° , wciągnano ciało ruchem jednostajnym w górę, działającą siłą 15 N. Masa ciała była równa (tarcie pominać, $g=10\text{ m/s}^2$):

- A) 0,7 kg B) 1,7 kg C) 3,0 kg D) 5,0 kg

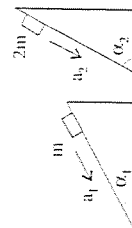
146.

Z wierzchołka równi pochyłej o wysokości 20 m i kącie nachylenia 30° zaczyna zsuwać się swobodnie klocek. Podstawę równi klocek osiągnie po czasie: (przyspieszenie ziemskie 10 m/s^2)

- A) $2\sqrt{2}\text{ s}$ B) 4 s C) $\frac{4\sqrt{3}}{3}\text{ s}$ D) 2 s

147.

Dwa ciała o masach m i $2m$ zsuwają się z równi pochyłych (rysunek) o kątach nachylenia $\alpha_1=30^\circ$ i $\alpha_2=60^\circ$ oraz współczynnikach tarcia $f=0,5$. Stosunek przyspieszeń a_1/a_2 wynosi:

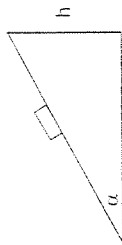


- A) 1 B) $\frac{1-\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\frac{1}{2}}$ C) $\frac{\sqrt{3}-\frac{1}{2}}{1-\sqrt{3}}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ E) 2

148. 1994/L

Z równi pochyłej o wysokości $h=1\text{ m}$ zsuwa się klocek ze stałą prędkością $v=1\text{ m/s}$ w czasie 2 s. Współczynnik tarcia kloeka wynosi:

- A) $2\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{3}/2$ D) $1/2$ E) $1/\sqrt{3}$



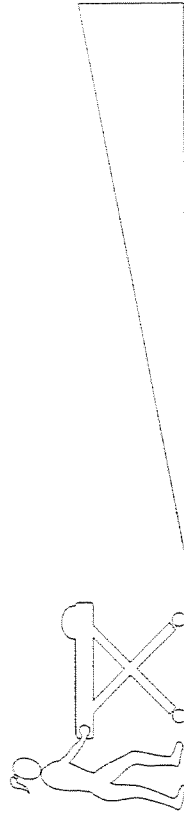
149. 1987/L

Dwa kloeki o masach $m_1=m$ i $m_2=2m$ zsuwają się swobodnie z tej samej równi pochyłej. Porównując wartości ich przyspieszeń a i nacisków N na równię otrzymujemy:

- A) $a_2=0,5 a_1$, $N_2=2N_1$
 B) $a_2=0,5 a_1$, $N_2=N_1$
 C) $a_2=a_1$, $N_2=2N_1$
 D) $a_2=a_1$, $N_2=N_1$

150. 1979/L

Pokonując siłę tarcia $T=100\text{ N}$, pielegniarka pcha wózek po torze poziomym. Pchając wózek ruchem jednostajnym po pochylni o tej samej nawierzchni, pielegniarka będzie działać siłą:



A) $F=100\text{ N}$, gdyż współczynnik tarcia nie ulegnie zmianie

B) $F=100\text{ N}$, gdyż zmniejszony nacisk na podłoże skompensuje dodatkową siłę potrzebną do pokonania siły zsuwającej wózek z równi pochyłej

C) $F>100\text{ N}$, ponieważ musi ona pokonać składową siłę ciężkości przeciwdziałającą ruchowi wózka pod górę

D) $F<100\text{ N}$, ponieważ na równi pochyłej siła tarcia znajduje przy zmniejszonym nacisku na podłoże

151. 1988/F

Klocek o masie $m=1\text{ kg}$ zsuwa się z równi nachylonej pod kątem $=30^\circ$ stopni do poziomu z przyspieszeniem $a=\frac{1}{4}g$. Współczynnik tarcia kinetycznego kloeka o równię wynosi:

- A) 0,25 B) 0,5 C) $\sqrt{3}/3$ D) $\sqrt{3}/6$

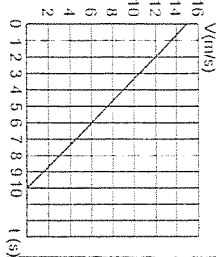
152.

Jaki warunek musi być spełniony, aby ciało mogło zsuwać się po równi pochyłej o kącie nachylenia do poziomu α , jeśli maksymalna wartość współczynnika tarcia statycznego wynosi f ?

- A) $\lg \alpha < f$ B) $\sin \alpha > f$ C) $\lg \alpha \geq f$ D) $\cot \alpha \geq f$

153. 1995/I.
Klocek leżący na poziomej powierzchni popchnięto nadając mu prędkość, której zależność od czasu ilustruje wykres. Współczynnik tarcia blocka o powierzchnię wynosi około:

- A) 0.10 C) 0.20
B) 0.15 D) 0.25



154. 1988/F

Wiatro napełnione wodą, z otworami w dnie i ścianie bocznej, spada swobodnie do dołu. Woda:

- A) wyleje się z wiatra C) będzie się wylewać tylko boczny otwór
B) nie wyleje się z wiatra D) będzie się wylewać tylko otwór w dnie

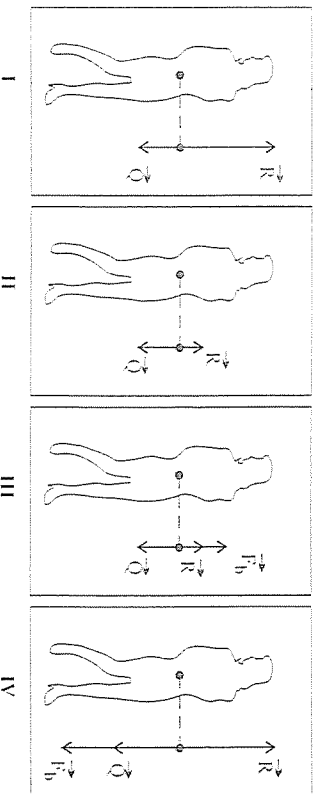
155. 1986/F

W szybkobieżnej windzie na dynamometrze stoi człowiek o masie 80 kg, wskazanie dynamometru wynosi 1000 N. Winda porusza się:

- A) w dół przyspieszając C) w dół hamując
B) do góry przyspieszając D) tak jak podano w punkcie B i C

Poniższy tekst i rysunki dotyczą zadań 156 i 157

Winda hamuje jadąc do góry. $\vec{Q}$ - siła ciężkości, $\vec{R}$ - siła sprężystości podłoża, $\vec{F}_b$ - siła bezwładności



156.

Który rysunek, poprawnie przedstawia siły działające na pasażera windy, z punktu widzenia układu odniesienia związanego z ziemią?

- A) I B) II C) III D) IV

157.

Z punktu widzenia układu odniesienia związanego z windą:

- A) I B) II C) III D) IV

158. 1982/I.

Winda porusza się w górę z przyspieszeniem $a < 0$. Pasażer o masie m wywiera na podłogę windy podczas tego ruchu siłę o wartości:

- A) $F = mg - |ma|$ B) $F = ma - mg$ C) $F = mg + |ma|$ D) $F = mg = ma$

159.

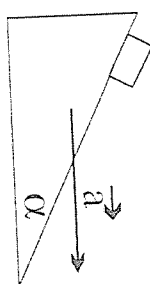
Winda porusza się ruchem jednostajnym z prędkością $V=2\text{ m/s}$ pionowo w górę. Umieszczona w windzie waga sprężynowa, na której znajduje się ciało o masie $m = 5\text{ kg}$ wskazuje:

- A) 5 N B) 50 N C) 60 N D) 40 N

160.

Klocek może zsunąć się z równi pochyłej bez tarcia. Jeżeli równia porusza się z przyspieszeniem a w kierunku poziomym (rys.), to ciało nie zsuwa się. Wartość przyspieszenia wynosi:

- A) $a = \frac{g}{\sin \alpha}$ B) $a = g \sin \alpha$ C) $a = g \tan \alpha$ D) wartość przyspieszenia zależy od masy ciała



161. 1992-94/MIS Mal

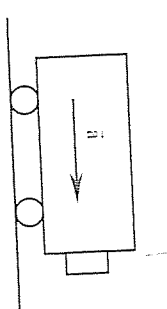
W windzie na wadce sprężynowej leży masa 100 kg. Winda urwała się, w trakcie jej swobodnego spadania waga wskazywała:

- A) zero niutonów B) 490 $\frac{1}{2}$ niutona C) 981 niutonów D) 1962 niutony

162.

Czy możliwe jest, aby ciało w sytuacji przedstawionej na rysunku spoczywało względem platformy?

- A) możliwe, jeśli współczynnik tarcia ciała o platformę wynosi $f = \frac{a}{g}$
B) możliwe, jeśli platforma porusza się z przyspieszeniem $a > g$
C) możliwe, jeśli współczynnik tarcia ciała o platformę wynosi $f = \frac{g}{a}$
D) niemożliwe, ciało zawsze zsunie się w dół



163. 1988/I.

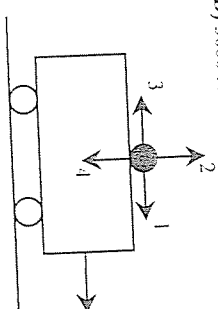
W kabinie windy znajdują się pasażerowie o łącznej masie 150 kg. Siła nacisku na podłogę gdy winda masza z przyspieszeniem 0.5 m/s^2 , kolejno w górę i w dół, różni się o:

- A) 75 N B) 150 N C) 225 N D) 3000 N

164.

Na poruszającym się ruchem zmiennym wózek w kierunku znanym strzałką z $a < 0$, znajduje się kulka. Siła bezwładności działająca na tę kulkę ma zwrot wektorów:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4
b) nieznaczonego na rysunku



165. 1998/I.

Na ciało poruszające się po okręgu o promieniu r z prędkością o stałej wartości v działa siła dośrodkowa o wartości F . Wartość pędu tego ciała przedstawia wyrażenie

- A) $\frac{rF}{v}$ B) $\frac{vF}{r}$ C) $\frac{2\pi F}{v}$ D) $\frac{vF}{2\pi}$

166. 1996/I.

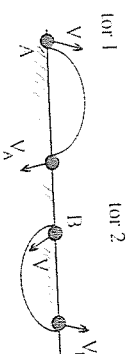
Ciało o masie 1 kg porusza się po okręgu o promieniu 0,5 m pod działaniem siły dośrodkowej o wartości 8 N. Prędkość liniowa tego ciała jest równa:

- A) 2 m/s B) 4 m/s C) 6 m/s D) 8 m/s

167.

Dwa jednakowe ciała A i B ruszyły z prędkością V po dwóch torach o takich samych kształtach w płaszczyźnie pionowej. Jeżeli współczynnik tarcia wynosi f , to prędkości z jaką opuszczają torz spełniają warunki:

- A) $V_A = V_B$ B) $V_A > V_B$ C) $V_A < V_B$ D) $V_A = V_B = V$



168. 1986/F

Ciało o masie m porusza się ze stałą prędkością v , po okręgu o promieniu r . Moment siły dośrodkowej względem środka okręgu, działającej na to ciało jest równy:

- A) zero B) $m v^2$ C) $m v r$ D) $2 \pi m v$

169. 1992-94/MIS MaP

Rzeki mają tendencję do powodowania erozji jednego ze swoich brzegów (wpływ tzw. siły Coriolisa). W okolicach równika, na półkuli północnej:

- A) rzeki płynące na północ powodują erozję brzegów zachodnich
B) rzeki płynące na północ powodują erozję brzegów wschodnich
C) rzeki płynące na wschód powodują erozję brzegów zachodnich
D) rzeki płynące na południe powodują erozję brzegów wschodnich

170.

Kulka o ciężarze P zaczepiona na nitce porusza się po okręgu w płaszczyźnie pionowej. W najwyższym punkcie nitę napięcie nici jest dwa razy większe niż ciężar kulki. Napięcie nici w położeniu najniższym przy takiej samej prędkości jest równe:

- A) P B) $2P$ C) $3P$ D) $4P$

171. 1982/F

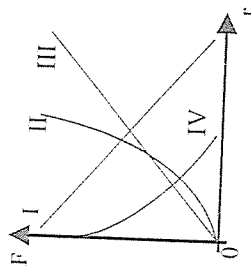
Dwie wirówki obracają się tak, że umieszczone w nich próbówki zakreślają w tym samym czasie okręgi o różnych promieniach. Którą z nich powinno się wybrać dla uzyskania większego przyspieszenia dośrodkowego:

- A) o mniejszym promieniu, ponieważ $a_t \sim 1/r$
B) o większym promieniu, ponieważ $a_t \sim r^2$
C) na każdej z nich doznają takiego samego przyspieszenia, ponieważ $a_t \sim v^2$
D) o większym promieniu, ponieważ $\omega_1 = \omega_2$ a wówczas $a_t \sim r$

172. 1987/L

Ciało znajduje się na wirującej tarczy. Zależność siły dośrodkowej F działającej na ciało od odległości r tego ciała od osi obrotu prawidłowo przedstawia linia:

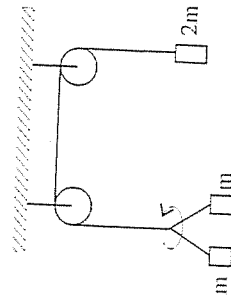
- A) I
B) II
C) III
D) IV



173.

Do końców nici przyczepionej przez dwa bloczki przywieszane są trzy obciążniki. Jeżeli dwa obciążniki wprawimy w ruch obrotowy to obciążnik o masie $2m$:

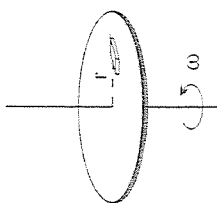
- A) pozostanie w spoczynku
B) będzie poruszał się w górę
C) będzie poruszał się w dół
D) kierunek ruchu będzie zależał od kierunku obrotu masy
E) będzie wykonywał ruch drgający



174. 1992/L

Na tarczy wirującej z prędkością kątową ω położono mały klocek. Współczynnik tarcia klocka o powierzchnię tarczy wynosi f . Kłosek pozostanie na tarczy, jeżeli jego odległość od osi obrotu będzie równa co najwyżej:

- A) $\frac{fg}{\omega^2}$ D) $\frac{\omega^2}{gf}$
B) $\frac{f}{g\omega}$ E) $\frac{f^2 g}{\omega}$
C) $f g \omega^2$



175.

Jednostką energii mechanicznej jest:

- A) J B) W C) N D) kG E) kg

176. 1986/F

Samolot o masie 10 ton leci na wysokości 5 km z prędkością 360 km/h. Stosunek energii potencjalnej tego samolotu określonej względem Ziemi do jego energii kinetycznej wynosi około:

- A) 1000 B) 100 C) 10 D) 1

177. 1978/L

Ciało o ciężarze 100 N podniesiono na wysokość 1 m. Działając stałą siłą wykonano pracę 200 J. Wartość siły wynosiła:

- A) 400 N B) 300 N C) 200 N D) 100 N

178. 1983/L

Praca siły dośrodkowej F w ruchu jednostajnym po okręgu w czasie n obrotów ciała o masie m jest równa:

- A) zero B) $2 \pi n r F$ C) $\pi n r F$ D) $\pi n r m a$

179. 1990/F

Na nieruchomy klocek o masie 1 kg zaczęła działać stała siła wypadkowa o wartości 6 N. Nadsu ona w czasie 2 sek. energię kinetyczną o wartości:

- A) 12 J B) 24 J C) 72 J D) 144 J

180. 1990/L

Aby podnieść ciało o masie $m = 20$ kg na wysokość 10 m z przyspieszeniem $a = 0,5 \text{ m/s}^2$, należy wykonać pracę równą około:

- A) 100 J B) 1900 J C) 2000 J D) 2100 J

181. 1982/L

Sportowiec o masie 80 kg podczas skoku wzwyż osiąga przy odbiciu prędkość $v = 5 \text{ m/s}$ w czasie $t = 0,02$ sekundy. Średnia moc P rozwijana w tym czasie przez sportowca wynosi:

- A) $P = 5 \text{ kW}$ B) $P = 40 \text{ kW}$ C) $P = 50 \text{ kW}$ D) $P = 80 \text{ kW}$

182. 1989/L

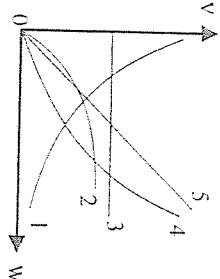
Ciało o masie m i energii kinetycznej E porusza się ruchem jednostajnym po okręgu o promieniu R . Okres obiegu tego ciała jest równy:

- A) $T = \pi R \sqrt{2m/E}$ B) $T = \pi R \sqrt{m/(2E)}$ C) $T = 2 \pi R \sqrt{m/E}$ D) $T = 2 \pi \sqrt{mR/E}$

183.

Nadaję ciału prędkość V wykonano pracę W . Zależność prędkości V jakiej uzyskuje ciało od wykonanej pracy $W_0 = 0$ przedstawia:

- A) krzywa 1
B) krzywa 2
C) prosta 3
D) krzywa 4
E) prosta 5



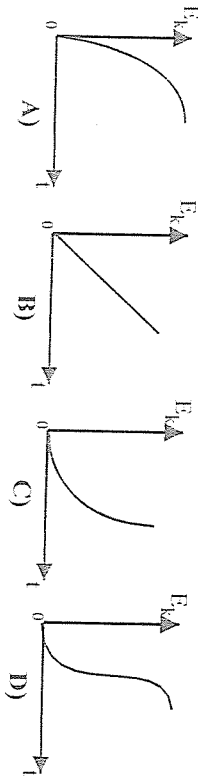
184. 1991/L.

Ciało o masie 10 kg podniesiono na wysokość 10 m z przyspieszeniem 2 m/s^2 . Wykonano przy tym pracę:

- A) 200 J
B) 200 J
C) 100 J
D) 1000 J

185. 1998/L.

Który z wykresów przedstawia zależność energii kinetycznej od czasu dla ciała ruszającego z miejsca i poruszającego się ruchem jednostajnie przyspieszonym?



186.

Ciało porusza się pod wpływem stałej siły. Jeżeli prędkość początkowa była równa zero, to prace wykonane w pierwszej i drugiej sekundzie ruchu mają się do siebie jak:

- A) 1/4
B) 1/2
C) 1/3
D) 1/8

187.

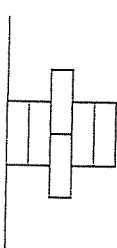
Aby jednorodny sześcián o boku $a = 1 \text{ m}$ i masie $m = 100 \text{ kg}$ przewrócić z jednego boku na drugi trzeba wykonać pracę równą około:

- A) 200 J
B) 400 J
C) 0 J
D) 100 J

188.

Jaka minimalna praca trzeba wykonać, aby z sześciu klocek o masie m i wysokości h każdy, leżących na jednym poziomie zbudować konstrukcję jak na rysunku?

- A) $12mgh$
B) $10mgh$
C) $13mgh$
D) $5mgh$
E) $6mgh$



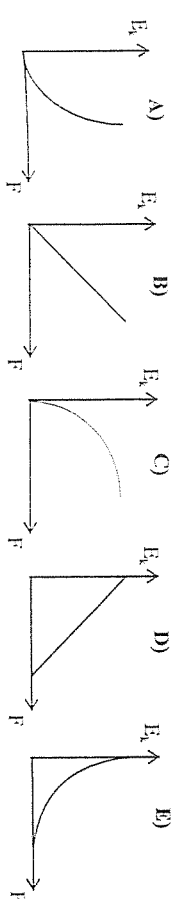
189. 1995/L.

Ciało o masie m posiada energię kinetyczną E . Pęd tego ciała można wyrazić wzorem:

- A) $\sqrt{2E}$
B) $E \cdot m$
C) $2E \cdot m$
D) $\sqrt{2E} \cdot m$

190. 1993/L.

Zależność energii kinetycznej E_k ciała poruszającego się po okręgu od działającej na to ciała siły dośrodkowej F najlepiej przedstawia wykres:



191.

Pęd kulki wzrósł o 50% pędu początkowego. W tym samym czasie energia kinetyczna:

- A) pozostała bez zmiany
B) wzrosła o 1/2 energii kinetycznej początkowej
C) zmalała o 5/4 energii kinetycznej początkowej
D) wzrosła o 5/4 energii kinetycznej początkowej

192. 1980/L.

Pociąg o masie 2500 t posiada w pewnej chwili pęd równy $5 \cdot 10^7 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$. Gdyby jako hamulec udało się zastosować zespół prądnic napędzanych energią kinetyczną pociągu, a ich sprawność była równa 1, to można by - zatrzymując pociąg za pomocą tego oryginalnego hamulca - uzyskać energię elektryczną o wartości:

- A) $5.0 \cdot 10^8 \text{ J}$
B) $2.5 \cdot 10^8 \text{ J}$
C) $5.0 \cdot 10^7 \text{ J}$
D) $2.5 \cdot 10^7 \text{ J}$

193. 1997/L.

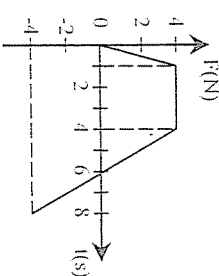
Sprinter wystartował z przyspieszeniem 2 m/s^2 . Jeżeli masa sprintera wynosi 80 kg, to po 5 sekundach jego energia kinetyczna w ruchu postępowym będzie równa:

- A) 160 J
B) 400 J
C) 4000 J
D) 8000 J

194. 1986/F.

Na ciało o masie 2 kg poruszające się z prędkością 5 m/s zaczęła w chwili $t = 0$ działąć niezrównoważona zmienna siła F (wykres). W czasie piętej i szóstej sekundy od chwili rozpoczęcia działania siły:

- A) energia kinetyczna ciała i jego pęd rosły
B) energia kinetyczna ciała i jego pęd malały
C) malał pęd ciała, a jego energia kinetyczna rosła
D) rósł pęd ciała, a jego energia kinetyczna malała



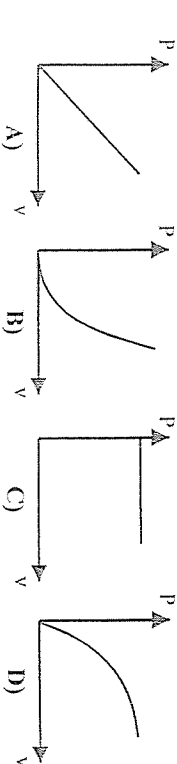
195. 1978/L.

Moc potrzebna do poruszania pojazdu o masie m z prędkością v po poziomej drodze, jeśli współczynnik tarcia wynosi f , jest określona zależnością:

- A) $P = m g \cdot f \cdot v$
B) $P = m \cdot f \cdot v$
C) $P = m g v / f$
D) $P = m g f / v$

196.

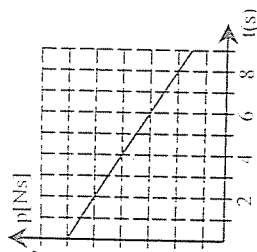
Jeżeli siła poruszająca pojazd jest wprost proporcjonalna do prędkości, to zależność mocy rozwijanej przez silnik pojazdu od jego prędkości poprawnie przedstawia wykres:



197. 1989/L

Jżeli pęd ciała zmienia się w czasie tak jak podaje wykres (rys.), to stosunek energii kinetycznej tego ciała w chwili $t = 8\text{ s}$ do energii kinetycznej w chwili $t = 4\text{ s}$ wynosi:

- A) $1/2$
B) $1/4$
C) $1/8$
D) $1/16$



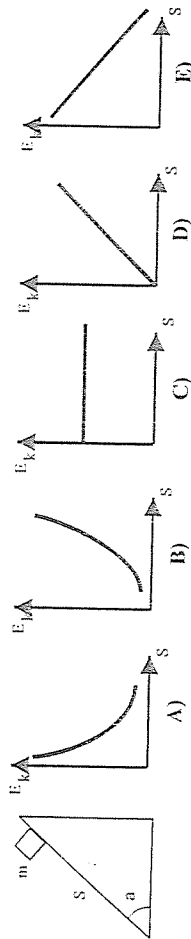
198. 1989/F

Dwie kulki o masach $m_1 = m$ i $m_2 = 3m$ mają takie same pędy. Energie kinetyczne E_1 i E_2 tych kulek spełniają zależność:

- A) $E_2 = E_1 / 3$ B) $E_2 = E_1 / 9$ C) $E_2 = E_1 / \sqrt{3}$ D) $E_2 = E_1$

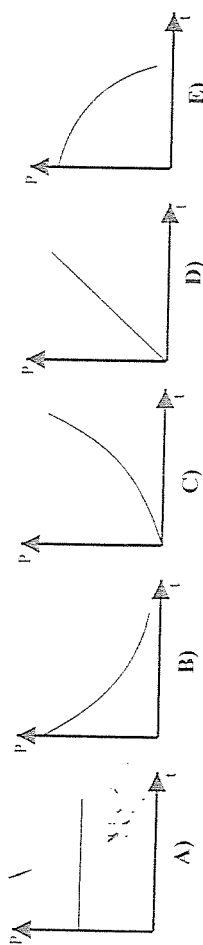
199.

Zależność energii kinetycznej zsuwającego się z równi pochyłej ciała od przebytej drogi S (tarcie zaniedbujemy) przedstawia wykres:



200.

Szybkość zmiany energii kinetycznej P ciała spadającego w próżni w pobliżu powierzchni ziemi przedstawia wykres:



201. 1994/L

WZ: działa o masie 1000 kg wystrzelono pocisk o masie 1 kg , którego prędkość w chwili wylotu z lufy wynosi 500 m/s . Energia kinetyczna odrzutu działa wynosi:

- A) 125 J B) 250 J C) 500 J D) 1000 J E) 2000 J

202.

Ciało o masie 5 kg podniesiono na wysokość 2 m wykonując pracę 300 J . Przyrosty energii potencjalnej i kinetycznej ciała wynoszą odpowiednio:

- A) 150 J i 150 J D) 300 J i 0 J
B) 200 J i 100 J E) 0 J i 300 J
C) 100 J i 200 J

203. 1986/F

Klocek wciągnęto dwukrotnie po równi pochyłej na wysokość h . Raz przy jej nachyleniu do poziomu pod kątem α_1 i następnie pod kątem $\alpha_2 < \alpha_1$. Prace wykonane przeciwko sile grawitacji W_{g1} i W_{g2} oraz tarcia W_{t1} i W_{t2} spełniają zależności:

- A) $W_{g1} = W_{g2}$,
 $W_{t1} < W_{t2}$
B) $W_{g1} = W_{g2}$,
 $W_{t1} > W_{t2}$
C) $W_{g1} < W_{g2}$,
 $W_{t1} > W_{t2}$
D) $W_{g1} > W_{g2}$,
 $W_{t1} > W_{t2}$

204. 1986/F

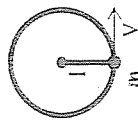
Dwa ciała o masach $m_A = 2 m_B$ (rys.) zaczynają równocześnie zsuwać się bez tarcia wewnątrz półkuli. Po niesprężystym zderzeniu ciała:

- A) pozostaną w punkcie O
B) przemieszczą się razem w stronę punktu Y
C) przemieszczą się razem w stronę punktu X
D) wrócą do swych początkowych położen

205. 1994/L

Jaką najmniejszą prędkość liniową należy nadać ciału zamocowanemu na sztywnym i nieważkim pręcie o długości l (rys.), aby osiągnęło ono położenie szczytowe:

- A) $\sqrt{gl}$ D) $3\sqrt{gl}$
B) $\sqrt{2gl}$ E) $4\sqrt{gl}$
C) $2\sqrt{gl}$



206. 1995/L

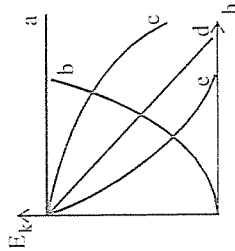
Kulkę o masie m , zawieszoną na nierozciągliwej nici, odchylono od położenia równowagi o kąt 90° , a następnie puszczone swobodnie. Napięcie nici w najniższym punkcie toru kulki jest równe (g - przyspieszenie ziemskie, opór powietrza pomijamy):

- A) mg B) $1,5 mg$ C) $2,5 mg$ D) $3 mg$

207. 1992/L

Kamień rzucono pionowo w górę. Zależność energii kinetycznej E_k kamienia od wysokości h podczas wznoszenia przedstawia wykres:

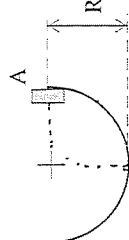
- A) a
B) b
C) c
D) d
E) e



208. 1985/L

Po kolistym torze (rys.) z punktu A zsuwa się bez tarcia ciało o masie m . Maksymalny nacisk ciała na podłoże jest równy:

- A) $3 mg$
B) $2 mg$
C) mg
D) $4 mg$



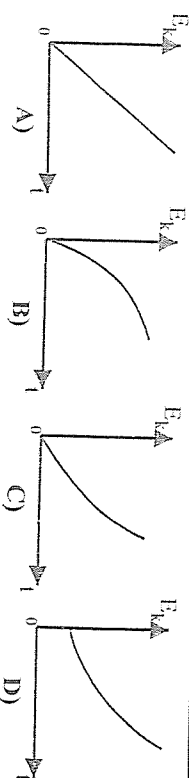
209. 1993/L

Jżeli ciało o masie 2 kg wyrzucone pionowo do góry posiada na wysokości 1 m energię kinetyczną 5 J , to prędkość początkowa tego ciała była równa:

- A) 2 m/s B) $\sqrt{5}\text{ m/s}$ C) 5 m/s D) 10 m/s E) 25 m/s

210. 1991/L

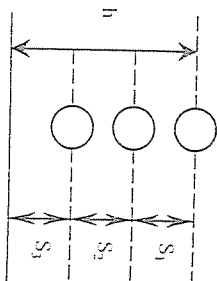
Ciało spada swobodnie w próżni. Zależność energii kinetycznej ciała od czasu spadania przedstawia wykres:



211. 1990/L

Ciało o masie m spada swobodnie z wysokości h (rys.). Szybkość zmian energii potencjalnej na trzech kolejnych odcinkach drogi $s_1 = s_2 = s_3 = 1/3 h$ jest:

- A) jednokrotna
B) największa na odcieku s_1
C) największa na odcieku s_2
D) największa na odcieku s_3



212.

Siatkowa kula spada swobodnie z wysokości h . W wyniku doskonale sprężystego odbicia się od poziomej płaszczyzny kula wzniesie się ponownie na wysokość:

- A) h
B) $h/2$
C) $2h$
D) $h/4$

213.

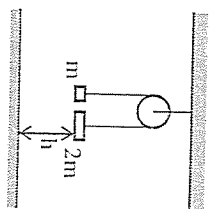
Pęd kulki z poprzedniego zadania bezpośrednio po odbiciu się wynosi:

- A) $\sqrt{2mgh}$
B) $\sqrt{mgh}$
C) $2m\sqrt{gh}$
D) $m\sqrt{2gh}$

214.

Ile wynosi energia kinetyczna kloka o masie m w chwili, gdy klocek o masie $2m$ dotyka podłoża. Początkowo oba kloki spoczywają.

- A) mgh
B) $(1/3)mgh$
C) $2mgh$
D) $(1/2)mgh$
E) $(3/2)mgh$



215. 1999/L

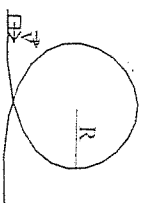
Siatkowa kula spadająca swobodnie z wysokości 10 m traci 50% energii mechanicznej w wyniku zderzenia z poziomym podłożem. Prędkość, z jaką kula odbija się od podłoża wynosi około:

- A) $10\sqrt{2}\text{ m/s}$
B) 10 m/s
C) $\frac{10}{\sqrt{2}}\text{ m/s}$
D) 5 m/s

216.

Jaką minimalną prędkość v musi mieć małe ciało, aby mogło zakreślić pętlę o promieniu R ?

- A) $v = \sqrt{gR}$
B) $v = \sqrt{2gR}$
C) $v = \sqrt{3gR}$
D) $v = \sqrt{4gR}$
E) $v = \sqrt{5gR}$



217.

Prędkość ciała z poprzedniego zadania po powrocie na poziom odniesienia wynosi:

- A) v
B) $2v$
C) $\frac{3}{2}v$
D) $\frac{5}{2}v$
E) $\frac{1}{2}v$

dynamika punktu materialnego

218. 1998/L

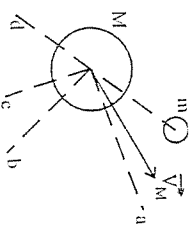
Iwiczna na sznurku kula o masie $0,2\text{ kg}$ porusza się w płaszczyźnie pionowej po okręgu o promieniu $0,5\text{ m}$ z prędkością 5 m/s . Wartość siły napiągającej sznurek w najniższym położeniu kulki jest równa ($g = 10\text{ m/s}^2$, masę sznurka pomijamy).

- A) 2 N
B) 8 N
C) 10 N
D) 12 N

219.

Z nieruchomą kulą o masie m zderza się sprężysto kula o masie $M \gg m$ poruszająca się z prędkością V_M (rys.). Po zderzeniu kul o masie M najprawdopodobniej poruszać się będzie w kierunku:

- A) d
B) b
C) c
D) a



220.

Dwie kulki o tych samych masach m i prędkościach v zderzają się doskonale sprężysto. O energiach kinetycznych i pędach tych kul po zderzeniu możemy powiedzieć, że:



A) energia kinetyczna i pęd mają wartości zero

B) energia kinetyczna jest różna od zera a pęd jest równy zero

C) energia kinetyczna i pęd po zderzeniu mają takie same wartości jak przed zderzeniem

D) energia kinetyczna i pęd po zderzeniu są mniejsze niż przed zderzeniem

E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

221.

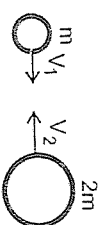
Energia wewnętrzna kul (z poprzedniego pytania) jest po zderzeniu:

A) mniejsza niż przed zderzeniem
B) większa niż przed zderzeniem
C) mniejsza kulki 1, a większa kulki 2
D) większa kulki 1, a mniejsza kulki 2
E) jest taka sama

222.

Dwie kulki o masach m i $2m$ zderzają się doskonale niesprężysto (rys.). Jeżeli po zderzeniu kulki pozostaną w spoczynku to stosunek ich prędkości V_1/V_2 przed zderzeniem wynosi:

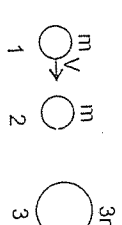
- A) $\sqrt{2}$
B) $\frac{1}{2}$
C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
D) 2



223.

Rysunek przedstawia układ trzech kulek. Kulki 2 i 3 spoczywają. Jeżeli zderzenie 1 i 2 kulki jest doskonale sprężysto centralne, to w wyniku zderzenia centralnego niesprężystego kulek 2 i 3 (kulki nie łączą się) prędkości wynosi:

- A) V
B) $V/5$
C) $V/4$
D) 0



224.

Prędkości kul 2 i 3 (z poprzedniego zadania) po zderzeniu centralnym doskonale sprężystym wynoszą odpowiednio:

- A) V
B) $3V$
C) V
D) brak poprawnej odpowiedzi
E) $1,5V$

225.

Po pionowym przęcie o wysokości $h = 5\text{ m}$ zsuwa się pierścienie (rys.). Jeżeli praca sił tarcia pierścienia o pręt jest równa liczbowo $3/4$ jego energii potencjalnej, to prędkość w chwili zderzenia pierścienia z podłożem wynosi około:

- A) 5 m/s B) 10 m/s C) $\sqrt{50}$ m/s D) $\sqrt{5}$ m/s

226.

Kulka o masie m i prędkości v_0 przechodząc przez przeszkodę P traci 75% energii kinetycznej. Prędkość v po przejściu przez przeszkodę stanowi:

- A) 100% v_0
B) 75% v_0
C) 25% v_0
D) 150% v_0
E) 50% v_0

227.

Dwie kulki puszczono z tej samej wysokości (rysunek). Pomijając siły oporu możemy stwierdzić, że:

- A) obie spadają z tym samym przyspieszeniem
B) przyspieszenie kulki 1 jest mniejsze od przyspieszenia kulki 2
C) przyspieszenie kulki 1 jest większe od przyspieszenia kulki 2
D) może zaistnieć przypadek B lub C
E) żadna z tych odpowiedzi nie jest poprawna

228.

Prędkości końcowe V_1 i V_2 (patrz zadanie 227) są:

- A) $V_1 > V_2$ B) $V_2 > V_1$ C) $V_1 = V_2$ D) $V_1 = V_0$ E) $V_2 = V_0$

229. 1982/L.

Z tej samej wysokości rzucono pionowo dwa ciała z taką samą prędkością początkową v_0 , jedno w górę, drugie w dół. Ciała te oddalają się od siebie z prędkością v :

- A) $v = -2gt$ B) $v = 2gt$ C) $v = 2v_0$ D) $v = gt$

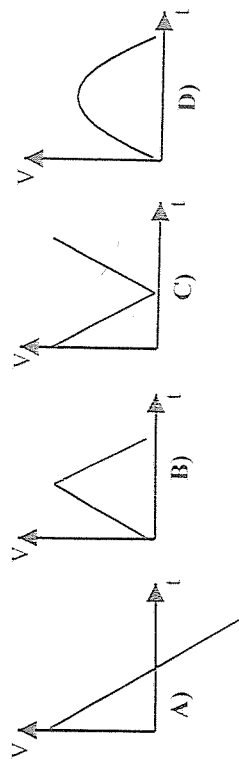
230. 1995/MHS Mal'

Na nieważkiej nici o długości l zawieszono jest ciało o masie M . Pocisk o masie m poruszający się z prędkością v uderza w wiszące ciało i wbija się. Ciało wznośi się na wysokość h . Jak zmieni się h gdy długość nici zostanie podwojona?

- A) zmniejsze
B) wzrosnie
C) nie zmieni się
D) zmniejsze, lecz kąt, o jaki nie się odchylił od pionu nie zmieni się

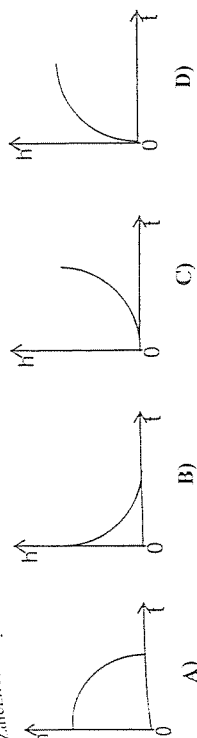
231. 1983/L.

Kamień został wyrzucony pionowo do góry. Zależność prędkości od czasu dla tego ruchu przedstawia rysunek:



232. 1993/L.

Zależność wysokości h , od czasu t w swobodnym spadku ciała, poprawnie przedstawia wykres:



233.

Prędkości w punktach A i B swobodnie spadającej kulki spełniają zależność:

- A) $V_A = V_B$
B) $2V_A = V_B$
C) $2V_A = V_B \sqrt{2}$
D) $V_A = V_B \sqrt{2}$

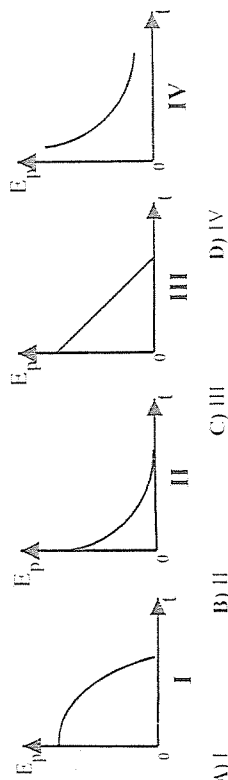
234. 1989/F.

Ciało rzucono pionowo w dół z prędkością początkową v_0 . Pęd tego ciała wzrosnie n razy po upływie czasu:

- A) $t = v_0/g$ B) $t = v_0(n-1)/g$ C) $t = nv_0/g$ D) $t = v_0(n+1)/g$

235. 1998/L.

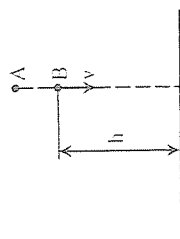
Ciało spada swobodnie. Zależność energii potencjalnej ciała od czasu spadania przedstawia wykres:



236. 1996/L.

Ciało puszczono swobodnie z punktu A (rys.). W punkcie B, leżącym na wysokości $h=5\text{ m}$, ciało miało prędkość $v=10\text{ m/s}$ ($g=10\text{ m/s}^2$). Odległość punktu A od Ziemi wynosi:

- A) 10 m
B) 15 m
C) 20 m
D) 25 m



237.

Wysokość na jaką dotarło ciało rzucone pionowo do góry, jeżeli spadło na ziemię po upływie 4 s wynosi:

- A) 80 m B) 40 m C) 20 m D) 160 m

238. 1993/L.

Ciało spada swobodnie z wysokości h . Stosunek energii potencjalnej tego ciała do jego energii kinetycznej w połowie wysokości h jest równy:

- A) 1 B) 2 C) 1/2 D) 4 E) 1/4

239. 1999/L

Ciało spada swobodnie z wysokości 40 m. Związek między energią kinetyczną E_k ciała a jego energią potencjalną E_p po upływie dwóch sekund ruchu, przedstawia wyznaczone ($g=10 \text{ m/s}^2$):

A) $E_k = 1/4 E_p$

B) $E_k = 1/2 E_p$

C) $E_k = E_p$

D) $E_k = 2 E_p$

240. 1998/L

Półka o masie 2 kg spada swobodnie z wysokości 20 m. Energia kinetyczna piłki będzie równa energii potencjalnej na wysokości:

A) 15 m

B) 10 m

C) 5 m

D) 4 m

241. 1983/L

Dwa ciała upuszczono swobodnie z tej samej wysokości w pewnym odstępie czasu. Ciała te w czasie ruchu będą względem siebie:

A) w spoczynku

B) oddalają się ruchem jednostajnym

C) oddalają się ruchem jednostajnie przyspieszonym

D) zbliżają się ruchem jednostajnym

242. 1992-94/MIS Map

Do głębokiej studni w pewnym niewielkim odstępie czasu puszczono swobodnie bez prędkości początkowej dwa kamienie. Będą się one pomiarze względem siebie:

A) ruchem jednostajnie przyspieszonym

C) ruchem jednostajnie opóźnionym

D) spoczywają względem siebie

243. 1988/F

Z helikoptera, wznoszącego się pionowo ze stałą prędkością na wysokości 400 m wypadł przedmiot. Jego odległość od Ziemi h w funkcji czasu, licząc od chwili opuszczenia helikoptera, poprawnie przedstawia wykres:

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

244. 1983/L

Z balonu wznoszącego się pionowo ku górze ruchem jednostajnym z prędkością V upuszczono swobodnie kamień. Ruch kamienia względem balonu opisuje równanie:

A) $S = Vt$

B) $S = gt^2/2$

C) $S = Vt + gt^2/2$

D) $S = -Vt + gt^2/2$

245. 1988/F

Pocisk wyrzuciono pionowo ku górze nadając mu prędkość 40 m/s. W ciągu pierwszych pięciu sekund ruchu pocisk przebył drogę równą:

A) 75 m

B) 80 m

C) 85 m

D) 125 m

246. 1990/F

Wykres na rysunku przedstawia opis ruchu ciała wyrzuczonego pionowo do góry. Na osi odciętych jest czas, a na osi rzędnych:

A) położenie

C) prędkość

B) przyspieszenie

D) energia kinetyczna

247.

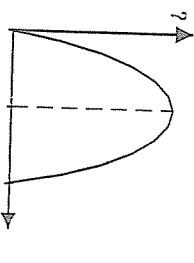
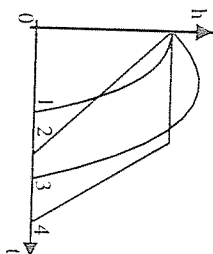
Ciało rzucone pionowo do góry osiągnęło wysokość maksymalną po czasie t . Stosunek energii potencjalnej ciała do jego energii kinetycznej po czasie $\frac{1}{2}t$ wynosi:

A) 1

B) 3

C) 2

D) $\frac{4}{3}$



248.

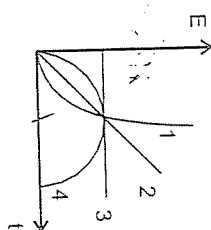
Zależność energii potencjalnej ciała od czasu dla rzutu pionowego w górę przedstawia wykres:

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4



249. 1976/L

Z wysokości h upuszczono na ziemię kulę, a równocześnie z ziemi wyrzucano pionowo drugą kulę, nadając jej prędkość początkową kończącą do osiągnięcia wysokości h . Kule te miną się na wysokości:

A) 0.25 h

B) 0.50 h

C) 0.75 h

D) zależnej od stosunku mas tych kul

250. 1977/L

Spadanie ciała z wysokości H w próżni trwało 10s. Po pierwszych 5 sekundach ruchu ciało znalazło się na wysokości:

A) $\frac{1}{16} H$

B) $\frac{1}{4} H$

C) $\frac{1}{2} H$

D) $\frac{3}{4} H$

251. 1992/L

Ciało spada swobodnie z wysokości h w czasie t . Czas swobodnego spadania tego ciała z wysokości $2h$ jest równy:

A) $4\sqrt{2} \cdot t$

B) $4t$

C) $2\sqrt{2} \cdot t$

D) $2t$

E) $\sqrt{2} \cdot t$

252. 1985/L

Dwa ciała o różnych masach podniesiono na jednakową wysokość i jednocześnie puszczono. Siła oporu powietrza była dla obydwu ciał taka sama i niezależna od czasu:

A) szybciej spadnie ciało o masie większej

B) ciało o masie mniejszej spadnie pierwsze

C) spadną jednocześnie

D) nie znając wysokości nie można określić czasu spadania

253. 1999/L

Podczas spadania ciała o masie $m = 0,5 \text{ kg}$ działa na nie siła oporu powietrza $F = 1 \text{ N}$. Przyspieszenie ciała wynosi ($g = 10 \text{ m/s}^2$):

A) $7,5 \text{ m/s}^2$

B) 8 m/s^2

C) $8,5 \text{ m/s}^2$

D) 9 m/s^2

254. 1992-94/MIS Map

W próżni, z pewnej wysokości puszczono swobodnie dwa ciała. Jedno pionowo w dół, drugiemu nadano prędkość poziomą v :

A) ciało puszczone swobodnie spadnie pierwsze

B) wynik zależy od poziomej prędkości początkowej

C) ciało, któremu nadano prędkość poziomą spadnie wcześniej

D) oba spadną razem

255.

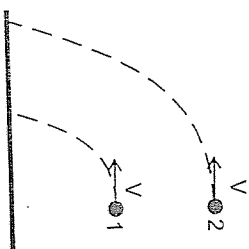
Dwie kulki rzucono jednocześnie z jednakowymi prędkościami $V = 5 \text{ m/s}$ w kierunku poziomym (rys). Jeżeli czas lotu kulki 2 był dłuższy o 2 sekundy niż t , to kulki te spadną w odległości od siebie równiej:

A) około 5 m

B) około 10 m

C) nie można obliczyć gdyż nie podano wysokości z jakich spadają ciała

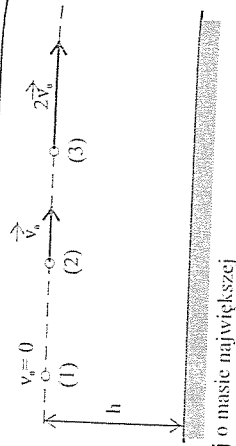
D) 0 m



256.

O czasach lotu w próżni trzech kulek przedstawionych na rysunku można powiedzieć, że:

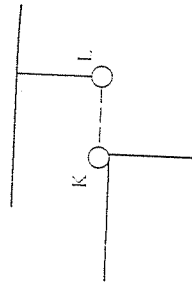
- A) $t_1 = t_2 = t_3$
 B) $t_1 < t_2 = t_3$
 C) $t_1 < t_2 < t_3$
 D) $t_1 < t_2 < t_1$
 E) niefaluje leci kulka o najmniejszej masie, a najkrócej o masie największej



257. 1986/L.

W chwili $t = 0$ kulce K nadano prędkość w kierunku poziomym, a także przepalono nitkę, na której wisiała kulka L (rys.). Zakładając, że początkowa odległość kulek jest mniejsza od zasięgu rzutu kulki K oraz pomijając opór powietrza można stwierdzić, że kulka K:

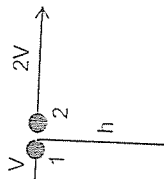
- A) trafi w kulkę L tylko przy dużej prędkości
 B) nie trafi w kulkę L, ponieważ jej tor jest parabola
 C) zawsze trafi w kulkę L, ponieważ obie spadają z tym samym przyspieszeniem
 D) nie trafi w kulkę L, gdyż prędkość chwilowa kulki L jest mniejsza od prędkości chwilowej kulki K



258.

Z tej samej wysokości wyrzucono poziomo jednocześnie dwie kulki z prędkościami V i $2V$. Jeżeli pominiemy opór powietrza to:

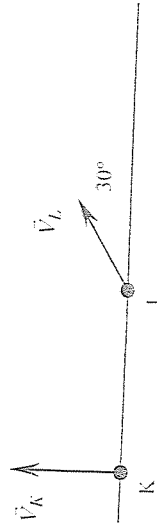
- A) obie kulki spadną w tym samym czasie, z tymi samymi prędkościami końcowymi
 B) druga spadnie szybciej niż pierwsza
 C) zasięg kulki 2 jest 2 razy większy od zasięgu kulki 1
 D) kulka 2 spada z przyspieszeniem dwa razy większym niż kulka 1



259. 1987/L.

Ciałom K i L nadano prędkości o takich samych wartościach skierowane tak jak na rysunku. Porównując maksymalne wysokości h_K i h_L osiągnięte przez ciała (przy zaniedbaniu oporów ruchu) otrzymujemy relację:

- A) $h_K = h_L$
 B) $h_K = 2 h_L$
 C) $h_K = 3 h_L$
 D) $h_K = 4 h_L$



260. 1993/L.

Z wysokości h rzucono poziomo ciało o masie m . Zasięg rzutu jest równy wysokości. Zakładając brak oporu powietrza, można stwierdzić, że prędkość początkowa rzuconego ciała spełnia związek:

- A) $V_0 = \sqrt{hg/2}$ B) $V_0 = \sqrt{hg}$ C) $V_0 = \sqrt{2hg}$ D) $V_0 = 2\sqrt{hg}$ E) $V_0 = 4\sqrt{hg}$

261. 1989/L.

Jeżeli p_0 oznacza pęd początkowy ciała wyrzuconego ukośnie pod kątem 60 stopni do poziomu, to pęd p w najwyższym punkcie toru jest równy:

- A) $p = p_0$ B) $p = \frac{3}{2} p_0$ C) $p = \frac{2}{3} p_0$ D) $p = \frac{1}{2} p_0$

262.

Kulkę rzucono ukośnie z prędkością V tak, że składowe pozioma i pionowa mają taką samą wartość. Które z poniższych stwierdzeń jest (są) prawdziwe:

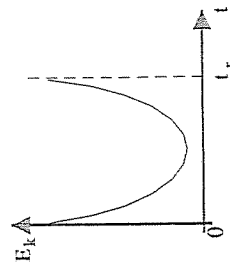
- 1) zasięg rzutu jest maksymalny
 2) kulkę rzucono pod kątem 45°
 3) czas lotu kulki jest równy V/g
 4) maksymalna wysokość rzutu jest równa $V^2/4g$
 5) kulka upada pod kątem 30°

- A) tylko 1, 3, 4 B) tylko 2, 3, 5 C) 1, 2, 3, 4, 5 D) tylko 1, 2, 4

263. 1985/L.

Dla ciała rzuconego w polu grawitacyjnym Ziemi otrzymano przedstawiony na rysunku wykres zależności energii kinetycznej tego ciała od czasu. Ciało to zostało rzucone:

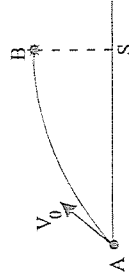
- A) pionowo w dół, przy czym odbiło się ono sprężysto od podłoża
 B) pionowo w górę
 C) skośnie w górę
 D) mógł zajść przypadek B lub C



-UWAGA!

Poniższy tekst i rysunek odnoszą się do zadań nr 264 i 265

Pocisk wystrelony z punktu A (por. rys.) eksplodował w najwyższym punkcie swego toru, rozrywając się na dwie części o jednakowych masach. Jedną z nich spada w punkcie A



264. 1980/L.

Pęd tej części pocisku, równy w chwili wybuchu $mv/2$, uległ w czasie wybuchu zmianie o:

- A) $p = mv/2$ B) $p = mv$ C) $p = -mv/2$ D) $p = -mv$

265. 1980/L.

Odległość miejsca upadku drugiej części pocisku, liczona od punktu A, powinna osiągnąć wartość równą:

- A) AS B) 2 AS C) 3 AS D) 4 AS

266. 1994/L.

Ciało wystrelono z prędkością V_0 pod kątem 60° do poziomu. Stosunek pędu w najwyższym punkcie toru do pędu początkowego wynosi:

- A) 1 : 4 B) 1 : 3 C) 1 : 2 D) 2 : 3 E) 3 : 4

267. 1981/F.

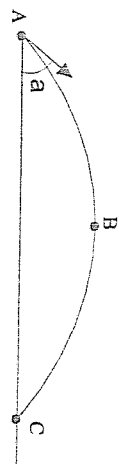
Dwie kulki rzucono ukośnie pod różnymi kątami α_1 i α_2 z tą samą prędkością. Jeśli zasięg obu rzutów był taki sam, to kąty te mogły wynosić:

- A) $\alpha_1 = 10^\circ$, $\alpha_2 = 20^\circ$
 B) $\alpha_1 = 30^\circ$, $\alpha_2 = 60^\circ$
 C) $\alpha_1 = 25^\circ$, $\alpha_2 = 75^\circ$
 D) $\alpha_1 = 45^\circ$, $\alpha_2 = 90^\circ$

268.

W rzucie ukośnym (patrz rysunek) energia kinetyczna jest najmniejsza:

- A) w punkcie A
B) w punkcie B
C) w punkcie C
D) poprawne są odpowiedzi A i C
E) poprawne są odpowiedzi A i B



269. 1985/L.

Toron cząstki poruszającej się ruchem, w którym wektor przyspieszenia $\vec{a} = \text{const.}$, jest:

- A) prosta B) okrąg C) prosta lub okrąg D) prosta lub parabola

270. 1995/MJS Nap

Na wysokości $H=100$ m nad poziomem gruntu ustawiona jest wyrzutnia z rakietą. Po uruchomieniu silnika rakietę doznaje stałego przyspieszenia $a=g$ (gdzie $g=10 \text{ m/s}^2$ – przyspieszenie ziemskie), skierowanego równoległe do poziomu. Jaka drogę przebędzie rakietą do chwili zetknięcia się z powierzchnią gruntu, jeżeli opór powietrza pomijamy, a pole przyspieszenia ziemskiego uznajemy za jednostodne?

- A) 200 m B) $100\sqrt{2}$ m C) $200\sqrt{2}$ m D) 420 m

271.

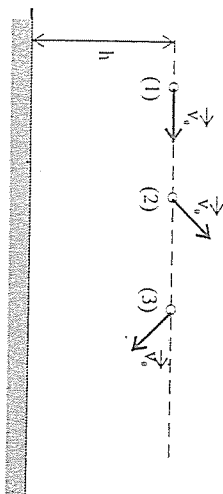
Ciało o masie m wyrzucano ukośnie i uzyskano maksymalny zasięg Z . Jeżeli pominiemy opór powietrza, to praca, jaką wykonano podczas wyrzucania ciała, jest równa wyrażeniu:

- A) mgZ B) $mZ/2$ C) $mZg/2$ D) brak poprawnej odpowiedzi

272.

Trzy kule o masach $m_1, m_2=2m_1$ i $m_3=3m_1$ znajdujące się w próżni na wysokości h rzucano nadając im jednakowe co do wartości prędkości (rysunek). Prędkości końcowe ich kul spełniają relacje:

- A) $v_1 > v_2 > v_1$
B) $v_3 > v_1 > v_2$
C) $v_3 = v_3 > v_1$
D) $v_1 = v_2 = v_3$
E) $v_1 > v_2 = v_3$



3. RUCH OBROTOWY

273. 1982/L.

Była szywna obraca się ruchem jednostajnie zmiennym. Wszystkie punkty tej były mają:

- A) jednakowe prędkości liniowe C) różne przyspieszenia kątowne
B) jednakowe prędkości katowe D) różne okresy obrotu

274. 1985/L.

Jeżeli szybko wirujące surowe jajko na ulamek sekundy zatrzymać i puścić, to będzie ono:

- A) nieruchome
B) wirować w tym samym kierunku
C) wirować w kierunku przeciwnym
D) wirować w tym samym kierunku lub pozostanie w spoczynku w zależności od masy jajka

275.

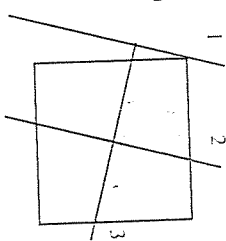
O momencie bezwładności ciała decyduje:

- A) masa ciała i jego prędkość kątowna
B) masa ciała i jego prędkość liniowa
C) moment działających sił
D) masa ciała i jej rozmięszczenie względem danej osi obrotu
E) moment działających sił i przyspieszenie kątowne

276. 1988/F.

Zaznaczone na rysunku osie 1, 2, 3 leżą w płaszczyźnie jednorodnego kwadratu o środku w punkcie S. Momenty bezwładności kwadratu względem tych osi I_1, I_2, I_3 spełniają zależności:

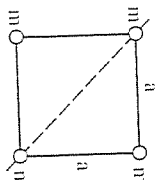
- A) $I_1 > I_2 > I_3$
B) $I_1 < I_2 < I_3$
C) $I_1 > I_2 = I_3$
D) $I_1 < I_2 = I_3$



277. 1982/L.

Cztery jednakowe kulki, każda o masie m , połączone czterema nieważkimi prętami tak, że znajdując się w wierzchołkach kwadratu. Traktując kulki jako punkty materialne, moment bezwładności otrzymanego układu względem osi obrotu przedstawionej na rysunku wynosi:

- A) $\frac{1}{2} ma^2$ B) $4 ma^2$ C) ma^2 D) $\frac{\sqrt{2}}{2} ma^2$



278.

Stosunek mas dwóch kul wynosi $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$, zaś stosunek ich promieni $\frac{r_1}{r_2} = 2$. Momenty bezwładności I_1 i I_2 względem osi przechodzącej przez ich środki spełniają warunek:

- A) $I_2=2I_1$ B) $I_1=2I_2$ C) $I_2=\frac{1}{2}I_1$ D) $I_1=\frac{1}{2}I_2$ E) poprawne są odpowiedzi B i C

279.

Praca jaką należy wykonać, aby koło zamachowe o momencie bezwładności $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ rozpędzić tak, by wykonywało 60 obrotów w ciągu jednej minuty wynosi około:

- A) 600 J B) 60 J C) 300 J D) 20 J

280. 1988/L.

Na jednorodnym pręcie o długości L umieszczono kulki o niewielkich rozmiarach (rys.) i masach $m_1 = 1\text{ kg}$, $m_2 = 2m_1$, $m_3 = 3m_1$. Jeżeli momenty bezwładności mierzone względem osi O_1 , O_2 , O_3 oznaczamy odpowiednio I_1 , I_2 , I_3 to:

- A) $I_1 > I_2 > I_3$
 B) $I_1 < I_2 > I_3$
 C) $I_1 < I_2 < I_3$
 D) $I_2 < I_3 < I_1$

281.

Moment bezwładności cienkiej obręczy o masie m i promieniu r (patrz rysunek) względem osi prostopadłej do płaszczyzny wyznaczonej przez obręcz i przechodzącej przez punkt leżący na obręczy p wynosi:

- A) mr^2 B) $2mr^2$ C) $\frac{mr^2}{2}$ D) $2mr$ E) mr

282. 1992-94/MIS MaP

Z jednorodnego krążka 1 o masie M i promieniu R wycięto krążek 2 o promieniu $r=R/2$, którego środek znajdował się w odległości r od środka krążka 1 (styczny wewnętrznie). Krążek 2 doklejono do krążka 1, tak że otwór po wycięciu i doklejony krążek są symetryczne względem środka krążka 1. Ile wynosi moment bezwładności otrzymanego układu względem osi prostopadłej do jego powierzchni i przechodzącej przez środek krążka 1?

- A) MR^2 B) $0.5 MR^2$ C) $(9/16)MR^2$ D) $(7/16)MR^2$

283.

Energia kinetyczna ciała obracającego się ruchem jednostajnie przyspieszonym wzrosła 4 - krotnie. W tym samym czasie przyspieszenie kątowe:

- A) nie uległo zmianie
 B) wzrosło 4 - krotnie
 C) zmalało 2 - krotnie
 D) wzrosło 2 - krotnie

284.

Punkt materialny o masie $m = 1\text{ kg}$ obiega okrąg o promieniu $r = 1\text{ m}$ ruchem jednostajnym z prędkością kątową $\omega = 2\text{ s}^{-1}$. Moment siły dośrodkowej względem środka okręgu wynosi:

- A) 1 Nm B) 0 Nm C) 4 Nm D) 10 Nm

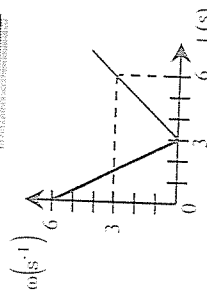
285. 1987/L.

Na położoną na poziomej powierzchni stołu szpulkę nawinięto nić (rys.). Na koniec nici może działać siła w jednym z zaznaczonych kierunków. Szpulka będzie się obracać jak zaznaczono na rysunku, jeżeli siła będzie działać:

- A) w każdym z zaznaczonych kierunków
 B) w kierunku 1
 C) w kierunku 2
 D) w kierunku 3

Tekst dotyczy pytań 286 i 287

Zależność prędkości kątowej bryły sztywnej od czasu przedstawia wykres:



286.

Przyspieszenia kątowe w przedziale czasu od 0 do końca trzeciej sekundy oraz w następnych trzech sekundach ruchu wynoszą odpowiednio:

- A) $2 \frac{1}{s^2}$ i $0.5 \frac{1}{s^2}$
 B) $-2 \frac{1}{s^2}$ i $0.5 \frac{1}{s^2}$
 C) $2 \frac{1}{s^2}$ i $-0.5 \frac{1}{s^2}$
 D) $1 \frac{1}{s^2}$ i $2 \frac{1}{s^2}$
 E) $-2 \frac{1}{s^2}$ i $1 \frac{1}{s^2}$

287.

Momenty sił jakie działają na bryłę w tych przedziałach czasu przy założeniu, że jej moment bezwładności wynosi $5\text{ kg} \cdot \text{m}^2$ mają wartość:

- A) 10 Nm i 2.5 Nm
 B) -10 Nm i -2.5 Nm
 C) -10 Nm i 5 Nm
 D) 5 Nm i 0.5 Nm
 E) 0.5 Nm i 5 Nm

288.

Wałek o masie m i promieniu r wiruje wokół osi O pod wpływem siły F . Przyspieszenie kątowe wałka wyrażone jest wzorem:

- A) $\frac{F}{m}$ B) $\frac{4F}{mr}$ C) $\frac{2F}{mr}$ D) $\frac{mr}{4F}$

289.

Stosunek sił działających na bryłę sztywną wynosi 1:2 (rys.). Jeżeli bryła obraca się ruchem jednostajnym wokół osi O prostopadłej do płaszczyzny rysunku, to promienie r_1 i r_2 spełniają warunek:

- A) $r_1 = r_2$ B) $r_1 = 2r_2$ C) $2r_1 = r_2$ D) $r_1 = 4r_2$

290.

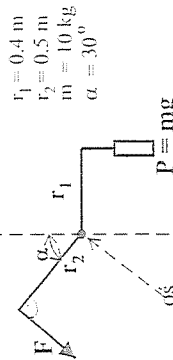
Wartość momentu siły dla przypadku pokazanego na rysunku, gdzie $r=1\text{ m}$, $F=10\text{ N}$ i $\alpha = 45^\circ$ wynosi około:

- A) 5 Nm C) 7 Nm
 B) 10 Nm D) 0 Nm

291.

Aby układ pokazany na rysunku pozostał w równowadze, siła F musi przyjąć wartość:

- A) 160 N
 B) 80 N
 C) 190 N
 D) 196 N



292. 1984/F

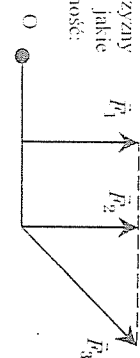
Kolo zamachowe w kształcie pierścienia o promieniu $r = 0,3\text{ m}$ i masie $m = 50\text{ kg}$ obraca się z częstotliwością $n = 20\text{ s}^{-1}$. Aby kolo zatrzymało się w czasie 20 s musi zadziałać moment siły hamującej równy około:

- A) 28 N s B) 28 N m C) 14 N s D) 14 N m

293. 1986/F

Pręt ma swobodę obrotu wokół osi prostopadłej do płaszczyzny rysunku przechodzącej przez punkt O. Przyspieszenia kątowe, jakie uzyska pręt pod działaniem kolejno sił: F_1 , F_2 , F_3 spełniają zależność:

- A) $a_1 = a_2 = a_3$ C) $a_1 < a_2 < a_3$
B) $a_1 = a_2 < a_3$ D) $a_1 < a_2 = a_3$



294. 1992-94/MIS Map

Po równi pochyłej o kącie nachylenia α ślizga się bez poślizgu wzduż kierunku największego spadku jednorodny pierścień i jednorodny krążek o równych masach i promieniach:

- A) szybciej ślizga się pierścień C) oba ślizgają się jednocześnie
B) szybciej ślizga się krążek D) rezultat zależy od kąta α

295. 1991/I

Walec o masie m , promieniu r i momencie bezwładności $(1/2)mr^2$ ślizga się bez poślizgu z równi pochyłej o wysokości h . Prędkość jaką osiągnie ten walec u podstawy równi wyniesie: (g - przyspieszenie ziemskie)

- A) $\sqrt{(4/3)gh}$ B) $\sqrt{2gh}$ C) $\sqrt{(3/4)gh}$ D) $\sqrt{gh}$

296.

Walec ślizga się bez poślizgu z równi pochyłej. Chwilowe przyspieszenie kątowe ϵ ruchu walca nadaje moment:

- A) zawsze tylko siły tarcia
B) zawsze tylko siły ciężkości
C) wypadkowej siły tarcia i ciężkości
D) siły tarcia lub siły ciężkości w zależności od wyboru osi obrotu
E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

297. 1992-94/MIS Map

Z wierzchołka równi pochyłej puszczono jednocześnie klocek i kulkę. Klocek zsuwa się bez tarcia, a kulka ślizga się bez oporów i bez poślizgu. Podstawę równi wcześniej osiągnie:

- A) klocek C) kulka
B) oba ciała osiągną podstawę równi jednocześnie D) wynik zależy od promienia kulki

298.

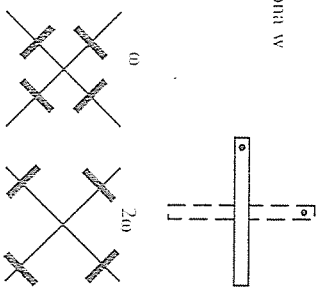
Liniijka o długości 1 m i ciężarze 1 N ustawiona pionowo została obrócona w położenie poziome. Zmiana energii potencjalnej liniijki wynosi:

- A) 1 J B) 0,5 J C) 10 J D) 0 J E) 0,1 J

299. 1984/I

Jeżeli w układzie pokazanym na rysunku zwiększymy dwukrotnie odległość masy od osi obrotu i równocześnie zwiększymy dwa razy prędkość kątową, to energia kinetyczna tego układu wzrośnie:

- A) 2 razy B) 4 razy C) 8 razy D) 16 razy



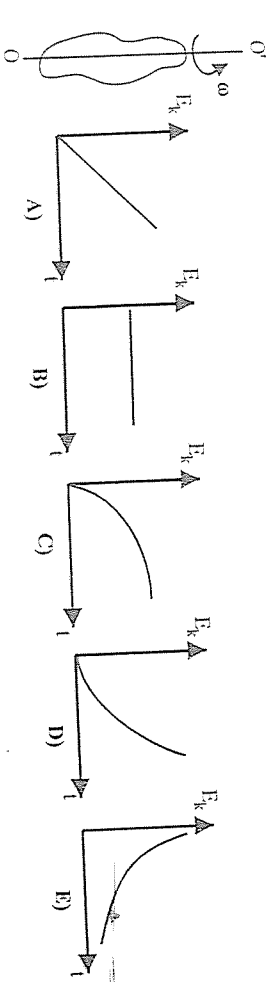
300.

Kula szczywa wiruje wokół stałej osi i względem tej osi ma moment pędu L , a moment bezwładności I , to okres obrotu bryły względem tej osi wynosi:

- A) $\frac{I \cdot L}{2L}$ B) $2\pi \cdot \frac{L}{I}$ C) $2\pi \cdot \frac{1}{L}$ D) $2\pi \cdot I \cdot L$ E) $\frac{2\pi}{I \cdot L}$

301.

Bryła szczywa o momencie bezwładności I_0 obraca się wokół osi $00'$ ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem kątowym $\epsilon = \text{const}$. Zależność energii kinetycznej ruchu obrotowego E_k od czasu obrotu przedstawia wykres:



302.

Jeśli E oznacza energię kinetyczną wirującej bryły szczywej, L moment bezwładności bryły, to moment pędu L tej bryły określa wzór:

- A) $L = 2IE$ B) $L = \sqrt{\frac{2E}{I}}$ C) $L = \sqrt{\frac{I}{2E}}$ D) $L = \sqrt{\frac{E}{2I}}$ E) żaden z nich

303. 1983/I

Kula i walec o jednakowych promieniach ślizgają się bez poślizgu z tej samej wysokości na równi pochyłej:

- A) przy końcu równi kula i walec będą miały jednakowe prędkości
B) przy końcu równi kula będzie miała większą prędkość niż walec
C) przy końcu równi kula będzie miała mniejszą prędkość niż walec
D) nie można oszacować prędkości tych ciał przy końcu równi, jeżeli nieznane są masy tych ciał

304. 1988/F

Dwa jednorodne walec o promieniach $R_1 = R$ i $R_2 = 2R$ ślizgają się bez poślizgu z równi pochyłych o różnych samych wysokościach. Stosunek prędkości środków mas tych walców u podstaw równi wyraża się wzorem:

- A) $V_2 / V_1 = 1/4$ B) $V_2 / V_1 = 1/2$ C) $V_2 / V_1 = 1$ D) $V_2 / V_1 = 2$

305.

Na równi pochyłej położono sześćcian, walec i kulę. Wszystkie ciała wykonane są z tego samego materiału i posiadają tę samą masę. Jeżeli nie występuje tarcie pomiędzy powierzchnią równi i poruszającymi się po niej ciał, to u podstawy równi:

- A) najszybciej znajdzie się kula D) jednocześnie znajdą się kula i walec a potem sześćcian
B) najszybciej znajdzie się walec E) wszystkie ciała znajdą się jednocześnie
C) najszybciej znajdzie się sześćcian

306. 1978/L

Energia kinetyczna cienkościennej rurki o masie $4g$ toczącej się bez poślizgu po poziomej powierzchni z prędkością 2 cm/s jest równa:

- A) $0,8 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ B) $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ C) 8 J D) 16 J

307.

Na szczyte równi pochyłej położono obręcz, walec i kulę. Wszystkie ciała posiadają tę samą masę i takie same średnice. Zakładając, że ciała staczają się bez poślizgu u podstawy równi, ciała posiadające będą taką samą:

- A) energię kinetyczną
B) energię kinetyczną ruchu obrotowego
C) energię kinetyczną ruchu postępowego
D) prędkość liniową środka mas
E) prędkość kątową

308. 1987/L

Cienkościenne rurka toczy się bez poślizgu po poziomej powierzchni. Energia kinetyczna jej ruchu postępowego E_p i energia kinetyczna ruchu obrotowego E_o spełniają związek:

- A) $E_o/E_p = 1/2$ B) $E_o/E_p = 1$ C) $E_o/E_p = \sqrt{2}$ D) $E_o/E_p = 2$

309.

Podczas wykonywania piruetu zmianę prędkości kątowej łyżwiarza obliczamy wykorzystując:

- A) zasadę zachowania momentu pędu
B) III zasadę dynamiki Newtona
C) zjawisko odrzutu
D) zasadę zachowania energii kinetycznej
E) II zasadę dynamiki Newtona

310.

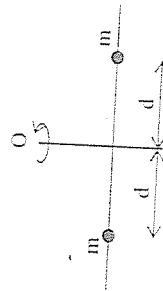
Moment bezwładności łyżwiarza w początkowej fazie piruetu wynosił I_0 . Zaniedbując opory ruchu moment bezwładności został zmniejszony czterokrotnie. Energia kinetyczna łyżwiarza:

- A) nie uległa zmianie
B) wzrosła czterokrotnie
C) wzrosła dwukrotnie
D) zmalała czterokrotnie
E) zmalała dwukrotnie

311. 1989/F

Jeżeli odległość między dwoma kulkami o równych masach, umieszczonych na cienkim pręcie i wirujących wokół osi O (rys.) wzrośnie dwukrotnie, to energia kinetyczna układu kulek:

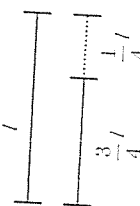
- A) zmaleje czterokrotnie
B) zmaleje dwukrotnie
C) znajdzie dwukrotnie
D) nie zmieni się



312.

Odciecie $1/4$ długości jednorodnego pręta o długości l , spowoduje przesunięcie środka masy tego pręta o:

- A) $\frac{1}{4}l$ B) $\frac{1}{2}l$ C) $\frac{1}{8}l$ D) $2l$ E) $\frac{3}{4}l$



313. 1992-94/MIS Mal'

Łyżwiarz wykonujący piruet przyciąga ręce do tułowia i dzięki temu:

- A) zmniejsza swój moment bezwładności i zwiększa częstość obrotów
B) zwiększa swój moment bezwładności i zmniejsza częstość obrotów
C) zmniejsza swój moment bezwładności i zmniejsza częstość obrotów
D) zwiększa swój moment bezwładności i zwiększa częstość obrotów

- ruch obrotowy

314. 1992-94/MIS Mal'

Wirujące gwiazdy przyjmują kształt:

- A) kuli
B) elipsoidy obrotowej o osi większej równoległej do osi obrotu
C) elipsoidy obrotowej o osi mniejszej równoległej do osi obrotu
D) geoidy

315. 1991/L

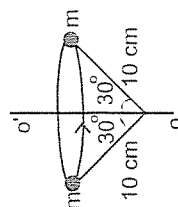
Tancerka wykonując piruet zbliża ramiona do tułowia. Energia kinetyczna tancerki:

- A) maleje
B) rośnie
C) nie zmienia się
D) rośnie lub maleje w zależności od szybkości zbliżania ramion

316.

Dwie kulki o masie $0,1 \text{ kg}$ każda obracają się wokół osi OO' (rys). Moment bezwładności układu kulek (kulki traktować jako masy punktowe) jest równy:

- A) $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^2$ C) 1 kg m^2
B) $5 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^2$ D) $5 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^2$



317.

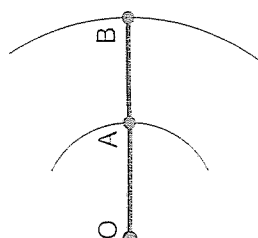
Jeżeli kulki wykonują pół obrotu w ciągu 1 s , to energia kinetyczna ruchu obrotowego układu z poprzedniego zadania wynosi około:

- A) $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ B) $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ C) $4,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ D) $4,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

318.

Pręt wiruje w płaszczyźnie poziomej względem osi obrotu O. Jeżeli $OA = 0,5 OB$ to prawdą jest że:

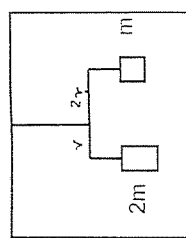
- A) prędkości liniowe punktów A i B są równe co do wartości
B) prędkość kątowa punktu A jest większa od prędkości kątowej punktu B
C) przyspieszenia liniowe (styczne) punktów A i B są jednakowe i różne od zera
D) przyspieszenie liniowe punktu B jest dwa razy większe od przyspieszenia liniowego punktu A



319.

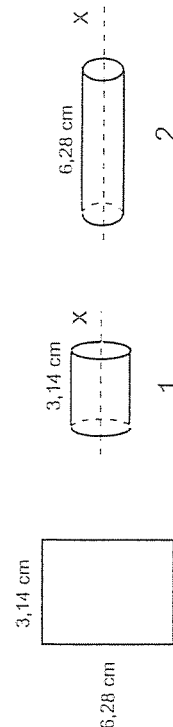
W spoczywającej windzie na równoważni zawieszono dwie masy (rys). Jeżeli winda jedzie w dół ruchem jednostajnie opóźnionym z $a < g$ to:

- A) masy będą nadal w równowadze
B) przeważy masa m
C) przeważy masa $2m$
D) będą wirować w płaszczyźnie pionowej



320.

Z cienkiej blachy wykonano dwie rurki o wymiarach jak na rysunku.



Momenty bezwładności rurek względem osi X, (I_1 i I_2) spełniają relację:

2

A) $I_1 = I_2$

B) $I_1 = 4 I_2$

C) $I_1 = 2 I_2$

D) $I_1 = \pi I_2$

321.

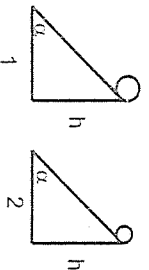
Jeżeli rurki z poprzecznego zadania słaczą się bez poślizgu z równi pochyłych (rys.) to prędkości kątowne u podstawy równi ω_1 i ω_2 spełniają warunki:

A) $2\omega_1 = \omega_2$

B) $\omega_1 = \omega_2$

C) $\omega_1 = 4\omega_2$

D) $\omega_1 = 2\omega_2$



322.

Momenty pędów i przyspieszenia katowe jakie uzyskują rurki przy końcu równi pochyłej, z poprzecznego zadania, spełniają warunki:

	momenty pędów	przyspieszenia katowe
	$b_1 : b_2$	$\varepsilon_1 : \varepsilon_2$
A)	2 : 1	1 : 2
B)	1 : 1	1 : 1
C)	1 : 1	1 : 2
D)	1 : 2	1 : 1

323. 1992-94/MIS Map

Jednorodny wałek o momencie bezwładności $I = mR^2/2$ położono na równi pochyłej o kącie nachylenia α . Współczynnik tarcia posuwistego wałka o równię wynosi μ . Wałek może słaczać się po równi bez poślizgu:

A) zawsze

B) jeśli $\mu > \tan \alpha$ C) jeśli $\mu < \tan \alpha$ D) jeśli $\tan \alpha \leq 3\mu$

324. 1984/F

Cienkościenna rura toczy się po równi. Stosunek energii kinetycznej ruchu obrotowego wokół osi rury do energii kinetycznej jej ruchu postępowego wynosi:

A) 2

B) 1

C) 1/2

D) 1/4

325. 1989/L

Aby zwiększyć z f_1 do f_2 częstotliwość obrotów bryły sztywnej o momencie bezwładności I należy wykonać pracę równą:

A) $2I^2(f_2^2 - f_1^2)$

B) $4I^2(f_2 - f_1)^2$

C) $4I^2(f_2^2 - f_1^2)$

D) $I^2(f_2^2 - f_1^2)$

326. 1989/L

Na każdy z dwóch blozków o momentach bezwładności I_1 i $I_2 = 2I_1$ zaczęły działać siły o momentach odpowiadających M_1 i $M_2 = 2M_1$. Porównując momenty pędów blozków L_1 i L_2 po tym samym czasie od rozpoczęcia przez nie ruchu otrzymujemy:

A) $L_2 = 0.5L_1$

B) $L_2 = 2L_1$

C) $L_2 = L_1$

D) $L_2 = 4L_1$

327.

Na jednorodny wałek nawinięto nić, której koniec zaczepiono na ścianie. Przyspieszenie linowe środka wałka wynosi:

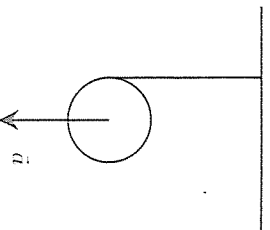
A) $a = g$

D) $a = \frac{2}{3}g$

B) $a = \frac{1}{2}g$

E) $a = \frac{1}{3}g$

C) $a = \frac{1}{4}g$



4. POLE GRAWITACYJNE

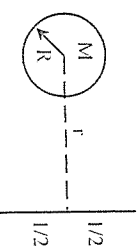
328. 1985/L

Układ stanowi: jednorodna kula o masie M i jednorodny pręt o masie m . W położeniu przedstawionym na rysunku siła wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego tych ciał jest:

A) $F = G M m / r^2$

C) $F < G M m / r^2$

D) $F = G M m / (r - R)^2$



329.

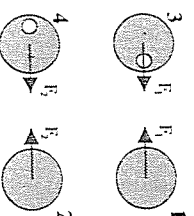
Cztery identyczne kulki (dwie z nich są jednakowo wydrążone) przyciągają się parami siłami grawitacyjnymi. Kulki te znajdują się w tej samej odległości od siebie. O siłach działających między kulkami możemy powiedzieć, że:

A) są jednakowe

D) mogą, ale nie muszą być równe

B) $F_1 > F_2$

E) brak poprawnej odpowiedzi

C) $F_1 < F_2$ 

330.

Wewnątrz wydrążonej kuli (patrz rysunek) znajduje się mała kulka o masie m . Jeżeli między nimi działają tylko siły grawitacyjne, to mała kulka:

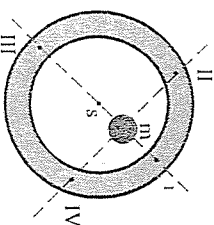
A) przesunie się do punktu I

B) przesunie się do punktu II

C) przesunie się do punktu III

D) przesunie się do punktu IV

E) pozostanie nieruchoma



331.

Cieężar człowieka na powierzchni Ziemi wynosi 600N. Cieężar tego człowieka na planecie o dwukrotnie większej masie, lecz identycznym jak Ziemia promieniu wynosi:

(Przyspieszenie ziemskie 10 m/s^2)

A) 600N

B) 300N

C) 1200N

D) 0N

E) 150N

332.

Cieężar człowieka na powierzchni Ziemi wynosi 700N. Na planecie o czterokrotnie większej masie i dwukrotnie większym niż Ziemia promieniu wynosi:

A) 700 N

B) 2800 N

C) 150 N

D) 0 N

333. 1980/L

Podwojenie prędkości katowej ruchu obrotowego Ziemi spowodowałoby:

A) zmianę przeciwności ciał znajdujących się na Ziemi

B) zmniejszenie siły grawitacji pomiędzy Ziemią i ciałami znajdującymi się na jej powierzchni

C) zmniejszenie się wzajemnego nacisku powierzchni Ziemi i ciał spoczywających na niej, tym znaczące, im większa szerokość geograficzna danego miejsca na Ziemi

D) zmniejszenie wzajemnego nacisku powierzchni Ziemi i ciał znajdujących się na niej, tym znaczące, im mniejsza szerokość geograficzna danego miejsca na Ziemi

334. 1992-94/MIS Map

Na jednorodnej kulistej planetoidzie o promieniu 50 km zbudowano kopalnię o głębokości 5 km. Wskazania wagi sprężynowej przy ważeniu tego samego ciała na powierzchni planetoidy i na dnie kopalni będą w tym drugim przypadku:

A) o 10% mniejsze

B) o 10% większe

C) o 11,1% większe

D) nie zmienią się

335. 1995/L

Ciało oddalono od powierzchni Ziemi tak, że siła przyciągania ziemskiego zmniejszyła się czterokrotnie. Wtedy odległość tego ciała od powierzchni Ziemi (R - promień Ziemi) wynosiła:

- A) R B) $2R$ C) $3R$ D) $9R$

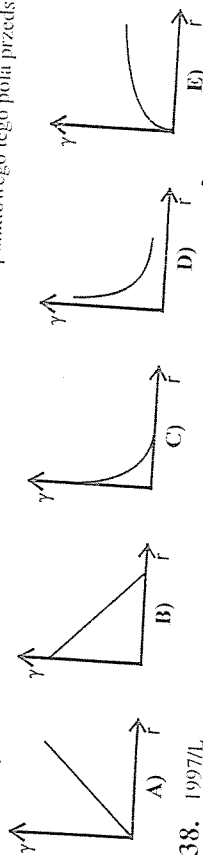
336. 1992-94/MIS Małp

Ciała na równiku stałyby się nieważkie gdyby (oznaczając promień Ziemi $\sim R$, a przyspieszenie ziemskie $\sim g$):

- A) Ziemia zatrzymała się
B) okres obrotu Ziemi wokół jej osi wynosił $2\pi\sqrt{R/g}$
C) okres obrotu Ziemi wokół jej osi wynosił $2\pi\sqrt{g/R}$
D) okres obrotu Ziemi wokół jej osi wynosił $4\pi\sqrt{R/g}$

337. 1994/L

Zależność natężenia pola grawitacyjnego od odległości r od źródła punktowego tego pola przedstawia najlepiej wykres:



338. 1997/L

Jedna planeta ma masę M_1 i promień R_1 , a druga masę M_2 i promień R_2 przy czym $R_2 = 2R_1$, a $M_2 = 4M_1$. Stosunek przyspieszeń grawitacyjnych, z jakimi spadają ciała na tych planetach jest równy:

- A) $\frac{g_1}{g_2} = \frac{1}{4}$ B) $\frac{g_1}{g_2} = \frac{1}{2}$ C) $\frac{g_1}{g_2} = 1$ D) $\frac{g_1}{g_2} = 2$

339. 1988/L

Promień Marsa stanowi 0,5 promienia Ziemi, a jego masa 0,1 masy Ziemi. Przyspieszenia grawitacyjne g_M na powierzchni Marsa i g_Z na powierzchni Ziemi spełniają równość:

- A) $g_M = 0,05 g_Z$ B) $g_M = 0,20 g_Z$ C) $g_M = 0,25 g_Z$ D) $g_M = 0,40 g_Z$

340.

Przyspieszenie grawitacyjne dowolnej planety jest równe liczbowo natężeniu pola grawitacyjnego:

- A) w środku tej planety
B) na powierzchni planety
C) w odległości dwóch promieni od powierzchni planety
D) w każdym punkcie wewnątrz i na zewnątrz planety
E) wszystkie odpowiedzi są prawdziwe

341. 1999/L

Promień pewnej planety jest równy R , a jej średnia gęstość ρ . Przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni tej planety przedstawia wyrażenie (G - stała grawitacji):

- A) $4/3 \pi G R \rho$ B) $3/4 \pi G R^2 \rho$ C) $3/4 \pi G R \rho$ D) $4/3 \pi G R^2 \rho$

342.

Przyspieszenie na powierzchni pewnej planety będącej kulą o promieniu R wynosi g . Średnią gęstość tej planety wyraża wzór:

- A) $\frac{3gR}{4\pi G}$ B) $\frac{4\pi G}{3gR}$ C) $\frac{3g}{4\pi G R}$ D) $\frac{g}{G R}$

343. 1998/L

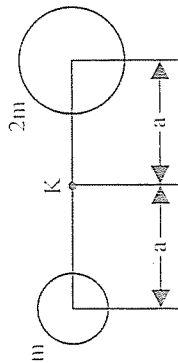
Na powierzchni planety o promieniu R przyspieszenie grawitacyjne jest równe 25 m/s^2 . W odległości $1,5 R$ od powierzchni planety przyspieszenie to wynosi:

- A) 4 m/s^2 B) 8 m/s^2 C) 11 m/s^2 D) 17 m/s^2

344. 1999/L

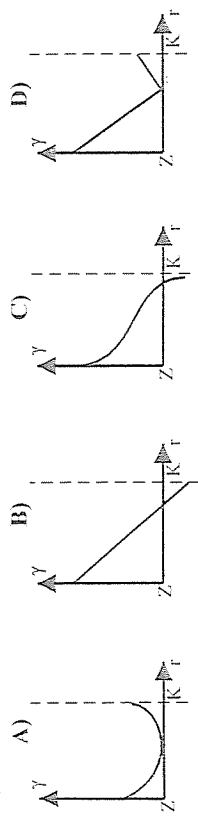
Kula o masie m wytwarza pole grawitacyjne, którego natężenie w punkcie K ma wartość γ . Po umieszczeniu drugiej kuli o masie $2m$ (rys.), wartość natężenia pola γ_1 w punkcie K jest równa:

- A) $\gamma_1 = 1/2 \gamma$ C) $\gamma_1 = 2 \gamma$
B) $\gamma_1 = \gamma$ D) $\gamma_1 = 3 \gamma$



345. 1985/L

Wypadkowe natężenie pola grawitacyjnego wytworzonego przez Ziemię i Księżyc (bez uwzględnienia innych oddziaływań) w zależności od odległości od powierzchni Ziemi najlepiej przedstawia rysunek:



346.

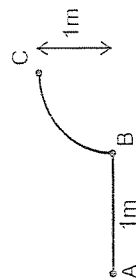
W jakiej odległości od środka Ziemi przyspieszenie grawitacyjne jest równe połowie przyspieszenia na powierzchni (R - promień Ziemi).

- A) $1R$ B) $2R$ C) $\sqrt{2} R$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2} R$

347.

Przenosząc ciało o masie $m = 1 \text{ kg}$ wzdłuż toru $A \rightarrow B \rightarrow C$ ruchem jednostajnym w pobliżu powierzchni Ziemi, należy wykonać przeciwko siłom grawitacji pracę równą:

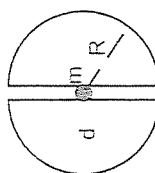
- A) 20 J B) 10 J C) -10 J D) 0 J



348.

Pracą jaką trzeba wykonać przeciwko siłom grawitacji, aby ciało o masie m przenieść ruchem jednostajnym ze środka planety o średniej gęstości d i promieniu R na jej powierzchnię, dana jest wzorem:

- A) $\frac{2}{3} \pi G d R^2 m$ B) $\frac{4}{3} \pi G d R^2 m$ C) $\frac{2}{3} \pi G d R^3 m$ D) $\frac{4}{3} \pi G d R^3 m$



349. 1983/L

Ciało spada swobodnie z pewnej wysokości. Praca wykonywana przez siłę grawitacji nad ciałem w kolejnych sekundach od początku spadania:

- A) jest jednakowa C) wzrasta w stosunku 1:3:5:7
B) wzrasta w stosunku 1:2:3:4 D) wzrasta w stosunku 1:4:9:16

350. 1980/L

Praca, wykonywana nad danym ciałem przez siły zewnętrzne w polu grawitacyjnym, jak i w polu elektrycznym, nie zależy od drogi, na której przesuwa się dane ciało. Przyczyną tego podobieństwa jest:

A) niezależność pracy wykonywanej nad ładunkiem od znaku ładunku
 B) potencjały charakter obu pól
 C) ta sama natura linii sił obu pól
 D) ta sama natura obu pól

351.

Wymiarom potencjału pola grawitacyjnego jest:

- A) $m^2 s^{-2}$ B) $m^2 s^2$ C) $kg^1 m^1 s^{-2}$ D) $m^1 kg^{-2} s^{-2}$

352.

Przenosząc ciało o masie $m=10kg$ ruchem jednostajnym z punktu A o potencjale $V_A=-10 J/kg$ do punktu B wykonano pracę $W=40J$. Potencjał w punkcie B ma wartość:

A) $10J/kg$ B) $-10J/kg$ C) $-6J/kg$ D) $0J/kg$
 E) brak danych do obliczenia potencjału

353. 1994/L

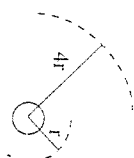
Ciało spada swobodnie z wysokości h . Praca siły grawitacji wykonana w pierwszej, drugiej, trzeciej i czwartej sekundzie:

- A) jest stała B) wzrasta w stosunku $1:2:3:4$ C) wzrasta w stosunku $1:4:9:16$
 D) wzrasta w stosunku $1:3:5:7$ E) wzrasta w stosunku $1:4:9:16$

354.

Dwa spuntki krążą wokół Ziemi po orbitach kołowych o różnych promieniach $r_1 = r$ i $r_2 = 4r$ (rys). Stosunek okresów T_2/T_1 wynosi:

- A) 4 B) 16 C) 8 D) $1/2$



355. 1987/L

Znając promień R orbity i okres T obiegu satelity wokół planety można masę M planety wyznaczyć ze wzoru (G - stała grawitacji):

- A) $M = 4\pi^2 R^3 / (GT^2)$ B) $M = 4\pi^2 R^3 / (GT^3)$ C) $M = 2\pi R^3 / (GT^2)$ D) $M = 2\pi R^3 / (GT^3)$

356. 1988/F

Po tej samej orbicie wokół Ziemi poruszają się bez napędu dwa satelity o masach m_1 i $m_2 = 2 m_1$. Okresy T_1 i T_2 ich ruchów spełniają zależność:

- A) $T_1 = 0,5 T_2$ B) $T_1 = T_2$ C) $T_1 = 2 T_2$ D) $T_1 = 4 T_2$

357. 1992-94/MIS Map

Promień orbity (r) satelity stacjonarnego Ziemi spełnia warunek (promień Ziemi - R , przyspieszenie ziemskie - g , a czas trwania doby - T):

- A) $r^3 = T^2 g R^2 / (2\pi^2)$ B) $r^3 = T^2 g R^2 / (4\pi^2)$ C) $r^3 = T^2 g R^2 / (8\pi^2)$ D) $r^3 = g T^2 / (4\pi^2)$

358. 1995/L

Satelita porusza się wokół pewnej planety z prędkością v , po kołowej orbicie o promieniu R . Jeżeli G oznacza stałą grawitacji, to masa M tej planety jest równa:

- A) $M = Rv^2/G$ B) $M = Rv^2/(2G)$ C) $M = GR^2/(2v)$ D) $M = GR^2/v$

- pole grawitacyjne

359. 1986/F

Moment pędu satelity o masie m , poruszającego się po orbicie kołowej o promieniu r , jest równy:

- A) $m\sqrt{GM/r}$ B) $\sqrt{GMm^2 r}$ C) $\sqrt{GMmr}$ D) $\sqrt{GMm^2 r^2}$

360. 1992-94/MIS Map

W układzie podwójnym dwie gwiazdy o masach M i $5M$ krążą po orbitach kołowych we wzajemnej odległości a . Promienie orbit tych gwiazd (liczone od środka masy) wynoszą odpowiednio:

- A) $a/2$ i $a/2$ B) $a/5$ i $4a/5$ C) $4a/5$ i $a/5$ D) $5a/6$ i $a/6$

361. 1992-94/MIS Map

Ciało może uciec z pola grawitacyjnego Ziemi (oddalić się od niej do nieskończoności) gdy:

- A) zostanie wyrzucone z pierwszą prędkością kosmiczną poziomo
 B) zostanie wyrzucone z drugą prędkością kosmiczną poziomo
 C) zostanie umieszczone na orbicie stacjonarnej, a następnie popchnięte lekko w górę (od Ziemi)
 D) zostanie wyrzucone z pierwszą prędkością kosmiczną pionowo w górę

362. 1986/L

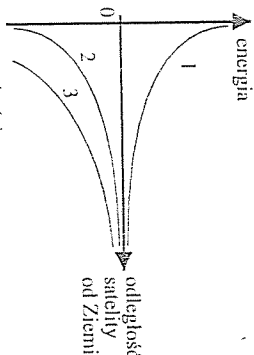
Krzywe na wykresie przedstawiają energie: kinetyczną E_k , potencjalną E_p i całkowitą E_c satelity w zależności od promienia orbity kołowej, po której się on porusza. Linie 1, 2, 3 kolejno odpowiadają:

- A) E_k, E_p, E_c C) E_p, E_c, E_k
 B) E_c, E_k, E_p D) E_k, E_c, E_p

363.

Energia potencjalna krążącego wokół Ziemi satelity wraz ze wzrostem wysokości:

- A) rośnie B) maleje C) rośnie lub maleje D) jest stała niezależna od wysokości
 E) prawdziwe są odpowiedzi A, B i C



364. 1996/L

Księżyc krąży wokół Ziemi po orbicie kołowej o promieniu R . Prędkość kątową Księżyca przedstawia wyrażenie (M - masa Ziemi, G - stała grawitacji):

- A) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ B) $\sqrt{\frac{GM}{R^2}}$ C) $\sqrt{\frac{GM}{R^3}}$ D) $\sqrt{\frac{GM}{R^4}}$

365. 1995/MIS Map

Mercury obiega Słońce po orbicie eliptycznej poruszając się coraz wolniej, gdy się od niego oddala, i coraz szybciej gdy się do Słońca zbliża. Całkowita energia mechaniczna Merkurego:

- A) jest taka sama dla każdego położenia Merkurego na orbicie
 B) największa, gdy Merkury znajduje się najbliżej Słońca
 C) największa, gdy Merkury znajduje się najdalej od Słońca
 D) nie o tej energii nie można powiedzieć

366. 1992-94/MIS Map

Z Ziemi wystartowała raketa i leci ku Księżycowi. Opory ruchu rakiety zaniedbujemy. Siła nieważkości pojawia się w rakiecie:

- A) w punkcie zrównania się przyciągania Ziemi z przyciąganiem Księżyca
 B) w chwili osiągnięcia pierwszej prędkości kosmicznej
 C) w chwili osiągnięcia drugiej prędkości kosmicznej
 D) w chwili ustania pracy silników

367. 1992-94/MIS MaP

Księżyc ma masę 81 razy mniejszą i średnicę 3,7 raza mniejszą od masy i średnicy Ziemi. Stosunek pierwszych prędkości kosmicznych na Księżycu i na Ziemi wynosi:

- A) 3,7 : 81 B) $\sqrt{3,7} : \sqrt{81}$ C) $(3,7)^2 : 81^2$ D) 81 : 3,7

368. 1992-94/MIS MaP

Ilość prochu potrzebna do wystrzelenia pocisku z Ziemi na Księżyc jest:

- A) większa od ilości prochu potrzebnej do wystrzelenia pocisku z Księżyc na Ziemię
B) mniejsza od ilości prochu potrzebnej do wystrzelenia pocisku z Księżyc na Ziemię
C) równa ilości prochu potrzebnej do wystrzelenia pocisku z Księżyc na Ziemię
D) większa lub mniejsza od ilości prochu potrzebnej do wystrzelenia pocisku z Księżyc na Ziemię, zależnie od masy pocisku

369. 1997/L

Statek kosmiczny krąży wokół Ziemi po kołowej orbicie o promieniu R , z prędkością v . Gdyby poruszał się po orbicie o promieniu 4 razy większym, jego prędkość byłaby:

- A) 4 razy mniejsza B) 2 razy mniejsza C) 2 razy większa D) 4 razy większa

370. 1985/L

Stosunek energii kinetycznej satelity znajdującego się na orbicie kołowej do jego energii potencjalnej jest równy:

- A) 2 B) -2 C) -0,5 D) 0,5

371.

Stosunek pierwszej prędkości kosmicznej do drugiej prędkości kosmicznej wynosi:

- A) $\sqrt{2}$ B) 1 C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) odpowiedź C i D

372.

Na jaką wysokość nad powierzchnię Ziemi wzniesie się ciało rzucone pionowo do góry z prędkością o wartości $v = \sqrt{gR}$, gdzie g - przyspieszenie ziemskie, R - promień Ziemi

- A) oddali się w nieskończoność B) $h = R$ C) $h = \frac{1}{2}R$ D) $h = 2R$

373.

Jaką pracę trzeba wykonać, aby ciało o masie m znajdujące się na powierzchni Ziemi unieść na orbicie o promieniu $2R$, g - przyspieszenie ziemskie

- A) mgR B) $0,75mgR$ C) $0,5mgR$ D) $2mgR$

374. 1990/L

Przyspieszenie grawitacyjne przy powierzchni planety o promieniu R jest równe g . Satelita poruszający się wokół tej planety po orbicie o promieniu $3R$ ma prędkość określoną wzorem:

- A) $v = \sqrt{\frac{gR}{3}}$ B) $v = \sqrt{\frac{2gR}{3}}$ C) $v = \sqrt{3gR}$ D) $v = \frac{\sqrt{gR}}{3}$

375.

Ile razy większa byłaby II prędkość kosmiczna, gdyby gęstość Ziemi i jej promień były dwa razy większe?

- A) 2 razy B) $2\sqrt{2}$ razy C) 4 razy D) byłaby taka sama

376. 1988/F

Statek kosmiczny wznosząc się pionowo w górę ruchem jednostajnie przyspieszonym w ciągu 10 s osiągnął wysokość 3000m. Przeciążenie znajdującego się w nim kosmonauty wynosiło około:

- A) 6 B) 7 C) 60 D) 70

5. CIAŁA STAŁE

377.

Prawo Hooke'a dotyczące odkształceń sprężystych ciał stałych wyraża wzór:

- A) $\Delta l = \frac{F \cdot S}{E \cdot l_0}$ - przyrost długości pręta
B) $\Delta l = \frac{F \cdot l_0}{E \cdot S}$ - długość początkowa pręta
C) $\Delta l = \frac{E \cdot S}{F \cdot l_0}$ - przekrój poprzeczny
D) $\Delta l = \frac{E \cdot S}{F \cdot l_0}$ - moduł Younga
E) $\Delta l = \frac{F \cdot l_0}{E \cdot S}$ - działająca siła
F) $\Delta l = \frac{F \cdot l_0}{E \cdot S}$ - naprężenie wewnętrzne

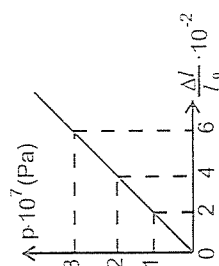
- D) $P = \frac{1}{E} \frac{\Delta l}{l_0}$

E) odpowiedź B i D

378. 1991/L

Moduł Younga jest równy naprężeniu wewnętrznemu, przy którym:

- A) przekrój poprzeczny ciała zmniejsza się dwa razy
B) długość ciała zwiększa się o 1/2 długości początkowej
C) długość ciała zwiększa się o długość początkową
D) następuje rozzerwanie ciała



379.

Wykres przedstawia zależność naprężenia wewnętrznego pręta od względnego przyrostu jego długości. Moduł Younga wyrażony w N/m^2 wynosi:

- A) $5 \cdot 10^6$ C) $0,5 \cdot 10^9$
B) $5 \cdot 10^9$ D) $0,5 \cdot 10^8$

380. 1995/L

Rozciągając stalowy drut o początkowej długości 10 m, wydłużono go o 1mm. Naprężenie w tym rozciągniętym drucie było 20 MPa. Zatem moduł Younga stali, z której zrobiono drut, jest równy:

- A) $E = 20 \text{ MPa}$ B) $E = 20 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ C) $E = 20 \cdot 10^4 \text{ MPa}$ D) $E = 20 \cdot 10^6 \text{ MPa}$

381.

W jakim stosunku powinny się mieć do siebie średnice dwóch prętów o jednakowej długości, aby przy jednakowych siłach działających na ich końce, wydłużenia były jednakowe? Moduły Younga wynoszą odpowiednio: E_1 i E_2 .

- A) $\frac{d_1}{d_2} = \sqrt{\frac{E_2}{E_1}}$ B) $\frac{d_1}{d_2} = \frac{E_2}{E_1}$ C) $\frac{d_1}{d_2} = \sqrt{\frac{E_1}{E_2}}$ D) $\frac{d_1}{d_2} = \frac{E_1}{E_2}$ E) $\frac{d_1}{d_2} = \left(\frac{E_2}{E_1}\right)^2$

382.

Przy rozciąganiu pręta o długości l i przekroju poprzecznym S wykonanego z materiału o module Younga E siłą równoważącą siłę sprężystości wykonano pracę W . Bezwzględny przyrost długości pręta jest równy wyrażeniu:

- A) $\sqrt{\frac{2Wl}{ES}}$ B) $\sqrt{\frac{ES}{2Wl}}$ C) $\frac{2Wl}{ES}$ D) $\frac{ES}{Wl}$

383.

Dwa pręty stalowe o jednakowych długościach początkowych zawieszono jak na rysunku sił rozciągane siłą F . Jeżeli przekroje poprzeczne prętów spełniają warunek $S_1/S_2 = 0,5$ to stosunek wydłużeń $\Delta X_1/\Delta X_2$ wynosi:

- A) 3
B) 1
C) 2
D) 0,5

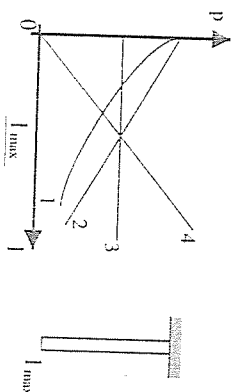
384. 1994/L

Moduł Younga linki wynosi 10^8 Pa. Linka ta o długości 1 m, poddana działaniu naprężenia o wartości 10^5 Pa, zwiększy swoją długość o:

- A) 10^{-8} m
B) 10^{-4} m
C) 10^{-1} m
D) 0,5 m
E) 1 m

385. 1981/F

Pręt metalowy zawieszono pionowo (rycina). Naprężenie w pręcie w zależności od odległości od punktu zawieszenia przedstawia wykres:



386. 1999/L

Długość l wydłużył się o 2 mm pod działaniem siły F . Długość trzykrotnie dłuższy, wykonany z tego samego materiału i o tej samej średnicy wydłużył się o 1 mm pod działaniem siły:

- A) $1/6 F$
B) $1/3 F$
C) $1/2 F$
D) F

387.

Dwa pręty z różnych materiałów o jednakowej długości i przekroju poprzecznym rozciągano siłą F . Jeżeli przyniosły długości $\Delta X_1 = \Delta X_2$, to moduły Younga E_1, E_2 spełniają zależność:

- A) $E_1 = 2 E_2$
B) $E_2 = 2 E_1$
C) $E_1 = E_2$
D) $E_2 = 3 E_1$

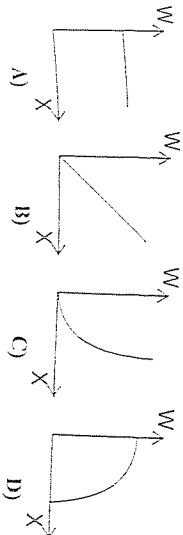
388. 1992-94/MIS MatP

Sprężyna rozciągnięta została o x w stosunku do początkowej długości. Aby ją rozciągnąć o $2x$ w granicach stosowności prawa Hooke'a należy wykonać pracę:

- A) $\sqrt{2}$ razy większą
B) 2 razy większą
C) 4 razy większą
D) zależną od materiału, z którego wykonano sprężynę

389.

Rozciągając pręt (odkształcenie sprężyste) o x wykonano pracę W . Który wykres przedstawia zależność wykonanej pracy W od wydłużenia x ?



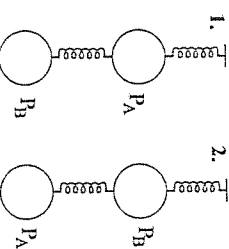
390. 1993/L

W ciągu 2 sekund rozciągnął sprężynę o 50 cm. Końcowa siła z jaką działał wynosiła 100 N. Średnia moc ucznia wynosi:

- A) 12,5 W
B) 25 W
C) 50 W
D) 75 W
E) 100 W

391. 1990/F

Dwie identyczne sprężyny oraz dwie kule o ciężarach P_A i $P_B > P_A$ zawieszono kolejno tak, jak na rysunkach. Wydłużenia x_1 i x_2 - górnej sprężyny oraz y_1 i y_2 - dolnej w obu wypadkach spełniają zależność:



- A) $x_1 = x_2$
B) $x_1 = x_2$
C) $x_1 < x_2$
D) $x_1 < x_2$
- $y_1 = y_2$
 $y_1 > y_2$
 $y_1 > y_2$
 $y_1 = y_2$

392.

Pęd kuli o masie m wylatującej ze sprężynowego pistoletu wynosi $(k - \text{współczynnik sprężystości sprężyny, } X - \text{jej początkowe odkształcenie})$:

- A) $X \sqrt{k}$
B) $X \sqrt{\frac{m}{k}}$
C) $m \sqrt{\frac{X}{k}}$
D) $X \sqrt{k \cdot m}$
E) $\frac{X}{\sqrt{k \cdot m}}$

393. 1996/L

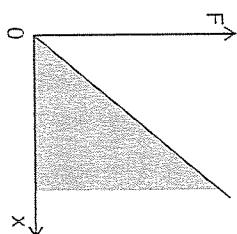
Rozciągnięcie sprężyny o 2 cm powoduje zgromadzenie w niej energii potencjalnej sprężystości o wartości 3 J. Po rozciągnięciu sprężyny o 6 cm energia ta wzrosła do:

- A) 6 J
B) 9 J
C) 18 J
D) 27 J

394. 1994/L

Wykres przedstawia zależność siły F działającej na ciało od wydłużenia x wywołanego jej działaniem. Pole zawarte pod wykresem jest równe:

- A) modułu Younga
B) współczynnika sprężystości
C) naprężenia wewnętrznego
D) współczynnika rozszerzalności liniowej
E) pracy wykonanej przy odkształceniu ciała



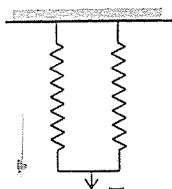
Poniższy tekst dotyczy pytań 395 i 396

Pojedynczą sprężynę rozciągamy siłą F równoważącą aktualną siłę sprężystości. Przy wydłużeniu sprężyny o 12 cm jej siła sprężystości wynosi F_0 .

395.

Jeżeli dwie opisane powyżej sprężyny połączymy wg. rysunku, to pod wpływem siły zwiększającej się do F_0 odkształcenie układu wynosi:

- A) 12 cm
B) 3 cm
C) 8 cm
D) 6 cm
E) 15 cm



396.

Praca wykonana przy rozciąganiu powyższego układu sprężyn siłą zwiększającą się do F_0 jest:

- A) cztery razy mniejsza niż w przypadku rozciągania jednej sprężyny
 B) dwa razy mniejsza niż w przypadku rozciągania jednej sprężyny
 C) dwa razy większa niż w przypadku rozciągania jednej sprężyny
 D) cztery razy większa niż w przypadku rozciągania jednej sprężyny
 E) taka sama jak w przypadku rozciągania jednej sprężyny

397.

Aby gumkę o długości 0,5 m rozciągnąć o 5 cm trzeba wykonać pracę $2 \cdot 10^{-2}$ J. Wydłużenie tej samej gumki o kolejne 5 cm wymaga wykonania pracy:

- A) $6 \cdot 10^{-2}$ J B) $2 \cdot 10^{-2}$ J C) $4 \cdot 10^{-2}$ J D) $8 \cdot 10^{-2}$ J E) 10^{-2} J

398.

Z wysokości h spada swobodnie klocek o masie m na sprężynę o współczynniku k (rys). W wyniku tego sprężyna zostaje ściśnięta o x . Energia sprężystości ściśniętej sprężyny jest równa wyrażeniu:

- A) $m g h$
 B) $m g (h - x)$
 C) $m g x$
 D) $m g (h + x)$

399. 1992-94/MIS MaP

Aby rozciągnąć sprężynę o X należało użyć siły F , sprężynę rozciągnięto na dwie połowy, aby rozciągnąć jedną z połówek o X należy użyć siły:

- A) $F/4$ B) $F/2$ C) F D) $2F$

400.

Na dwóch sprężynach o różnych współczynnikach sprężystości k_1 i k_2 oraz jednakowych długościach początkowych zawieszono ciężarki o tych samych masach (rys.). Jeżeli wydłużenie sprężyny drugiej jest dwa razy większe od wydłużenia sprężyny pierwszej, to spełniona jest równość:

- A) $k_1 = 2k_2$
 B) $k_1 = 4k_2$
 C) $k_1 = k_2$
 D) $2k_1 = k_2$

401.

Wydłużenie dwóch sprężyn o współczynnikach sprężystości k_1 , k_2 jest jednakowe (rys.). Pomijając masę sprężyn, stosunek k_1/k_2 jest równy:

- A) $1/2$
 B) 2
 C) 1
 D) 4

402.

Po zawieszeniu kulki o masie m sprężyna wydłuża się. Jeżeli maksymalne wydłużenie sprężyny wynosi X , to energia potencjalna sprężystości sprężyny:

- A) wzrosła o $m g X$
 B) znalazła o $m g X$
 C) wzrosła o $0,5 m g X$
 D) znalazła o $0,5 m g X$

403.

Ogrzewając kawałek cynku o masie 0,1 kg o 15 K dostarczono ciepła w ilości 540 J. Ciepło właściwe cynku jest równe:

- A) 360 J/kg B) 36 J/kg K C) 360 J/kg K D) 36 J/kg

404. 1992-94/MIS MaP

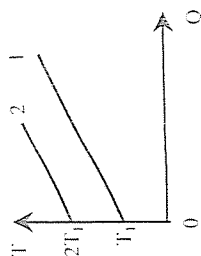
Pręt metalowy podgrzano tak, że jego długość zwiększyła się o 0,1%. Objętość pręta zwiększyła się zatem o około:

- A) 0,1% B) 0,3% C) 0,6% D) 0,9%

405. 1989/F

Wykres pokazuje zależność temperatury od ilości dostarczonego ciepła dla dwóch kawałków metali o masach $m_1 = m$ i $m_2 = 2 m$. Ciepła właściwe c_1 i c_2 tych metali spełniają zależność:

- A) $c_1 = c_2/2$
 B) $c_1 = c_2$
 C) $c_1 = 2 c_2$
 D) $c_1 = 4 c_2$



406. 1990/F

Dwa pręty wykonane z materiałów o współczynnikach rozszerzalności λ_1 i λ_2 mają w temperaturze 0°C długości l_1 i $l_2 > l_1$. Czy przy równoczesnym ogrzewaniu tych prętów ich długości mogą się zrównać?

- A) nie jest to możliwe C) tak, jeśli $\lambda_1 < \lambda_2$
 B) tak, jeśli $\lambda_1 = \lambda_2$ D) tak, jeśli $\lambda_1 > \lambda_2$

407.

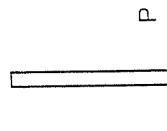
Dla ciał stałych stosunek współczynnika rozszerzalności liniowej λ do współczynnika rozszerzalności objętościowej β wynosi:

- A) 1 B) 3 C) $\sqrt{3}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

408.

Cienki jednorodny pręt o masie m i długości l w temperaturze 0°C ogrzano do temperatury $t > 0^\circ\text{C}$. Jeżeli λ jest współczynnikiem rozszerzalności liniowej pręta to energia potencjalna względem poziomu P :

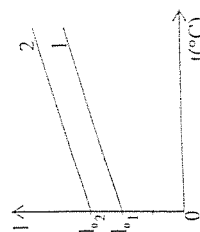
- A) nie zmieniła się C) znalazła o $mg\lambda t$
 B) wzrosła o $mg\lambda t$ D) wzrosła o $0,5 mg\lambda t$



409.

Wykres przedstawia zależność długości od temperatury dla dwóch metalowych prętów. Współczynniki rozszerzalności liniowych λ_1 i λ_2 tych metali spełniają zależność:

- A) $\lambda_1 = \frac{1}{3} \lambda_2$ C) $\lambda_1 = \lambda_2$
 B) $\lambda_1 = \frac{2}{3} \lambda_2$ D) $\lambda_1 = \frac{3}{2} \lambda_2$



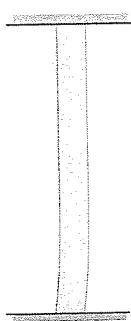
410. 1989/F

Jeżeli jednorodny sześcián metalowy o współczynniku rozszerzalności liniowej λ , ogrzano od 0 stopni C do temperatury t , to jego energia potencjalna:

- A) znalazła λ razy C) wzrosła λ i razy
 B) pozostała niezmienną D) wzrosła $(1 + \lambda)$ razy

411.

Końce stalowego pręta (rys.) o polu przekroju równym S przymocowane są sztywno do dwóch ścian. Jaka siła działa na każdą ścianę, po ogrzaniu pręta o ΔT , jeśli początkowo w pręcie nie występowały żadne naprężenia? (Moduł Younga i współczynnik rozszerzalności liniowej dla stali wynoszą odpowiednio: E i λ)



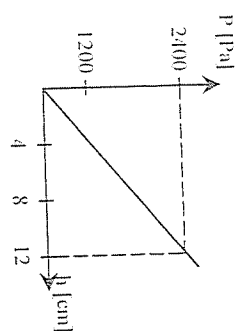
- A) $F=0,5\lambda E S \Delta T$
 B) $F=2\lambda E S \Delta T$
 C) $F=\lambda E S \Delta T$
 D) bez znajomości odległości między ścianami, siły nie da się wyznaczyć

6. CIECZYE

412. 1991/I.

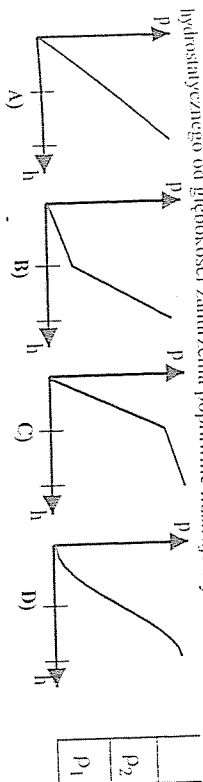
Wykres przedstawia zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości pod powierzchnią cieczy. Gęstość cieczy wynosi około:

- A) 20 kg/m^3
 B) 200 kg/m^3
 C) 2000 kg/m^3
 D) $1/20 \text{ kg/m}^3$



413. 1990/F.

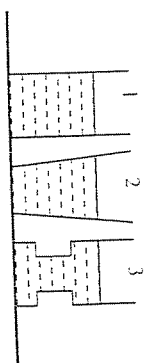
W naczyniu (rys.) znajdują się dwa rodzaje cieczy o gęstościach ρ_1 i ρ_2 . Zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości zanurzenia poprawnie ilustruje wykres:



414. 1988/F.

Rysunek przedstawia trzy naczynia z wodą. Siła nacisku cieczy na dno naczynia jest równa jej ciężarowi:

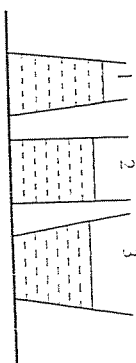
- A) w naczyniu 1
 B) w naczyniu 2
 C) w naczyniu 3
 D) w każdym z tych naczyń



415. 1979/I.

Do trzech naczyń o jednakowych dnach wlewo po 1 litrze wody (por. rys.). Parcie wody na dno naczyń:

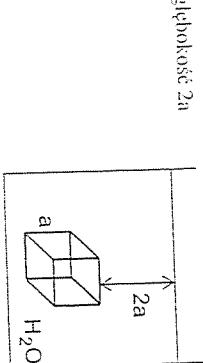
- A) jest jednakowe we wszystkich naczyniach
 B) jest największe w naczyniu 1
 C) jest największe w naczyniu 2
 D) spełnia nierówność: $P_1 < P_2 < P_3$



416.

Sześcian o boku $a = 10 \text{ cm}$ zanurzono całkowicie w wodzie na głębokość $2a$ (rys.). Parcie cieczy na dolną podstawę jest równe:

- A) 30 N
 B) 100 N
 C) 3 N
 D) $0,1 \text{ N}$



417.

Stosunek ciśnień hydrostatycznych słupa wody o wysokości 1 m na Księżycu i na Ziemi w przybliżeniu jest równy:

- A) 6
 B) 3
 C) 1
 D) $\frac{1}{6}$
 E) $\sqrt{6}$

418.

W kabine windy znajduje się naczynie wypełnione cieczą o gęstości ρ do wysokości h . Podczas ruszania windy z przyspieszeniem a w górę i w dół, różnica ciśnień hydrostatycznych wywieranych na dno naczynia, wynosi:

- A) ρgh
 B) ρah
 C) $2\rho ah$
 D) $\frac{1}{2}\rho ah$
 E) $2\rho gh$

419. 1994/L

Dwa naczynia cylindryczne i stożkowe (rys.), o równych polach podstawy i takich samych wysokościach, napełniono cieczą. Parcia cieczy na dno w naczyniu pierwszym F_1 , i w drugim F_2 spełniają zależność:

- A) $F_1 = F_2$
 B) $F_1 = \frac{1}{2}F_2$
 C) $F_1 = \frac{1}{4}F_2$
 D) $F_1 = \frac{1}{5}F_2$

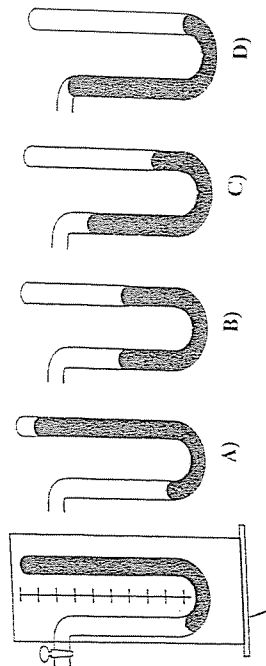
420.

W naczyniu znajduje się woda i nafta (rys). O ciśnieniach cieczy na poziomach: x, y, z, można powiedzieć, że:

- A) $p_x = p_z$
 B) $p_x > p_z$
 C) $p_x < p_z$
 D) $p_y < p_z$
 E) $p_x > p_z$

421. 1980/L

Rysunek przedstawia manometr różnicowy, który ma być użyty do pomiaru ciśnienia w naczyniu, z którego pompa usuwa powietrze. Po osiągnięciu maksymalnego rozrzedzenia, rękę w manometrze powinna zająć położenie przedstawione na rysunku:



422. 1994/L

Do jakiej wysokości h należy nalać jednorodną ciecz do naczynia cylindrycznego, aby siła parcia cieczy na ścianę boczną była równa sile parcia cieczy na dno naczynia:

- A) $h = r/3$
 B) $h = r/2$
 C) $h = r$
 D) $h = 3/2 r$
 E) $h = \pi r$

423.

W szklenie zanikniętej, wypełnionej wodą beczce o pojemności 100 litrów wywiercono otwór i dołączono naczynia szklane o pojemności 2 l. Następnie do tych naczyń wlewano wodę. Beczka, w której

maksymalne ciśnienie nie może przekroczyć wartości 2 razy większej od ciśnienia atmosferycznego ($P_{\text{max}} < 2 \cdot P_0$):

- A) nie może być rozzerwana, gdyż 2 l wody wywierają dodatkowe ciśnienie $P_x < P_{\text{max}}$
 B) może być rozrywana, jeżeli naczynie szklane jest w kształcie kuli
 C) może być rozrywana, jeżeli naczynie szklane jest sześciątne
 D) może być rozrywana, jeżeli naczynie szklane jest rurką o długości przekraczającej 20m ustawioną pionowo
 E) będzie rozrywana, jeżeli poziom cieczy w dołączonym naczyniu będzie większy niż 20m licząc od dna beczki

424. 1999/L

Wodę ze szklanki cylindrycznej przelewno w całości do drugiej szklanki cylindrycznej o promieniu podstawy dwukrotnie większym. Ciśnienie wody na dno w drugiej szklance, w porównaniu z ciśnieniem na dno w szklance pierwszej:

- A) wzrosło dwukrotnie
 B) nie zmieniło się
 C) znalazło dwukrotnie
 D) znalazło czterokrotnie

425.

W naczyniu w kształcie walca, w którym zrobiono dwa otwory, znajduje się ciecz. Jeżeli poziom cieczy jest utrzymywany stałe na wysokości h , to stosunek prędkości wypływu cieczy w otworze górnym do prędkości wypływu cieczy w otworze dolnym wynosi około:

- A) 1.41
 B) 1.73
 C) 1.00
 D) 0.50
 E) 2.00

426.

Ciążar ciała zanurzonego całkowicie w wodzie jest 2 razy mniejszy od ciężaru w próżni. Jeżeli Q oznacza ciężar ciała w próżni, to siła wyporu wynosi:

- A) Q
 B) $2Q$
 C) $0.5Q$
 D) $3Q$

427. 1996/L

Ciążar pewnego ciała wynosi 400 N. Po zanurzeniu w wodzie ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) ciało to waży 300 N. Objętość tego ciała wynosi około:

- A) 0.001 m^3
 B) 0.01 m^3
 C) 0.1 m^3
 D) 1 m^3

428. 1988/L

Po morzu pływa kora lodowa. Jeżeli gęstość wody przyjmujemy 10^3 kg/m^3 , a lodu $0.9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, to stosunek objętości jej części znajdującej się nad wodą do objętości jej podwodnej części wynosi około:

- A) 9/10
 B) 1/2
 C) 1/9
 D) 1/10

429. 1999/L

Kłosek z drewna o gęstości 600 kg/m^3 pływa w cieczy, przy czym 25% objętości kłosa wystaje nad jej powierzchnię. Gęstość cieczy wynosi:

- A) 750 kg/m^3
 B) 800 kg/m^3
 C) 850 kg/m^3
 D) 900 kg/m^3

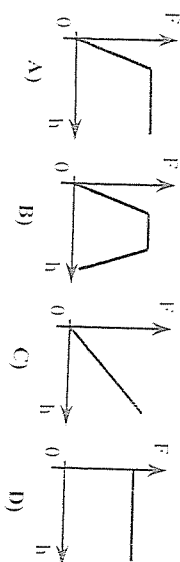
430.

Areometr zanurzył się w wodzie na głębokość 0.15m. Głębokość zanurzenia tego samego areometru w cieczy o gęstości pięć razy większej wynosi:

- A) 0.15m
 B) 0.75m
 C) 0.3m
 D) 0.03m
 E) areometr zatonął

431. 1989/I.

Prostopadłościan o wysokości d zanurzono w wodzie. Zależność siły wyporu działającej na prostopadłościan w funkcji głębokości zanurzenia poprawnie podaje wykres:



432.

Ciało zawieszono na haczyku siłomierza (rysunek). Po zanurzeniu ciała w wodzie wskazanie siłomierza wynosi $2/3$ ciężaru ciała. Gęstość ciała wynosi:

$$\left(\rho_{\text{wody}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

- A) $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ B) $2 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ C) $4 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ D) $3 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

433. 1997/I.

Półka o masie 2 kg położona na wodzie pływa zanurzona do połowy. Jaką najmniejszą siłę należy przyłożyć, aby całą półkę zanurzyć w wodzie ($g = 10 \text{ m/s}^2$)?

- A) 10 N B) 20 N C) 30 N D) 40 N

434. 1993/I.

Kula o masie m pływa w cieczy, zanurzona do $1/3$ swojej objętości. Aby ją całkowicie zanurzyć, należy podzielić skierowaną pionowo do dołu siłą równą

- A) $\frac{1}{3} mg$ B) $\frac{1}{2} mg$ C) $1 mg$ D) $2 mg$ E) $3 mg$

435. 1992-94/MIS Map

Dla danego ciała i danej cieczy siła wyporu na Księżycu jest:

- A) większa niż na Ziemi B) taka sama jak na Ziemi C) mniejsza niż na Ziemi D) siła wyporu nie występuje na Księżycu

436. 1994/I.

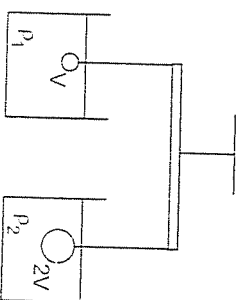
Ciało pływa zanurzone do $4/5$ swojej objętości, w cieczy o ciężarze właściwym 750 N/m^3 . Ciężar właściwy ciała wynosi:

- A) 550 N/m^3 B) 600 N/m^3 C) 650 N/m^3 D) 700 N/m^3 E) 750 N/m^3

437.

Do szalki wagi przywieszane są dwie kulki o jednakowych ciężarach i objętościach V i $2V$. Jeżeli kulki zanurzymy w dwu różnych cieczach (rys) o gęstościach odpowiednio ρ_1 i ρ_2 to waga nadal będzie w równowadze gdy:

- A) $\rho_1 = \rho_2$ B) $2\rho_1 = \rho_2$ C) $\rho_1 = 2\rho_2$ D) $\rho_1 = 4\rho_2$



438. 1998/I.

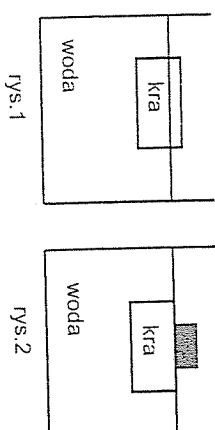
Na ciało o masie $4,5 \text{ kg}$ zanurzone w naftie (gęstość nafty $\rho_n = 800 \text{ kg/m}^3$) działa siła wyporu 5 N . Gęstość tego ciała wynosi ($g = 10 \text{ m/s}^2$):

- A) 6500 kg/m^3 B) 7200 kg/m^3 C) 8600 kg/m^3 D) 9800 kg/m^3

439.

Kra lodowa o gęstości $9 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$ i objętości 1 m^3 pływa po wodzie (rys 1). Ciężar jaki można położyć na tej kracie, aby zanurzyła się całkowicie (rys 2) wynosi: (przyspieszenie ziemskie 10 m/s^2)

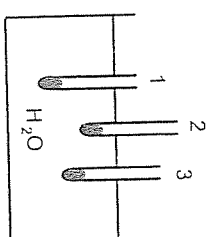
- A) 10^3 N B) $9 \cdot 10^3 \text{ N}$ C) $9 \cdot 10^4 \text{ N}$ D) 10^4 N



440.

W naczyniu z wodą pływają trzy próbówki o jednakowej objętości, lecz o różnych ciężarach (rys). Siła potrzebna do całkowitego zanurzenia każdej z próbówek jest największa dla:

- A) próbówki 1 B) próbówki 2 C) próbówki 3 D) jednakowa dla wszystkich próbówek



441. 1992-94/MIS Map

Z lodki pływającej po basenie wyrzucano do wody jeden z następujących przedmiotów:

- A) duży kamień B) koło ratunkowe C) metalowe wiadro D) beczkę soli

W którym przypadku poziom wody w basenie nie uległ zmianie?

442.

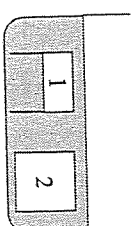
Przyspieszenie z , jakim wypływa kulka o gęstości $5 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$ z wody, jeżeli pominiemy opory ruchu, wynosi (g - przyspieszenie ziemskie):

- A) $0,5 g$ B) g C) $2 g$ D) $3 g$

443. 1986/I.

Dwa jednakowe naczynia wypełnione powietrzem zostały zanurzone do wody na tę samą głębokość (rys.). Jedno z naczyń było otwarte, a drugie zamknięte hermetycznie. O wykonanych pracach W_1 i W_2 można powiedzieć, że:

- A) $W_1 = W_2$ B) $W_1 > W_2$ C) $W_1 < W_2$ D) $W_1 \geq W_2$



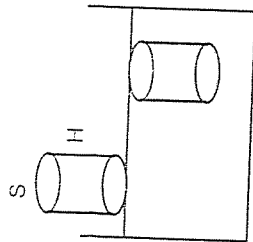
444. 1992-94/MIS Map

Probkę wody w temperaturze 4°C i ciśnieniu normalnym charakterystycznie się w porównaniu z identyczną, masą wody o innej temperaturze:

- A) największą objętością i największym ciężarem właściwym B) najmniejszą objętością i największym ciężarem właściwym C) największą objętością i najmniejszym ciężarem właściwym D) najmniejszą objętością i najmniejszym ciężarem właściwym

Poniższy tekst dotyczy zadań 445, 446, 447.

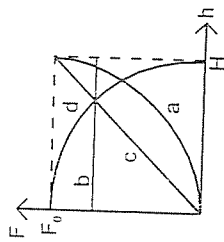
Walec o wysokości H i przekroju poprzecznym S zanurzono całkowicie w cieczy o gęstości ρ . (rys)



445.

Zależność siły wyporu F od głębokości zanurzenia walca h poprawnie przedstawia linia:

- A) a
B) b
C) c
D) d



446.

Gęstość cieczy, w której walec pływa całkowicie zanurzony można obliczyć ze wzoru:

- A) $\frac{F_0}{HS}$
B) $\frac{F_0}{gHS}$
C) $\frac{F_0 g}{HS}$
D) $\frac{HS}{F_0 g}$

447.

Pracę jaką wykonano przeciwko sile wyporu określa wzór:

- A) $F_0 H$
B) $0,5 F_0 H$
C) $-F_0 H$
D) $-0,5 F_0 H$

448. 1995/MIS MaP

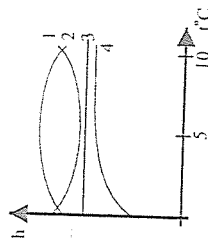
Współczynnik rozszerzalności objętościowej wody w zakresie temperatur 290K do 300K wynosi średnio $0,00035 \text{ K}^{-1}$. W temperaturze 277K (4°C) wartość tego współczynnika będzie:

- A) większa niż $0,00035 \text{ K}^{-1}$
B) równa $0,00035 \text{ K}^{-1}$
C) równa $0,000175 \text{ K}^{-1}$
D) dużo mniejsza niż w pkt. A, B i C (prawie równa zero)

449. 1978/L

Na powierzchni wody pływa kostka sześcienna; zależność głębokości zanurzenia kostki od temperatury wody najlepiej przedstawia:

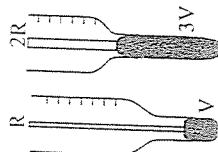
- A) krzywa 1
B) krzywa 2
C) półprosta 3
D) krzywa 4



450.

Sprawdzano dokładność dwóch termometrów rtęziowych. Promień przekroju rurki w pierwszym termometrze wynosił R , a objętość zbiorniczka V , zaś w drugim odpowiednio $2R$ i $3V$.

- A) pierwszy termometr jest 6 razy dokładniejszy niż drugi
B) pierwszy termometr jest 4/3 razy dokładniejszy niż drugi
C) drugi termometr jest 6 razy dokładniejszy niż pierwszy
D) oba termometry mają identyczną dokładność



451.

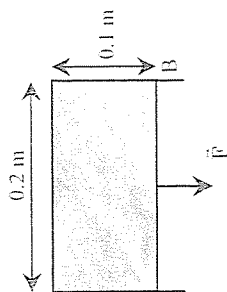
Badanie szybkości opadania czerwonych krwinek (zaw. OB) jest ważnym wskaźnikiem diagnostycznym w medycynie. W stacjach chorobowych szybkość opadania czerwonych krwinek rośnie. Ze zmianą jakiej wielkości fizycznej w układzie wiąże się ten fakt:

- A) zmniejszeniem lepkości osocza krwi
B) zwiększeniem lepkości osocza krwi
C) rozkładem termicznym cytrynianu sodu
D) nie zachodzi żaden proces fizyczny

452. 1987/L

Na ramce z drutu rozciągnięta jest błonka z mydlin (rys.) Mający swobodę przesuwania się bok AB jest w równowadze, gdy siła F ma wartość $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Napięcie powierzchniowe mydlin wynosi:

- A) $5 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$
B) 10^{-2} N/m
C) $5 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$
D) 10^{-1} N/m



453.

Jednostką współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy jest:

- A) $\frac{J}{m^2}$
B) $\frac{N}{m^2}$
C) $\frac{N}{m}$
D) $\frac{J}{m}$
E) odpowiedzi A i C

454. 1992-94/MIS MaP

Dwie banki mydlane o promieniach równych odpowiednio 4 cm i 8 cm znajdują się na dwóch końcach tej samej rurki. Powietrze z zewnątrz nie jest dostarczane do układu, promień banki mniejszej:

- A) maleje do zera
B) rośnie do 8 cm
C) nie zmienia się
D) zależy od długości rurki

455.

W poziomo usytuowanej rurce włoskowatej zawarta jest ciecz, której temperatura na końcach rurki jest różna. Zaniebdując zmiany promienia rurki pod wpływem temperatury oraz pomijając wszelkie siły oporu możemy stwierdzić, że:

- A) ciecz pozostanie w spoczynku
B) przemieści się w stronę chłodniejszego końca rurki
C) przemieści się w stronę cieplejszego końca rurki
D) będzie się przemieszczać ruchem drgającym
E) nie można przewidzieć zachowania się cieczy



456. 1984/L

Na środek powierzchni wody w zlewce наносimy odrobinę talku. Następnie dodajemy pipetą kilka kropeł żółci. Z obserwowanego efektu wynika, że:

- A) żółć zenułgowała talk
B) zmniejszyło się napięcie powierzchniowe
C) zwiększyło się napięcie powierzchniowe
D) rozsmieszczanie talku nie uległo zmianie

457. 1992-94/MIS MaP

Który spośród niżej wymienionych zjawisk jest odpowiedzialne za nadawanie małym kropelkom cieczy kształtu kulistego:

- A) dyfuzja
B) włoskowatość
C) polaryzacja
D) napięcie powierzchniowe

458.

Podczas topienia się srebrnego drutu o średnicy d , odrywają się od niego kropki srebra o masie m każda. Współczynnik napięcia powierzchniowego ciekłego srebra można obliczyć ze wzoru:

A) $\sigma = \frac{mg}{2\pi d}$

B) $\sigma = \frac{2mg}{\pi d}$

C) $\sigma = \frac{mg}{\pi d^2}$

D) $\sigma = \frac{mg}{\pi d}$

459.

Ile energii trzeba zużyć, aby porcję wody o masie m rozpylić na kropelki o średnicy d . (ciężkość wody równa się ρ , a współczynnik napięcia powierzchniowego σ).

A) $\frac{3m\sigma}{4\rho d}$

B) $\frac{4m\sigma}{3\rho d}$

C) $\frac{6m\sigma}{\rho d}$

D) $\frac{6m\sigma}{\rho d^2}$

460.

Na jaką wysokość podnieście się woda w lodygach żyta mających kapilary o średnicy przekroju $0,02$ mm, jeśli przyjmujemy, że menisk tworzy powierzchnię półkuli. Współczynnik napięcia powierzchniowego wody $\sigma = 0,075$ N/m

A) około $0,37$ m

B) około $0,75$ m

C) około 1 m

D) około $1,5$ m

7. GAZY

461.

W naczyniu o objętości V znajduje się n cząsteczek gazu doskonałego. Zależność ciśnienia p na ścianki naczynia od średniej energii kinetycznej ruchu postępowego cząsteczek przedstawia krzywa:

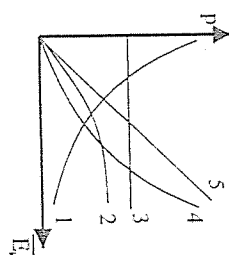
A) 1

D) 4

B) 2

E) 5

C) 3



462.

Zwiększenie 2-krotnie średniej prędkości ruchu postępowego cząsteczek gazu doskonałego w naczyniu o stałej objętości wywołuje:

A) dwa razy większe ciśnienie

B) cztery razy większe ciśnienie

C) dwa razy większą średnią energię kinetyczną cząsteczek

D) cztery razy większą średnią energię kinetyczną cząsteczek

E) poprawne są odpowiedzi B i D

463.

Dwa naczynia o objętościach V i $2V$ zawierają po 1 molu gazu doskonałego o temperaturach odpowiednio T i $2T$. Można wnioskować, że:

A) średnie prędkości ruchu postępowego cząsteczek gazu w obu naczyniach są jednakowe

B) w naczyniu pierwszym średnia prędkość jest większa 2-krotnie niż w drugim

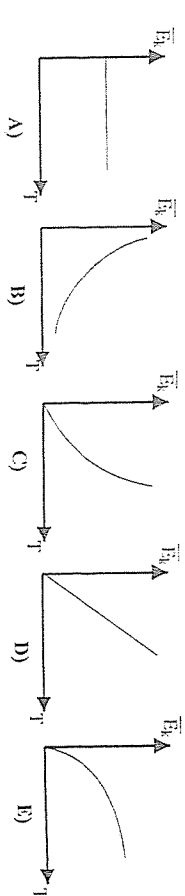
C) w naczyniu drugim średnia prędkość jest większa 2-krotnie niż w pierwszym

D) w naczyniu drugim średnia prędkość jest $\sqrt{2}$ razy większa niż w pierwszym

E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

464.

Zależność średniej energii kinetycznej ruchu postępowego cząsteczek gazu doskonałego od temperatury T [K] przedstawia wykres:



465. 1988/L.

Jeżeli temperatura gazu idealnego wzrosła z $T_1 = T$ do $T_2 = nT$, to średnia prędkość cząsteczek tego gazu wzrosła:

A) n razy

B) $\sqrt{n}$ razy

C) n^2 razy

D) $2n^2$ razy

466.

Zbiornik wypełniony jest mieszaniną wodoru i azotu w temperaturze T . Nieprawda jest że:

A) ciśnienie mieszaniny jest równe sumie ciśnień cząstkowych wodoru i azotu

B) jeżeli liczba cząsteczek wodoru jest równa liczbie cząsteczek azotu, to ciśnienia cząstkowe są takie same

C) średnie energie kinetyczne ruchu postępowego cząsteczek azotu i wodoru są sobie równe

D) średnie prędkości ruchu postępowego cząsteczek wodoru i azotu są jednakowe

467. 1993/I.

W dwóch naczyniach o jednakowej objętości znajdują się: w jednym hel, a w drugim wodór. Temperatury obu gazów są jednakowe. Średnie prędkości ich cząstek spełniają związek:

A) $V_{He} = V_{H_2}$ B) $V_{He} = 2V_{H_2}$ C) $V_{He} = \frac{1}{2}V_{H_2}$ D) $V_{He} = \frac{\sqrt{2}}{2}V_{H_2}$ E) $V_{He} = \sqrt{2}V_{H_2}$

468. 1980/L.

W temperaturze znajduje się powietrze, w którym znajdują się m. in. cząsteczki H_2 , O_2 , CO_2 . Co można powiedzieć o średnich energiach kinetycznych cząstek tych gazów:

- A) największą średnią energię kinetyczną mają cząsteczki H_2
 B) największą średnią energię kinetyczną mają cząsteczki H_2
 C) wszystkie trzy rodzaje cząstek mają jednakowe średnie energie kinetyczne
 D) wszystkie trzy rodzaje cząstek mają jednakowe średnie energie kinetyczne

469.

Masa cząsteczki helu jest dwa razy większa od masy cząsteczki wody. Temperatura, w której

- średnia prędkość atomów helu jest równa prędkości cząstek wody w temperaturze $t = 27^\circ C$, wynosi:
 A) $54^\circ C$ B) 300 K C) $27^\circ C$ D) 600 K

470.

- Średnia prędkość ruchu postępowego cząstek gazu doskonałego ulega zmianie w przemianach:
 A) izotermicznej i izobarycznej D) izotermicznej i adiabatycznej
 B) izobarycznej i izochorycznej E) tylko odpowiedzi B i C są poprawne
 C) izochorycznej i adiabatycznej

471.

Cisnienie gazu doskonałego wzrosło w przemianie izochorycznej dwukrotnie i wobec tego:
 A) średnia prędkość cząstek wzrosła dwukrotnie
 B) średnia energia kinetyczna cząstek zmalała dwukrotnie
 C) średnia energia kinetyczna cząstek wzrosła dwukrotnie
 D) średnia prędkość nie ulega zmianie
 E) żadna z podanych odpowiedzi nie jest poprawna

472. 1984/I.

Objętość wdychanego przez człowieka powietrza wynosi 500 cm^3 . Jeżeli N wyraża liczbę cząstek zawartych w 1 molu, to liczba cząstek tlenu, jaka dostaje się do płuc przy jednym wdechu wynosi około:

- A) $N/2,24$ B) $N/22,4$ C) $N/224$ D) $N/44,8$

473. 1990/P.

W naczyniu z tłokiem znajduje się pewna ilość gazu. Stan tego układu jednoznacznie określa:
 A) ciśnienie i objętość gazu
 B) ciśnienie, temperatura i liczba moli gazu
 C) temperatura i liczba moli gazu
 D) liczba moli, objętość i masa gazu

474. 1980/L.

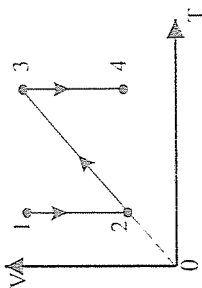
Dane są: masa tlenu m, masa cząsteczki tlenu μ , jego temperatura i ciśnienie przed ogrzaniem: T_1 i p_1 oraz po ogrzaniu: T_2 i p_2 , a także stała objętość tlenu: V. Do wyznaczenia stałej gazowej R trzeba skorzystać z następujących danych:

- A) ΔT , Δp , V B) ΔT , p_1 , V, m C) T_1 , p_1 , V, m, μ D) ΔT , Δp , V, m, μ

475. 1990/L.

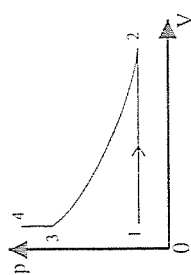
Wykres przedstawia zależność objętości od temperatury dla stałej masy gazu doskonałego. Stanowi gazu o maksymalnym ciśnieniu odpowiada punkt:

- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4

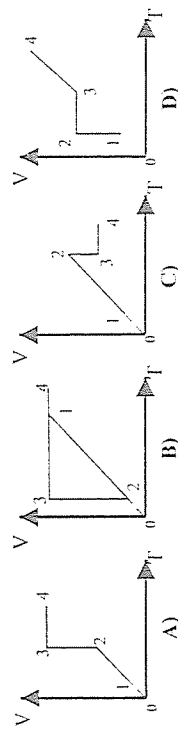


476. 1987/L.

Gaz doskonały poddano przemianom pokazanym na wykresie p, V (rysunek).

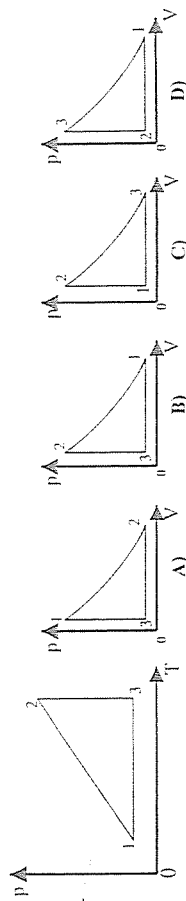


W układzie V, T proces ten poprawnie przedstawia wykres:



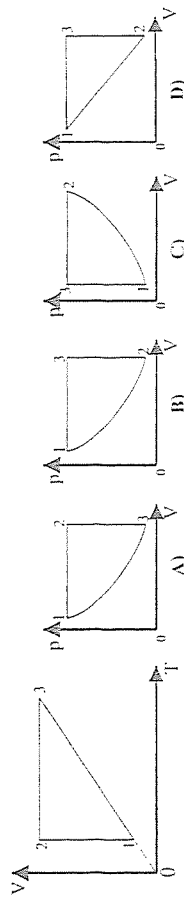
477. 1983/L.

Wykres przedstawia cykl przemian pewnej masy gazu w układzie współrzędnych p-T. Przemianę tę w układzie współrzędnych p-V może przedstawiać wykres:



478. 1988/L.

Na rysunku w układzie V, T przedstawiono kolejne przemiany stałej masy gazu. W układzie p, V poprawnie pokazuje je rysunek:



479.

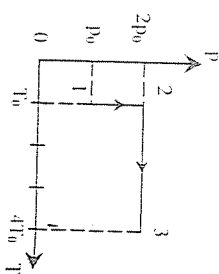
W pojemniku o objętości początkowej V_0 znajduje się gaz doskonały. Jeżeli ciśnienie wzrosło pięciokrotnie, a temperatura dwukrotnie, to objętość zajmowana przez gaz wynosi:

- A) V_0 B) $10V_0$ C) $\frac{5}{2}V_0$ D) $\frac{2}{5}V_0$ E) $2V_0$

480. 1998/L.

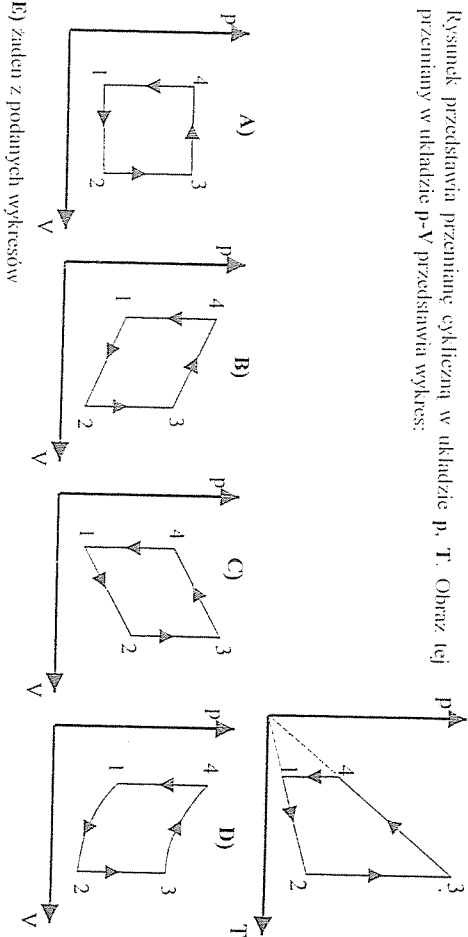
Gas doskonały poddano kolejnym przemianom 1→2→3 (rys). W wyniku tych przemian objętość gazu:

- A) nie zmieniła się
- B) wzrosła dwukrotnie
- C) wzrosła sześciokrotnie
- D) wzrosła ośmiokrotnie



481.

Rysunek przedstawia przemianę cykliczną w układzie p, T. Obraz tej przemiany w układzie p-V przedstawia wykres:



482. 1998/L.

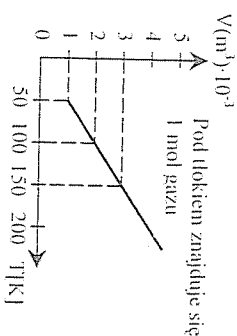
W trzech pojemnikach o takiej samej objętości znajduje się odpowiednio: 96 g tlenu, 84 g azotu i o g wodoru o tej samej temperaturze. Ciśnienie gazu jest:

- A) jednakowe we wszystkich zbiornikach
- B) największe w zbiorniku z tlenem, najmniejsze w wodorem
- C) największe w zbiorniku z wodorem, najmniejsze w zbiorniku z tlenem
- D) większe w zbiorniku z wodorem, jednakowe i mniejsze w zbiornikach z azotem i tlenem

483.

Dla jakiego ciśnienia sporządzono przedstawiony wykres:

- A) $4,15 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$
- B) $8,31 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$
- C) $4,15 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- D) $1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$



484.

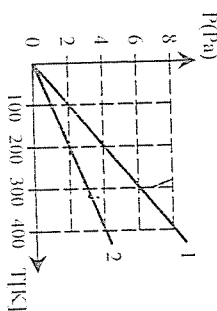
Gas doskonały o objętości $0,4 \text{ m}^3$ i pod ciśnieniem 10^5 Pa został poddany przemianie izotermicznej tak, że jego ciśnienie zmniejszyło się dwa razy. Objętość jaką zajmie gaz po tej przemianie wyniesie:

- A) $0,4 \text{ m}^3$
- B) $0,2 \text{ m}^3$
- C) $0,8 \text{ m}^3$
- D) $0,1 \text{ m}^3$

485. 1983/F.

Gas doskonały uległ kolejno dwóm przemianom: A i B. Gas doskonały uległ kolejno dwóm przemianom: A i B, których wykres przedstawiony jest obok, przechodząc od stanu 1 do 2, a następnie od stanu 2 do 3. Objętość gazu:

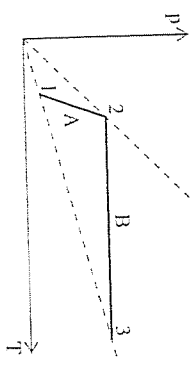
- A) pozostała niezmienną w przemianach A, a w przemianie B wzrosła
- B) wzrosła w przemianie A, a w przemianie B pozostała niezmienną
- C) wzrosła w przemianie A, a w przemianie B wzrosła
- D) zmalała w przemianie A, a w przemianie B wzrosła



486. 1979/L.

Gas doskonały uległ kolejno dwóm przemianom: A i B, których wykres przedstawiony jest obok, przechodząc od stanu 1 do 2, a następnie od stanu 2 do 3. Objętość gazu:

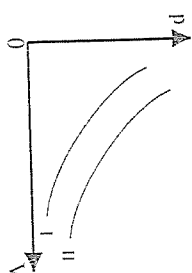
- A) pozostała niezmienną w przemianach A, a w przemianie B wzrosła
- B) wzrosła w przemianie A, a w przemianie B pozostała niezmienną
- C) wzrosła w przemianie A, a w przemianie B wzrosła
- D) zmalała w przemianie A, a w przemianie B wzrosła



487. 1980/L.

Rysunek przedstawia izotermę dwóch gazów (I i II) o tych samych masach i jednakowych temperaturach. Na podstawie prawa Clapeyrona można ustalić, że te gazy różnią się:

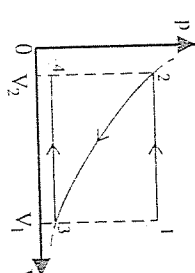
- A) gęstością
- B) temperaturą krytyczną
- C) ciśnieniem krytycznym
- D) masą cząsteczkową



488. 1988/L.

Jeden mol gazu idealnego poddano kolejno przemianom: izobarycznej 1-2, izotermicznej 2-3 i ponownie izobarycznej 3-4 (rysunek). Jeżeli temperatury w stanach 1 i 4 wynoszą odpowiednio T_1 i T_4 to temperaturę T_2 w stanie 2 określa wzór:

- A) $T_2 = T_1^2/T_4$
- B) $T_2 = T_1^2/T_4$
- C) $T_2 = 2\sqrt{T_1 \cdot T_4}$
- D) $T_2 = \sqrt{T_1 \cdot T_4}$



489. 1982/L.

Wykresy izoterm dwóch gazów o różnych temperaturach pokrywają się. Gazy te muszą różnić się:

- A) masą
- B) ilością cząsteczek
- C) masą cząsteczkową
- D) gęstością

490. 1981/F.

W naczyniu o objętości V znajduje się niewielka ilość helu, który w wyniku ogrzewania zmienił swoją temperaturę od T_1 do T_2 , spowodowało to wzrost ciśnienia:

- A) T_1/T_2 - krotny
- B) T_2/T_1 - krotny
- C) $(T_2 - T_1)/T_2$ - krotny
- D) $(T_1 - T_2)/T_1$ - krotny

491.

Podczas ogrzewania pewnej masy gazu doskonałego o $\Delta T = 2 \text{ K}$, przy stałym ciśnieniu jego objętość wzrosła o $1/200$ wartości początkowej. Temperatura początkowa gazu wynosiła:

- A) 400°C
- B) 400 K
- C) 200 K
- D) 127°C
- E) poprawne są odpowiedzi B i D

492. 1982/r

Wykres przedstawia przemiany izobaryczne tego samego gazu, przeprowadzone przy dwóch różnych ciśnieniach. Jaki jest stosunek ciśnień gazu poddanego przemianom a i b;

- A) $p_b : p_a = 5 : 3$
 B) $p_b : p_a = 8 : 5$
 C) $p_b : p_a = 2 : 5$
 D) $p_b : p_a = 2 : 1$

493. 1989/L

Wykres przedstawia zależność objętości gazu doskonałego od temperatury w przemianie izobarycznej. Przedłużenie prostej na wykresie przetnie oś temperatury w punkcie:

- A) 0°C
 B) 0 K
 C) 273 K
 D) $-273,17^\circ\text{C}$

494. 1988/L

Po przeprowadzeniu gazu ze stanu K do L (rys.) jego gęstość:

- A) wzrosła dwukrotnie
 B) nie zmieniła się
 C) zmalała dwukrotnie
 D) zmalała czterokrotnie

495. 1999/L

W układzie współrzędnych: ciśnienie p i temperatura T zaznaczono cztery stany 1 mola gazu doskonałego (rys.). Gaz ten zajmuje największą objętość w stanie:

- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4

496. 1986/L

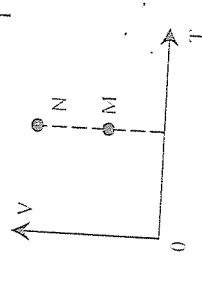
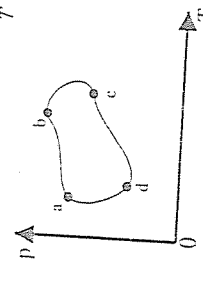
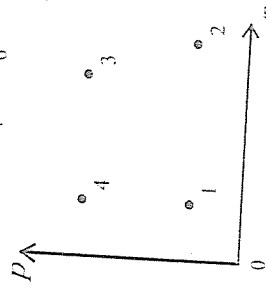
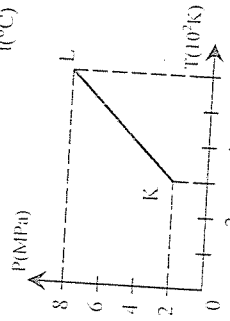
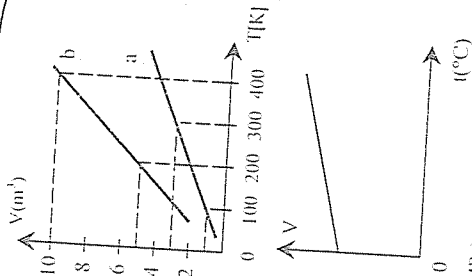
Rysunek przedstawia wykres przemian gazu doskonałego przy stałej objętości. Masa gazu była największa w stanie:

- A) a
 B) b
 C) c
 D) d

497. 1985/L

Współrzędne punktów M i N określają dwa stany tej samej masy gazu. Ciśnienie p i gęstość ρ w tych stanach spełniają zależności:

- A) $p_M < p_N$ i $\rho_M < \rho_N$
 B) $p_M < p_N$ i $\rho_M > \rho_N$
 C) $p_M > p_N$ i $\rho_M < \rho_N$
 D) $p_M > p_N$ i $\rho_M > \rho_N$



498.

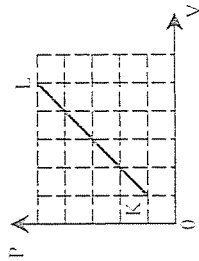
Gaz doskonały w naczyniu o stałej objętości wywiera w temperaturze $t_1 = 127^\circ\text{C}$ ciśnienie $4 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. Ciśnienie gazu w temperaturze niższej o 100 K wyniesie:

- A) $3 \cdot 10^5\text{ Pa}$ B) $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ C) $4 \cdot 10^5\text{ Pa}$ D) 10^5 Pa

499. 1979/L

Pewna masa gazu doskonałego, będąca początkowo w stanie K (rys.) osiągnęła następnie stan L. Temperatura gazu w stanie L w porównaniu z temperaturą w stanie K jest:

- A) niezmienniona
 B) dwudziestopięciokrotnie wyższa
 C) ośmiokrotnie wyższa
 D) sześćnastokrotnie wyższa



500. 1983/L

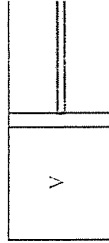
Kolba o pojemności 4 dm^3 zawiera powietrze o temperaturze 127°C . Jeżeli kolbę zanurzymy w wodzie o temperaturze 27°C , to do kolby wpłynie około:

- A) $0,8\text{ dm}^3$ wody B) 1 dm^3 wody C) 3 dm^3 wody D) $3,2\text{ dm}^3$ wody

501. 1984/L

W poziomym cylindrze znajduje się w stanie równowagi gaz zamknięty tłokiem. Objętość gazu wynosi $V = 4 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$, ciśnienie zewnętrzne wynosi $p = 1 \cdot 10^5\text{ Pa}$, a pole powierzchni tłoka $S = 10^{-3}\text{ m}^2$. Po izotermicznym zmniejszeniu objętości gazu do wartości $0,8$ objętości początkowej siła utrzymująca tłok musi wynieść:

- A) $0,5 \cdot 10^3\text{ N}$
 B) $0,25 \cdot 10^3\text{ N}$
 C) $1 \cdot 10^3\text{ N}$
 D) $1,25 \cdot 10^3\text{ N}$



502. 1982/L

Wewnątrz zamkniętego cylindra znajduje się ruchomy tłok, dzielący ten cylinder na dwie części. W jednej z nich znajduje się $m_1 = 4\text{ g}$ wodoru, w drugiej $m_2 = 18\text{ g}$ tlenu. Objętości zajmowane przez te gazy i ciśnienia panujące w obu częściach cylindra wynoszą:

- A) $V_{H_2} = V_{O_2}$ oraz $p_{H_2} = p_{O_2}$
 B) $V_{H_2} > V_{O_2}$ oraz $p_{H_2} > p_{O_2}$
 C) $V_{H_2} < V_{O_2}$ oraz $p_{H_2} < p_{O_2}$
 D) $V_{H_2} > V_{O_2}$ oraz $p_{H_2} = p_{O_2}$

503. 1989/r

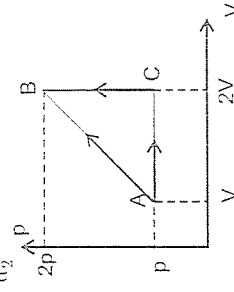
Porównując gęstości d_1 i d_2 danego gazu w temperaturze $t_1 = 20^\circ\text{C}$ i $t_2 = 100^\circ\text{C}$ przy takim samym jego ciśnieniu, otrzymujemy:

- A) $\frac{d_2}{d_1} = 1,27$ B) $\frac{d_2}{d_1} = 5$ C) $\frac{d_1}{d_2} = 1,27$ D) $\frac{d_1}{d_2} = 5$

504.

Gaz doskonały przeprowadzono ze stanu A do stanu B dwoma sposobami: AB i ACB. Temperatury T_A , T_B , T_C spełniają relacje:

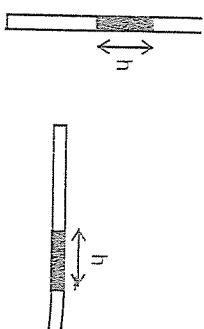
- A) $1/T_A = 1/T_B = 1/T_C$ C) $1/T_A = 4/T_B = 2/T_C$
 B) $T_A = T_B = T_C$ D) $T_A = 4/T_B = 2/T_C$



505.

Gaz doskonały zamknięty jest słupkiem cieczy o wysokości h (poz. 1). Zmieniłoby bardzo wolno położenie rurki do poz. 2 (objętość gazu zmieniła się o 0,1 objętości początkowej). Jeżeli ciśnienie atmosferyczne wynosi 760 mmHg, to ciśnienie hydrostatyczne słupka cieczy jest równe:

- A) 760 mmHg
B) 836 mmHg
C) 83,6 mmHg
D) 76 mmHg



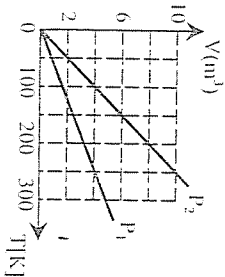
poz. 1

poz. 2

506. 1983/I.

Wykres przedstawia zależność objętości od temperatury przy różnych ciśnieniach jednokowych mas gazu doskonałego. Stosunek ciśnień p_1/p_2 tych gazów wynosi:

- A) 2,5
B) 2,0
C) 0,5
D) 0,4



507. 1984/I.

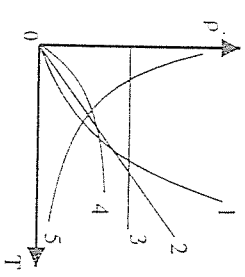
Wykresy przedstawia izotermicznej gazu doskonałego przedstawione na rysunku, sporządzono w układzie współrzędnych:

- A) p i V
B) V i p
C) p i p
D) V i T

508.

Zależność gęstości gazu doskonałego w przemianie izobarycznej od jego temperatury w skali bezwzględnej przedstawia:

- A) parabola 1
B) prosta 2
C) prosta 3
D) parabola 4
E) linia 5



509.

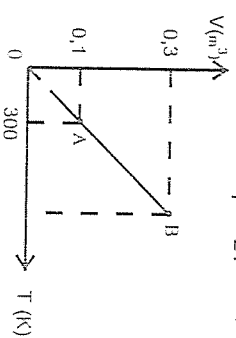
Gaz doskonały poddano przemianom izochorycznej (rys). Gęstości gazu w punktach 1 i 2 spełniają warunek:

- A) $\rho_1 = 2\rho_2$
B) $\rho_1 = \rho_2$
C) $\rho_1 = 0,5\rho_2$
D) $\rho_1 = 4\rho_2$

510.

Gaz doskonały poddano przemianom AB. Temperatura gazu wzrosła o:

- A) 300 K
B) 600 K
C) 900 K
D) 327 K



- gazy

511.

Gaz doskonały rozpręża się izotermicznie w taki sposób, że $p_1/p_2 = 2$. Stosunki V_1/V_2 , T_1/T_2 spełniają relacje:

	V_1/V_2	T_1/T_2
A)	1/2	1/2
B)	2	2
C)	1/2	1
D)	2	1

512. 1997/II.

Ciepłota powietrza o temperaturze początkowej 27°C zwiększy się trzykrotnie w przemianie izochorycznej, jeżeli temperatura powietrza wzrośnie do:

- A) 54°C
B) 81°C
C) 627°C
D) 900°C

513. 1980/II.

Aby objętość powietrza o temperaturze początkowej 30 stopni C podwoiła się izobarycznie, należy ogrzać gaz do temperatury:

- A) 606 K
B) 540 K
C) 60 K
D) 54 K

514. 1980/I.

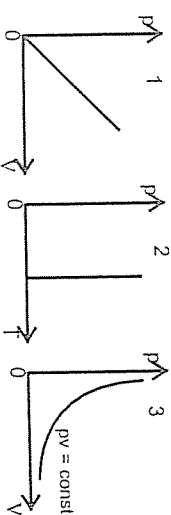
Aby ciśnienie powietrza o temperaturze początkowej -23 stopnie C podwoiło się izochorycznie, należy ogrzać gaz do temperatury:

- A) 23 stopnie C
B) 230 K
C) 500 K
D) 500 stopni C

515. 1993/I.

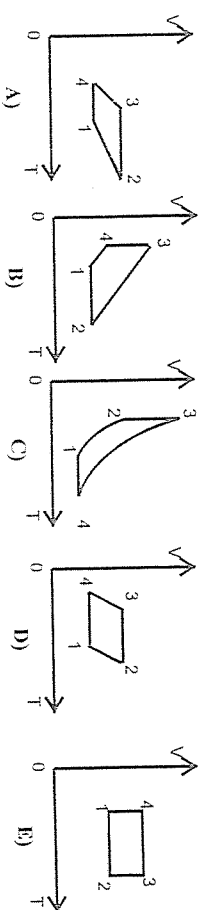
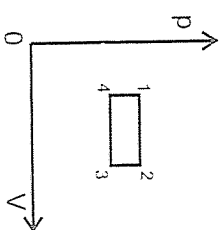
Wykresy przedstawiają przemiany gazu. Przemiana izotermiczna przedstawiona jest:

- A) na wszystkich wykresach
B) tylko na wykresach 1 i 2
C) tylko na wykresach 2 i 3
D) tylko na wykresach 1 i 3
E) tylko na wykresie 2



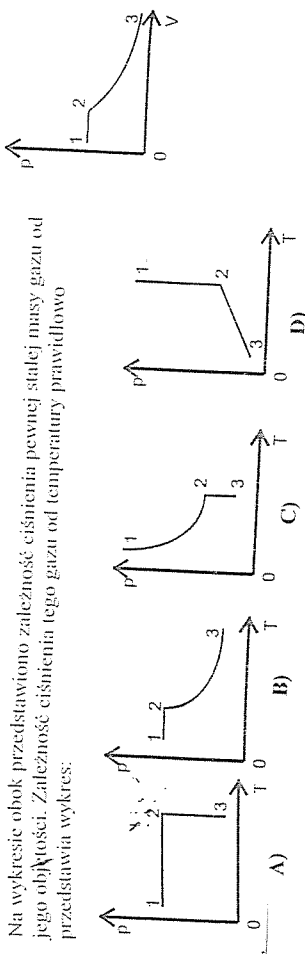
516. 1994/II.

Przedstawiony na rysunku ciąg przemian termodynamicznych, w układzie współrzędnych T , V ilustruje wykres:



517. 1997/L

Na wykresie obok przedstawiono zależność ciśnienia pewnej stałej masy gazu od jego objętości. Zależność ciśnienia tego gazu od temperatury prawidłowo przedstawia wykres:



518. 1996/L

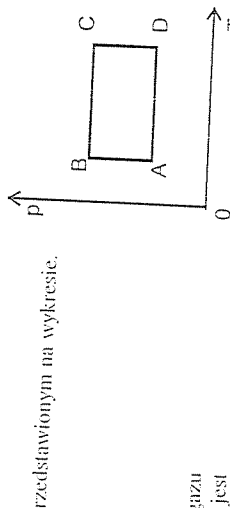
W pionowo ustawionej rurce znajduje się słupek powietrza zamknięty krogłą rtęci. W temperaturze 127°C długość słupka powietrza wynosi 1. Po oziębieniu o 100°C długość słupka powietrza będzie równa:

- A) 0,21 l B) 0,40 l C) 0,55 l D) 0,75 l

519. 1995/L

Stala masa gazu została poddana przemianom przedstawionym na wykresie. Objętość gazu była najmniejsza:

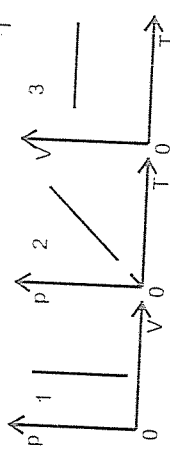
- A) w stanie A B) w stanie B C) w stanie C D) w stanie D



520. 1994/L

Na rysunku przedstawiono wykresy przemian gazu doskonałego. Przemiana izochoryczna jest przedstawiona:

- A) tylko na wykresie 1
B) tylko na wykresie 2
C) tylko na wykresach 1 i 2
D) tylko na wykresach 1 i 3
E) na wszystkich wykresach



521. 1995/L

Pęcherzyk powietrza znajduje się w zbiorniku z wodą na głębokości 1 m (temperatura wody jest jednakowa w całym zbiorniku, a gęstość wody jest równa 1000 kg/m³). Po wypłynięciu pęcherzyka pod powierzchnię wody ciśnienie gazu wewnątrz pęcherzyka:

- A) zmniejszyło się o 1 kPa
B) zmniejszyło się o 10 kPa
C) zmniejszyło się o 10 kPa
D) zwiększyło się o 10 kPa

522. 1992-94/MIS Map

W naczyniu z tlenem zaszła reakcja, w której 6% tlenu zostało zamienione na ozon, a temperatura została nie zmieniona. Ciśnienie w naczyniu, przy zachowaniu stałej objętości:

- A) wzrosło o 6% B) wzrosło o 2% C) zmalało o 2% D) zmalało o 6%

523. 1997/L

Podczas przesuwania tłoka w naczyniu wypełnionym gazem połowa cząsteczek gazu uciełała w wyniku nieszczelności. Jeżeli objętość części naczynia z gazem zmalała dwa razy, to ciśnienie gazu (temperatura gazu stała):

- A) nie zmieni się B) wzrosło 2 razy C) zmalało 2 razy D) zmalało 4 razy

8. III ZASADA TERMODYNAMIKI

524. 1981/F

Pocisk o masie 30 g mając prędkość 144 km/h wbił się w drzewo. Ciepło wydzielone przy hamowaniu pocisku wynosiło:

- A) 0,5 J B) 2,4 J C) 4 · 10³ J D) 3 · 10⁵ J

525. 1995/MIS Map

Dwa kawałki żelaza o różnych masach spadły z tej samej wysokości w próżni. Zakładając, że przy uderzeniu o podłoże energia mechaniczna przekształcała się całkowicie w ich energię wewnętrzną, możemy stwierdzić, że temperatura:

- A) jednakowo wzrosła w każdym z nich
B) bardziej wzrosła w kawałku o większej masie
C) bardziej wzrosła w kawałku o mniejszej masie
D) obu kawałków nie zmieniła się

526.

Młot parowy o masie 4 t uderza z prędkością 3 m/s w żelazną płytę o masie 6 kg i ciepło właściwym 500 J/kg K. Jeżeli 80% energii wydzielonej przy uderzeniu młota zostaje zużyte na nagrzewanie płyty, to podczas jednego uderzenia płyta ogrzeje się o:

- A) 1,6 K B) 2,4 K C) 3,6 K D) 4,8 K

527.

Metodą kroplówką w czasie t przetacza się płyn infuzyjny o masie m . Płyn ma ciepło właściwe c i temperaturę t_1 niższą od temperatury pacjenta, która wynosi 37°C. Moc zużyta przez organizm na ogrzanie wleczanego płynu określa zależność:

- A) $P = m c t$ B) $P = m c (37^\circ - t) / t$ C) $P = m c (37^\circ - t) T$ D) $P = m c t / T$

528.

Podczas transfuzji, pacjentowi podawano krew o temperaturze 20°C w ilości 10⁵ kg na sekundę; ciepło właściwe krwi jest równe $4 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$. Ciepło potrzebne organizmowi pacjenta dla utrzymania temperatury ciała w normie wynosiło około:

- A) 0,64 J/s B) 0,80 J/s C) 1,00 J/s D) 1,44 J/s

529. 1995/MIS Map

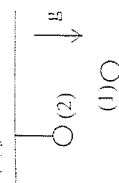
Bilans energetyczny samochodu jest następujący: 25% energii uzyskanej ze spalania benzyny zamieniane jest na energię związaną z ruchem pojazdu (w tym rozpędzanie po zahamowaniu, opór powietrza, straty w skrzyni biegów i mechanizmie różnicowym, urządzenia elektryczne). 35% energii jest wydane ze spalaniem, 20% jest oddawane czynnikowi chłodzącemu silnik i 20% jest traczone jako promieniowanie. Oznacza to, że jeżeli samochód jedzie po torze poziomym, to ciepło oddane do otoczenia wynosi w ostatecznym rozrachunku:

- A) 35% B) 55% C) 75% D) 100% energii uzyskanej ze spalania benzyny

530. 1992-94/MIS Map

Dwa identyczne ciała, z których jedno leży na poziomej płaszczyźnie (1) a drugie jest zawieszone (2) (rys.) podgrzano dostarczając jednakowe ilości energii. Straty ciepła przy ogrzewaniu zaniechujemy. Przy założeniu pełnej izolacji termicznej obu ciał od otoczenia, końcowa temperatura ciała (1) jest:

- A) niższa niż ciała (2) C) wyższa niż ciała (2)
B) taka sama jak ciała (2) D) zależna od materiału, z którego je wykonano



531.

Ciało o masie $m=2\text{ kg}$ nadano prędkość $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Siła tarcia zmniejsza prędkość ciała o połowę na drodze $s=100\text{ m}$. Przyrost energii wewnętrznej układu wynosi:

- A) 100J B) - 12296J C) - 75J D) 75J E) 1296J

532. 1988/L.

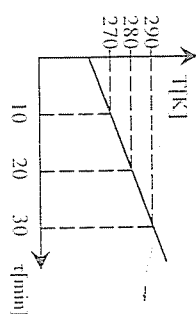
Wodę o masie $2,5 \text{ kg}$ i ciepło właściwe $4 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$ ogrzano przy pomocy palnika gazowego od 10°C do 100°C w ciągu 10 min . Jeżeli woda otrzymała całe wydzielone ciepło, to moc palnika była równa:

- A) 150 W B) 900 W C) 1500 W D) 9000 W

533. 1989/L.

Wykres przedstawia zależność temperatury T kg cieczy od czasu jej ogrzewania zanurzoną w niej grzałką o mocy 10 W ; przy czym całe ciepło dostarczane przez grzałkę idzie na ogrzewanie cieczy. Ciepło właściwe tej cieczy jest równe:

- A) 600 J/kg K B) 500 J/kg K C) 300 J/kg K D) 240 J/kg K



534. 1980/L.

Stosunek ciepła molowego $C_p : C_v$

- A) jest równy stałej gazowej
B) jest równy stosunkowi ciepła właściwego gazu pod stałym ciśnieniem do ciepła właściwego tego gazu w stałej objętości: $C_p : C_v = c_p : c_v$
C) jest równy 1,3 lub 1,4 albo 1,7 - w zależności od liczby atomów tworzących cząsteczkę gazu
D) jest równy 1,3 ; 1,4 lub 1,7 - w zależności od wartościowości gazu

535. 1982/F.

Ciepło molowe gazu zależy od:

- A) rodzaju procesu, podczas którego jest on ogrzewany lub oziębiany i liczby atomów w cząsteczce
B) temperatury gazu i warunków, w których jest ogrzewany lub oziębiany
C) gęstości i temperatury
D) masy gazu i ciśnienia, pod którym się on znajduje

536. 1999/L.

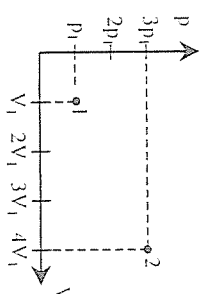
Podczas przejścia danej masy gazu doskonałego ze stanu 1 do stanu 2 (rys.) energia wewnętrzna gazu wzrosła:

- A) trzykrotnie
B) czterokrotnie
C) sześciokrotnie
D) dwunastokrotnie

537. 1978/L.

Nieprawdą jest, że ciepło molowe:

- A) jest równe liczbowo ilości ciepła potrzebnej do ogrzania 1 mola substancji o 1 K
B) jest równe ilości ciepła właściwego i masy molowej substancji
C) jest zależne od sposobu ogrzewania substancji
D) jest niezależne od stanu skupienia substancji



538. 1989/F.

Układ pobral ciepło równe 2000 J i wykonał pracę 500 J . Zmiana jego energii wewnętrznej wynosiła:

- A) 2500 J B) 2000 J C) 1500 J D) 500 J

539. 1997/L.

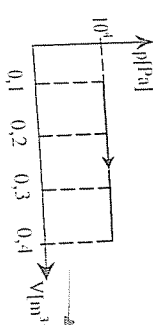
Jeżeli w pewnym procesie wykonano nad gazem (zamkniętym w naczyniu) pracę 300 J , a jednocześnie gaz wyemilował z otoczeniem 80 J ciepła, to zmiana jego energii wewnętrznej wynosiła:

- A) $\Delta U = 380 \text{ J}$ lub $\Delta U = 220 \text{ J}$ C) $\Delta U = 300 \text{ J}$ lub $\Delta U = 80 \text{ J}$
B) $\Delta U = 380 \text{ J}$ lub $\Delta U = 80 \text{ J}$ D) $\Delta U = 80 \text{ J}$ lub $\Delta U = 220 \text{ J}$

540. 1998/L.

Podczas przemiany pokazanej na wykresie gaz pobral ciepło $Q=5 \cdot 10^3 \text{ J}$. Energia wewnętrzna gazu zmieniła się o:

- A) $2 \cdot 10^3 \text{ J}$ C) $5 \cdot 10^3 \text{ J}$
B) $3 \cdot 10^3 \text{ J}$ D) $8 \cdot 10^3 \text{ J}$



541.

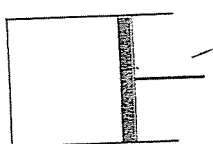
Gaz w cylindrze sprężono, działając na tłok siłą $F=5 \text{ N}$ i przesuwając go o 10 cm . Jeśli w wyniku sprężania energia wewnętrzna gazu nie zmieniła się, to w czasie sprężania gaz przekazał do otoczenia ciepło w ilości równej:

- A) $0,5 \text{ J}$ B) 50 J C) $0,5 \text{ cal}$ D) 50 cal

542.

W naczyniu (rys.) pod nieważkim tłokiem znajduje się gaz doskonały. Rozprężając się przy stałym ciśnieniu gaz wykonał pracę 100 J , pobierając z otoczenia 500 J ciepła. Prawdą jest, że energia wewnętrzna gazu:

- A) nie uległa zmianie C) wzrosła o 600 J
B) zmalała o 400 J D) wzrosła o 400 J



543. 1980/L.

Pierwsza zasada termodynamiki zapisana w postaci: $\Delta U = W$, przy czym $W < 0$, odnosi się:

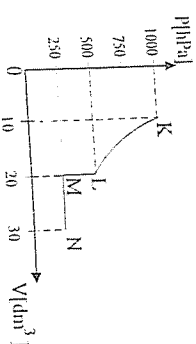
- A) do adiabatycznego sprężania gazu C) do izotermicznego rozprężania gazu
B) do adiabatycznego rozprężania gazu D) do izotermicznego sprężania gazu

544. 1990/L.

Wykres przedstawia przemianę termodynamiczną pewnego gazu.

Praca wykonana przez ten gaz była:

- A) największa w przemianie KL
B) największa w przemianie LM
C) największa w przemianie MN
D) taka sama w każdej z tych trzech przemian



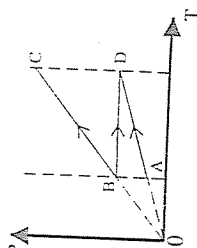
545.

Gaz doskonały ogrzano dostarczając ciepła Q . Temperatura bezwzględna wzrosła wskutek tego od wartości T do $3T$, a ciśnienie od wartości p do $3p$. Przyrost energii wewnętrznej gazu jest równy:

- A) $3Q$ B) 0 C) Q D) brak poprawnej odpowiedzi

546. O przyrostach energii wewnętrznej jednokowych mas gazu doskonałego w przemianach: AD, BD i BC przedstawionych na wykresie można powiedzieć, że:

- A) największy był w przemianie AD
- B) największy był w przemianie BD
- C) największy był w przemianie BC
- D) we wszystkich przemianach był jednakowy



547. 1992-94/MIS MaP
Rozważmy dwa ciała A i B o energiach wewnętrznych U_1 i U_2 oraz temperaturach T_1 i T_2 . Jeżeli U_1 jest większe od U_2 , to:

- A) T_1 jest większe od T_2
- B) T_1 jest mniejsze od T_2
- C) T_1 jest równe T_2
- D) T_1 i T_2 mogą być dowolne

548. 1998/L
Wzór $\Delta U = Q + W$ wyraża I zasadę termodynamiki (U – energia wewnętrzna; Q – ciepło wymienione z otoczeniem; W – praca wykonana przez układ lub nad układem). W przemianie adiabatycznej gazu:

- A) Q jest dodatnie, a ΔU ujemne
- B) Q jest równe zero, a ΔU może być dodatnie lub ujemne
- C) ΔU jest równe zero, a Q może być dodatnie lub ujemne
- D) ΔU jest dodatnie, a Q jest ujemne

549. Jeden mol gazu jednoatomowego ogrzano przy stałym ciśnieniu o 1 K. Ciepło dostarczone Q , praca W , jaką wykonał gaz, oraz przyrost energii wewnętrznej ΔU wynoszą odpowiednio: (R – stała gazowa)

	Q	W	ΔU
A)	$3/2 R$	$3/2 R$	0
B)	$5/2 R$	R	$3/2 R$
C)	$3/2 R$	R	$5/2 R$
D)	R	$3/2 R$	R

550. Jeden mol gazu dwuatomowego ogrzano o 1 K przy stałej objętości dostarczając ciepła Q_1 . Ogrzewając w tych samych warunkach gaz jednoatomowy dostarczono ciepła Q_2 o wartości:

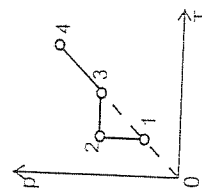
- A) $Q_2 = Q_1$
- B) $2Q_2 = 5Q_1$
- C) $5Q_2 = 3Q_1$
- D) $5Q_2 = 2Q_1$

551. 1992-94/MIS MaP
W przemianie izochorycznej gazu doskonałego:

- A) pracę wykonuje gaz roboczy
- B) pracę trzeba wykonać nad gazem roboczym
- C) wykonana praca jest równa zero
- D) wykonana praca jest nieskończona

552. 1996/L
Z przedstawionego wykresu przemian gazu doskonałego wynika, że energia wewnętrzna gazu:

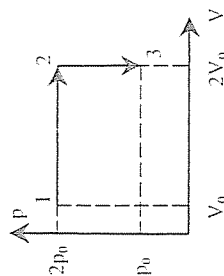
- A) rośnie w przemianie $1 \rightarrow 2$
- B) nie zmienia się w żadnej z przedstawionych przemian
- C) rośnie w przemianie $3 \rightarrow 4$
- D) zmienia się w każdej przedstawionej przemianie



553. 1995/MIS MaP

Gaz doskonały pobral pewną ilość ciepła nie zmieniając swojej energii wewnętrznej. Pozwala to stwierdzić, że:

- A) wzrosła jego temperatura
- B) wzrosła jego temperatura i wykonał on pracę
- C) wykonał on pracę, przy czym jego temperatura zmalała
- D) wykonał on pracę zachowując stałą temperaturę



554. 1988/F
N moli idealnego gazu o temperaturze początkowej T poddano przemianom (rys.). Przy przejściu ze stanu I do 3 gaz wykonał pracę równą:

- A) 0,5 NRT
- B) NRT
- C) 1,5 NRT
- D) 2 NRT

555. 1984/L

Równania dotyczą procesów odpowiednio:

I. $\Delta Q = -\Delta W$

II. $\Delta Q = \Delta U$

III. $\Delta Q = \Delta U + p\Delta V$

- A) I – izochorycznego, II – izobarycznego, III – izotermicznego
- B) I – izochorycznego, II – izobarycznego, III – adiabatycznego
- C) I – izobarycznego, II – adiabatycznego, III – izochorycznego
- D) I – izotermicznego, II – izochorycznego, III – izobarycznego

556. 1985/L

Równanie przedstawiające I zasadę termodynamiki

$$\Delta U = Q + W, \text{ w którym } \Delta U > 0, Q > 0 \text{ i } W < 0$$

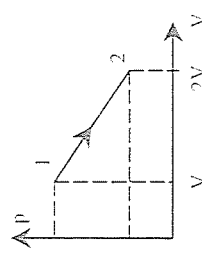
dotyczy:

- A) ogrzewania gazu w procesie izobarycznym
- B) ogrzewania gazu w procesie izotermicznym
- C) ogrzewania gazu w procesie izochorycznym
- D) adiabatycznego rozprężania gazu

557. 1986/F

Gaz zamknięty tłokiem w cylindrze sprężono wykonując nad nim pracę W tak, że nastąpiła zmiana jego energii wewnętrznej o ΔU . Jeżeli $\Delta U - W \leq 0$, to zgodnie z I zasadą termodynamiki:

- A) $Q = 0$
- B) $Q \geq 0$
- C) $Q \leq 0$
- D) $Q < 0$



558. 1988/L

Gaz idealny przechodząc ze stanu I do stanu 2 pobiera ilość ciepła określoną wyrażeniem:

- A) pV
- B) $\frac{3}{2} pV$
- C) $\frac{1}{2} pV$
- D) zero

559. 1979/L

W wyniku izochorycznego ogrzania 2 moli gazu ($c_v \approx 20 \text{ J/mol K}$) jego temperatura wzrosła o 6 K. Praca wykonana przez gaz w czasie ogrzewania wynosiła:

- A) 0 J
- B) około 16 J
- C) 96 J
- D) około 240 J

560. 1989/L

Jeden mol gazu doskonałego rozprężając się izobarycznie pobral 1000 J ciepła i wykonał pracę 600 J. Zmiana energii wewnętrznej wyniosła:

- A) 1600 J
- B) 1000 J
- C) 600 J
- D) 400 J

561. 1988/I

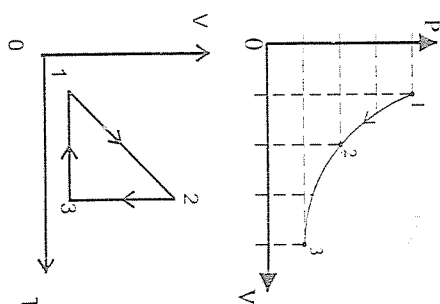
Wykres na rysunku opisuje rozprężanie izotermiczne N moli gazu doskonałego. Ilości ciepła Q_{12} oraz Q_{23} pobranego przez gaz przy przejściu ze stanu 1 do 2 oraz ze stanu 2 do 3 spełniają warunki:

- A) $Q_{12} = Q_{23} = 0$ C) $Q_{12} < Q_{23}$
 B) $Q_{12} = Q_{23} \neq 0$ D) $Q_{12} > Q_{23}$

562. 1991/I

Wykres przedstawia cykl przemian gazu doskonałego; gaz pobiera ciepło z otoczenia:

- A) we wszystkich przemianach
 B) w przemianach 1 → 2 oraz 2 → 3
 C) w przemianach 1 → 2 oraz 3 → 1
 D) tylko w przemianach 1 → 2
 E) tylko w przemianie 2 → 3



563. 1987/I

W naczyniu A znajduje się 1 mol gazu jednoatomowego, w B - 1 mol gazu dwuatomowego. Każdy z nich ogrzano o 1 K pod stałym ciśnieniem. Ilość ciepła Q dostarczonego gazom i prace W wykonane przez gazy w obu naczyniach spełniają zależności:

- A) $Q_A = Q_B$ $W_A = W_B$
 B) $Q_A < Q_B$ $W_A = W_B$
 C) $Q_A < Q_B$ $W_A < W_B$
 D) $Q_A = Q_B$ $W_A < W_B$

564. 1982/I

Proces fizyczny wylicie strzykawki, gwałtownie przesuwany tłoczek spręża zawarte w niej powietrze. Przy zanikającym wychyleniu tłoczka podają poprawne zapisy:

- A) $Q < 0$, $W > 0$, $\Delta U > 0$
 B) $Q > 0$, $W > 0$, $\Delta U = 0$
 C) $Q > 0$, $W < 0$, $\Delta U < 0$
 D) $Q = 0$, $W > 0$, $\Delta U > 0$

565. 1985/I

Gaz doskonały o stałej masie rozpręża się adiabatycznie od objętości V_1 do $V_2 = 3 V_1$. Między temperaturami i ciśnieniami końcowymi i początkowymi tego gazu zachodzą związki:

- A) $T_2 = T_1$; $p_2 < p_1 / 3$
 B) $T_2 < T_1$; $p_2 < p_1 / 3$
 C) $T_2 = T_1$; $p_2 = p_1 / 3$
 D) $T_2 < T_1$; $p_2 = p_1 / 3$

566. 1993/I

W procesie izotermicznego rozprężania gazu doskonałego:

- A) gaz nie pobiera ciepła z otoczenia
 B) część pobranego przez gaz ciepła zmienia się w energię wewnętrzną, a część w pracę
 C) ciepło pobrane przez gaz zwiększa jego energię wewnętrzną
 D) gaz wykonuje pracę kosztem pobranego ciepła
 E) gaz wykonuje pracę kosztem energii wewnętrznej

567. 1988/I

- Energia wewnętrzną stałej masy gazu nie zmienia się w przemianach:
 A) izochorycznej B) izotermicznej C) adiabatycznej D) izobarycznej

568.

Ilość zamknięty gaz w cylindrycznym naczyniu. Wyciągając tłok zwiększono n -krotnie objętość gazu, a ciśnienie spadło do pewnej wartości. Czy wynik doświadczenia zależy od szybkości wyciągania tłoka?

- A) nie zależy
 B) tak, zależy od szybkości wyciągania tłoka i ciśnienia początkowego
 C) tak, gdyż przy gwałtownym wyciągnięciu tłoka mamy do czynienia z przemianą adiabatyczną
 D) tak, gdyż przy powolnym wyciągnięciu tłoka będzie zachodzić przemiana izotermiczna
 E) poprawne są odpowiedzi C i D

569. 1992/MIS MalP

Największy spadek ciśnienia przy rozprężaniu danego gazu doskonałego od objętości 1 m³ do objętości 2 m³ nastąpi przy rozprężaniu:

- A) izobarycznym B) izochorycznym C) izotermicznym D) adiabatycznym

570. 1992-94/MIS MalP

W przemianie adiabatycznej:

- A) wymiana ciepła z otoczeniem $\Delta Q = 0$ i zmiana energii wewnętrznej $\Delta U \neq 0$
 B) zmiana energii wewnętrznej $\Delta U = 0$ oraz wykonana praca $\Delta W = 0$
 C) wymiana ciepła z otoczeniem $\Delta Q = 0$ oraz wykonana praca $\Delta W = 0$
 D) zmiana energii wewnętrznej ΔU jest równa wykonanej pracy ΔW

571.

Gaz jednoatomowy zajmujący objętość V_1 pod ciśnieniem p_1 rozpręża się adiabatycznie do objętości V_2 i ciśnienia p_2 . Zależność między tymi wielkościami przedstawia wyrażenie:

- A) $p_1 V_1^{0.6} = p_2 V_2^{0.6}$ B) $p_1 V_1^{1.7} = p_2 V_2^{1.7}$ C) $V_1 p_1^{1.7} = V_2 p_2^{1.7}$ D) $V_1 p_1 = V_2 p_2$

572. 1984/I

Wartość bezwzględna pracy wykonanej podczas adiabatycznej zmiany objętości gazu doskonałego o ΔV została oznaczona jako W_A , a wartość bezwzględna pracy podczas izotermicznej zmiany objętości o tę samą wielkość ΔV jako W_I . Jeśli objętość początkowa V_0 jest we wszystkich przypadkach taka sama, to zachodzą związki:

Sprężanie	Rozprężanie
A) $W_I > W_A$	$W_I > W_A$
B) $W_I > W_A$	$W_I < W_A$
C) $W_I < W_A$	$W_I < W_A$
D) $W_I < W_A$	$W_I > W_A$

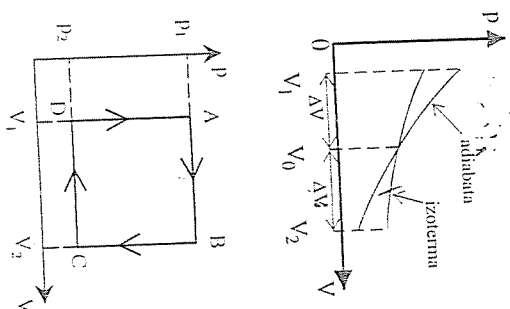
573. 1991/I

Całkowitą pracę uzyskaną w pełnym cyklu przemian termodynamicznych (rys) przedstawia wyrażenie:

- A) $(p_2 - p_1)(V_2 - V_1)$
 B) $(p_1 - p_2)(V_2 - V_1)$
 C) $p_1(V_2 - V_1)$
 D) $p_2(V_2 - V_1)$

574. 1992-94/MIS MalP

Gaz doskonały zmniejsza swą objętość dwukrotnie w procesie, w którym jego ciśnienie i objętość powiązane są prawem $P = bV^n$, gdzie b, n - stałe, $0 < n < 1$. Temperatura gazu w tym procesie:



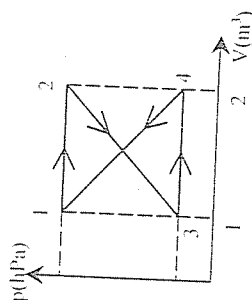
- A) maleje
B) nie zmienia się

- C) rośnie
D) zależy od ilości dostarczonego ciepła

575.

W cyklu termodynamicznym przedstawionym na wykresie gaz doskonały wykonał efektywną pracę (różnica prac wykonanych przez gaz i nad gazem) równą:

- A) 0 J
B) 100 J
C) 300 J
D) 600 J



576. 1991/L.

Sprawność silnika Carnota wynosi $1/3$. Temperatura grzejnika T_1 i temperatura chłodziwy T_2 spełniają zależność:

- A) $T_1 = 3 T_2$
B) $T_1 = 3/2 T_2$
C) $3 T_1 = T_2$
D) $3 T_1 = 2 T_2$

577. 1983/L.

Sprawność młyna człowieka wynosi około 40%. Sprawność idealnego silnika Carnota pracującego w tych samych warunkach byłaby:

- A) taka sama jak sprawność młyna
B) znacznie większa od sprawności młyna
C) znacznie mniejsza od sprawności młyna
D) równa sprawności silnika rzeczywistego

578. 1998/L.

Ile ciepła odda do chłodziwy silnik o sprawności 20%, jeżeli pobierze 10 kJ ciepła?

- A) 2 kJ
B) 8 kJ
C) 12 kJ
D) 50 kJ

579. 1988/L.

Temperatura grzejnika w silniku Carnota jest 4 razy większa od temperatury chłodziwy. Jaka część pobranego z grzejnika ciepła zostaje przekazana chłodziwy?

- A) $1/4$
B) $1/3$
C) $1/2$
D) $3/4$

580.

Jaka jest temperatura chłodziwy idealnego silnika ciepłego, jeśli przy temperaturze źródła ciepła $t = 32^\circ\text{C}$ jego sprawność wynosi 50%?

- A) 27°C
B) 163°C
C) 300°C
D) $313,5^\circ\text{C}$

581.

Sprawność idealnego silnika ciepłego (Carnota) wynosi $3/4$. Stosunek ciepła pobranego ze źródła ciepła do ciepła oddanego chłodziwy wynosi:

- A) $\frac{3}{4}$
B) $\frac{4}{3}$
C) 4
D) 3
E) $\frac{1}{4}$

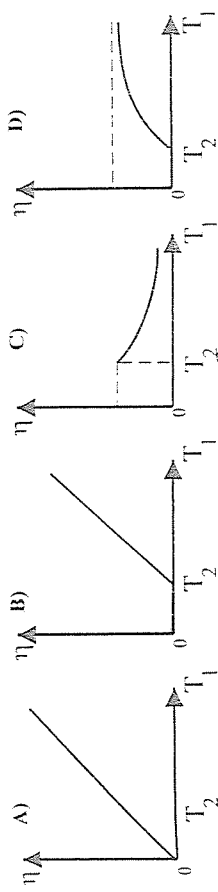
582.

Jeżeli temperatura źródła ciepła T_1 wzrośnie dwa razy, a temperatura chłodziwy T_2 nie zmieni się, to sprawność cyklu Carnota wzrośnie o:

- A) $\frac{T_2}{T_1}$
B) $\frac{T_1}{T_2}$
C) $\frac{2T_2}{T_1}$
D) $\frac{T_2}{2T_1}$
E) $T_1 - T_2$

583. 1989/L.

Zależność sprawności silnika Carnota od temperatury T_1 grzejnicy, przy ustalonej temperaturze T_2 chłodziwy, poprawnie przedstawia wykres:



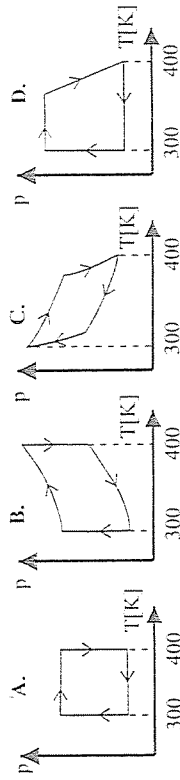
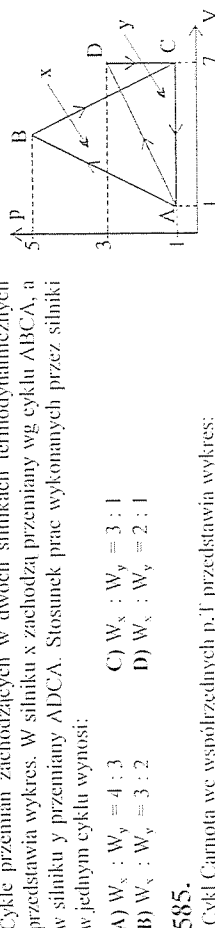
584.

Cykle przemian zachodzących w dwóch silnikach termodynamicznych przedstawia wykres. W silniku s zachodzą przemiany wg cyklu ABCA, a w silniku y przemiany ADCA. Stosunek prac wykonanych przez silniki w jednym cyklu wynosi:

- A) $W_s : W_y = 4 : 3$
B) $W_s : W_y = 3 : 2$
C) $W_s : W_y = 3 : 1$
D) $W_s : W_y = 2 : 1$

585.

Cykl Carnota we współrzędnych p, T przedstawia wykres:



586.

Sprawność silnika termodynamicznego, którego cykl przedstawiono w poprzednim zadaniu, wynosi około:

- A) 25 %
B) 33 %
C) 43 %
D) 75 %

587.

W silniku Carnota stosunek temperatury grzejnika do temperatury chłodziwy wynosi 4. Teoretyczna sprawność silnika jest równa:

- A) 75%
B) 50%
C) 25%
D) 100%

588.

Praca, jaką wykonał silnik z poprzedniego zadania, pobierając ciepło w ilości $2 \cdot 10^2$ J, wynosi:

- A) $2 \cdot 10^2$ J
B) 10^2 J
C) $1,5 \cdot 10^2$ J
D) $8 \cdot 10^2$ J

589.

Które spośród przemian określonych podanymi równaniami są wykorzystywane w silniku Carnota:

- a) $p V^k = \text{const}$
b) $p V = \text{const}$
c) $p/T = \text{const}$
d) $V/T = \text{const}$
B) tylko a, b
C) a, b, c, d
D) a, b, c, d

590. 1990/I
Silnik Carnota, którego temperatura źródła wynosi 227°C , a temperatura chłodnicy 127°C wykonał pracę równą 100 J . Ilość ciepła pobranego w tym czasie ze źródła jest równa:

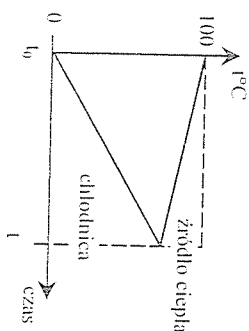
- A) 500 J B) 400 J C) 200 J D) 100 J

591. 1995/I
Jeżeli idealny silnik ciepły o sprawności $1/3$ przekazał chłodnicy 1200 kJ ciepła, to ilość ciepła pobranego z grzejnika była równa:

- A) 3600 kJ B) 1800 kJ C) 1600 kJ D) 800 kJ

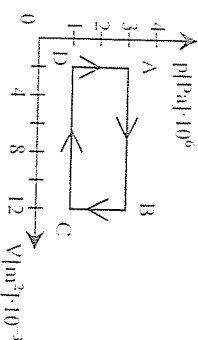
592.
Na wykresie przedstawiono zmiany temperatur źródła ciepła i chłodnicy w czasie pracy silnika termodynamicznego. Na podstawie tego wykresu uczniowie sformułowali cztery wnioski - wskazać wnioski prawdziwe:

- A) w chwili t_0 sprawność silnika wynosiła 100%
B) w przedziale czasu ($t_0, 1$) sprawność silnika nie była większa od 25%
C) pojemność ciepła chłodnicy była mniejsza od pojemności ciepłej źródła ciepła
D) chłodnica pobrała więcej ciepła w przedziale czasu ($t_0, 1$), niż oddała go źródło ciepła



593.
Na wykresie przedstawiony jest cykl przemian termodynamicznych 0.5 mola gazu doskonałego. Wzrost energii wewnętrznej układu następuje w przemianach:

- A) AB i BC
B) DA i CD
C) BC i CD
D) AB i DA



594.
Praca jaką wykonuje gaz podczas jednego cyklu (patrz poprzednie zadanie) wynosi:

- A) $1 \cdot 10^4\text{ J}$ B) $3 \cdot 10^4\text{ J}$ C) $2 \cdot 10^4\text{ J}$ D) $4 \cdot 10^4\text{ J}$ E) 0 J

595. 1995/MIS MaP
Silnik Carnota pracuje między temperaturami 400 K i 300 K . Jeżeli w jednym cyklu pobiera on ze zbiornika o wyższej temperaturze ciepło 800 J , to może w tym cyklu wykonać pracę równą:

- A) 200 J B) 400 J C) 600 J D) 800 J

596. 1994/I
W idealnym silniku ciepłym o sprawności 20% różnica temperatur źródła ciepła i chłodnicy wynosi 100 K . Temperatura chłodnicy tego silnika jest równa:

- A) 100 K B) 200 K C) 300 K D) 400 K E) 500 K

597.
Do pomieszczenia w którym panuje temperatura T_0 , oddzielowanego od otoczenia doskonałymi materiałami nie przepuszczającym ciepła, wstawiono i uruchomiono lodówkę. Po kilku godzinach pracy lodówka została wyłączona. Temperatura w pomieszczeniu (T_x) po ustaleniu się równowagi będzie:

- A) $T_x < T_0$ B) $T_x \leq T_0$ C) $T_x = T_0$ D) $T_x \geq T_0$ E) $T_x > T_0$

9. ZMIANY STANU SKUPIENIA CIAŁ

598. 1982/I.

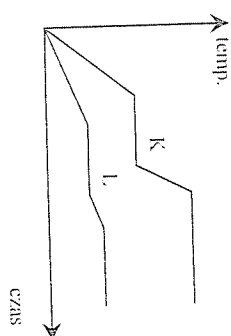
O stanie skupienia substancji decyduje:

- A) suma energii potencjalnej oddziaływania cząsteczek i ich energii kinetycznych
B) stosunek energii potencjalnej oddziaływania cząsteczek do ich energii kinetycznej
C) średnie odległości międzycząsteczkowe
D) liczba cząsteczek w jednostce objętości

UWAGA!

Poniższy tekst dotyczy zadań nr 599 i 600

Na wykresie przedstawiono zależność temperatury dwóch różnych ciał o jednakowych masach, od czasu ogrzewania, przy zachowaniu warunków niezbędnych dla pobierania przez oba ciała jednakowych ilości ciepła w tych samych odstępach czasu.



599. 1978/I.

Porównując wykresy możemy stwierdzić, że:

- A) ciała te mają jednakowe ciepła właściwe
B) ciała te mają jednakowe temperatury topnienia
C) ciała te wyparowały
D) ciała te zostały doprowadzone do wrzenia

600. 1978/I.

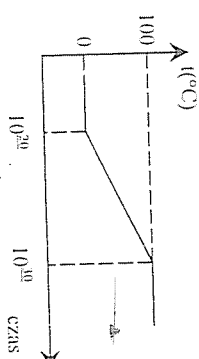
Ciepło topnienia substancji K jest:

- A) dwukrotnie mniejsze od ciepła topnienia substancji L.
B) w przybliżeniu równe ciepłu topnienia substancji L.
C) trzykrotnie mniejsze od ciepła topnienia substancji L.
D) trzykrotnie większe od ciepła topnienia substancji L.

601. 1980/I.

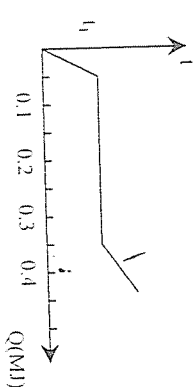
Wykres przedstawia przebieg zmian temperatury 1 kg H_2O . Zakładając, że szybkość dostarczania ciepła jest jednakowa, niezależna od stanu skupienia, oraz wiedząc, że ciepło topnienia lodu jest w przybliżeniu 80 razy większe niż ciepło właściwe wody, można ustalić, że topnienie lodu rozpoczęło się:

- A) o godzinie 10^{00} C) o godzinie 10^{30}
B) o godzinie 10^{12} D) o godzinie 10^{60}

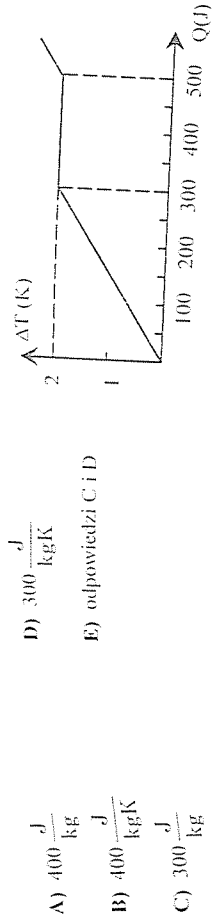


602. 1984/I
Wykres przedstawiony na rysunku dotyczy topnienia 2 kg substancji. Ciepło topnienia tej substancji wynosi:

- A) $0.5 \cdot 10^5\text{ J/kg}$ C) $1.5 \cdot 10^5\text{ J/kg}$
B) $1 \cdot 10^5\text{ J/kg}$ D) $3 \cdot 10^5\text{ J/kg}$



603.
Na rysunku przedstawiono zależność przynajmniej temperatury pewnego ciała o masie 0.5 kg od dostarczonego ciepła. Na podstawie wykresu możemy wnioskować, że ciepło właściwe ciała wynosi:



- A) $400 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$
 B) $400 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$
 C) $300 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$
 D) $300 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$
 E) odpowiedzi C i D

604. Ciepło topnienia substancji z poprzedniego zadania wynosi:

- A) $400 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$
 B) $400 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$
 C) $300 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$
 D) $300 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$
 E) $400 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

605. 1996/I.

Wykres (rysunek) przedstawia zmianę temperatury t pewnej masy substancji, przechodzącej izobarycznie z fazy stałej przez ciekłą w lodną, w zależności od jednostajnie dostarczanej ilości ciepła Q . Na podstawie tego wykresu można stwierdzić że:

- A) ciepło właściwe w fazie 1 jest większe od ciepła właściwego w fazie 3
 B) ciepło właściwe w fazie 1 jest mniejsze od ciepła właściwego w fazie 3
 C) ciepło przemiany fazowej w fazie 2 jest większe od ciepła przemiany fazy 4
 D) ciepło właściwe w fazie 5 jest większe od ciepła właściwego w fazie 3

606.

Mieszaninę złożoną z m_1 kg lodu i m_2 kg wody ogrzano przez przepuszczenie pary wodnej o temperaturze 100°C . Ilość pary wodnej M wystarczającej do ogrzania mieszaniny do temperatury 80°C , obliczamy z zasady bilansu cieplnego przedstawionego równaniem:

- A) $R M + c_1 M = L m_1 + c_1 (m_1 + m_2) 80$
 B) $R M = L m_1 + c_1 (m_1 + m_2) 80$
 C) $R M = L m_1 + c_1 (m_1 + m_2) 100$
 D) $R M + c_1 M = 20 = L m_1 + c_1 m_2 80$

607. Wykres jest graficzną ilustracją procesu:

- A) skroplenia pary
 B) wrzenia cieczy
 C) zmiany stanu skupienia dla ciała bezpostaciowego
 D) zmiany stanu skupienia dla wody
 E) poprawne są odpowiedzi C i D

608. 1987/I.

Lód o masie m_1 i temperaturze $t_1 < 0^\circ\text{C}$ wrzucono do wody o masie m_2 i temperaturze $t_2 > 0^\circ\text{C}$. Jeśli c_1 i c_2 oznaczają odpowiednio ciepło właściwe lodu i wody oraz topnienia lodu, to cały lód topi się jeśli:

- A) $m_2 / m_1 > L / (c_1 t_2)$
 B) $m_2 / m_1 > c_2 t_2 / L$
 C) $m_2 / m_1 > (L + c_1 t_1) / (c_2 t_2)$
 D) $m_2 / m_1 \geq (L - c_1 t_1) / (c_2 t_2)$

609. 1979/I, 1994/I.

Ile litrów wody o temperaturze 100°C należy dolać do 10^3 wody o temperaturze 20°C , aby końcowa temperatura mieszaniny wynosiła 50°C ?

- A) 2 l
 B) 4 l
 C) 6 l
 D) 8 l
 E) 10 l

610.

Dwa ciała których stosunek mas wynosi $m_1 : m_2 = 4 : 3$, ogrzano tak, że stosunek przyrostów temperatury wynosił $\Delta t_1 : \Delta t_2 = 3 : 5$. Jeśli ciepła właściwe tych ciał spełniają warunek $c_1 : c_2 = 1 : 2$, to ilości ciepła Q_1 dostarczonego pierwszemu ciału i Q_2 - dostarczonego drugiemu ciału spełniają równanie:

- A) $5 Q_1 = 8 Q_2$
 B) $3 Q_1 = 5 Q_2$
 C) $5 Q_1 = 2 Q_2$
 D) $20 Q_1 = 3 Q_2$

611.

1 kg lodu o temperaturze $t_1 < 0$ stopniowo całkowicie dostarczając ciepła Q_1 . Wodę z lodu ogrzano do temperatury $t_2 > 0$ dostarczając ciepła Q_2 . Jeżeli c_1 - ciepło właściwe lodu, L - ciepło topnienia lodu, c_w - ciepło właściwe wody to stosunek Q_1/Q_2 wynosi:

- A) $c_1 t_1 - L/(c_w t_2)$
 B) $L/(c_w t_2)$
 C) $c_1 t_1 + L/(c_w t_2)$
 D) $L/(c_w t_2) - c_1 t_1/(c_w t_2)$

612. 1978/I.

Do wody o masie $m_1 = 1$ kg i temperaturze $t_1 = 50$ stopni C dolano wody o masie $m_2 = 0,5$ kg. Jeśli temperatura końcowa wody była zawarta w przedziale $40^\circ\text{C} < t_k < 50^\circ\text{C}$, to temperatura dolanej wody wynosiła:

- A) $10^\circ\text{C} < t_2 < 40^\circ\text{C}$
 B) $0^\circ\text{C} < t_2 < 20^\circ\text{C}$
 C) $20^\circ\text{C} < t_2 < 40^\circ\text{C}$
 D) $20^\circ\text{C} < t_2 < 50^\circ\text{C}$

613. 1989/F

Do kalorymetru zawierającego $0,3$ kg wody o temperaturze 30 stopni C i ciepłe właściwym $4 \cdot 10^3$ J/kgK, wrzucano lód o temperaturze 273 K i ciepło topnienia $3 \cdot 10^5$ J/kg. Jeżeli temperatura końcowa wynosiła 0 stopni C, a pojemność ciepła kalorymetru była bliska zero, to masa wrzucanego lodu była w przybliżeniu równa:

- A) $1,2$ kg
 B) $0,6$ kg
 C) $0,22$ kg
 D) $0,12$ kg

614. 1995/MIS Map

Para parzy bardziej niż woda o tej samej temperaturze (np. para z wrzącej wody parzy dotkliwiej niż wrząca woda). Jest to wynikiem tego, że:

- A) para bardziej utrudnia parowanie potu z organizmu
 B) para skrapla się oddając organizmowi ciepło wydzielające się przy skraplaniu
 C) organizm traci wodę w wyniku parowania skóry
 D) cząsteczki pary wykonują swobodniejsze ruchy i w zderzeniach sprężystych z organizmem przekazują mu więcej energii

615.

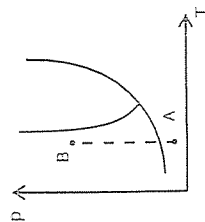
Wykres przedstawia diagram fazowy dla wody. Przebiecie fazowe z punktu A do B związane jest z:

- A) topnieniem
 B) resublimacją
 C) sublimacją
 D) parowaniem

616. 1986/F

Ze wzrostem ciśnienia temperatura topnienia maleje:

- A) dla ciał, które zmniejszają objętość w procesie topnienia
 B) dla ciał, które zwiększają objętość w procesie topnienia
 C) dla wszystkich ciał
 D) jedynie dla wody



617. 1999/L

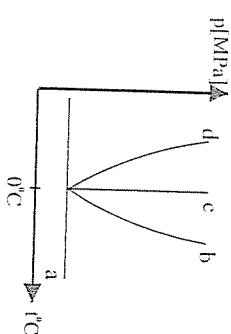
Temperatura topnienia lodu:

- A) maleje wraz ze wzrostem ciśnienia
- B) rośnie wraz ze wzrostem ciśnienia
- C) nie zależy od ciśnienia
- D) zależy od masy lodu i ciśnienia

618.

Krzywą równowagi termodynamicznej woda—lód we p i M/pa współzależnych ciśnienia i temperatury przedstawia:

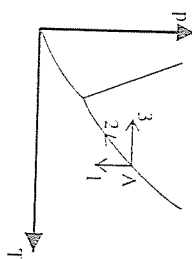
- A) prosta a
- B) krzywa b
- C) prosta c
- D) krzywa d
- E) żadna z podanych



619. 1987/L

W zamkniętym naczyniu znajdują się woda i para wodna w warunkach określonych współzależnymi punktu A na wykresie stanu (rys.). Pobranie ciepła z układu spowoduje proces opisany linijką:

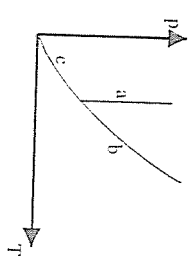
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 2 lub 3 w zależności od ilości pobranego ciepła



620. 1988/F

Rysunek pokazuje wykres stanu pewnej substancji. Czy któraś z krzywych stanowi wykres zależności temperatury wrzenia od ciśnienia:

- A) tak, krzywa a
- B) tak, krzywa b
- C) tak, krzywa c
- D) nie, żadna z nich



621. 1979/L

Wiadomo, że temperatura topnienia ciał zależy od ciśnienia, jakiemu poddane są te ciała. Zwiększenie ciśnienia powinno spowodować wzrost temperatury topnienia:

- A) lodu i metali
- B) ych substancji, których objętość podczas topnienia rośnie
- C) ych substancji, których objętość podczas topnienia maleje
- D) wszystkich substancji z wyjątkiem lodu

622. 1982/L

Staty dwutlenek węgla w normalnych warunkach sublimuje (nie może istnieć w stanie cieczej) ponieważ znajduje się:

- A) pod ciśnieniem niższym od ciśnienia w punkcie potrójnym
- B) pod ciśnieniem wyższym od ciśnienia w punkcie potrójnym
- C) w temperaturze niższej od temperatury punktu potrójnego
- D) w temperaturze wyższej od temperatury punktu potrójnego

623. 1982/F

Zmiana temperatury topnienia o 1K wymaga bardzo wielkiej zmiany ciśnienia, natomiast zmiana temperatury wrzenia o 1K wymaga znacznie mniejszego wzrostu ciśnienia, ponieważ:

- A) przy zamianie cieczy w stan pary następuje bardzo duża zmiana objętości, a przy zamianie ciała stałego w ciecz mała
- B) w czasie wrzenia cząsteczki mają dużo większą energię niż w czasie topnienia
- C) zamiana cieczy w stan pary zachodzi w każdej temperaturze, a zmiana ciała stałego w ciecz w ściśle określonej temperaturze
- D) w czasie topnienia niektóre ciała zwiększają, a inne zmniejszają swoją objętość

624. 1982/L

W naczyniu zamkniętym znajduje się w stanie równowagi ciecz i para. Doprowadzenie do tego naczynia pewnej ilości ciepła spowoduje:

- A) zwiększenie ciśnienia proporcjonalnie do przyrostu temperatury
- B) zwiększenie ciśnienia spowodowane wzrostem energii cząsteczek pary oraz wyparowaniem dodatkowych cząsteczek
- C) zwiększenie drogi swobodnej cząsteczek pary oraz wzrost ciśnienia spowodowany wyparowaniem dodatkowych cząsteczek
- D) zwiększenie ciśnienia spowodowane wyparowaniem dodatkowych cząsteczek bez zmiany temperatury układu

625.

Jeżeli w wodzie pływająca kostka lodu, to po jej stopieniu poziom cieczy w naczyniu:

- A) obniży się
- B) podnosi się
- C) obniży się jeżeli w kostce znajdowały się pęcherzyki powietrza
- D) obniży się jeżeli w kostce znajdowały się kulka z ołowiu

626. 1992-94/MIS Map

W naczyniu znajduje się woda z pływającym w niej lodem w stanie równowagi. Po stopieniu się lodu przy zachowaniu temperatury 0°C poziom wody:

- A) podniesie się
- B) obniży się
- C) nie zmieni się
- D) będzie zależał od kształtu naczynia

627. 1993/L

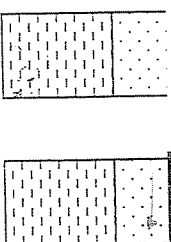
W naczyniu znajduje się woda i pływająca w niej bryła lodu w równowadze termodynamicznej. Po doprowadzeniu pewnej ilości ciepła końcowa temperatura wody w naczyniu wynosi 275 K. Poziom wody w naczyniu:

- A) pozostał bez zmian
- B) wzrósł
- C) zmalał
- D) wzrósł jeżeli $m_{\text{lodu}} > m_{\text{wody}}$
- E) zmalał jeżeli $m_{\text{lodu}} > m_{\text{wody}}$

628.

W dwu identycznych naczyniach (pierwsze jest otwarte, drugie szczelnie zamknięte) znajduje się woda w tej samej temperaturze, różnej od temperatury wrzenia. Możemy wnioskować, że:

- A) w pierwszym naczyniu nad powierzchnią cieczy znajduje się para nasycona, w drugim para nienasycona
- B) w drugim naczyniu nad powierzchnią cieczy znajduje się para nasycona, a w pierwszym para nienasycona
- C) po pewnym czasie temperatura wody w naczyniu drugim jest wyższa niż temperatura w naczyniu pierwszym
- D) temperatury nie ulegną zmianie
- E) tylko odpowiedź B i C są prawdziwe



629. 1984/L

Przy przejściu wody ze stanu ciekłego w lotny w warunkach normalnych średnia odległość między cząsteczkami zwiększa się około:

- A) 10^1 razy B) 10^2 razy C) 10^3 razy D) 10^4 razy

630.

Cisnienie pary nasyconej nad powierzchnią cieczy zależy:

- A) tylko od temperatury cieczy
B) tylko od objętości cieczy
C) od temperatury i od promienia krzywizny powierzchni cieczy (menisk)
D) od temperatury i od masy cieczy
E) poprawne są odpowiedzi C i D

631. 1983/F

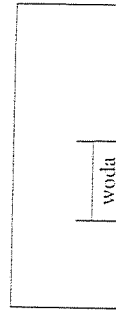
W identycznych warunkach znajdują się dwa szczelnie zamknięte jednakowe zbiorniki. W pierwszym znajduje się nasycona para eteru, w drugim powietrze i nasycona para eteru:

- A) w obydwu zbiornikach panują jednakowe ciśnienia
B) ciśnienie w drugim zbiorniku jest większe aniżeli w pierwszym o wartość ciśnienia powietrza
C) ciśnienie w drugim zbiorniku jest większe aniżeli w pierwszym o wartość ciśnienia pary eteru
D) wszystkie powyższe stwierdzenia są nieprawdziwe

632. 1995/MIS MaP

Pokazany na rysunku pojemnik zawiera naczynie z wodą oraz 1 kg powietrza. Ciśnienie wewnętrzne pojemnika jest początkowo równe ciśnieniu atmosferycznemu, następnie do pojemnika włożono dodatkowo 1 kg suchego powietrza. Układ znajduje się cały czas w temperaturze pokojowej i w stanie równowagi termodynamicznej. Po włożeniu powietrza okazało się, że miseczka nadal zawiera wodę, natomiast ciśnienie w naczyniu:

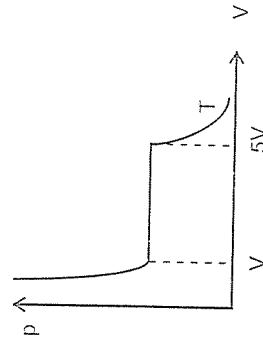
- A) wzrosło 2 razy
B) wzrosło nieco mniej niż 2 razy
C) wzrosło ponad 2 razy
D) wzrosło niezmiennie z powodu skroplenia się pary wodnej zawartej w fazie gazowej w stanie początkowym



633.

1 kg pary wodnej nienasyconej w temperaturze T sprężono izotermicznie otrzymując 1 kg wody (tys). Z wykresu wynika że gęstość wody w stosunku do gęstości pary wodnej nasyconej suchej jest:

- A) taka sama
B) 5 razy mniejsza
C) 5 razy większa
D) wszystkie odpowiedzi są fałszywe



634.

Cisnienie pary nasyconej zależy od:

- A) rodzaju cieczy i objętości naczynia
B) objętości naczynia i temperatury
C) ilości cieczy w naczyniu zamkniętym i temperatury
D) rodzaju cieczy i temperatury

635. 1989/F

Dysponując wykresem zależności ciśnienia pary nasyconej CO_2 od temperatury można określić, przy danym ciśnieniu zewnętrznym, jego temperaturę:

- A) wrzenia B) krzepnięcia C) parowania D) parowania i sublimacji

636. 1992-94/MIS MaP

Woda wrze w warunkach normalnych w temperaturze 373 K. Po podwyższeniu ciśnienia temperatura wrzenia:

- A) nie zmieni się B) wzrośnie C) zmaleje D) zależy od ilości wody

637. 1990/L

Trzy porcje pary nienasyconej o różnych masach i takich samych parametrach przeprowadzono w stan nasycecia na drodze przemian izotermicznej (1), izobarycznej (2) i izochorycznej (3). Gęstość otrzymanej pary nasyconej była:

- A) największa w przypadku (1) C) największa w przypadku (3)
B) największa w przypadku (2) D) taka sama w każdym z tych przypadków

638. 1988/F

Wypełniając naczynie parą wodną nienasyconą sprężono izotermicznie zmniejszając pojemność naczynia trzykrotnie. Jeśli ciśnienie pary wzrosło dwukrotnie, to w naczyniu w stanie końcowym była:

- A) para nienasycona C) para nasycona i woda
B) para nasycona D) para nasycona i lód lub woda

639. 1982/L

Przy gęstych chmurach nie ma rosy ponieważ:

- A) pod wpływem mniejszego nasłonecznienia Ziemi para ulega skropleniu w atmosferze i gromadzi się w chmurach
B) powierzchnia Ziemi słabiej nagrzana powoduje kondensację pary w ciągu dnia
C) powierzchnia Ziemi pod wpływem chmur mniej wypromieniowuje ciepła i dlatego posiada wyższą temperaturę
D) pod wpływem mniejszego nagrzewania na powierzchni Ziemi zachodzi słabsze parowanie i dlatego w powietrzu jest mniej pary

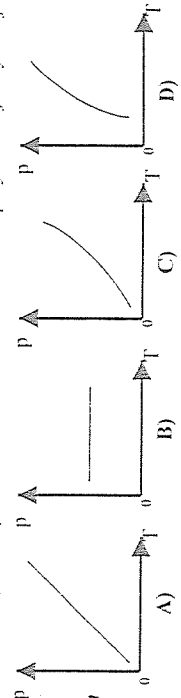
640.

Do naczynia napełnionego w warunkach normalnych suchym powietrzem wprowadzono pewną ilość wody. Po szczelnym zamknięciu naczynie ogrzano do temperatury 100°C . Jeżeli po zakończeniu parowania w naczyniu pozostała nieznaczna ilość wody, to ciśnienie końcowe w naczyniu będzie:

- A) nieco większe od atmosferycznego
B) dwa razy większe od atmosferycznego
C) nieco większe od podwójnego ciśnienia atmosferycznego
D) trzy razy większe od ciśnienia atmosferycznego

641. 1980/L

Na którym wykresie przedstawiono zależność ciśnienia pary wodnej nasyconej od temperatury:



642. 1984/L.

Parę nasyconą suchą można przekształcić w parę nienuśconą przez:

- A) adiabaticzne rozprężanie
B) izobaryczne ogrzewanie
C) izotermiczne sprężanie
D) izochoryczne ogrzewanie

643. 1983/L.

Wilgotność względna powietrza może zwiększyć się mimo zmniejszenia wilgotności bezwzględnej w wyniku:

- A) podwyższenia temperatury
B) podwyższenia ciśnienia
C) obniżenia temperatury
D) obniżenia ciśnienia

644. 1981/F.

Wilgotność względna w pewnym pomieszczeniu wynosi x , a temperatura $t^{\circ}\text{C}$. Jeśli nasycona para H_2O w tej temperaturze ma gęstość ρ , to masę pary znajdującej się w jednostce objętości tego pomieszczenia, określa dane:

- A) $100 \rho \frac{1}{x}$
B) $100 \rho \frac{x}{1}$
C) $\rho \frac{100}{100}$
D) $\rho \frac{x}{100}$

645. 1979/L.

Wilgotność względna jest równa:

- A) różnicy masy pary wodnej zawartej w jednostce objętości powietrza i masy pary wodnej, jaka by tę objętość nasycała w warunkach normalnych
B) różnicy masy pary wodnej zawartej w jednostce objętości powietrza i masy pary wodnej, jaka by objętość nasycała w tej samej temperaturze
C) stosunkowi masy pary wodnej zawartej w jednostce objętości powietrza do masy pary wodnej, jaka by tę objętość nasycała w warunkach normalnych
D) stosunkowi masy pary wodnej zawartej do masy pary wodnej, jaka by tę objętość nasycała w tej samej temperaturze

646. 1980/L.

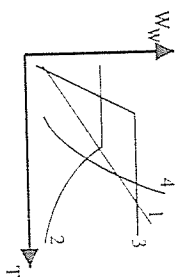
Mimo wzrostu temperatury powietrza jego wilgotność względna pozostała niezmieniona. Oznacza to, że:

- A) ciśnienie pary wodnej nie uległo zmianie
B) część masy pary uległa skropleniu
C) wzrosła gęstość pary wodnej
D) w nowej temperaturze para osiągnęła stan nasyconia

647. 1983/F.

W zamkniętym naczyniu o objętości V znajduje się niewielka ilość wody w temperaturze T_1 . Systematycznie podwyższanie temperatury naczynia spowodowało wyprowadzenie wody. Wilgotność względna w zależności od temperatury najlepiej przedstawia wykres:

- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4



10. ELEKTROSTATYKA

648.

Prawda jest, że przy elektryzowaniu ciał przenoszone są ładunki:

- A) dodatnie i ujemne
B) tylko dodatnie
C) tylko elektrony
D) tylko protony

649.

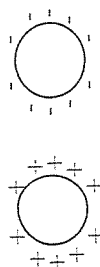
O ile więcej ładunków elementarnych ujemnych niż dodatnich zawiera kula naładowana ładunkiem $Q = -1,6 \cdot 10^{-2} \text{C}$

- A) $1,6 \cdot 10^{19}$
B) 10^{21}
C) 10^{-21}
D) 10^{17}

650.

Na dwóch jednakowych kulkach o masach $m_1 = m_2$ zgromadzono identyczne ładunki o przeciwnych znakach. Masy kulek:

- A) nie uległy zmianie
B) $m_1 < m_2$
C) $m_2 < m_1$
D) masy uległy zmianie lecz nadal $m_1 = m_2$
E) $m_1 = \frac{1}{2} m_2$



651.

Dwa różnoimienne ładunki punktowe o wartości 1 C każdy, znajdujące się w ośrodku o stałej dielektrycznej 2, umieszczone w odległości 1 m od siebie przyciągają się siłą równą:

- A) $9 \cdot 10^9 \text{ N}$
B) 1 N
C) $4,5 \cdot 10^9 \text{ N}$
D) $18 \cdot 10^9 \text{ N}$

652. 1999/L.

Dwa ładunki punktowe znajdowały się w pewnej odległości od siebie. Zmniejszenie odległości o 10 cm spowodowało czterokrotny wzrost siły wzajemnego oddziaływania. Początkowa odległość między ładunkami wynosiła:

- A) 15 cm
B) 20 cm
C) 40 cm
D) 80 cm

653. 1992/L.

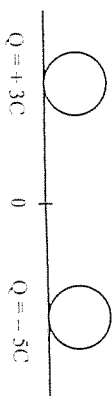
Dwa ładunki elektryczne działają na siebie w próżni siłą F . Po zanurzeniu tych ładunków w cieczy o stałej dielektrycznej $\epsilon_r = 81$, siła ich wzajemnego oddziaływania nie zmieniła się, jeżeli odległość między ładunkami:

- A) zmniejszył się 81 razy
B) zmniejszył się 9 razy
C) zmniejszył się 3 razy
D) zwiększył się 3 razy
E) zwiększył się 9 razy

654.

Dwie identyczne kulki mogące przesuwać się bez tarcia naładowano ładunkami $+3 \text{ C}$ i -5 C . W wyniku wzajemnego oddziaływania:

- A) ładunek kul nie może ulec zmianie
B) kulki przyciągną się i pozostaną w punkcie O
C) kulki będą się cyklicznie zderzać ponieważ mają ładunki różnoimienne
D) kulki zderzą się i następnie będą się odpychać
E) kulki pozostaną w swoich początkowych położeniach



655. Jeżeli dwa punktowe ładunki $+Q$ i $-Q$ znajdujące się w odległości R od siebie odsuniemy na odległość $2R$, to siła oddziaływania elektrostatycznego:

- A) wzrośnie 4 razy
B) zmniejszy się 4 razy
C) wzrośnie 2 razy
D) zmniejszy się 2 razy
E) nie zmieni się

656. Względna przenikalność elektryczna oleju:

- A) jest mniejsza od przenikalności elektrycznej próżni
B) jest równa liczbowo sile oddziaływania pomiędzy ładunkami punktowymi $q_1 = q_2 = 1C$ znajdującymi się w oleju i odległymi od siebie o $1m$

C) równa się $8,86 \cdot 10^{-12} \frac{m^2}{C^2} \cdot N$

- D) jest równa stosunkowi siły działającej pomiędzy dwoma ładunkami umieszczonymi w próżni do siły działającej pomiędzy tymi samymi ładunkami, znajdującymi się w tej samej odległości

umieszczonymi w oleju

- E) jest równa stosunkowi siły działającej pomiędzy dwoma ładunkami umieszczonymi w oleju do siły działającej pomiędzy tymi samymi ładunkami, znajdującymi się w tej samej odległości

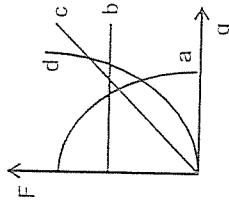
umieszczonymi w próżni

657. 1993/L

Dwie naelektryzowane kulki umocowano na izolowanych statywach. Jeżeli ładunek pierwszej kulki zwiększymy czterokrotnie, zwiększając jednocześnie dwukrotnie odległość między statywami, to:

- A) siły wzajemnego oddziaływania kulek wzrosną czterokrotnie
B) siły wzajemnego oddziaływania kulek wzrosną dwukrotnie
C) siły wzajemnego oddziaływania kulek nie zmienią się

- D) siła działania pierwszej kulki na drugą będzie czterokrotnie większa niż drugiej na pierwszą
E) siła działania pierwszej kulki na drugą będzie dwukrotnie większa niż drugiej na pierwszą



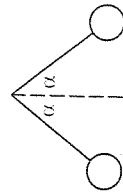
658. Dwa różnopolaryzowane ładunki punktowe o wartości q każdy, umieszczone w odległości r od siebie, przyciągają się siłą F . Zależność tej siły od wartości ładunku q przedstawia linia:

- A) a
B) b
C) c
D) d

659. 1989/L

Dwie kulki zawieszone na jedwabnych nitkach o równej długości po naelektryzowaniu oddalały się od siebie tak, że nitki utworzyły z pionem takie same kąty (rys.). Kulki te mają:

- A) równe masy i równe ładunki
B) ładunki, których stosunek jest równy stosunkowi ich mas
C) równe ładunki, masy ich mogą być różne choć nie muszą
D) równe masy, ładunki ich mogą być równe choć nie muszą



660. 1990/F

Aby układ dwóch dodatnich równych ładunków Q oddległych od siebie o l był w równowadze należy pośrodku łączącego je odcinka umieścić ładunek ujemny o wartości:

- A) $q = Q/4$
B) $q = Q/2$
C) $q = Q$
D) $q = Q/8$

661.

Na elektron umieszczony w polu ładunku punkтового działa siła $8 \cdot 10^{-19} N$. Aby siła wynosiła $10^{-19} N$, odległość między ładunkami powinna:

- A) nie zmienić się
B) zmniejszyć 8 razy
C) wzrosnąć $2\sqrt{2}$ razy
D) zmniejszyć $2\sqrt{2}$ razy

662.

Wielkością charakteryzującą pole elektrostatyczne jest:

- A) siła działająca na ładunek punktowy
B) natężenie pola
C) potencjał pola
D) energia potencjalna ładunku próbnego
E) prawdziwe są odpowiedzi B i C

663. 1998/L

Jednostka natężenia pola elektrostatycznego w układzie SI ma wymiar:

- A) $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^3}$
B) $\frac{kg \cdot m}{A \cdot s}$
C) $\frac{kg \cdot m}{A \cdot s^3}$
D) $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$

664. 1998/L

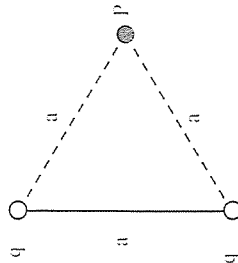
Na ładunek $Q_1 = 10^{-6} C$ w pewnym punkcie centralnego pola elektrostatycznego działa siła $F_1 = 10^{-2} N$. Na ładunek $Q_2 = 10^{-6} C$ znajdujący się w odległości 2 razy większej od źródła tego pola działa siła:

- A) $2 \cdot 10^{-2} N$
B) $0,5 \cdot 10^{-2} N$
C) $10^{-3} N$
D) $2,5 \cdot 10^{-4} N$

665. 1998/L

Dwa jednakowe ładunki dodatnie q umieszczono w próżni w odległości a od siebie (rys.). Potencjał pola elektrostatycznego tych ładunków w punkcie P można przedstawić za pomocą wyrażenia (ϵ_0 – przenikalność elektryczna próżni):

- A) $\frac{q}{4\sqrt{2}\pi\epsilon_0 a}$
B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$
C) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 a}$
D) $\frac{q}{2\sqrt{2}\pi\epsilon_0 a}$



666.

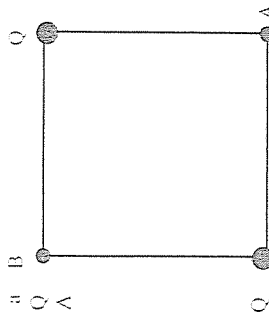
Ładunek punktowy dodatni umieszczony w próżni wytwarza w pewnej odległości potencjał $1V$. Umieszczając go w ośrodku o stałej dielektrycznej 2 w tej samej odległości uzyskamy potencjał

- A) $2V$
B) $1V$
C) $0,5V$
D) $0V$

667.

W dwóch przeciwległych wierzchołkach kwadratu o boku a umieszczono dwa jednakowe ładunki Q . Każdy z ładunków Q wytwarza potencjał V w punkcie B . Po wprowadzeniu do punktu A ładunku $Q\sqrt{2}$, potencjał w punkcie B wynosi:

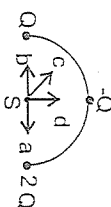
- A) $1V$
B) $2V$
C) $\sqrt{2}V$
D) $3V$



668.

Trzy ładunki punktowe umieszczone na obwodzie półokręgu o promieniu r (rys.). Napięcie pola elektrostatycznego układu ładunków w punkcie S przedstawia wektor:

- A) a B) b C) c D) d



669.

Potencjał w punkcie S z poprzedniego zadania wynosi:

- A) kQ/r B) $4kQ/r$ C) $2kQ/r$ D) $kQ/2r$

670. 1983/L.

Różnica potencjałów pomiędzy punktami A i B oddległymi o 2m i o 1m od ładunku punkowego $2 \cdot 10^{-6} \text{C}$ ma wartość ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$):

- A) $U_{AB} = 18 \cdot 10^3 \text{ V}$ C) $U_{AB} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ V}$
B) $U_{AB} = 9 \cdot 10^3 \text{ V}$ D) $U_{AB} = 2 \cdot 10^3 \text{ V}$

671. 1992-94/MIS Map

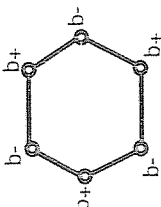
Na końcach odcinka o długości d znajdują się ładunki $+Q$ i $-4Q$. Punkty na prostej łączącej ładunki, w którym napięcie pola jest równe zero znajduje się:

- A) w odległości d od ładunku Q na zewnątrz odcinka
B) w odległości $d/3$ od ładunku Q na zewnątrz odcinka
C) w odległości $d/5$ od ładunku $4Q$ między ładunkami
D) w odległości $d/3$ od ładunku Q między ładunkami

672. 1995/L.

Rysunek przedstawia układ ładunków umieszczonych w wierzchołkach sześciokąta foremnego o boku a . Napięcie E pola elektrycznego i potencjał V tego pola w środku sześciokąta wynoszą:

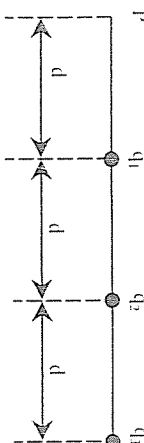
- A) $E = 0$ V = 0
B) $E = 6kq/a^2$ V = 0
C) $E = 3kq/a^2$ V = $6kq/a$
D) $E = 0$ V = $6kq/a$



673. 1988/L.

Potencjał w punkcie P pola elektrycznego trzech ładunków punktowych q_1 , q_2 , q_3 (rys.) jest równy zero. Jeśli ładunek $q_2 = 2q_1$, to ładunek q_3 spełnia równanie:

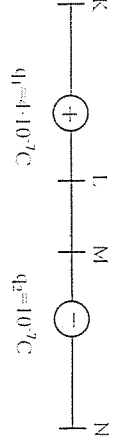
- A) $q_3 = 3q_1$
B) $q_3 = -3q_1$
C) $q_3 = 6q_1$
D) $q_3 = -6q_1$



674. 1986/I.

Napięcie pola elektrostatycznego dwóch ładunków punktowych (rys.) jest zerem w punkcie:

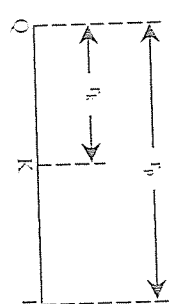
- A) K
B) L
C) M
D) N



675. 1980/I.

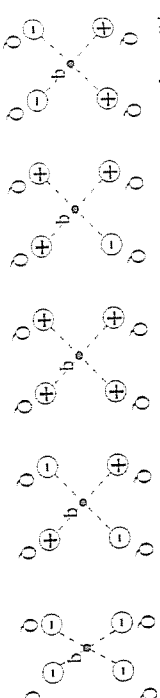
W polu elektrostatycznym ładunku dodatniego Q (por. rys.) obrano dwa punkty: K i P, przy czym $r_P = 1/2 r_K$. Jeżeli w punkcie P zostanie umieszczony ładunek $-Q$ (ujamy):

- A) to wzrosło napięcie pola i jego potencjał w punkcie K
B) to zmniejszyło napięcie pola i jego potencjał w punkcie K
C) to potencjał pola w punkcie K wzrosło, a napięcie pola w tym punkcie zmniejszyło
D) to potencjał pola w punkcie K zmniejszyło, a napięcie pola w tym punkcie wzrosło



676.

Na którym z rysunków ładunek q jest w równowadze:



- I. II. III. IV. V.
A) I i II B) I i IV C) tylko III D) III, IV i V E) I, III, IV i V

677. 1988/L.

Jeśli wektor napięcia pola elektrostatycznego wytworzonego przez dwa punktowe ładunki q_1 i q_2 jest w punkcie A skierowany tak jak na rysunku, to znaki tych ładunków spełniają warunki:

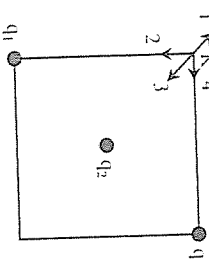
- A) $q_1 > 0$, $q_2 < 0$ C) $q_1 < 0$, $q_2 < 0$
B) $q_1 < 0$, $q_2 > 0$ D) $q_1 > 0$, $q_2 > 0$



678. 2

Ładunki punktowe $q_1 = q$, $q_2 = -\sqrt{2} q$ i $q_3 = 2q$ umieszczono na przekątnej kwadratu o boku a (rys.). Potencjał w punkcie K dany jest wzorem:

- A) $\frac{kq}{a^2}$ D) $\frac{kq}{a}$
B) $\frac{\sqrt{2} kq}{a}$ E) $\frac{kq^2}{a}$
C) $\frac{kq}{a\sqrt{2}}$



679.

Wektor napięcia pola elektrostatycznego w punkcie K z poprzedniego zadania, ma zwrot wektora:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) niezoznaczonego na rysunku

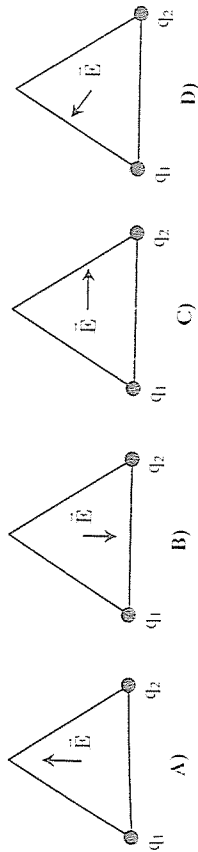
680.

Dwa punktowe, dodatnie ładunki $q_1 = 4C$ i $q_2 = 1C$ znajdują się w odległości r od siebie w próżni. W polu elektrostatycznym tych ładunków:

- A) nie można znaleźć punktu, w którym zarówno potencjał jak i wektor napięcia pola są równe zero
B) można znaleźć punkty, w których potencjał pola oraz wektor napięcia pola są równe zero
C) w żadnym punkcie odcinka łączącego te ładunki nie ma punktu o zerowej wartości wektora napięcia pola
D) w odległości $x = \frac{2}{3} r$ od ładunku q_1 znajduje się punkt, w którym napięcie pola jest równe zero
E) poprawne są odpowiedzi A i D

681. 1989/F

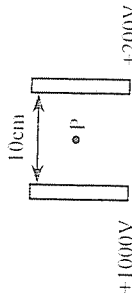
Dwa punktowe ładunki elektryczne q_1 i q_2 umieszczone w wierzchołkach trójkąta równobocznego wywołują w środku tego trójkąta pole elektrostatyczne o potencjale $V = 0$. Natężenie pola elektrostatycznego w tym punkcie poprawnie pokazuje rysunek:



682. 1979/L

Dwie równoległe płytki ustawiono w odległości 10 cm od siebie i naładowano do potencjałów: +1000 V i +200 V. Natężenie pola elektrostatycznego w punkcie P:

- A) wynosi 8000 V/m i zwrócone jest w prawo
 B) wynosi 1200 V/m i zwrócone jest w prawo
 C) wynosi 800 V/m i zwrócone jest w lewo
 D) wynosi 120 V/m i zwrócone jest w lewo



683.

W jednorodnym polu elektrostatycznym potencjał w punkcie A wynosi -5V, a w punkcie B -3V. Bezwzględna wartość napięcia między punktami A i B (rys.) równa się:

- A) 8V B) -2V C) 2V D) -8V

A B

-5V -3V

684.

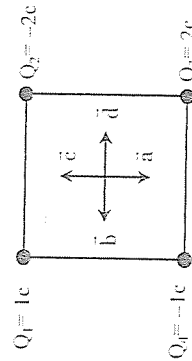
Jeżeli odległość AB z poprzedniego zadania wynosi 20 cm, to wektor natężenia pola elektrostatycznego ma wartość równą:

- A) 0,1 V/m i zwrot od B do A
 B) 10 V/m i zwrot od A do B
 C) 0,1 V/m i zwrot od A do B
 D) 10 V/m i zwrot od B do A

685. 1991/L

Natężenie pola elektrostatycznego w środku kwadratu, w wierzchołkach którego umieszczono ładunki punktowe (rys) przedstawia wektor:

- A) $\vec{a}$
 B) $\vec{b}$
 C) $\vec{c}$
 D) $\vec{d}$



686.

W punkcie A, leżącym w połowie odległości między ładunkami dodatnimi o nieznanej wartości, natężenie pola elektrostatycznego jest równe E (rys.). Jeżeli odległość między ładunkami wynosi r, to ładunek q ma wartość:

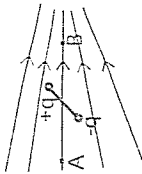
- A) E r
 B) $\frac{Er^2}{4k}$
 C) $\frac{Er}{2}$
 D) $\frac{Er}{2k}$



687.

Swobodny dipol elektryczny umieszczony w polu elektrostatycznym (rys.) zostaje:

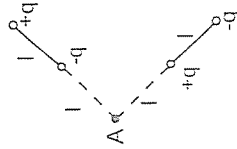
- A) przyciągnięty do punktu A
 B) w miejscu umieszczenia bez zmiany pozycji
 C) przyciągnięty do punktu B z osią równoległą do linii sił pola elektrostatycznego
 D) w miejscu umieszczenia z osią równoległą do linii sił pola elektrostatycznego



688. 1987/L

Dipol, którego moment elektryczny ma wartość p, a oś ma długość l znajduje się w próżni (ϵ_0 - przenikalność elektryczna próżni). Natężenie pola elektrostatycznego w środkowym punkcie osi dipola ma wartość:

- A) $E = 0$
 B) $E = \frac{p}{2\pi\epsilon_0 l^2}$
 C) $E = \frac{p}{\pi\epsilon_0 l^3}$
 D) $E = \frac{2p}{\pi\epsilon_0 l^3}$



689.

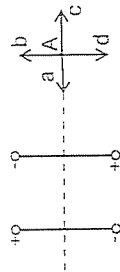
Potencjał w punkcie A wytworzony przez dwa dipole elektryczne (rys.) jest równy:

- A) $\frac{2kq}{l}$
 B) $\frac{kq}{2l}$
 C) $\frac{-kq}{2l}$
 D) 0

690.

Zwrot wektora natężenia pola elektrostatycznego dipoli w punkcie A (rys.) przedstawia wektor:

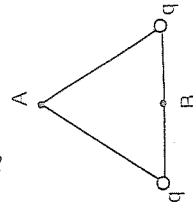
- A) a
 B) b
 C) c
 D) d



691.

W dwóch wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku a umieszczono ładunki punktowe q. Przenieszenie takiego samego ładunku z punktu A do B wymaga wykonania pracy przeciwko siłom elektrycznym równej:

- A) $2 kq^2/a$
 B) 0
 C) $2 kq^2/a^2$
 D) kq^2/a



-692. 1990/L

Przenosząc ładunek 1C w jednorodnym polu elektrycznym na odległość 5 cm - równoległe do linii pola - wykonano pracę 1J. Natężenie tego pola jest równe:

- A) 0,2 V/m B) 5 V/m C) 20 V/m D) 40 V/m

693.

Nieprawdą jest, że:

- A) dipol elektryczny to układ dwóch ładunków punktowych różnoimennych oddległych od siebie o l
 B) moment dipolowy ma zwrot od ładunku ujemnego do dodatniego i leży na osi dipola
 C) w połowie odległości między ładunkami na osi dipola potencjał jest równy zero
 D) pole elektrostatyczne na osi dipola jest polem jednorodnym

694. 1990/I.

Po zwiększeniu wzajemnej odległości dwóch naładowanych cząstek ich potencjalna energia elektryczna:

- A) zmalała, bez względu na znaki ładunków cząstek
 B) wzrosła, bez względu na znaki ładunków cząstek
 C) wzrosła, gdy ładunki cząstek są jednoimiennie, a zmalała - gdy są różnoimiennie
 D) wzrosła, gdy ładunki cząstek są różnoimiennie, a zmalała - gdy są jednoimiennie

695.

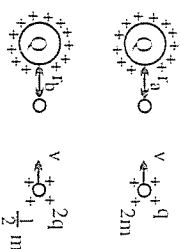
Praca sił zewnętrznych potrzebna na przemieszczenie ruchem jednostajnym próbnego ładunku w polu elektrostatycznym ładunku ujemnego:

- A) jest niezależna od długości toru i od wielkości ładunku przemieszczanego
 B) zależy od długości toru i od wielkości ładunku przemieszczanego
 C) nie zależy od kierunku przemieszczenia ładunku próbnego
 D) jest zawsze ujemna
 E) jest równa zmianie energii potencjalnej ładunku próbnego

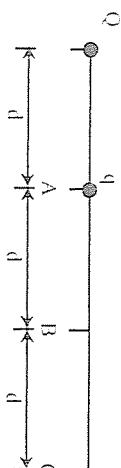
696.

Z nieskończoności do unieruchomionych ładunków Q zbliżają się dwa ładunki punktowe q i $2q$, o masach $2m$ i $1/2m$ z tymi samymi prędkościami v . Minimalne odległości, na jakie zbliżą się ładunki w wyniku działania sił elektrostatycznego odpychania spełniają warunek:

- A) $r_a = r_b$
 B) $r_a = 2r_b$
 C) $r_a = 4r_b$
 D) $r_a = 8r_b$
 E) $r_a = \frac{1}{8} r_b$



697. 1988/I.

Ładunek punktowy $q > 0$ jest przesuwany po torze ABC w polu ładunku punkтового $Q < 0$. Prace wykonane przeciwko siłom pola elektrycznego na odcinkach AB i BC spełniają zależność:

- A) $W_{AB} = W_{BC}$
 B) $W_{AB} = 2W_{BC}$
 C) $W_{AB} = 3W_{BC}$
 D) $W_{AB} = 4W_{BC}$

698.

Przy przesunięciu ładunku $q = 10^{-7} \text{ C}$ na drodze 30 cm w polu elektrostatycznym została wykonana praca $W = 0,6 \text{ J}$. Różnica potencjałów pomiędzy tymi punktami wynosi:

- A) 600 V
 B) 18 kV
 C) 6 kV
 D) 20 kV
 E) 0,6 kV

699.

Odległość, w jakiej muszą się znaleźć dwa identyczne ładunki $q = 10^{-6} \text{ C}$ w próżni, aby ich energia potencjalna elektrostatyczna była równa 3 J , wynosi:

- A) $3 \cdot 10^3 \text{ m}$
 B) $3 \cdot 10^3 \text{ m}$
 C) $3 \cdot 10^{21} \text{ m}$
 D) $3 \cdot 10^{21} \text{ m}$

700. 1989/I.

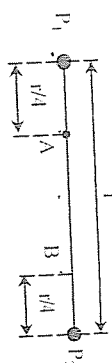
Aby ładunek q przemieścić z punktu A do punktu B (rys.) należy wykonać pracę:

- A) $-\frac{kQq}{2l}$
 B) $\frac{kQq}{l}$
 C) $\frac{kQq}{2l}$
 D) $-\frac{kQq}{l}$

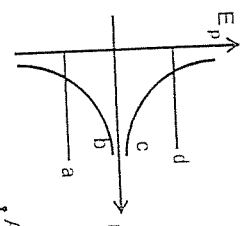
701. 1985/I.

W punkcie A pola elektrycznego dwóch protonów P_1 i P_2 znajduje się elektron (rys.). Najmniejsza wartość energii kinetycznej E_k , jaką należy mu nadać w punkcie A, aby doleciał do punktu B wynosi:

- A) $E_k = 2ke^2/(3r)$
 B) $E_k > \frac{4}{3} ke^2/r$
 C) $E_k = 0$
 D) $E_k > 13 ke^2/(3r)$



702.

Z nieskończoności do unieruchomionego ładunku Q w wyniku sił elektrostatycznego przyciągania zbliża się ładunek punktowy $q < 0$. Energia potencjalna elektrostatyczna układu ładunków E_p w funkcji odległości między nimi przedstawia linia:

- A) a
 B) b
 C) c
 D) d

703.

Przesuwając ładunek punktowy $-q$ z punktu A do B w polu ładunku Q wykonano pracę:

- A) $-\frac{kQq}{2r}$
 B) $\frac{kQq}{2r}$
 C) $\frac{kQq}{r^2}$
 D) 0

704. 1999/I.

Dwa różnoimiennie ładunki elektryczne, znajdujące się początkowo w odległości r , oddalono na odległość $2r$; energia potencjalna tych ładunków:

- A) zmalała 4 razy
 B) zmalała 2 razy
 C) wzrosła 4 razy
 D) wzrosła 2 razy

705.

Energia kinetyczna, jaką uzyskał elektron, który pod wpływem sił pola elektrycznego przesunął się między dwoma punktami o różnicy potencjałów 150 V , wynosi:

- A) 150 eV
 B) $24 \cdot 10^{-16} \text{ eV}$
 C) $2,4 \cdot 10^{-16} \text{ eV}$
 D) $0,24 \cdot 10^{-16} \text{ eV}$

706. 1989/I.

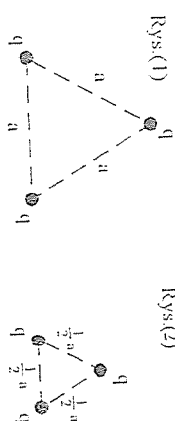
Aby pole elektrostatyczne naładowanej cząstki o masie m i ładunku Q przyspieszenie równe przyspieszeniu ziemskiemu, natężenie pola powinno mieć wartość:

- A) $E = \frac{mg}{\epsilon}$
 B) $E = mgQ$
 C) $E = \frac{mg}{Q}$
 D) $E = \frac{\epsilon}{mg}$

707.

Aby z trzech ładunków znajdujących się początkowo w bardzo dużej odległości od siebie zbudować układ jak na rys.(1), trzeba wykonać pracę W . Zbudowanie układu jak na rys.(2) wymaga wykonania pracy:

- A) $3W$
 B) $1/3W$
 C) $9W$
 D) $2W$
 E) $6W$



708. 1988/F

W pewnym obszarze natężenie pola elektrostatycznego Ziemi wynosi 130 V/m i zwrócone jest w stronę jej powierzchni. Natężenie pola grawitacyjnego jest tam równe 9,8 N/kg. Kuleczka o masie 1 g i ładunku dodatnim 10^{-6} C puszczona swobodnie będzie się poruszać z przyspieszeniem:

- A) 9,93 m/s² B) 9,80 m/s² C) 9,67 m/s² D) 0,13 m/s²

709. 1998/L

Natężenie pola elektrostatycznego w pewnym punkcie ma wartość 10^3 N/C i zwrót pionowo w dół. Jeżeli w tym punkcie umieścimy ujemny ładunek o wartości 10^{-6} C, to będzie na niego działać siła:

- A) 10^{-4} N pionowo w dół
B) 10^{-4} N pionowo w górę
C) 10^{-8} N pionowo w górę
D) 10^{-8} N pionowo w dół

710. 1988/F

Jeżeli w polu elektrycznym o różnicy potencjałów 100 V przyspieszyć proton, deuteron i cząstkę α to ich pędy odpowiednio p_p, p_D, p_{He} spełniają zależność:

- A) $p_p = p_D = p_{He}$ B) $p_p < p_D < p_{He}$ C) $p_p > p_D > p_{He}$ D) $p_p < p_{He} < p_D$

711. 1996/L

Proton i cząstka α zostały przyspieszone tą samą różnicą potencjałów. Prędkość protonu v_p oraz prędkość cząstki α , v_α spełniają zależność:

- A) $v_\alpha = 2v_p$ B) $v_p = 2v_\alpha$ C) $v_\alpha = v_p\sqrt{2}$ D) $v_p = v_\alpha\sqrt{2}$

712. 1984/F

W jednorodnym polu elektrostatycznym rozpoczynają jednocześnie ruch cząstka α i proton. Uzyskane przez nie przyspieszenia a_1 i a_2 pod wpływem sił pola elektrostatycznego spełniają równość:

- A) $a_1 = a_2$ ponieważ $E = \text{const.}$
B) $a_1 = 0,25 a_2$ ponieważ $m_1 = 4m_2$
C) $a_1 = 2a_2$ ponieważ $q_1 = 2q_2$
D) $a_1 = 0,5 a_2$ ponieważ $a = F/m$

713. 1992/L

W akceleratorze przyspieszono wiązkę elektronów napięciem 1000 V. Elektrony w wiązce uzyskują prędkość 5 razy większą, jeśli napięcie przyspieszające zwiększymy do:

- A) 5000 V B) 10 000 V C) 15 000 V D) 25 000 V E) 50 000 V

714. 1992/L

Dwa protony oddalają się od siebie na skutek działania sił kulombowskich. Ich ruch względem siebie jest ruchem:

- A) jednostajnym D) niejednostajnie opóźnionym
B) jednostajnie przyspieszonym E) niejednostajnie przyspieszonym
C) jednostajnie opóźnionym

715.

Pęd, jaki uzyska ładunek q o masie m w polu elektrostatycznym, po przebyciu różnicy potencjałów U , wyniesie:

- A) $\sqrt{2mqU}$ B) $\sqrt{qU/(2m)}$ C) qU D) qE

716. 1982/L

Elektron wpadający w jednorodne pole elektryczne z prędkością v równoległą do wektora natężenia pola elektrycznego będzie poruszał się po:

- A) paraboli B) hiperboli C) linii prostej D) okręgu

717.

W jednorodne pole elektrostatyczne wpada cząstka o ładunku q i masie m prostopadle do wektora natężenia E . Prawdą jest, że:

- A) tor ruchu ładunku jest linia prosta
B) ruch ładunku jest jednostajny
C) na ładunek działa siła o rosnącej wartości
D) przyspieszenie, z jakim porusza się cząstka, ma stałą wartość

718. 1978/L

Na wykresie przedstawiono zależność prędkości protonu, poruszającego się w polu elektrycznym, od czasu trwania jego ruchu. Z analizy wykresu można wywnioskować, że:

- A) ruch protonu jest jednostajny
B) wektor prędkości protonu tworzy kąt α z wektorem natężenia pola
C) na proton działa siła o rosnącej wartości
D) pole elektryczne, w którym porusza się proton jest jednorodne

719. 1992-94 MIS MaP

Ładunek elektryczny umieszczony w pobliżu powierzchni nie naładowanego przewodnika jest:

- A) odpychany od tej powierzchni
B) przyciągany do tej powierzchni
C) przyciągany, gdy przewodnik jest uziemiony, a odpychany w przeciwnym przypadku
D) przyciągany lub odpychany zależnie od kształtu przewodnika

720. 1994/L

We wnętrzu przewodzącej, uziemionej i niezaładowanej kuli I o promieniu r_1

umieszczono naładowaną metalową kulkę II, o promieniu $r_2 = \frac{1}{2} r_1$. Gęstości

powierzchniowe ładunków σ_1 - kuli I i σ_2 - kulki II spełniają zależność:

- A) $\sigma_1 = (1/4) \sigma_2$ D) $\sigma_1 = 2 \sigma_2$
B) $\sigma_1 = (1/2) \sigma_2$ E) $\sigma_1 = 4 \sigma_2$
C) $\sigma_1 = \sigma_2$

721.

Potencjał w punkcie A wewnątrz kuli przewodzącej o promieniu R naładowanej ładunkiem Q wynosi:

- A) kQ/R C) $2kQ/R$
B) 0 D) $kQ/(2R)$

722. 1992-94/MIS MaP

Elektron wpada przez małą otwór do wnętrza pustej, naładowanej powierzchniowo ładunkiem dodatnim kuli. We wnętrzu kuli porusza się on ruchem:

- A) jednostajnie opóźnionym C) jednostajnym
B) jednostajnie przyspieszonym D) harmonicznym

723. 1992-94/MIS MaP

Wewnątrz kulistej metalowej puszki znajduje się proton. Naładowanie powierzchni puszki dużym ładunkiem ujemnym:

- A) spowoduje ruch protonu w kierunku ścianki puszki
 B) nie wpłynie na zachowanie protonu
 C) spowoduje przesunięcie protonu do środka puszki
 D) wpłynie na zachowanie się protonu, ale będzie zależało od jego położenia w momencie ładowania

724.

Jeżeli dwa nieładne, naładowane ciała połączone przewodem, to:

- A) ładunek będzie przepływał od ciała naładowanego większym ładunkiem do ciała naładowanego ładunkiem mniejszym
 B) ładunek będzie przepływał aż do momentu wyrównania się ładunków obu ciał
 C) ładunki będą przepływać do momentu wyrównania się potencjałów elektrycznych ciał
 D) przepływ ładunków jest możliwy tylko wówczas, gdy ciała naładowane są ładunkami różnominowymi
 E) niemożliwy jest przepływ ładunków

725. 1987/L

Dwie metalowe kule o promieniach r_1 i r_2 naładowano do potencjałów odpowiednio V_1 i V_2 . Po połączeniu kul potencjał ich będzie równy:

- A) $V = (V_1 r_1 + V_2 r_2) / (r_1 + r_2)$
 B) $V = V_1 V_2 / (V_1 + V_2)$
 C) $V = (V_1 + V_2) / 2$
 D) $V = \sqrt{V_1 V_2}$

726. 1988/F

Na dwóch metalowych kulach małej i dużej, zgromadzono takie same ładunki dodatnie. Po połączeniu kul przewodnikiem:

- A) wyrównały się pojemności kul
 B) wyrównały się potencjały kul
 C) wyrównały się w kulach liczby protonów
 D) wyrównały się w kulach liczby elektronów

727. 1995/L

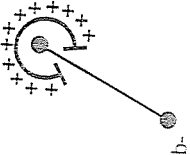
Kulę przewodzącą o promieniu r , naładowaną do potencjału V , zetknięto z niezaładowaną kulą o trzykrotnie większym promieniu. Potencjał kul po zetknięciu jest równy:

- A) $V/4$
 B) $V/2$
 C) $V/3$
 D) V

728.

W polu elektrostatycznym wydłużonej kuli **K** znajdują się mały otworek. Zakładając, że działają tylko siły elektrostatycznego przyciągania między kulą i ładunkiem punktowym $-q$, możemy stwierdzić, że:

- A) ładunek $-q$ porusza się ruchem jednostajnym
 B) ładunek $-q$ porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym
 C) ładunek $-q$ porusza się ruchem jednostajnie opóźnionym
 D) ładunek $-q$ porusza się ruchem niejednostajnie zmiennym na zewnątrz kuli i ruchem jednostajnym wewnątrz kuli
 E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe



729. 1992-94/MIS MaP

Dwie metalowe kule o promieniach r i $2r$ umieszczono w bardzo dużej odległości od siebie. Mniejszą kulę naładowano ładunkiem q . W pewnej chwili kule połączono odcinkiem przewodnika powodującego przepływ ładunku na większą kulę. Ładunek, który pozostał na mniejszej kuli to:

- A) $\frac{1}{2} q$
 B) $\frac{1}{3} q$
 C) $\frac{1}{4} q$
 D) $\frac{2}{3} q$

730. 1997/L

Dwie kulki o promieniach r_1 i $r_2 = 2r_1$ połączono cienkim drutkiem i naładowano. Na powierzchni obu kuliek będą:

- A) jednakowe potencjały i naładowania pola elektrostatycznego,
 B) jednakowe naładowania pola, a potencjał będzie większy na powierzchni większej kulki,
 C) jednakowe potencjały, a naładowanie pola będzie mniejsze na powierzchni większej kulki,
 D) różne potencjały i naładowania pola elektrostatycznego.

731.

Kulę przewodzącą naelektryzowaną ładunkiem q dotknięto taką samą kulą niezaładowaną. Po rozsunięciu ich stwierdzono że:

- A) obie kulki rozładują się
 B) obie kulki uzyskają ten sam ładunek q

- C) kulka naelektryzowana rozładuje się
 D) potencjały kuliek wyrównały się

732.

W obszarze jednorodnego pola elektrostatycznego o natężeniu 100 V/m umieszczono płytkę metalową w kształcie kwadratu o boku 10 cm (rys.).



- Napięcie między punktami A i B jest równe:
 A) 100 V
 B) 10 V
 C) 0 V
 D) 1000 V

733.

Aby rozładować naładowaną ujemnym ładunkiem ($-Q$) małą kulę należy:

- A) zbliżyć ją do ciała naładowanego dodatnio
 B) połączyć ją drutem z drugą taką samą kulą naładowaną ładunkiem $+2Q$
 C) położyć ją na metalowym pudełku naładowanym ujemnie
 D) wrzucić ją do metalowego, naładowanego ujemnie pudełka
 E) połączyć ją przewodnikiem z większą, niezaładowaną kulą

734.

Dwie metalowe kulki: małą i dużą naładowano do tego samego potencjału. Ładunek zgromadzony na kulach jest:

- A) taki sam
 B) kulki większej jest mniejszy
 C) kulki mniejszej jest większy
 D) kulki większej jest większy

735.

Jeżeli przewodzącą bryłę naładujemy ładunkiem elektrycznym to wszystkie punkty tego ciała będą miały:

- A) jednakowy potencjał elektryczny
 B) jednakową gęstość powierzchniową ładunku
 C) jednakowy ładunek
 D) prawdziwa jest odpowiedź A i B
 E) prawdziwe są odpowiedzi A, B i C

736.

Dwie kulki A i B o promieniach r i $2r$ (rys.) zetknięto ze sobą, a następnie rozsunęto:

Prawda jest, że:

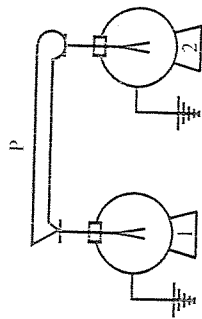
- A) kulki uzyskały ten sam ładunek i potencjał
 B) ładunki dodatnie przepłynęły z kulki A do B
 C) elektrony przepłynęły z kulki B na kulę A
 D) kulka B została niezaładowana



737. 1990/F

Jeśli przewódnik P łączący dwa jednakowe elektroskopy (rys.) dokonamy naelektryzowaną laską ebonitową, to:

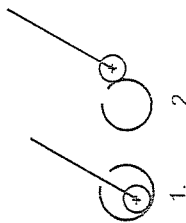
- A) listki elektroskopów nie rozchylały się
- B) bardziej rozchylały się listki elektroskopu 1
- C) bardziej rozchylały się listki elektroskopu 2
- D) listki elektroskopów rozchylały się jednakowo



738.

Obojętną elektrycznie, przewodzącą, wydrążoną kulę z otworkiem ładujemy przez dotknięcie małą kulką, raz od zewnątrz innym razem od wewnątrz. Jeżeli za każdym razem ładunek małej kulki był identyczny, to ładunek zgromadzący na kuli po oddaleniu małej kulki jest:

- A) taki sam w obu przypadkach, niezależnie od znaku ładunku małej kulki
- B) w przypadku 1 jest mniejszy niż w 2
- C) w przypadku 2 jest mniejszy niż w 1
- D) w obu przypadkach jest równy 0
- E) ładunek kuli 1 jest ujemny, a 2 dodatni



739.

Przewódnik o kształcie jak na rysunku ładowano ładunkami dodatnimi. Potencjały w punktach A, B, C i D spełniają warunki:

- A) $V_A > V_B > V_C > V_D$
- B) $V_A > V_B < V_C < V_D$
- C) $V_B = V_D < V_A > V_C$
- D) $V_C = V_B = V_D = V_A$
- E) $V_A < V_B < V_C < V_D$



740.

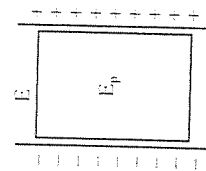
Kropla wody została naładowana ładunkiem $q > 0$. Jeżeli wskutek parowania, nie zmieniając ładunku, kropla zmieniła swoją objętość 27 razy, to potencjał:

- A) nie uległ zmianie
- B) znalazł się 27 razy
- C) wzrosł 27 razy
- D) znalazł się 3 razy
- E) wzrosł 3 razy

741. 1984/F

Przewódnik znajduje się w polu elektrycznym o natężeniu E . Natężenie E_p wypadkowe pola elektrycznego w tym przewodniku wynosi:

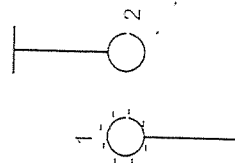
- A) $E_p = E$
- B) $E_p = 0$
- C) $E_p > E$
- D) $E_p < E$



742.

Kulkę metalową 1 na izolacyjnym pręcie naładowano ładunkiem ujemnym. W tej sytuacji kulka 2 zawieszona na nitce:

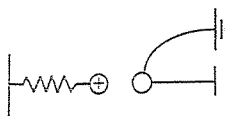
- A) zostanie przyciągnięta na stałe do kulki 1
- B) zostanie odepchnięta przez kulkę 1
- C) zostanie odepchnięta, a później przyciągnięta
- D) zostanie przyciągnięta, a później odepchnięta



743.

Na cienkiej i wiotkiej sprężynie zawieszono małą kulkę naładowaną ładunkiem dodatnim (rys.). Zbliżanie do kulki metalowej uziemionej drugiej kulki metalowej spowoduje:

- A) wydłużenie sprężyny
- B) skrócenie sprężyny
- C) odchylenie sprężyny w prawo
- D) odchylenie sprężyny w lewo



744.

Energia potencjalna elektrostatyczna układu podczas zbliżania kulek z poprzedniego zadania:

- A) nie zmieni się
- B) znajdzie
- C) wzrośnie
- D) jest równa zero

745. 1995/MIS NaP

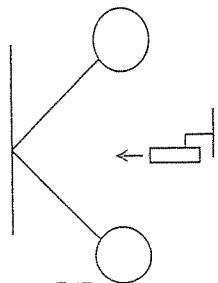
Jeżeli kulka naelektryzowana dodatnio przyciągnęła drugą kulkę, to o ładunku q tej drugiej kulki możemy powiedzieć, że:

- A) $q < 0$
- B) $q = 0$
- C) $q \geq 0$
- D) $q \leq 0$

746. 1984/L

Dwa baloniki naelektryzowane ładunkami jednoimiennymi wiszą na nitkach zaczepionych w jednym punkcie. Jeżeli między baloniki wstawimy uziemioną płytę metalową, to baloniki:

- A) dotkną płyty
- B) zmniejszą wychylenie
- C) nie zmienią położenia
- D) zwiększą wychylenie



747. 1989/L

Jeżeli do nie naładowanego elektroskopu z uziemioną obudową zbliży się dodatnio naładowana płyta elektrodu, to obudowa i listki elektroskopu naładują się:

- A) dodatnio
- B) ujemnie
- C) listki dodatnio, a obudowa ujemnie
- D) listki ujemnie i obudowa ujemnie

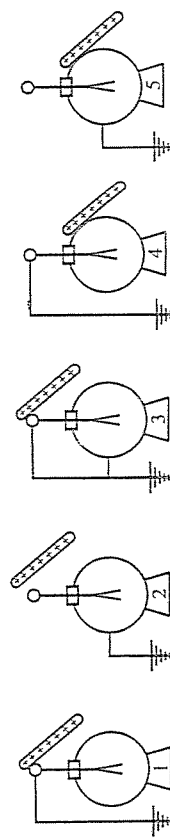
748. 1987/L

Elektroskop naładowano przez dotyk metalową płytą elektrodu. Gdy następnie zbliżono do kulki elektroskopu ebonitową płytę tego elektrodu ką wyciągnięcia listków:

- A) zmniejszył się skutkiem przepływu elektronów z kulki na listki
- B) zmniejszył się skutkiem przepływu elektronów z listków na kulkę
- C) zwiększył się skutkiem przepływu elektronów z kulki na listki
- D) zwiększył się skutkiem przepływu elektronów z listków na kulkę

749.

Pięć identycznych elektroskopów elektryzowano na pięć różnych sposobów. W wyniku tych doświadczeń rozchyliły się listki elektroskopów:



A) 1 i 2

B) 2 i 4

C) 1, 3 i 5

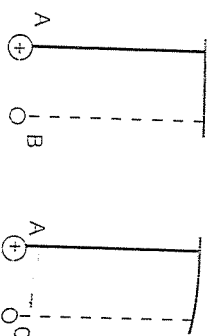
D) tylko 2

E) poprawne są odpowiedzi B i C

750.

W polu elektrostatycznym naelektryzowanych jednakowych kuliek A znajdują się w tej samej odległości kulki B i C o tej samej masie. Jeżeli kulka B jest metalowa, a kulka C jest z dielektryka, to prawdą jest, że:

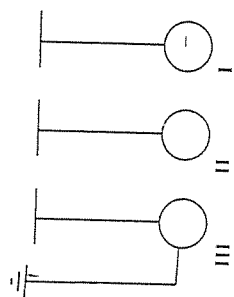
- A) kulki B i C są przyciągane taką samą siłą elektrostatyczną przez kulkę A
 B) kulka B jest przyciągana silniej przez kulkę A niż kulka C
 C) kulka C jest przyciągana silniej przez kulkę A niż kulka B
 D) kulki A, B i A i C nie oddziałują



751. 1986/F

Trzy metalowe kule umieszczone na izolujących podstawkach. Pierwszą naładowano ujemnie. Pozostałe dwie:

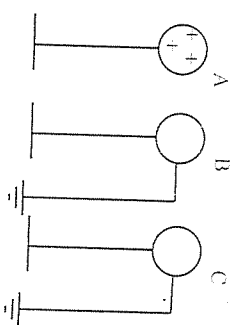
- A) naładowały się dodatnio
 B) pozostały nienaładowane
 C) druga naładowała się dodatnio, trzecia ujemnie
 D) druga pozostała nienaładowana, a trzecia naładowała się dodatnio



752. 1990/L

Do dwóch uziemnionych metalowych kuliek B i C zbliżono kulkę naładowaną dodatnio (rys.). Kulki B i C:

- A) nie naładowały się
 B) naładowały się ujemnie
 C) naładowały się: B - ujemnie, C - dodatnio
 D) naładowały się: B - dodatnio, C - ujemnie



753. 1982/L

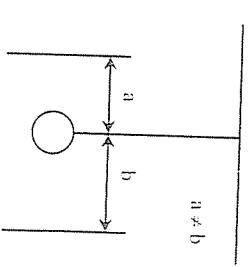
Jednym z urządzeń służących do otrzymywania wysokich napięć jest generator Van der Graffa. Aby podwyższyć napięcie uzyskiwane z tego generatora należy:

- A) umieścić go na podstawie izolacyjnej
 B) umieścić go w pomieszczeniu wypełnionym powietrzem o ciśnieniu wyższym od atmosferycznego
 C) umieścić go w pomieszczeniu wypełnionym powietrzem o ciśnieniu niższym od atmosferycznego
 D) zwiększyć ilość obrotów silnika napędzającego generator

754. 1986/L

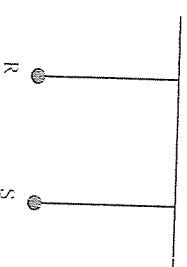
Międkę dwoma metalowymi płytkami, ustawionymi pionowo i równolegle do siebie, zawieszono na długiej nici lekką metalową kulkę (rys.). Następnie kondensator utworzony przez te płyty naładowano i odłączono od źródła napięcia. W wyniku tego kulka:

- A) została na stałe przyciągnięta przez płytkę bliższą
 B) pozostała w położeniu równowagi
 C) przeskakiwała od jednej płytki do drugiej ze stałą częstotliwością
 D) przeskakiwała od jednej płytki do drugiej z malejącą częstotliwością



755. 1979/L

Kulki R i S zawieszono są na jedwabnych niciach w pewnej odległości od siebie. Gdy zbliża się do nich ujemnie naelektryzowaną pałeczkę, okazuje się, że kulka R jest przyciągana, a kulka S odpychana. Z tej obserwacji można wnioskować, że:



A) kulka R jest nienaładowana, a kulka S naładowana ujemnie

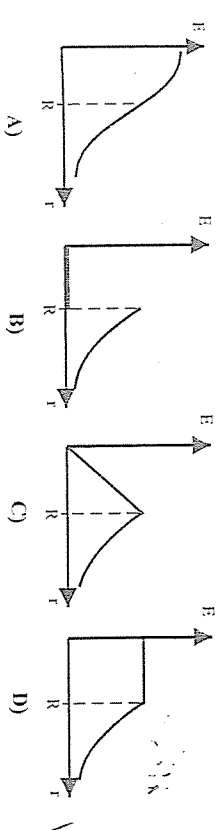
B) kulka R jest naładowana dodatnio, a kulka S nienaładowana

C) kulka R jest naładowana dodatnio, bądź nienaładowana, a kulka S naładowana ujemnie

D) obie kulki są nienaładowane

756. 1985/L

Zależność natężenia pola elektrostatycznego wytworzonego przez kulę o promieniu R, naładowaną ze stałą gęstością objętościową, od odległości od jej środka najlepiej przedstawia wykres:



757. 1994/L

W kondensatorze o pojemności $C = 16 \mu\text{F}$, naładowanym do napięcia $U = 20 \text{ V}$, jest zgromadzony ładunek:

- A) 0,32 mC B) 3,2 μC C) 32 μC D) 320 mC E) 320 nC

758.

Na przewodnik umieszczony w próżni wprowadzono ładunek 10^{-3} C i dzięki temu jego potencjał wynosi 100 V. Pojemność tego przewodnika jest równa:

- A) 0,1 mF B) 10 μF D) 1 μF C) 0,1 μF

759.

Umieszczenie przewodnika z poprzedniego zadania w substancji o stałej dielektrycznej 2 spowoduje, że pojemność:

- A) pozostanie nie zmieniona
 B) wzrośnie 2 razy
 C) zmniejszy się 2 razy
 D) wzrośnie dla ładunku dodatniego, a zmniejszy dla ładunku ujemnego

760.

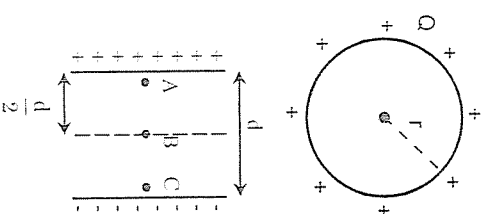
Kulę o promieniu r naładowano ładunkiem Q. Pojemność kuli wynosi:

- A) $r/(4\pi\epsilon_0)$ C) Q/r
 B) Q/r D) $4\pi\epsilon_0 r$

761.

Dwie nieskończone płaszczyzny naładowano ładunkami równymi o przeciwnych znakach. Natężenie E i potencjały V w punktach A, B i C spełniają warunki:

- A) $E_A < E_B < E_C$ $V_A > V_B > V_C$
 B) $E_A > E_C = E_B$ $V_A = V_C = V_B = 0$
 C) $E_A > E_C > E_B$ $V_A > 0$ $V_B = 0$ $V_C < 0$
 D) $E_A < E_C < E_B$ $V_A = V_B = V_C$
 E) $E_A > E_B = E_C$ $V_A > 0$ $V_B = 0$ $V_C < 0$



762.

Jak zmieni się pojemność kondensatora, jeżeli ładunek zgromadzony w nim zostanie zmniejszony do połowy:

- A) zmniejszy się dwukrotnie
 B) wzrośnie dwukrotnie
 C) może znaleźć się podczas rozładunku kondensatora napięcie nie ulegnie zmianie
 D) nie zmieni się
 E) nie można powiedzieć, gdyż pojemność zależy od zgromadzonego ładunku i różnicy potencjałów pomiędzy okładkami

763. 1986/F

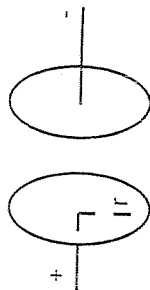
Kondensator płaski połączony ze źródłem napięcia. Jeżeli powierzchnia jego okładek $S_1 = 2S_2$, to ładunki na nich zgromadzone Q_1 i Q_2 są:

- A) $Q_1 = Q_2$
 B) $Q_1 = 2Q_2$
 C) $Q_1 = -Q_2$
 D) $Q_1 = -2Q_2$

764.

Okładki płaskiego kondensatora próżniowego stanowią krążki o promieniu r (rys.). Jeżeli zwiększymy dwa razy promień okładek przy nie zmienionej odległości między nimi, to pojemność kondensatora:

- A) wzrośnie 2 razy
 B) nie zmieni się
 C) zmniejszy 4 razy
 D) wzrośnie 4 razy



765. 1992-94/MIS Map

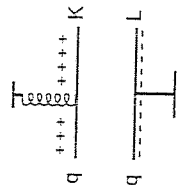
Kondensator płaski składający się z dwóch kwadratowych płytek odległych o d naładowano ładunkiem Q . Wewnątrz kondensatora wytworzyło się pole elektryczne E . Siła działająca na każdą z płytek wynosi:

- A) $QE/2$
 B) QE
 C) $2QE$
 D) QE/d^2

766.

Dwie płytki metalowe naładowano różnymi ładunkami tej samej wielkości q . Siła elektrostatyczna z jaką płytka L przyciąga płytkę K wyraża się wzorem: (r - odległość między płytkami, E - natężenie pola elektrycznego między płytkami, U - napięcie między płytkami)

- A) $F = k \frac{q^2}{r^2}$
 B) $F = qE$
 C) $F = q \frac{E}{2}$
 D) $F = k \frac{q^2}{r}$
 E) $F = qU$



767. 1993/L

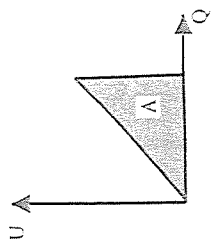
Odległość między okładkami kondensatora płaskiego zwiększono 4 - krotnie, zmniejszając równocześnie 3 - krotnie powierzchnię czynną okładek. Pojemność kondensatora nie zmieni się, jeżeli między jego okładkami wprowadzimy dielektryk o względnej przenikalności elektrycznej równej:

- A) 48
 B) 12
 C) 16/3
 D) 16/9
 E) 4/3

768. 1983/L

Wykres przedstawia zależność napięcia U na okładkach kondensatora od ładunku Q na nim zgromadzonego. Pole figury A jest miarą:

- A) natężenia pola elektrostatycznego w kondensatorze
 B) oporu pojemnościowego kondensatora
 C) energii zawartej w polu elektrycznym naładowanego kondensatora
 D) pojemności kondensatora



769. 1992-94/MIS Map

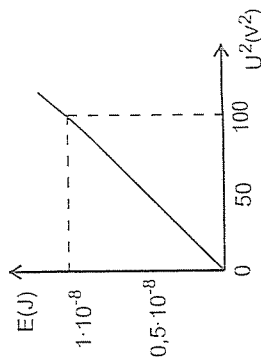
Okładki naładowanego próżniowego kondensatora płaskiego rozsunięto bez zmiany zgromadzonego ładunku tak, że ich odległość zwiększyła się dwukrotnie. Energia kondensatora:

- A) nie zmieniła się
 B) znalazła dwukrotnie
 C) wzrosła dwukrotnie
 D) znalazła czterokrotnie

770. 1993/L

Wykres przedstawia zależność energii E naładowanego kondensatora od kwadratu napięcia U między okładkami. Pojemność tego kondensatora wynosi:

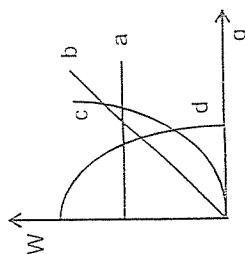
- A) $0,2 \text{ nF}$
 B) $0,5 \text{ nF}$
 C) $0,5 \text{ pF}$
 D) 1 pF
 E) 2 pF



771.

Zależność energii W naładowanego kondensatora od ładunku zgromadzonego na okładkach przedstawia wykres:

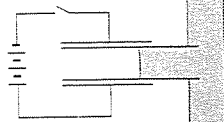
- A) a
 B) b
 C) c
 D) d



772. 1986/L

Pomiędzy okładki kondensatora wstawiono rurkę z wodą (rys.). Po zanurzeniu obwodu woda w rurce:

- A) pozostała na tym samym poziomie
 B) nieco opadła
 C) nieco podniosła się
 D) na przeniesienie podniosła się i opadła



773.

Płaski kondensator powietrzny podłączono do źródła prądu o napięciu 300 V . Po odłączeniu tego źródła kondensator zanurzono w oleju o stałej dielektrycznej 3 . Napięcie na kondensatorze jest równe:

- A) 300 V
 B) 100 V
 C) 900 V
 D) 0 V

774. 1984/L

Kondensator powietrzny połączono z akumulatorem o napięciu U . Oddalając od siebie płytki tego kondensatora stwierdzamy, że jego energia:

- A) nie zmienia się, ponieważ praca wykonywana przy oddalaniu płytek nie wpływa na jego stan
 B) nie zmienia się, ponieważ praca wykonywana przy oddalaniu płytek kompensuje zmianę energii

C) natężenie, a praca wykonywana przy oddawaniu płytek zużywana jest na ładowanie akumulatora
D) wzrastają, a praca wykonywana przy oddawaniu płytek zużywana jest na rozładowanie akumulatora

775. 1993/L.

Kondensator próżniowy nabit do napięcia U_1 i odłączony od źródła napięcia. Następnie między jego okładki wsunięto dielektryk o stałej dielektrycznej ϵ_r . W rezultacie:

- A) napięcie między okładkami wzrosło o ϵ_r razy
B) natężenie pola między okładkami zmniejszyło się o ϵ_r razy
C) ładunek na okładkach wzrosł o ϵ_r razy
D) energia kondensatora zmniejszyła się o ϵ_r razy
E) pojemność kondensatora wzrosła o ϵ_r razy

776. 1983/L.

Do płaskiego kondensatora wypełnionego dielektrykiem o $\epsilon_r = 5$ doprowadzono ładunek Q_1 wywołując na nim różnicę potencjałów U_1 . Po usunięciu dielektryka ładunek Q_2 zgromadzony na kondensatorze i napięcie U_2 pomiędzy jego okładkami wyniosły:

- A) $Q_2 = 1/5 Q_1$ $U_2 = 1/5 U_1$
B) $Q_2 = Q_1$ $U_2 = 1/5 U_1$
C) $Q_2 = Q_1$ $U_2 = 5 U_1$
D) $Q_2 = 1/5 Q_1$ $U_2 = 5 U_1$

777. 1983/F.

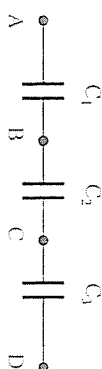
Wstawienie dielektryka między okładki naładowanego kondensatora, powoduje:

- A) zmniejszenie natężenia i wartości energii pola elektrycznego
B) zmniejszenie energii i wzrost natężenia pola elektrycznego
C) wzrost ładunku zgromadzonego na okładkach i zwiększenie energii pola
D) zmniejszenie ładunku zgromadzonego na okładkach i zmniejszenie natężenia pola

778. 1983/F.

Po naładowaniu układów kondensatorów zgromadzonych na nich ładunki Q i napięcia U między punktami A, B, C, D będą:

- A) $Q_1 \neq Q_2 \neq Q_3$; $U_{AB} = U_{BC} = U_{CD}$
B) $Q_1 \neq Q_2 \neq Q_3$; $U_{AB} \neq U_{BC} \neq U_{CD}$
C) $Q_1 = Q_2 = Q_3$; $U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_{AD}$
D) $Q_1 = Q_2 = Q_3$; $U_{AB} = U_{BC} = U_{CD}$



779. 1983/L.

Dwa kondensatory o pojemności C_1 i C_2 zostały połączone równolegle. Pojemność kondensatora C_1 jest mniejsza od pojemności kondensatora C_2 . Ich pojemność wypadkowa wyraża się wzorem:

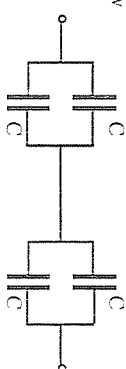
- A) $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$, a różnica potencjałów pomiędzy okładkami kondensatora C_1 jest mniejsza niż pomiędzy okładkami kondensatora C_2
B) $C = C_1 + C_2$, a różnica potencjałów pomiędzy okładkami kondensatora C_1 jest większa niż pomiędzy okładkami kondensatora C_2
C) $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$, a różnica potencjałów pomiędzy okładkami kondensatorów są takie same
D) $C = C_1 + C_2$, a różnice potencjałów pomiędzy okładkami kondensatorów są takie same

780. 1992-94/MIS Mbat

Pojemność przedstawionego na rysunku układu kondensatorów

wynosi:

- A) 4 C
B) 1/4 C
C) C
D) 1/2 C



781.

Układ dwóch jednakowych kondensatorów płaskich, o pojemności C każdy, naładowano ładunkiem Q , a następnie połączono punkty A i B. Prawda jest, że:

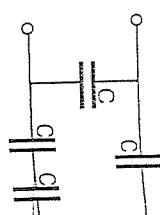
- A) ładunek i napięcie nie uległy zmianie
B) kondensatory rozładowały się
C) ładunek uległ zmianie, a energia nie zmieniła się
D) ładunek pozostał nie zmieniony, a energia układu wzrosła 4 razy



782.

Pojemność zastępcza baterii kondensatorów (rys.) wynosi

- A) C
B) 4 C
C) $\frac{4}{3} C$
D) $\frac{1}{4} C$



783.

Dwa kondensatory o zmiennej pojemności w granicach od 10 pF do 200 pF, połączone w baterię szeregowo. Pojemność układu złożonego z tych kondensatorów może zmienić się w granicach:

- A) od 10 pF do 200 pF
B) od 20 pF do 400 pF
C) nie ulega zmianie
D) od 5 pF do 100 pF

784.

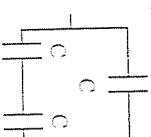
Jeżeli kondensatory z poprzedniego zadania połączymy równolegle, to pojemność baterii może zmienić się w granicach:

- A) od 20 pF do 400 pF
B) od 10 pF do 200 pF
C) od 5 pF do 100 pF
D) nie ulegnie zmianie

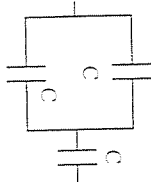
785. 1991/L.

Trzy kondensatory o jednakowych pojemnościach połączone według schematów przedstawionych na rysunkach 1, 2, 3.

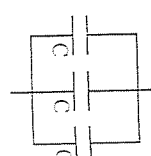
Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Jeżeli oznaczymy przez C_1 , C_2 , C_3 pojemności zastępcze baterii kondensatorów, odpowiednio na rys. 1, 2, 3, to spełniają one zależność:

- A) $C_1 = C_2 = C_3$ B) $C_1 = C_2 < C_3$ C) $C_1 < C_2 < C_3$ D) $C_2 < C_1 < C_3$

786.

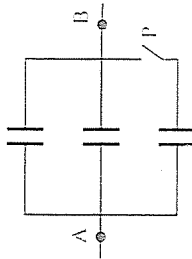
Pojemność zastępcza baterii n kondensatorów połączonych szeregowo jest:

- A) zawsze mniejsza od pojemności najmniejszego kondensatora
B) większa od pojemności największego kondensatora
C) równa sumie odwrotności pojemności poszczególnych kondensatorów
D) równa sumie pojemności poszczególnych kondensatorów
E) równa średniej pojemności $C_n = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n}$

787. 1985/L.

Trzy jednakowe kondensatory, każdy o pojemności C połączono jak na rysunku. Przy otwartym wyłączniku P naładowano je przykładając napięcie między punkty A i B . Po odłączeniu źródła energia układu wynosi W_1 i napięcie między punktami A i B - U_1 . Po zamknięciu wyłącznika P energia układu W_2 i napięcie U_2 są:

- A) $W_2 > W_1$
 B) $W_2 < W_1$
 C) $W_2 = W_1$
 D) $W_2 < W_1$
- $U_2 = U_1$
 $U_2 > U_1$
 $U_2 < U_1$
 $U_2 = U_1$



788. 1986/F

Jeśli do układu trzech jednakowych kondensatorów połączonych tak, jak na rysunku zostanie doprowadzony ładunek Q , to ładunki zgromadzone na poszczególnych kondensatorach będą równe:

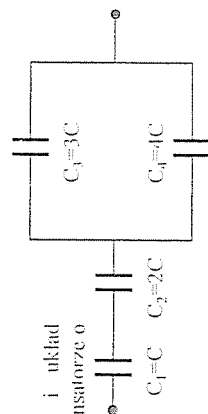
- A) $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 1/3 Q$
 B) $Q_1 = 1/3 Q$, $Q_2 = Q_3 = 2/3 Q$
 C) $Q_1 = 2/3 Q$, $Q_2 = Q_3 = 1/6 Q$
 D) $Q_1 = 2/3 Q$, $Q_2 = Q_3 = 1/3 Q$



789. 1987/L

Cztery kondensatory połączono tak, jak na rysunku i układ naładowano. Największa energia jest zgromadzona w kondensatorze o pojemności:

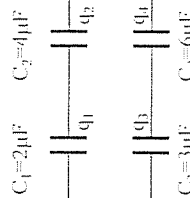
- A) C_1
 B) C_2
 C) C_3
 D) C_4



790.

W układzie kondensatorów przedstawionym na rysunku spełniony jest warunek:

- A) $q_1 = q_2$ i $q_3 > q_4$
 B) $q_1 = q_2$ i $q_3 = q_4$
 C) $q_1 > q_2$ i $q_3 > q_4$
 D) $q_1 < q_2$ i $q_3 = q_4$
 E) $q_1 = q_2 = q_3 = q_4$



791. 1985/L, 1987/F

Kondensator próżniowy o pojemności C_0 naładowano i odłączono od źródła prądu. Następnie wewnątrz wypchnięto dielektrykiem o stałej dielektrycznej ϵ_r . Na skutek tego:

- napięcie między okładkami
 ładunek na okładkach
 energia w kondensatorze
- A) znalazło ϵ_r razy pozostał stały wzrosła ϵ_r razy
 B) znalazło ϵ_r razy pozostał stały znalazła ϵ_r razy
 C) wzrosło ϵ_r razy pozostał stały znalazła ϵ_r razy
 D) znalazło ϵ_r razy znalazła ϵ_r razy

792. 1988/L

Kondensator płaski o pojemności C naładowano ładunkiem Q i odłączono od źródła prądu. Aby zwiększyć trzykrotnie odległość między okładkami tego kondensatora należałoby wykonać pracę:

- A) $W = Q^2/(3C)$ B) $W = Q^2/(2C)$ C) $W = Q^2/C$ D) $W = 3Q^2/C$

793. 1989/F

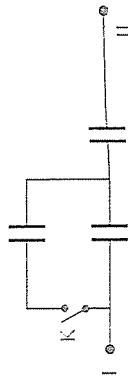
Płyty naładowanego i odłączonego od źródła napięcia kondensatora dzieli odległość d . Po wsunięciu do wnętrza kondensatora płytki metalowej o grubości $0,5 d$ napięcie między płytkami:

- A) znalazło dwukrotnie C) wzrosło dwukrotnie
 B) nie uległo zmianie D) wzrosło czterokrotnie

794.

Układ trzech jednakowych kondensatorów pokazanych na rysunku naładowano przy otwartym kluczu K do napięcia $600 V$, a następnie odłączono od źródła napięcia. Po zamknięciu klucza K pomiędzy punktami I i II ustali się napięcie:

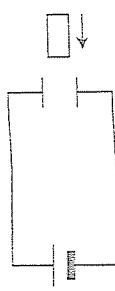
- A) $600 V$
 B) $800 V$
 C) $1800 V$
 D) $0 V$
 E) $450 V$



795. 1978/L

Rysunek przedstawia kondensator połączony ze źródłem prądu stałego. Wprowadzenie dielektryka między okładki kondensatora spowoduje:

- A) powiększenie ładunku elektrycznego na okładkach kondensatora
 B) zwiększenie natężenia pola pomiędzy okładkami
 C) zmniejszenie natężenia pola pomiędzy okładkami
 D) zmniejszenie napięcia między okładkami kondensatora



796.

Falzywe jest twierdzenie:

- A) energia elektryczna baterii kondensatorów jest mniejsza od energii najmniejszego kondensatora
 B) pojemność zastępcza baterii kondensatorów połączonych równolegle jest większa od pojemności największego kondensatora
 C) pojemność połączonych szeregowo n identycznych kondensatorów o pojemności C każdy jest równa C/n
 D) pojemność połączonych równolegle n identycznych kondensatorów o pojemności C każdy jest równa nC

797.

Kondensator płaski połączony jest do źródła napięcia. Podczas rozsuwania okładek kondensatora nie zmienia się:

- A) ładunek na kondensatorze D) natężenie pola elektrycznego pomiędzy okładkami
 B) napięcie pomiędzy okładkami E) pojemność kondensatora
 C) energia kondensatora

798.

Kondensator płaski naładowano i odłączono od źródła napięcia. Podczas rozsuwania okładek kondensatora nie zmienia się:

- A) ładunek na kondensatorze, a pojemność kondensatora wzrasta
 B) napięcie pomiędzy okładkami
 C) energia kondensatora
 D) natężenie pola elektrycznego pomiędzy okładkami
 E) pojemność kondensatora

799.

Kondensator płaski naładowano i odłączono od źródła napięcia. Następnie pomiędzy okładki kondensatora wsunęto płytę przewodzącą równolegle do nich. W elektryce nie zmieni się:

- A) pojemność kondensatora
- B) ładunek na kondensatorze
- C) napięcie pomiędzy okładkami
- D) energia układu, a zmieni się ładunek

800.

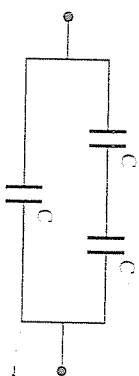
Podczas łączenia kondensatorów obserwujemy:

- A) jednakowe różnice potencjałów na wszystkich kondensatorach
- B) jednakowe ładunki na wszystkich kondensatorach
- C) kondensatory połączone szeregowo mają takie same ładunki, kondensatory połączone równolegle także same różnice potencjałów
- D) kondensatory połączone szeregowo mają takie same różnice potencjałów, kondensatory połączone równolegle także same ładunki
- E) w kondensatorach połączonych równolegle gromadzona jest taka sama energia

801. 1993/I.

Pojemność zastępcza układu trzech kondensatorów o pojemności $C = 2 \text{ pF}$ każdy, połączonych jak na rysunku wynosi:

- A) $1,5 \text{ pF}$
- B) 2 pF
- C) 3 pF
- D) 4 pF
- E) 6 pF



802.

Dwa kondensatory o jednakowych wymiarach, jeden próżniowy, a drugi wypełniony substancją o stałej dielektrycznej 4 są naładowane i odłączone od źródła napięcia. Jeżeli są połączone szeregowo, to energia zgromadzona na kondensatorze próżniowym jest:

- A) taka sama jak na kondensatorze z dielektrykiem
- B) 4 razy większa niż na kondensatorze z dielektrykiem
- C) 4 razy mniejsza niż na kondensatorze z dielektrykiem
- D) 2 razy większa niż na kondensatorze z dielektrykiem

803.

Trzy kondensatory płaskie o pojemnościach $4 \mu\text{F}$, $5 \mu\text{F}$, $20 \mu\text{F}$ połączone szeregowo w baterię i naładowano do napięcia 100 V . Ładunek, jaki został zgromadzony w tej baterii, wynosi:

- A) 10^{-3} C
- B) $2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$
- C) 10 C
- D) 10^6 C

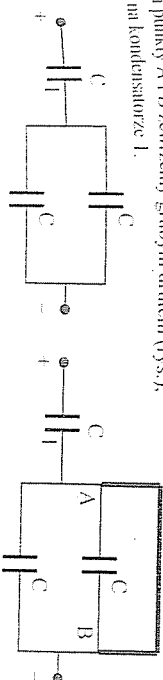
804.

Stosunek ładunku zgromadzonego na kondensatorze o pojemności $4 \mu\text{F}$ do ładunku na kondensatorze o pojemności $5 \mu\text{F}$ z poprzedniego zadania jest:

- A) $0,8$
- B) 1
- C) $1,25$
- D) 20

805.

Baterię trzech jednakowych kondensatorów o pojemności C każdy, naładowano do napięcia U i odłączono od źródła. Jeżeli punkty A i B zezwyczajnym drutem (rys.)



- | Q | U_1 |
|-------------------|----------------|
| A) nie zmieni się | nie zmieni się |
| B) wzrośnie | nie zmieni się |
| C) nie zmieni się | zmaleje |
| D) zmaleje | wzrośnie |

806. 1990/F.

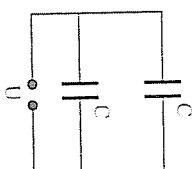
Jeżeli odległość między okładkami naładowanego i odłączonego od źródła kondensatora powiększyć trzy razy, to natężenie pola elektrostatycznego między okładkami:

- A) nie ulegnie zmianie
- B) zmaleje dwa razy
- C) zmaleje trzy razy
- D) wzrośnie trzy razy

807.

Dwa jednakowe kondensatory płaskie, o pojemności C każdy, połączone w baterię i dołączone do źródła o napięciu U , uzyskując energię W_1 . Jeżeli zwiększymy dwa razy odległość między okładkami jednego z kondensatorów, to stosunek energii zgromadzonej w baterii W_2/W_1 wynosi:

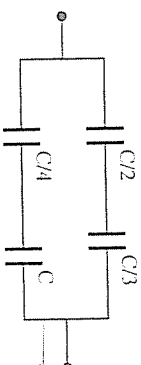
- A) $3/4$
- B) $4/3$
- C) $2/3$
- D) 1



808.

Baterię kondensatorów (rys) naładowano i odłączono od źródła napięcia. Największa energia elektryczna jest zgromadzona na kondensatorze o pojemności:

- A) $C/2$
- B) $C/3$
- C) $C/4$
- D) C



809.

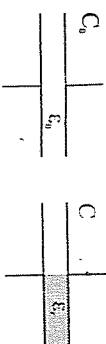
Jeżeli kondensator płaski zanurzymy do połowy w oleju to:

- A) jego pojemność wzrośnie
- B) jego pojemność nie zmieni się
- C) jego pojemność zmaleje
- D) jego pojemność zmaleje, jeżeli stała dielektryczna oleju będzie mniejsza od 1
- E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

810.

Pomędzy okładki próżniowego kondensatora C_0 wsunęto dielektryk, w ten sposób że połowa powierzchni kondensatora znalazła się w zasięgu jego działania. Stosunek pojemności tak utworzonego kondensatora, do pojemności kondensatora próżniowego wynosi:

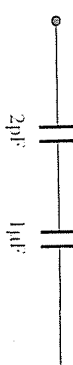
- A) $2\epsilon_0 \epsilon_1$
- B) $\frac{1 + \epsilon_0}{2}$
- C) $\frac{\epsilon_1}{2}$
- D) $\frac{1 + \epsilon_1}{2}$
- E) $\frac{\epsilon_0 \epsilon_1}{2}$



811. 1981/F.

Pojemność baterii dwóch kondensatorów połączonych szeregowo (rys.) jest najbliższa wartości:

- A) 2 pF
- B) $1 \mu\text{F}$
- C) $1,5 \text{ pF}$
- D) $1,5 \mu\text{F}$



812. 1989/I.

Jeżeli do naładowanego i odłączonego od źródła napięcia kondensatora dołączyć równolegle taki sam kondensator nie naładowany, to energia układu:

- A) znaleźć dwa razy
B) nie ulegnie zmianie

- C) wzrośnie dwa razy
D) wzrośnie cztery razy

813.

Kondensator o pojemności C naładowano do napięcia U i połączono równolegle z drugim, niezaładowanym kondensatorem o pojemności nC . Napięcie na okładkach pierwszego kondensatora po połączeniu wynosi:

- A) $\frac{U}{n+1}$
B) U

- C) $(n+1)U$
D) $\frac{U}{n}$

- E) nU

814.

Jeżeli energia kondensatora z poprzedniego zadania wynosi przed połączeniem W , to energia układu połączonych kondensatorów jest równa:

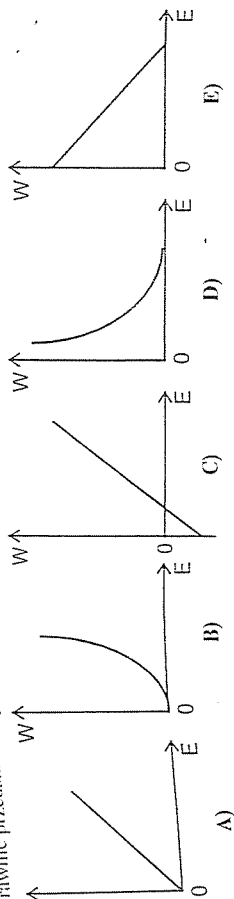
- A) W
B) $\frac{W}{n+1}$

- C) $\frac{W}{2(n+1)}$
D) $(n+1)W$

- E) $2(n+1)W$

815. 1994/L

Zależność energii naładowanego kondensatora od natężenia pola elektrycznego między jego okładkami poprawnie przedstawia wykres:



816.

Pomiędzy okładki naładowanego kondensatora wpada ładunek elektryczny. Ładunek:

- A) zawsze zmienia swoją energię kinetyczną
B) nie zmienia swojej energii kinetycznej, jeżeli porusza się równoległe do wektora natężenia pola elektrycznego
C) nie zmienia swojej energii kinetycznej, jeżeli porusza się prostopadłe do wektora natężenia pola elektrycznego
D) nie zmienia swojej energii kinetycznej, jeżeli wpada w obszar pomiędzy okładkami kondensatora płaskiego z prędkością do nich równoległą
E) w wyniku oddziaływania z polem elektrycznym kondensatora energia kinetyczna ładunku zawsze ulega zwiększeniu

817.

Między płytki płaskiego kondensatora wlatuje elektron e i proton p z jednakowymi prędkościami V . Jeżeli odległości ładunków od okładek kondensatora są jednakowe (rys.), to:



- A) szybciej dotknie płytki elektron
B) szybciej dotknie płytki proton
C) proton i elektron dotkną płyty w tym samym czasie
D) proton dotknie płyty w czasie dwa razy krótszym niż elektron

818. 1992-94/MIS MaP

Między płytkami naładowanego kondensatora płaskiego zaczynają się jednocześnie poruszać proton od okładki dodatniej i elektron od okładki ujemnej. Mijają się te cząstki:

- A) blisko okładki dodatniej
B) blisko okładki ujemnej
C) blisko środka od strony okładki dodatniej
D) blisko środka od strony okładki ujemnej

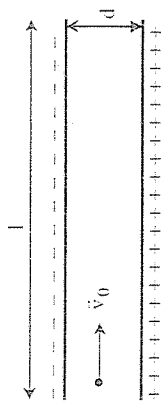
819.

Tor elektronów pomiędzy okładkami kondensatora płaskiego jest:

- A) zawsze prostą
B) okręgiem
C) parabola
D) prostą lub parabola
E) spiralą

820.

Elektron wlatuje z prędkością v_0 między okładki kondensatora płaskiego prostopadłe do linii sił pola elektrostatycznego (rysunek). Napięcie między okładkami wynosi U , odległość d , długość l , ładunek elektronu e , a jego masa m . Jeżeli zaniedbamy niejednorodność pola na brzegach kondensatora, to o ruchu elektronu możemy powiedzieć, że:



- a) czas jego przelotu wynosi $t = \frac{l}{v_0}$
b) torom ruchu jest parabola
c) wzdluz linii sil pola porusza sie on z przyspieszeniem $a = \frac{eU}{md}$
d) odleglosc na jaką zostanie odchylny od kierunku pierwotnego jest wprost proporcjonalna do d
e) odleglosc na jaką zostanie odchylny od kierunku pierwotnego jest wprost proporcjonalna do U
f) jego energia kinetyczna podczas przelotu przez kondensator jest stala

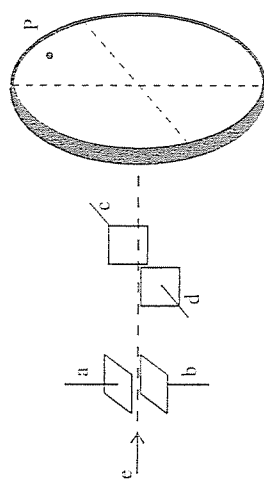
Prawdziwe są stwierdzenia:

- A) b, d, e, f
B) a, b, e, f
C) a, b, e, e
D) a, e, d, e

821. 1980/L

Rysunek przedstawia układ płytek odchylających oraz ekran oscylografu. Zbieżna wiązka elektronów biegnących wzdluz lampy wywoła swiecenie ekranu w punkcie P, gdy potencjal ujemny będą miały:

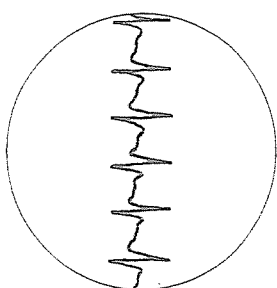
- A) płytki a i c
B) płytki a i d
C) płytki b i c
D) płytki b i d



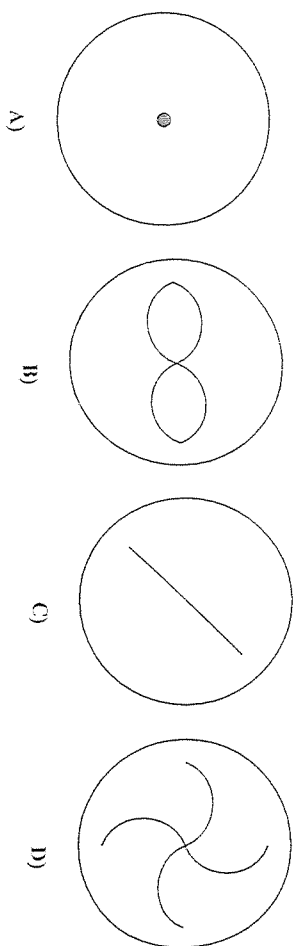
822. 1976/L

Na ekranie oscyloskopu, którego generator podstawy czasu ma częstotliwość $f=0,25$ Hz, obserwowano elektrokardiogram sportowca po intensywnym treningu. Na tej podstawie ustalono, że tętno sportowca było równe około:

- A) 75 uderzeń na minutę
B) 84 uderzeń na minutę
C) 90 uderzeń na minutę
D) 96 uderzeń na minutę



823. 1979/I.
Ciąły do obu par płynek odchylających w oscylografie katodowym zostało przyłożone to samo napięcie zniekształcające się sinusoidalnie, to na ekranie otrzymałbyś obraz przedstawiony na rysunku:



11. PRĄD ELEKTRYCZNY I ELEKTROCHEMIA

824. 1978/L.

Definicję natężenia prądu elektrycznego można wyrazić zdaniem: Natężeniem prądu elektrycznego nazywamy

- A) stosunek napięcia na końcach przewodnika do oporu tego przewodnika
B) stosunek oporu przewodnika do różnicy potencjałów na końcach tego przewodnika
C) stosunek ładunku elektrycznego, przepływającego przez przekrój poprzeczny danego przewodnika, do czasu, w którym ten ładunek przepływa
D) iloczyn ładunku elektrycznego i czasu jego przepływu przez przekrój danego przewodnika

825.

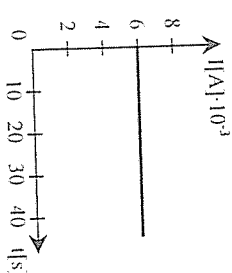
Natężenie prądu wytwarzanego przez elektron krążący na pierwszej orbicie atomu wodoru, $Z = 1$, częstotliwość $6,5 \cdot 10^{15}$ Hz wynosi:

- A) 10^{-3} A
B) 0 A
C) $1,04 \cdot 10^{-3}$ A
D) $1,04 \cdot 10^3$ A

826.

Zależność przepływającego przez przewodnik prądu od czasu pokazuje rysunek. Ładunek jaki przepływnie przez przewodnik w ciągu 40 s wynosi:

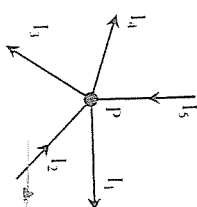
- A) $2 \cdot 10^{-4}$ C
B) $2 \cdot 10^{-1}$ C
C) $2,4 \cdot 10^{-1}$ C
D) $2,4 \cdot 10^{-2}$ C
E) 240 C



827.

Natężenia prądów przepływających przez punkty P rozgałęzienia przedstawionego na rysunku, spełniają warunek opisany równaniem:

- A) $I_1 + I_3 + I_4 - I_2 - I_5 = 0$
B) $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$
C) $I_4 + I_5 = I_1 + I_2 + I_3$
D) $I_1 + I_4 = I_2 + I_5$



828. 1982/II

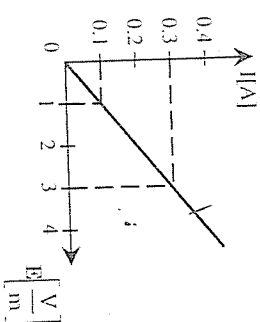
Przy napięciu 24 V, przez przewodnik w ciągu 2 minut, przepływa ładunek 12 C. Opór tego przewodnika wynosi:

- A) 4 Ω
B) 12 Ω
C) 24 Ω
D) 240 Ω

829. 1986/L.

Wykres przedstawia zależność natężenia prądu elektrycznego w przewodzie o długości 2 m od natężenia pola elektrycznego w tym przewodzie. Opór przewodu wynosi:

- A) 1 Ω
B) 2 Ω
C) 10 Ω
D) 20 Ω



830. 1998/L

Prąd o natężeniu I płynie przez przewodnik o długości l , promieniu przekroju poprzecznego r i oporze właściwym ρ . Zastępujemy go innym przewodnikiem o długości $2l$, promieniu przekroju poprzecznego $2r$ i oporze właściwym 2ρ . Jakie będzie natężenie prądu płynącego przez drugi przewodnik przy tej samej różnicy potencjałów pomiędzy końcami przewodników?

- A) $1/2$ B) $2I$ C) I D) $4I$

831. 1982/F

Zależność przewodnictwa elektrycznego właściwego σ od temperatury dla przewodnika może przedstawiać wykres:



- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

832. 1984/L

Zależność oporu elektrycznego od temperatury dla półprzewodników i metali przedstawiają na wykresie odpowiednio:



- A) a
B) a
C) b
D) b
- półprzewodniki metale
d
b
c
d

833. 1983/L

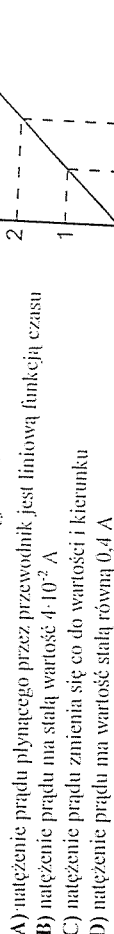
Na rysunku przedstawiono zależność oporu właściwego od temperatury dla czterech substancji. Wykres dla substancji, która jest dobrym przewodnikiem elektryczności (np. srebra) oznaczono:



- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

834.

Przez przekrój poprzeczny przewodnika przepływa ładunek, którego zależność od czasu przedstawia wykres. Prawdą jest że:



- A) natężenie prądu płynącego przez przewodnik jest liniową funkcją czasu
B) natężenie prądu ma stałą wartość $4 \cdot 10^{-2}$ A
C) natężenie prądu zmienia się co do wartości i kierunku
D) natężenie prądu ma wartość stałą równą $0,4$ A

835.

Liczba elementarnych ładunków, jakie przepłynęły przez przekrój poprzeczny przewodnika z poprzedniego zadania w czasie 5 ms, wynosiła:

- A) $4 \cdot 10^{-2}$ B) $1,25 \cdot 10^{15}$ C) $1,25 \cdot 10^{15}$ D) 2

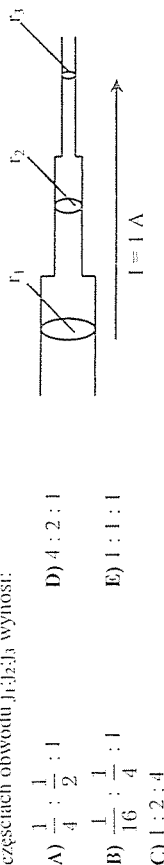
836.

Jeżeli przekrój poprzeczny przewodnika z zadania 834 wynosi $0,5 \text{ mm}^2$, to gęstość prądu mierzona w A/m^2 jest równa:

- A) $8 \cdot 10^4$ B) $8 \cdot 10^{-4}$ C) $8 \cdot 10^{-2}$ D) $8 \cdot 10^{-2}$

837.

W obwodzie zamkniętym, którego fragment pokazuje rysunek, płynie prąd o natężeniu 1 A. Jeżeli stosunek promieni $r_1:r_2:r_3$ wynosi jak $4:2:1$, to stosunek gęstości prądu j płynącego w odpowiednich częściach obwodu $j_1:j_2:j_3$ wynosi:



- A) $\frac{1}{4} : \frac{1}{2} : 1$ D) $4 : 2 : 1$
B) $\frac{1}{16} : \frac{1}{4} : 1$ E) $1 : 1 : 1$
C) $1 : 2 : 4$

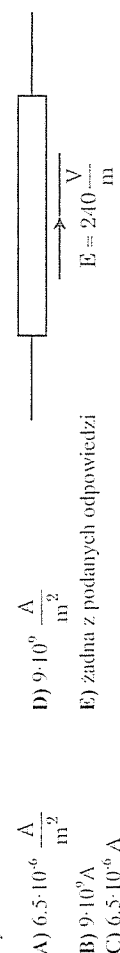
838.

W obwodzie wg. zadania 835 stosunek prędkości unoszenia elektronów w poszczególnych częściach obwodu $v_1:v_2:v_3$ wynosi:

- A) $1 : 1 : 1$ B) $4 : 2 : 1$ C) $\frac{1}{4} : \frac{1}{2} : 1$ D) $\frac{1}{16} : \frac{1}{4} : 1$ E) $1 : \frac{1}{4} : \frac{1}{16}$

839.

Natężenie pola elektrostatycznego o wartości 240 V/m (rysunek) powoduje przepływ prądu w przewodniku aluminiowym o oporze właściwym $2,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Gęstość prądu w tym przewodniku wynosi około:



- A) $6,5 \cdot 10^{-6} \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ D) $9 \cdot 10^{-9} \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$
B) $9 \cdot 10^9 \text{ A}$ E) żadna z podanych odpowiedzi
C) $6,5 \cdot 10^{-6} \text{ A}$

840.

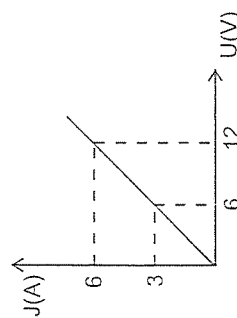
Jeżeli przy gęstości prądu $10^6 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ między końcami przewodnika utrzymuje się różnica potencjałów 2 V , to opór właściwy przewodnika o długości 2 m wynosi:

- A) $10^6 \Omega \cdot \text{m}$ B) $2 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ C) $\frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ D) $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ E) $2 \cdot 10^6 \Omega \cdot \text{m}$

841.

Prawo Ohma dla odcinka obwodu przedstawia wykres. Z wykresu wynika, że opór przewodnika wyrażony w $\text{k}\Omega$ wynosi:

- A) $0,5$
B) 2
C) $2 \cdot 10^3$
D) $2 \cdot 10^{-3}$



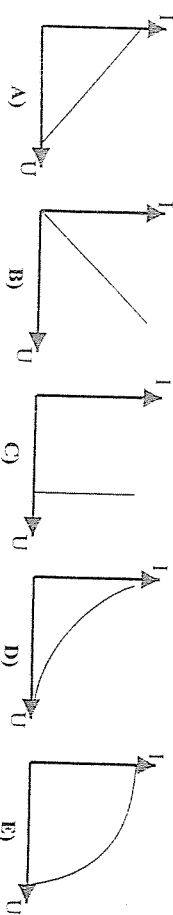
842.

Jeżeli długość i przekrój poprzeczny opornika z poprzedniego zadania wynoszą odpowiednio $0,2 \text{ m}$ i $0,2 \text{ mm}^2$, to przewodność elektryczna opornika wynosi:

- A) $5 \cdot 10^5 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$ B) $5 \cdot 10^{-5} \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$ C) $10^5 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$ D) $10^{-5} \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$

843. 1992/L

Charakterystykę prądowo-napięciową opornika w stałej temperaturze poprawnie przedstawia tylko wykres:



844. 1995/MIS Map

Na metalowym odcinku miedzianego drutu bez izolacji i o średnicy 1 mm zawieszono 10 supeków. Jak zmieni się opór elektryczny tak uzyskanego przewodnika w stosunku do prostego drutu?

- A) wzrośnie
B) nie zmieni się
C) zmniejszy
D) drut stanie się bardzo złym przewodnikiem elektryczności

845. 1987/L

Jeżeli długość przewodnika zmniejszyć dwukrotnie, jednocześnie dwukrotnie zwiększając jego średnicę, to opór przewodnika:

- A) zmniejszy ośmiokrotnie
B) zmniejszy czterokrotnie
C) zmniejszy dwukrotnie
D) nie ulegnie zmianie

846. 1995/MIS Map

Drut o oporze $8\ \Omega$ rozciągnięto do długości dwukrotnie większej niż początkowa. Jeżeli podczas rozciągania nie zmieniają się ani opór właściwy ani gęstość materiału, to opór rozciągniętego drutu wynosi:

- A) $4\ \Omega$
B) $8\ \Omega$
C) $16\ \Omega$
D) $32\ \Omega$

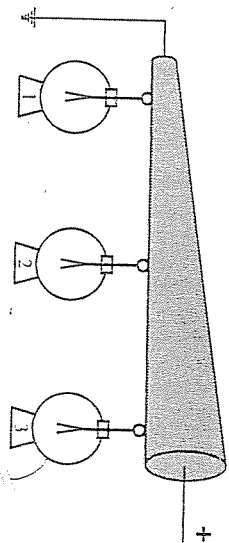
847.

Opór pewnego kawałka drutu wynosi R_0 . Jeżeli zmniejszymy dwa razy średnicę drutu przy niezmienionej masie, to opór R tego kawałka drutu:

- A) nie zmieni się
B) wzrośnie dwa razy
C) wzrośnie 4 razy
D) zmniejszy 16 razy
E) wzrośnie 16 razy

848.

Trzy identyczne elektroskopy połączone przewodnikiem metalowym o zmiennym przekroju. Jeżeli jeden koniec przewodnika połączymy z biegiem dodatnim maszyny elektrostatycznej, a drugi uziemimy, to:



- A) listki elektroskopów rozchyla się jednakowo
B) listki nie rozchyla się
C) najmniej rozchyla się listki elektroskopu 3, najbardziej elektroskopu 1

D) najmniej rozchyla się listki elektroskopu 1, najbardziej elektroskopu 3

E) najbardziej rozchyla się listki elektroskopu 2, a wychylenia elektroskopów 1 i 3 będą jednakowe

849.

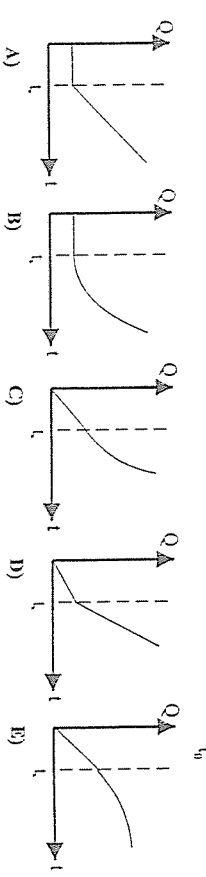
Dwie jednakowe kulki metalowe naładowano ładunkiem jednoimiennym o różnej wartości. Jeżeli połączymy je przewodnikiem, to:

- A) prąd nie popłynie
B) popłynie prąd w kierunku kulki 1
C) elektrony przepłyną od kulki 1 do kulki 2
D) popłynie prąd w kierunku kulki 2
E) poprawne są odpowiedzi B i C



850.

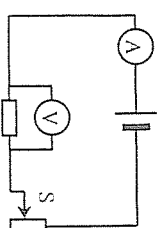
W obwodzie płynie prąd o natężeniu I_0 , jeśli w chwili t_0 wartość prądu znacznie wzrasta, to wielkość ładunku jaki przepłynął przez poręczony przekrój przewodnika przedstawia wykres:



851.

Jak zmienią się wskazania amperoniemera i woltoniemera po przesunięciu suwaka S w dół:

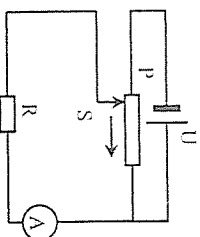
- A) amperoniemera zmniejszy, a woltoniemera wzrośnie
B) amperoniemera wzrośnie, a woltoniemera zmniejszy
C) amperoniemera i woltoniemera wzrosną
D) amperoniemera i woltoniemera zmniejszą
E) nie zmienią się



852. 1978/L

Obserwując amperoniemierz podczas przesuwania suwaka S we wskazaną stronę (por. rys.), stwierdzimy:

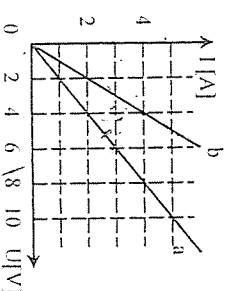
- A) wzrost natężenia prądu, gdyż do obwodu z amperoniemierzem włączona będzie coraz mniejsza część opornika P
B) zmniejszenie się natężenia prądu wskutek stopniowego zmniejszania napięcia w obwodzie z amperoniemierzem
C) niezmienną wartość natężenia prądu, gdyż opory P i R są stałe
D) niezmienną wartość natężenia prądu, gdyż korzystamy ze źródła o niezmiennym napięciu U



853. 1997/L

Wykresy przedstawiają zależność $I(U)$ dla oporników R_a i R_b . Opornik R_a składa się z R_0 i dodatkowo z min. połączzonego - R_c . Opór opornika R_c wynosi:

- A) $4\ \Omega$
B) $3\ \Omega$
C) $2\ \Omega$
D) $1\ \Omega$



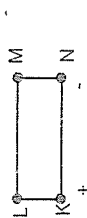
854.

Dwa oporniki o oporach 20Ω i 40Ω połączono szeregowo. Aby całkowity opór układu wyniósł 80Ω , należy dołączyć dodatkowy opornik o wartości:

- A) 20Ω równolegle B) 20Ω szeregowo C) 10Ω szeregowo D) 10Ω równolegle

855.

Z drutu o oporze $R = 10\Omega$ (rys. 1) utworzono prostokąt KLMN (rys. 2) i do punktów KN przyłożono napięcie. Jeżeli opór odcinka MN jest równy 1Ω , to opór zastępczy wynosi:



$$R = 10\Omega$$

rys 1

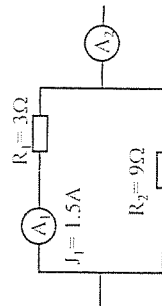
rys 2

- A) 4Ω B) $(12/5)\Omega$ C) $(1/4)\Omega$ D) $(5/12)\Omega$

856. 1991/L

Jakie natężenie prądu w obwodzie prądu stałego wskazuje amperomierz 2:

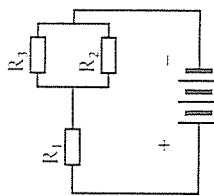
- A) $2A$
B) $6A$
C) $4,5A$
D) $3A$



857.

Jeżeli spadek potencjału na oporniku R_1 jest równy spadkowi potencjału na oporniku R_2 , to $R_1 : R_2 : R_3$ mają się do siebie jak:

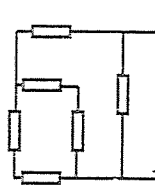
- A) $1 : 0,5 : 0,5$
B) $1 : 2 : 2$
C) $1 : 1 : 1$
D) $1 : 2 : 3$



858.

Opór zastępczy sześciu oporników (rys.) o oporze 3Ω każdy jest równy:

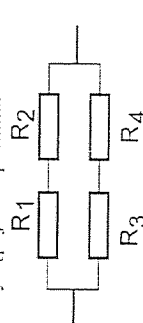
- A) $(19/30)\Omega$
B) 2Ω
C) $(30/19)\Omega$
D) $(1/2)\Omega$



859.

Jeżeli $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 2\Omega$, $R_4 = 4\Omega$, to największy spadek napięcia występuje na oporniku:

- A) R_1
B) R_2
C) R_3
D) R_4



860. 1995/MIS MaP

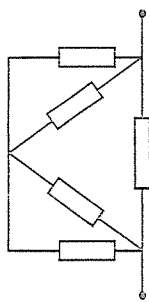
Przewód o oporze 100Ω należy pociąć na pewną liczbę równych odcinków, aby przy równoległym połączeniu wszystkich odcinków opór zastępczy wyniósł 1Ω . Liczba tych odcinków wynosi:

- A) 100 B) 50 C) 10 D) 5

861.

Opór zastępczy (rys.) pięciu oporników, o oporze R każdy, wynosi:

- A) $5R$
B) $2R$
C) R
D) $0,5R$

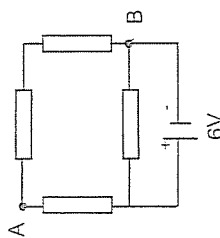


862.

Potencjał punktu B względem punktu A (rys.), jeżeli opór zastępczy

jednakowych oporników wynosi $\frac{3}{4}\Omega$, jest:

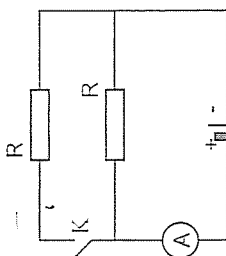
- A) taki sam
B) wyższy o $4V$
C) niższy o $4V$
D) niższy o $1V$



863. 1999/L

W obwodzie elektrycznym (rys.) ze źródłem napięcia, którego opór wewnętrzny można pominąć, amperomierz wskazuje natężenie prądu I , przy otwartym kluczu K . Po zamknięciu klucza K amperomierz wskaże natężenie prądu:

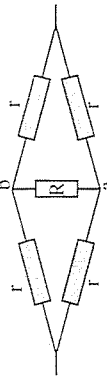
- A) $0,5I$ C) $2I$
B) I D) $4I$



864. 1992-94/MIS MaP

Dany jest wycinek obwodu (rysunek). Po usunięciu oporu R opór R_{ab} pomiędzy punktami a i b:

- A) wzrośnie
B) znajdzie się
C) nie zmieni się
D) zależy od stosunku r/R



865. 1993/L

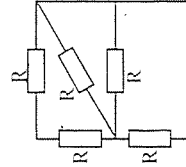
Drut miedziany o oporze R został pocięty na 3 równe części, które następnie połączono ze sobą równolegle. Opór całkowity układu:

- A) znajdzie 9 razy
B) wzrośnie 9 razy
C) znajdzie 3 razy
D) wzrośnie 3 razy
E) nie zmieni się

866.

Zastępczy opór układu oporników przedstawionego na rysunku wynosi (opór przewodów pomijamy):

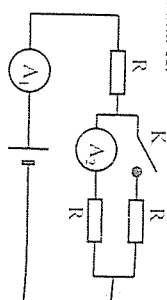
- A) $1R$ D) $\frac{5}{2}R$
B) $\frac{5}{7}R$ E) $1,4R$
C) $2R$



867.

Jak zmienią się wskazania amperomierzy A_1 i A_2 po zamknięciu wyłącznika K:

- A) wskazania A_1 i A_2 wzrosną
 B) wskazania A_1 i A_2 zmniejszą się
 C) nie zmienią się
 D) wskazania A_1 wzrosną, a A_2 zmniejszą
 E) wskazania A_1 zmniejszą, a A_2 wzrosną



868. 1990/F

Trzyżyłową linkę o oporze $10\ \Omega$ rozpleciono i otrzymane przewody połączone w jeden szereg. Opór uzyskanego przewodu wynosi:

- A) $3,3\ \Omega$ B) $10\sqrt{3}\ \Omega$ C) $30\ \Omega$ D) $90\ \Omega$

869. 1996/L

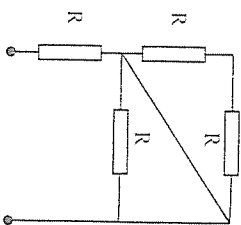
Jaki opór należy dołączyć równolegle do oporu $24\ \Omega$, aby przez taki układ pod napięciem $12\ \text{V}$ płynął prąd o natężeniu $2\ \text{A}$?

- A) $6\ \Omega$ B) $8\ \Omega$ C) $10\ \Omega$ D) $12\ \Omega$

870.

Zasłepczy opór układu oporników przedstawionego na rysunku wynosi (opór przewodów pomijamy):

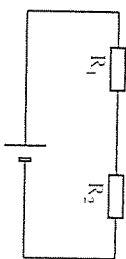
- A) $\frac{5}{3}R$ B) $2R$ C) $1R$ D) $\frac{2}{3}R$ E) $\frac{3}{2}R$



871.

Jeżeli U_1 jest napięciem między końcami oporników R_1 i R_2 , a U_2 jest spadkiem napięcia na oporniku R_2 , to prawdziwy jest związek:

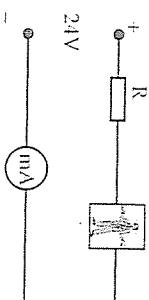
- A) $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$ D) $\frac{U_2}{U_1} = (R_1 + R_2)R_2$
 B) $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ E) $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1 - R_2}$
 C) $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_1 - R_2}{R_2}$



872. 1975/L

Natężenie prądu nie jest niebezpieczne dla człowieka do wartości $10\ \text{mA}$, wobec tego ciepłe zimnicę opór ciała ludzkiego przy pomocy obwodu, którego schemat przedstawia rysunek, należy zastosować opornik zabezpieczający R o oporze co najmniej:

- A) $24\ \Omega$ C) $2,4\ \text{k}\Omega$
 B) $2240\ \Omega$ D) $240\ \Omega$



873. 1975/L

Jeśli opór ciała pacjenta (patrz zadanie 870) jest trzy razy większy od oporu opornika zabezpieczającego, to pacjenta znajduje się pod napięciem

- A) $8\ \text{V}$ B) $16\ \text{V}$ C) $18\ \text{V}$ D) $24\ \text{V}$

874. 1982/F

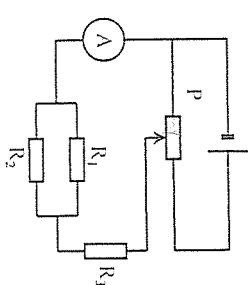
Dysponujemy opornikami: $4\ \Omega$, $6\ \Omega$ i $12\ \Omega$. Uwzględniając wszystkie możliwe kombinacje połączeń najmniejszy opór zastępczy jaki możemy otrzymać wynosi:

- A) $0,5\ \Omega$ B) $1,6\ \Omega$ C) $2\ \Omega$ D) $3\ \Omega$

875. 1980/L

Która z proponowanych zmian w obwodzie, którego schemat widzimy obok, doprowadzi do zmniejszenia natężenia prądu wskazywanego przez amperomierz:

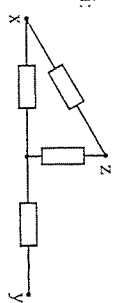
- A) przesunięcie suwaka potencjometru w prawo
 B) usunięcie z obwodu opornika R_3
 C) usunięcie z obwodu opornika R_2
 D) włączenie opornika R_1 równolegle do pozostałych dwóch



876.

Czyzy jednakowe opory połączone według rysunku. Jeżeli kolejno, pomiędzy punkty XY i XZ, przyłożymy napięcie U to stosunek zastępczych oporów $\frac{R_{XY}}{R_{XZ}}$ wynosi:

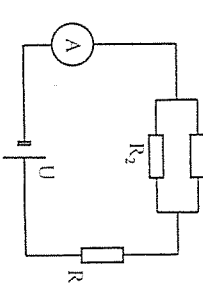
- A) 1 B) $\frac{5}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{2}{5}$



877. 1980/L

Z trzech jednakowych oporów i źródła prądu elektrycznego o napięciu U zbudowano obwód przedstawiony na rysunku. Spadek potencjału na oporze R_3 w przybliżeniu wynosi:

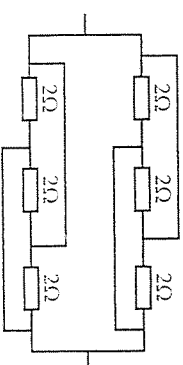
- A) U B) $\frac{2}{3}U$ C) $\frac{1}{2}U$ D) $\frac{1}{3}U$



878. 1984/L

Opór układu przedstawionego na rysunku wynosi:

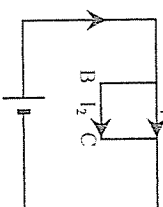
- A) $3\ \Omega$
 B) $\frac{1}{3}\ \Omega$
 C) $12\ \Omega$
 D) $\frac{3}{2}\ \Omega$



879.

Z przewodzącego drutu wykonano szkielet kwadratu ABCD (rysunek). Do punktów AD przyłożono napięcie. Jeżeli natężenie prądu $I=6\ \text{A}$, to I_1 i I_2 wynoszą odpowiednio:

- A) $I_1=1,5\ \text{A}$ $I_2=4,5\ \text{A}$
 B) $I_1=3\ \text{A}$ $I_2=3\ \text{A}$
 C) $I_1=4,5\ \text{A}$ $I_2=1,5\ \text{A}$
 D) $I_1=5\ \text{A}$ $I_2=1\ \text{A}$
 E) $I_1=1\ \text{A}$ $I_2=5\ \text{A}$



880. 1986/F

Pięć oporników o różnych oporach, z których najmniejszy ma wartość $2\ \Omega$, największy $10\ \Omega$, połączone równolegle. Opór zastępczy tego układu R spełnia zależność:

- A) $0,1\ \Omega < R < 0,5\ \Omega$ B) $R < 2\ \Omega$ C) $2\ \Omega < R < 10\ \Omega$ D) $R > 12\ \Omega$

881.

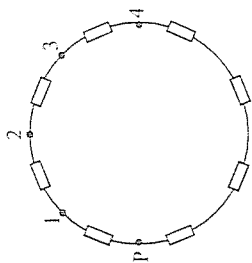
Do czterech połączonych równolegle żarówek o oporze 6Ω każda przyłożono napięcie 24 V . Natężenie prądu płynącego w obwodzie wynosi:

- A) $0,5\text{ A}$ B) 8 A C) 16 A D) 24 A

882. 1988/F

Ośiem identycznych oporników połączono tak, jak na rysunku i do punktu P obwodu dołączono jeden z biegunów źródła prądu. Aby opór obwodu był najmniejszy drugi biegun źródła należy dołączyć do punktu:

- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4



883. 1989/L

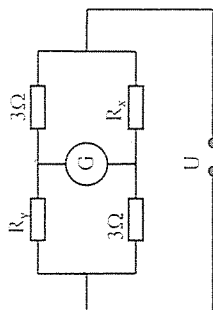
R_1 jest oporem zastępczym sześciu jednakowych oporników połączonych równolegle, R_2 - oporem zastępczym tych samych oporników połączonych szeregowo. Opory te spełniają zależność:

- A) $R_2 = 6 R_1$ B) $R_2 = 12 R_1$ C) $R_2 = 36 R_1$ D) $R_2 = 42 R_1$

884. 1989/F

Jeżeli przez galvanometr w obwodzie (rys.) nie płynie prąd elektryczny, to wartości oporów R_x i R_y są równe:

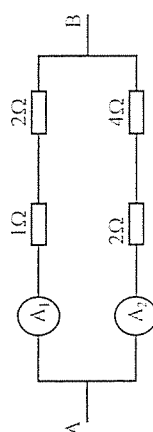
- A) $\frac{R_x}{3} = \frac{R_y}{1}$
B) $\frac{R_x}{1} = \frac{R_y}{3}$
C) $\frac{R_x}{9} = \frac{R_y}{3}$
D) $\frac{R_x}{1} = \frac{R_y}{9}$



885.

Napięcie pomiędzy punktami A i B wynosi $U=6\text{ V}$. Jakie natężenia prądu wykazują amperomierze A_1 i A_2 (zaniedbując opory wewnętrzne tych amperomierzy):

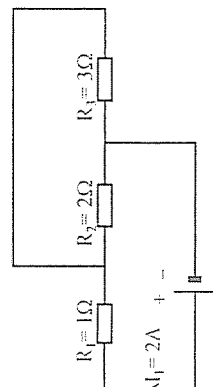
- A) 1 A i 2 A
B) 3 A i 3 A
C) 2 A i 1 A
D) 6 A i 0 A



886. 1990/L

Jeżeli natężenie prądu w oporze R_1 jest równe 2 A (rys.), to natężenie prądu I_2 i I_3 w oporach R_2 i R_3 są równe:

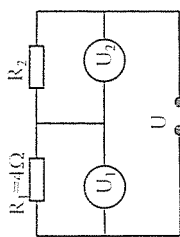
- A) $\frac{3}{2} \text{ A}$ i $\frac{1}{2} \text{ A}$
B) $\frac{1}{2} \text{ A}$ i $\frac{4}{2} \text{ A}$
C) $\frac{6}{5} \text{ A}$ i $\frac{4}{5} \text{ A}$
D) 2 A i 2 A



887. 1989/L

Jeżeli woltomierz U_1 w obwodzie (rys.) wskazywał napięcie 8 V , a U_2 napięcie 2 V , to opór R_2 miał wartość:

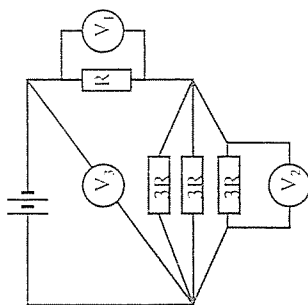
- A) 1Ω
B) 2Ω
C) 3Ω
D) 4Ω



888.

Jeżeli woltomierz V_1 w obwodzie (rys.) wskazuje napięcie U , to woltomierze V_2 i V_3 wskażą odpowiednio: (Opory przewodników doprowadzających prąd pomijamy, opory woltomierzy są nieskończenie wielkie)

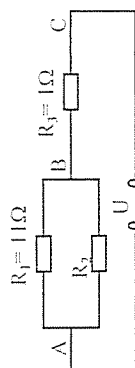
- A) $\frac{3}{2} U$ i $2 U$
B) $\frac{1}{3} U$ i U
C) U i $2 U$
D) $2 U$ i U



889. 1990/F

Aby napięcia między punktami AB i BC obwodu (rys.) były jednakowe opór R_2 musi być równy:

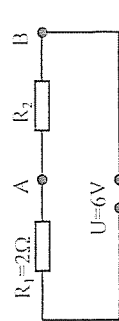
- A) 1Ω
B) $1,1\Omega$
C) 11Ω
D) 10Ω



890. 1990/L

Jeżeli w obwodzie (rys.) napięcie między punktami AB jest równe 2 V , to opór R_2 ma wartość:

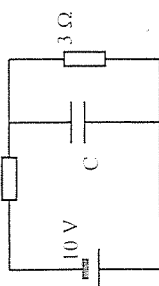
- A) $\frac{4}{3} \Omega$ B) 1Ω C) $\frac{3}{4} \Omega$ D) 2Ω



891. 1992/L

W obwodzie elektrycznym (rysunek) kondensator C naładuje się do napięcia:

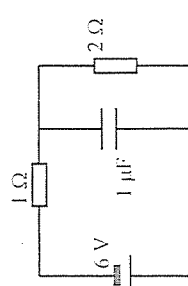
- A) 10 V
B) 8 V
C) 6 V
D) 4 V
E) 2 V



892. 1994/L

Ładunek na kondensatorze (rys.) jest równy:

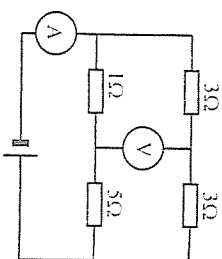
- A) $1\mu\text{C}$
B) $2\mu\text{C}$
C) $3\mu\text{C}$
D) $4\mu\text{C}$
E) $6\mu\text{C}$



893. 1999/L.

Jaka wartość napięcia wskazuje woltomierz, włączony do obwodu elektrycznego przedstawionego na rysunku, jeżeli amperomierz wskazuje natężenie prądu 2 A ?

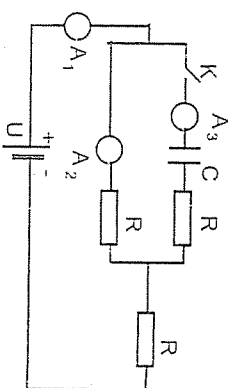
- A) $1\ \Omega$
B) $2\ \Omega$
C) $3\ \Omega$
D) $4\ \Omega$



894.

Wskazania mierzniaków w obwodzie elektrycznym zawierającym oporniki R i kondensator C , po zamknięciu klucza K , w stanie ustalonym:

- A) nie zmienia się
B) A_1 i A_2 wzrosną, A_3 nie zmieni się
C) A_1 i A_3 wzrosną, A_2 nie zmieni się
D) A_1 nie zmieni się, A_1 i A_3 zmniejszą się



895.

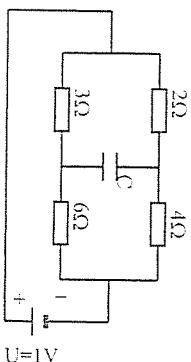
Jeżeli $U = 10\text{ V}$, $R = 1\ \Omega$, to kondensator, z poprzedniego zadania, po zamknięciu klucza K ładuje się do napięcia:

- A) 0 V
B) 5 V
C) 10 V
D) $2,5\text{ V}$

896.

Ładunek zgromadzony na kondensatorze $C = 1\text{ mF}$ jest równy:

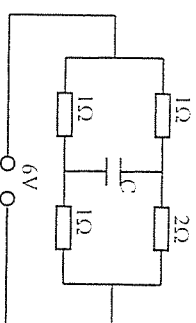
- A) 0 C
B) $0,06\text{ mC}$
C) $0,6\text{ mC}$
D) $0,3\text{ mC}$
E) 1 mC



897. 1989/L.

Ładunek zgromadzony na okładkach kondensatora o pojemności $C = 10\ \mu\text{F}$ w obwodzie (rys.) wynosi:

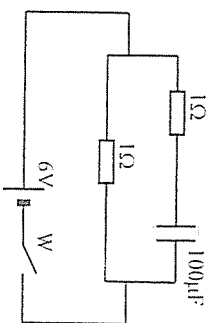
- A) $1\ \mu\text{C}$
B) $2\ \mu\text{C}$
C) $5\ \mu\text{C}$
D) $10\ \mu\text{C}$



898. 1990/F.

Jeżeli zamknięty wyłącznik W w obwodzie (rys.) to kondensator nładuje się. Po otwarciu wyłącznika w każdym z oporów wydzielą się energia w ilości:

- A) $3 \cdot 10^{-4}\text{ J}$
B) $10 \cdot 10^{-4}\text{ J}$
C) $9 \cdot 10^{-4}\text{ J}$
D) $4,5 \cdot 10^{-4}\text{ J}$



899.

Aby zakres pomiarowy amperomierza o oporze wewnętrznym $2\ \Omega$ zwiększył się pięciokrotnie, należy do niego dołączyć opór:

- A) $10\ \Omega$ szeregowo
B) $0,5\ \Omega$ szeregowo
C) $10\ \Omega$ równolegle
D) $0,5\ \Omega$ równolegle

900.

Mikroamperomierz o zakresie $10\ \mu\text{A}$ i oporze wewnętrznym $10\ \Omega$ może mierzyć maksymalne natężenie prądu 1 mA , jeżeli podłączymy do niego opór o wartości:

- A) $\frac{10}{9}\ \Omega$ szeregowo
B) $\frac{10}{99}\ \Omega$ równolegle
C) $\frac{10}{9}\ \Omega$ równolegle
D) $\frac{10}{99}\ \Omega$ szeregowo

901.

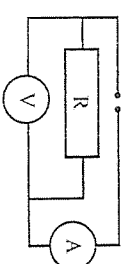
Aby mikroamperomierz z poprzedniego zadania użyć jako woltomierza o zakresie 1 mV , należy dołączyć do niego opór o wartości:

- A) $9\ \Omega$ szeregowo
B) $99\ \Omega$ równolegle
C) $90\ \Omega$ szeregowo
D) $9\ \Omega$ równolegle

902. 1992-94/MIS MaP

W celu wyznaczenia oporu przewodnika zbudowano przedstawiony na rysunku obwód. Wynik pomiaru jest prawidłowy przy założeniu, że:

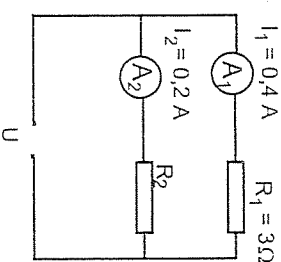
- A) opór amperomierza jest nieskończenie wielki
B) opór woltomierza jest nieskończenie wielki
C) opory amperomierza i woltomierza są nieskończenie małe
D) opór amperomierza jest nieskończenie mały



903. 1993/L.

Jeżeli amperomierz A_1 w obwodzie przedstawionym na rysunku wskazuje natężenie prądu $I_1 = 0,4\text{ A}$, a amperomierz A_2 natężenie $I_2 = 0,2\text{ A}$, to opór R_2 i napięcie U mają wartości:

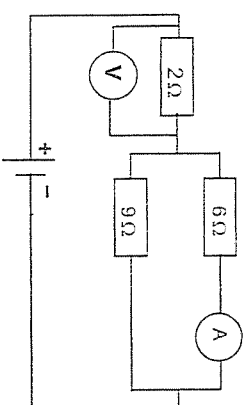
- A) $R_2 = 0,6\ \Omega$
B) $R_2 = 2\ \Omega$
C) $R_2 = 4\ \Omega$
D) $R_2 = 6\ \Omega$
- $U = 1,2\text{ V}$
 $U = 0,12\text{ V}$
 $U = 12\text{ V}$
 $U = 1,2\text{ V}$



904. 1996/L.

W obwodzie przedstawionym na rysunku woltomierz V wskazuje napięcie 10 V . Amperomierz A wskazuje prąd o natężeniu:

- A) 2 A
B) 3 A
C) 4 A
D) 5 A



905. 1992-94/MIS MaP

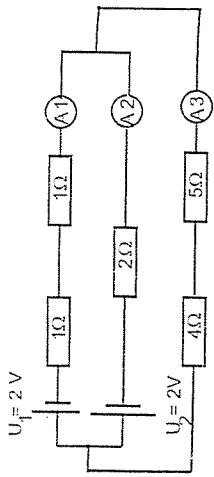
Można użyć amperomierza do pomiaru prądów o natężeniach większych niż te, do których jest dostosowany pod warunkiem:

- A) że dołączymy do niego równolegle odpowiedni opór R i zmienimy skalę
B) że dołączymy do niego szeregowo odpowiedni opór R i zmienimy skalę
C) pod żadnym warunkiem, gdyż grozi to zniszczeniem amperomierza
D) można go używać, ale wskazania będą fałszywe

906. 1993/L.

Wskazania amperomierzy w obwodzie przedstawionym na rysunku spełniają zależność:

- A) $I_1 = I_2 = I_3$
 B) $I_1 = I_2, I_2 = 2I_3$
 C) $2I_1 = I_1, I_1 = I_2$
 D) $I_1 = I_2, I_3 = 0$
 E) $2I_1 = I_2, I_1 = I_3$



907. 1988/L.

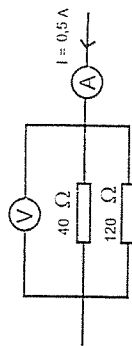
Aby n -krotnie zwiększyć zakres pomiarowy woltomierza o oporze R należy do niego dołączyć opornik o oporze:

- A) $R/(n-1)$ równolegle B) R/n równolegle C) nR szeregowo D) $(n-1)R$ szeregowo

908. 1994/L.

Wskazanie woltomierza, podłączonego jak na rysunku, jest równe:

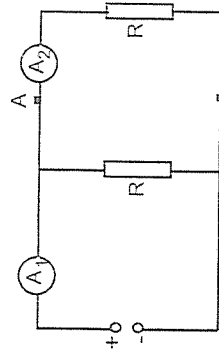
- A) 15 V D) 60 V
 B) 20 V E) 80 V
 C) 30 V



909. 1995/L.

Włączenie między punktami A i B (rysunek) dodatkowego oporu R spowoduje, iż natężenie prądów, jakie wskazują amperomierze będą (opory amperomierzy i opór wewnętrzny źródła pomijamy):

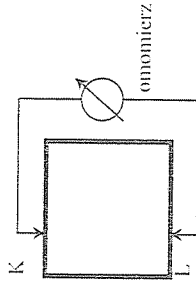
A) A_1 – większe	A_2 – mniejsze
B) A_1 – mniejsze	A_2 – większe
C) A_1 – większe	A_2 – nie zmienia się
D) A_1 – mniejsze	A_2 – nie zmienia się



910. 1986/L.

Z jednorodnego oporowego drutu zbudowano kwadrat, którego każdy bok ma opór R . Do dwóch przeciwległych boków dołączono suwaki, które mogą się niezależnie przesuwać wzdłuż tych boków. Wskazania omomierza będą zawarte w przedziale:

- A) $0,75 R \leq R_{KL} \leq 3 R$ C) $0,75 R \leq R_{KL} \leq R$
 B) $0,75 R < R_{KL} < 2 R$ D) $R < R_{KL} < 3 R$



911. 1978/L.

Do woltomierza o oporze $1 \text{ k}\Omega$ i o zakresie $0-10 \text{ V}$ dołączono szeregowo opór $R = 9 \text{ k}\Omega$.

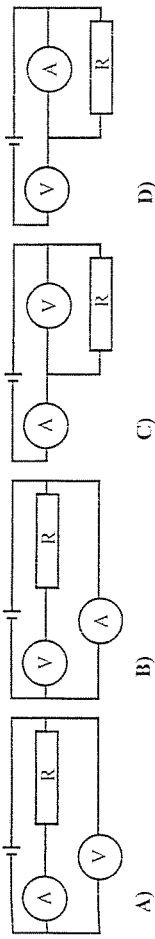
Który z sądów dotyczących tego układu jest fałszywy?

- A) gdy do punktów K i L przyłożymy napięcie $U = 50 \text{ V}$, to na woltomierz przypadnie 10 V , a dodatkowy opór 40 V
 B) dodatkowy opór nie zmienił maksymalnej wartości natężenia prądu, jaki może przepływać przez woltomierz; wynosi ona nadal $0,01 \text{ A}$
 C) traktując punkty K i L jako końcówki woltomierza, można go stosować do pomiaru napięcia w zakresie od 0 do 100 V
 D) jeśli podczas pomiaru napięcia wskazówka zatrzyma się na znaku 6 V , to należy odczytać wartość napięcia równą 60 V



912. 1979/L.

Mamy wyznaczyć wartość oporu R dysponując odpowiednim źródłem prądu, amperomierzem i woltomierzem. O oporze R wiemy tylko, że $R_A < R \ll R_V$. Który ze schematów połączeń zapewni w tych warunkach maksymalną dokładność pomiaru:



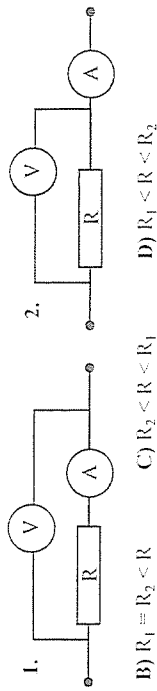
913. 1982/L.

Amperomierz o oporze wewnętrznym 1Ω posiada zakres do 3 A . Aby zakres tego amperomierza rozszerzyć do 15 A należy podłączyć do niego równolegle opór:

- A) $0,2 \Omega$ B) $0,25 \Omega$ C) 4Ω D) 5Ω

914. 1985/L.

Pomiar oporu R wykonano łącząc elementy obwodu według schematu 1, a następnie według schematu 2. Wyniki pomiarów R_1 i R_2 spełniają zależność:

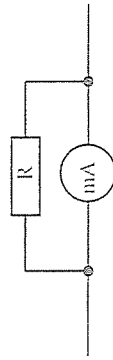


- A) $R_1 = R_2 > R$ B) $R_1 = R_2 < R$ C) $R_2 < R < R_1$ D) $R_1 < R < R_2$

915.

Aby dostosować miliamperomierz o zakresie $0-50 \text{ mA}$ i oporze wewnętrznym $0,5 \Omega$ do pomiarów natężenia prądu w granicach $0-100 \text{ mA}$, należy dołączyć bocznik o oporze R równym:

- A) 1Ω
 B) $0,5 \Omega$
 C) 18Ω
 D) $1,11 \Omega$



916.

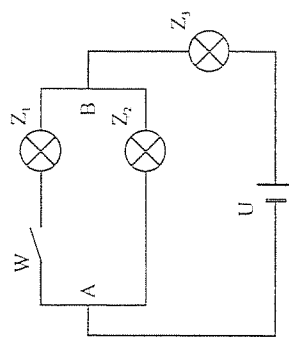
Mikroamperomierz może służyć do pomiarów napięcia jeśli:

- A) zostanie włączony równolegle do oporu, na którym chcemy zmierzyć spadek potencjału
 B) posiada mały opór wewnętrzny
 C) jeśli zostanie zbocznikowany odpowiednim oporem
 D) dołączony do niego szeregowo duży opór

917. 1978/L.

Trzy jednakowe żarówki (por. rysunek) zasilane są ze źródła o napięciu U . Można przewidzieć, że po przerwaniu obwodu w punkcie W (wyłącznik):

- A) żarówka Z_1 przyciąśnie
 B) żarówka Z_2 przyciąśnie
 C) opór obwodu zmniejszy się
 D) napięcie pomiędzy punktami A i B nie ulegnie zmianie



918. 1983/L

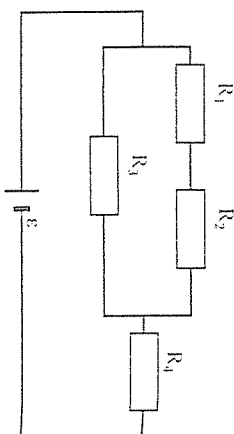
Woltomierz o zakresie pomiarowym $0 \div U_v$ i oporze R_v może mierzyć napięcie w większym zakresie $0 \div U_d$, jeśli dołączyć do niego opór dodatkowy R_d o wartości:

- A) $R_d = R_v (U + U_v)$ C) $R_d = (U - U_v) / R_v U_v$
 B) $R_d = R_v / (U - U_v)$ D) $R_d = R_v \left(\frac{U}{U_v} - 1 \right)$

919. 1998/L

Do źródła o siłę elektromotorycznej $\mathcal{E} = 28 \text{ V}$ i oporze wewnętrznym $r_w = 0,5 \Omega$ dołączono odbiorniki o oporach: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$, $R_4 = 2,5 \Omega$ (rys.). Największą moc wydzielili się w odbiorniku o oporze:

- A) R_1 B) R_2 C) R_3 D) R_4



920. 1988/F

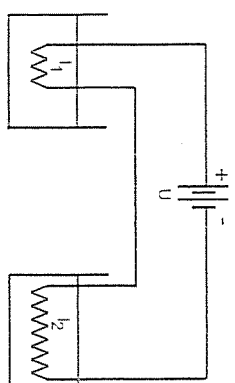
Kondensator o pojemności $5 \mu\text{F}$ naładowany do potencjału 400 V rozładowano przez przewodnik. W przewodniku tym wydzielilo się ciepło równe około:

- A) 10^{-1} J B) $0,4 \text{ J}$ C) 1 J D) 400 J

921.

Dwie grzałki wykonane z tego samego drutu o długościach $l_1 = 2l_2$ dołączono do źródła prądu i zanurzono do dwóch naczyni zawierających jednakowe ilości wody o takiej samej temperaturze początkowej (t_{ys}). Czasy t_1 i t_2 , po których woda znacznie wrzeć w obu naczyniach, spełniają relację:

- A) $t_2 > t_1$ C) $t_2 = 2t_1$
 B) $t_1 = t_2$ D) $t_1 = 2t_2$



922. 1997/L

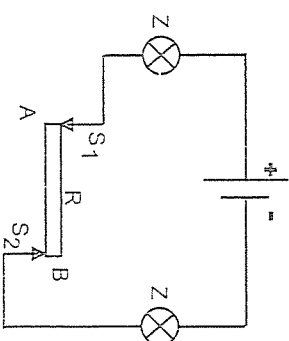
Grzałka podłączona do źródła napięcia i zanurzona w cieczy zmienia jej temperaturę o 1°C w czasie 10 s . Dwie takie grzałki połączone szeregowo do tego samego źródła napięcia i zanurzone w tej cieczy, spowodują taki sam efekt w czasie:

- A) $2,5 \text{ s}$ B) 5 s C) 10 s D) 20 s

923.

Gdy suwaki opornicy R są w punktach A i B, żarówki Z o jednakowej mocy przystosowane do tego samego napięcia świecą jednakowo. Przesuwanie suwaka S_1 do punktu B i suwaka S_2 do punktu A w tym samym czasie spowoduje, że żarówki:

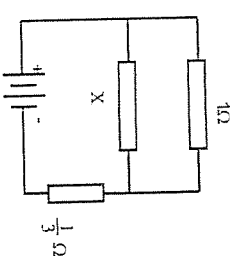
- A) przygasną
 B) rozjaśnią się
 C) świecą normalnie
 D) rozjaśnią się, a później przygasną



924.

Wartość oporu X, jaki należy dołączyć do oporu 1Ω (rys.), aby moc wydzielona na obu opornikach była równa mocy wydzielonej na oporniku $\frac{1}{3} \Omega$, wynosi:

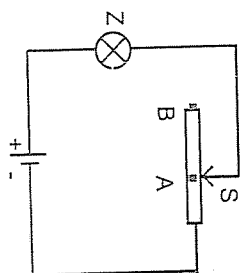
- A) $0,5 \Omega$ C) $\frac{1}{3} \Omega$
 B) 1Ω D) 3Ω



925.

Jeżeli suwak opornicy jest w punkcie A, żarówka Z świeci normalnie. Przesunięcie suwaka S w stronę punktu B spowoduje:

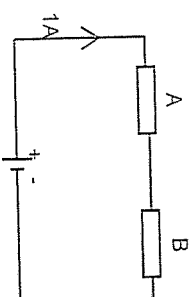
- A) przygaśnięcie żarówki
 B) rozjaśnienie żarówki
 C) takie samo świecenie żarówki
 D) przepalenie się włókna żarówki



926.

Całkowita moc wydzielona na opornikach A i B wynosi 120 W . Jeżeli opór B jest dwa razy większy od oporu A, to moc wydzielona na opornikach A i B wynosi odpowiednio:

- A) 80 W 40 W
 B) 40 W 80 W
 C) 60 W 60 W
 D) 30 W 90 W



927. 1993/L

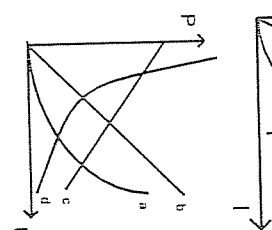
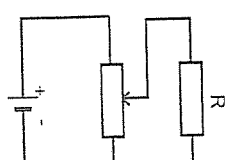
Zależność mocy P prądu elektrycznego od jego natężenia przedstawia:

- A) parabola a
 B) hiperbola b
 C) prosta c
 D) parabola d
 E) prosta e

928. 1996/L

W obwodzie przedstawionym na rysunku zmieniano napięcie U pomiędzy końcami opornika R. Zależność mocy P wydzielonej w oporniku od przyłożonego napięcia poprawnie przedstawia wykres:

- A) a
 B) b
 C) c
 D) d



929. 1997/L

Moc grzałki przy napięciu 220 V wynosi 300 W , jej sprawność równa jest 75% . W ciągu 5 minut przekazuje ona ciepło, w której jest zanurzona energia

- A) 300 J B) 1125 J C) 15000 J D) 67500 J

930. 1992-94/MIS MaP

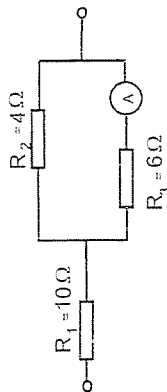
Dwa jednakowe oporniki połączone ze źródłem napięcia dwoma sposobami - szeregowo i równolegle. W przypadku połączenia równoległego wydzielą się:

- A) 4 razy mniej ciepła
B) tyle samo ciepła co przy połączeniu szeregowym
C) 2 razy więcej ciepła
D) 4 razy więcej ciepła

931. 1995/L

Jeżeli amperomierz pokazuje prąd o natężeniu 2 A (rysunek), to moc wydzielona w oporniku R_1 ma wartość:

- A) 10 W
B) 50 W
C) 100 W
D) 250 W



932.

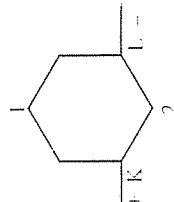
Dwie żarówki o mocach $P_1 = 20$ W i $P_2 = 40$ W przystosowane do napięcia 200 V każda połączone szeregowo. Opór zastępczy żarówek wynosi:

- A) 750 Ω
B) 3000 Ω
C) 2500 Ω
D) $\frac{500}{3}$ Ω

933. 1992/L

Z drutu oporowego utworzono zamknięty sześciokąt foremny i dołączono do źródła napięcie w punktach K i L. Stosunek mocy wydzielonej w obu odgałęzieniach $P_1:P_2$ wynosi:

- A) 1:4
B) 1:2
C) 1:1
D) 2:1
E) 4:1



934. 1992-94/MIS MaP

Na końcach drutu oporowego panuje napięcie 3 V. Aby po zmianie napięcia na 15 V ilość ciepła wydzielającego się w drucie w jednostce czasu nie uległa zmianie (przy niezmienionej długości drutu) należy pole przekroju poprzecznego drutu zmniejszyć:

- A) 3 razy
B) 5 razy
C) 9 razy
D) 25 razy

935. 1992/L

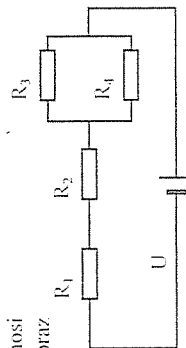
Grzejnik elektryczny o oporze 12 Ω pobierał prąd o natężeniu 10 A. Zużycie 10 kWh energii nastąpiło w czasie:

- A) 400 min
B) 500 min
C) 600 min
D) 700 min
E) 800 min

936. 1997/L

Napięcie pomiędzy biegunami źródła prądu w obwodzie (rys.) wynosi 25 V; $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 5 \Omega$. Opór zastępczy R układu oporników oraz całkowita moc P wydzielona w obwodzie wynoszą:

- A) $R = 20.0 \Omega$, $P = 25$ W
B) $R = 12.5 \Omega$, $P = 20$ W
C) $R = 12.5 \Omega$, $P = 50$ W
D) $R = 1.25 \Omega$, $P = 20$ W



937.

Żarówka o mocy 20 W przystosowana do napięcia 200 V włączona do napięcia 100 V przy nie zmienionej oporności włókna posiada moc:

- A) 100 W
B) 20 W
C) 200 W
D) 5 W

938. 1992-94/MIS MaP

Przy reperaturze żelazka skrócono jego spiralę o 25%. Moc wydzielana przez żelazko przy założeniu braku zmiany oporu spirali z temperaturą:

- A) wzrasta o 25%
B) maleje o 25%
C) wzrasta o 33%
D) maleje o 33%

939. 1998/L

Czas potrzebny na podgrzanie 1 kg wody od 20°C do 100°C w czajniku elektrycznym o mocy 2,5 kW wynosi 200 s. Zużyte na ogrzanie czajnika i przekazane otoczeniu ciepło ma wartość (ciepło właściwe wody przyjąć $4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$):

- A) 680 kJ
B) 500 kJ
C) 320 kJ
D) 180 kJ

940. 1999/L

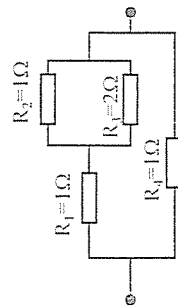
Cztery jednakowe żarówki połączone szeregowo i tak powstały układ zasilano napięciem U. Jeśli połączyć te żarówki równolegle i nowy układ zasilić tym samym napięciem to moc pobierana przez taki układ:

- A) wzrośnie 16 razy
B) wzrośnie 4 razy
C) nie zmieni się
D) zmaleje 4 razy

941. 1991/L

Na którym z oporników w obwodzie prądu stałego wydzielą się największe ciepła?

- A) na R_1
B) na R_2
C) na R_3
D) na R_4



942. 1986/F

Dwie żarówki o mocach 50 W i 100 W dostosowane do napięcia U, połączone szeregowo i przyłączone do źródła o tym samym napięciu:

- A) jaśnieją i będzie świecić żarówka pierwsza
B) jaśnieją i będzie świecić żarówka druga
C) napięcia na obydwu żarówkach są równe
D) natężenie prądu w drugiej żarówce jest dwa razy większe niż w pierwszej

943. 1990/F

Jeżeli napięcie zasilania żarówki zmniejszamy dwukrotnie, to jej moc:

- A) maleje cztery razy
B) nie zmieni się
C) wzrośnie dwa razy
D) zmaleje dwa razy

944.

Jeżeli dwie żarówki Z_1 i Z_2 o mocach odpowiednio 40 W i 100 W, przystosowane do napięcia 110 V połączymy szeregowo i włączymy do napięcia 220 V, to:

- A) świecić się będzie tylko żarówka Z_1
B) jaśnieją i będzie świecić żarówka Z_2
C) będą świecić jednakowo jasno, gdyż przez obie będzie płynął taki sam prąd
D) przepali się żarówka Z_1
E) każda żarówka świeci z mocą o połowę mniejszą od nominalnej

945. 1987/L

Przewodnik podłączono do źródła prądu stałego o zanedbywalnym oporze wewnętrznym. Po rozcięciu przewodnika w połowie długości, równoległym połączeniu otrzymanych części, podłączono je do tego samego źródła. Moc pobierana ze źródła:

- A) nie uległa zmianie
B) zmalała dwukrotnie
C) wzrosła dwukrotnie
D) wzrosła czterokrotnie

946. 1990/L.

Żarówkę o mocy 100W przystosowaną do pracy przy napięciu 220V podłączono do baterii 5V. Opór wolframowego włókna żarówki jest w tych warunkach:

- A) równy 484 Ω B) mniejszy niż 484 Ω C) większy niż 484 Ω D) równy 0,25 Ω

947. 1988/L.

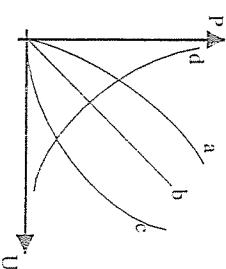
Do końców przewodnika o oporze właściwym ρ , długości l i średnicy d przyłożono różnicę potencjałów U . Moc P wydzielana w tym przewodniku jest równa:

- A) $P = \frac{U^2 d}{\rho l}$ B) $P = \frac{U^2 d^2}{\rho l}$ C) $P = \frac{\pi U^2 d^2}{4 \rho l}$ D) $P = \frac{\pi^2 U^2 d^2}{4 \rho l}$

948. 1991/L.

Zależność mocy P wydzielonej w oporniku o oporze R od napięcia U przedstawia:

- A) parabola a B) półprosta b C) parabola c D) hiperbola d



949.

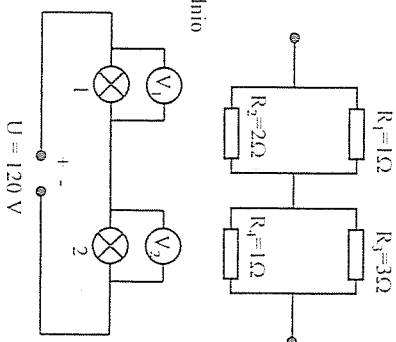
Podczas przepływu prądu przez obwód (rys.) największa moc wydzielą się w oporniku:

- A) R_1
B) R_2
C) R_3
D) R_4

950. 1999/L.

Moc prądu płynącego przez żarówkę 1 i 2 (rys.) wynosi odpowiednio $P_1 = 60$ W i $P_2 = 100$ W. Voltomierze V_1 i V_2 wskazują napięcia:

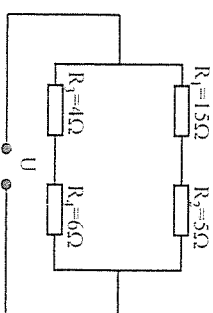
- A) $U_1 = 90$ V, $U_2 = 30$ V,
B) $U_1 = 30$ V, $U_2 = 90$ V,
C) $U_1 = 75$ V, $U_2 = 45$ V,
D) $U_1 = 45$ V, $U_2 = 75$ V.



951. 1988/L.

Obwód elektryczny (rys.) podłączono do źródła prądu o stałym napięciu. Największa ilość ciepła wydzielili się w oporze:

- A) R_1
B) R_2
C) R_3
D) R_4



952. 1980/L.

Mierząc sprawność grzałki elektrycznej podczas ogrzewania wody, otrzymaliśmy wynik: $\eta = 80\%$. Jeśli moc prądu płynącego przez grzałkę wynosiła 500 W, to w ciągu 5 minut woda pobrała od grzałki:

- A) około $2,4 \cdot 10^4$ J ciepła
B) około $3,0 \cdot 10^4$ J ciepła
C) około $1,2 \cdot 10^5$ J ciepła
D) około $1,5 \cdot 10^5$ J ciepła

953. 1995/MIS Map

Winda o ciężarze 5000 N wznosiła się przez 10 sekund. Jeżeli natężenie prądu w silniku windy wynosiło 10 A, a napięcie 500 V, to winda wznosiła się na wysokość (przy założeniu 100% sprawności układu):

- A) 5 m B) 10 m C) 15 m D) 200 m

954.

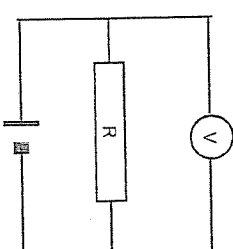
Do obwodu prądu stałego o napięciu 220V włączono silnik elektryczny. Oporność uzwojeń silnika wynosi 20 Ω , a natężenie prądu płynącego przez silnik wynosi 1 A. Moc użytkowa i sprawność silnika wynoszą odpowiednio:

- A) 200W 90%
B) 2000W 91%
C) 200W 91%
D) 22W 91%
E) 48400W 91%

955. 1999/L.

Moc prądu P wydzielona w oporze R wynosi 16 W, a voltomierz wskazuje napięcie $U = 4$ V (rys.). Opór wewnętrzny źródła prądu jest równy:

- A) 0,3 Ω
B) 0,4 Ω
C) 0,5 Ω
D) 0,6 Ω



956. 1989/F

Do ogniva o SEM 6 V i oporze wewnętrznym 2 Ω podłączono żarówkę o oporze 4 Ω . Różnica potencjałów na biegunach tego ogniw wynosi:

- A) 2 V B) 4 V C) 5 V D) 6 V

957. 1982/L.

Sila elektromotoryczna ogniw jest równa:

- A) różnicy potencjałów panującej na biegunach ogniw, gdy obwód jest zamknięty
B) różnicy potencjałów panującej na biegunach ogniw, gdy obwód jest otwarty
C) różnicy spadków napięcia na oporze wewnętrznym i zewnętrznym
D) spadkowi napięcia na sumie oporów wewnętrznego i zewnętrznego

958. 1976/L.

Miarę SEM ogniw jest napięcie panujące na biegunach ogniw otwartego. W ogniwie otwartym opór zewnętrzny R_z jest równy:

- A) 0
B) ∞
C) R_w
D) $0 < R_z < \infty$, w zależności od budowy obwodu zewnętrznego.

959. 1975/L.

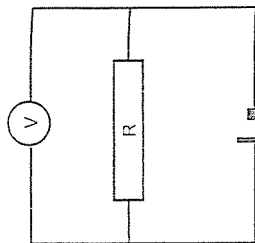
Sila elektromotoryczna ogniw:

- A) jest stała, niezależna ani od natężenia prądu w obwodzie, ani od oporu wewnętrznego ogniw
B) malełaby w miarę wzrostu natężenia prądu w obwodzie
C) wzrastałaby w miarę wzrostu oporu wewnętrznego ogniw
D) wzrastałaby, gdyby zlikwidować przegrodę

960. 1996/L

Do ognia o sile elektromotorycznej $E = 12 \text{ V}$ i oporze wewnętrznym r podłączono odbiornik o oporze $R = 5 \Omega$ (rysunek). Woltnierz włączony do obwodu wskazuje napięcie 10 V . Opor wewnętrznym r ognia wynosi:

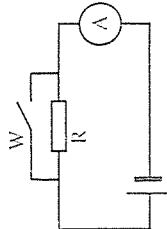
- A) $2,4 \Omega$
B) 2Ω
C) 1Ω
D) $0,4 \Omega$



961. 1997/L

Zamknięcie wyłącznika W (rys.) powoduje dwukrotny wzrost natężenia prądu wskazywanego przez amperomierz (jego opór pomijamy). Opor wewnętrznym źródła napięcia jest równy:

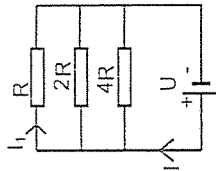
- A) 0
B) $0,5 R$
C) R
D) $2 R$



962.

W obwodzie (rys.) prąd $I_1 = 8 \text{ A}$, $R = 1 \Omega$. Jeżeli pominiemy opór wewnętrznym ognia, to sumaryczny prąd I i napięcie U wynoszą odpowiednio:

- A) 8 A 8 V
B) 8 A 14 V
C) 14 A 8 V
D) 14 A 14 V



963. 1995/L

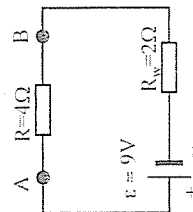
Ognio o sile elektromotorycznej 10 V i oporze wewnętrznym 1Ω zamknięto oporem 4Ω . Moc prądu w obwodzie zewnętrznym jest równa:

- A) 8 W B) 16 W C) 24 W D) 32 W

964.

Potencjał w punkcie B jest:

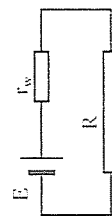
- A) taki sam jak w punkcie A
B) jest niższy od potencjału w punkcie A o 6 V
C) jest wyższy od potencjału w punkcie A o 6 V
D) jest wyższy od potencjału w punkcie A o 9 V
E) jest niższy od potencjału w punkcie A o 9 V



965. 1984/F

W przedstawionym na rysunku obwodzie stosunek mocy P_1 wydzielonej w odbiorniku R , do mocy P_2 wydzielonej w ogniwie wynosi:

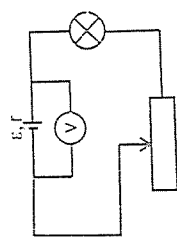
- A) $P_1 : P_2 = R / r_w$
B) $P_1 : P_2 = r_w / R$
C) $P_1 : P_2 = R / (R + r_w)$
D) $P_1 : P_2 = (R + r_w) / R$



966. 1993/L

W obwodzie przedstawionym na rysunku woltnierz wskazuje:

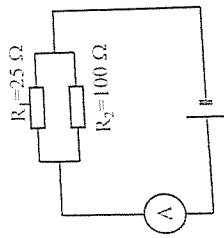
- A) napięcie na oporze wewnętrznym ognia
B) napięcie na żarówce
C) napięcie użyteczne ognia
D) siłę elektromotoryczną ognia
E) napięcie na potencjometrze



967. 1998/L

Moc wydzielona w oporze R_1 wynosi $P_1 = 16 \text{ W}$ (rys.). Amperomierz wskazuje natężenie prądu równe:

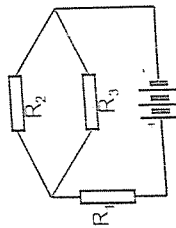
- A) $0,2 \text{ A}$
B) $0,4 \text{ A}$
C) $0,8 \text{ A}$
D) 1 A



968.

Na oporniku R_3 wydzielila się moc P . Jeżeli $R_1 = R_2 = R_3$ (rys.), to moc wydzielona na oporniku R_1 jest równa:

- A) $4 P$
B) P
C) $P/2$
D) $2 P$



-969.

Całkowita moc wydzielona na wszystkich opornikach z poprzedniego zadania, jeśli pominiemy opór wewnętrznym ognia, wynosi:

- A) P B) $6 P$ C) $5 P$ D) $2 P$

970.

Jeżeli opór zewnętrznym obwodu o sile elektromotorycznej E jest dwa razy większy od oporu wewnętrznego ognia, to napięcie na zaciskach ognia wynosi:

- A) E B) $0,5 E$ C) $1,5 E$ D) $\frac{2}{3} E$

971.

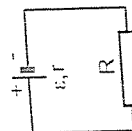
Siła elektromotoryczna ognia wynosi $1,5 \text{ V}$, jego opór wewnętrznym $r = 0,5 \Omega$. Jeżeli do zacisków tego ognia podłączymy opornik o oporze $R = 1 \Omega$, to napięcie na zaciskach będzie równe:

- A) $1,5 \text{ V}$ B) 1 V C) $0,5 \text{ V}$ D) $0,25 \text{ V}$

972.

W obwodzie elektrycznym (rys.) stosunek mocy wydzielonej na oporniku R , do mocy traconej wewnątrz ognia wynosi $0,5$. Opor wewnętrznym r ognia spełnia warunek:

- A) $0,5 r = R$ C) $2r = R$
B) $r = R$ D) $3r = R$



973. 1995/MIS MaP

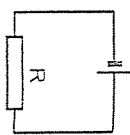
Sześć identycznych drutów stanowi krawędzie czworokąta foremnego. Do wierzchołków AB przyłączone jest ognio o pewnej sile elektromotorycznej i oporze wewnętrznym. Którą krawędź czworokąta należy usunąć, aby prąd płynący ze źródła był najmniejszy?

- A) AB
B) CD
C) dowolną z czterech - AC, AD, BD, BC
D) nie ma złączenia którą

974. 1998/I.

Poniższy obwód elektryczny zawiera źródło o sile elektromotorycznej 12 V i oporze wewnętrznym $0,5 \Omega$ połączone z oporem zewnętrznym R. Przy jakiej wartości oporu zewnętrznego R napięcie między biegunami źródła wynosiłoby błądnie 6 V?

- A) $0,1 \Omega$
B) $0,5 \Omega$
C) $2,0 \Omega$
D) $5,0 \Omega$



975.

Jeżeli wydajność (sprawność) ogniwa wynosi 50%, to nieprawdą jest, że:

- A) moc użyteczna stanowi 0,5 mocy całkowitej
B) opór zewnętrzny jest równy oporowi wewnętrznemu ogniwa
C) z ogniwa jest pobierana maksymalna moc użyteczna
D) opór wewnętrzny ogniwa stanowi 50% oporu zewnętrznego

Poniższy tekst dotyczy pytań 976, 977, 978

Trzy oporniki ($R = 1\Omega$) połączone ze źródłem prądu o sile elektromotorycznej $E = 12V$, i oporze wewnętrznym $r = 2\Omega$.

976.

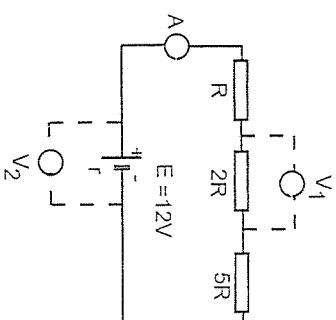
Natężenie prądu, jakie wskazuje amperomierz A, wynosi:

- A) 1,2 A
B) 1,5 A
C) 0 A
D) 2 A

977.

Wskazania woltomierzy V_1 i V_2 wynoszą odpowiednio:

- A) 12 V
B) 2,4 V
C) 2,4 V
D) 12 V



978.

Spadek napięcia na oporze wewnętrznym r wynosi:

- A) 12 V
B) 2,4 V
C) 9,6 V
D) 0 V

979.

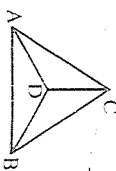
Dysponując źródłem prądu o SEM równej 4,5V i oporze wewnętrznym 5Ω możemy stwierdzić, że prąd zwarcia wynosi:

- A) 0 A
B) ∞
C) 0,9 A
D) 1 A
E) brak danych do obliczenia prądu zwarcia

980.

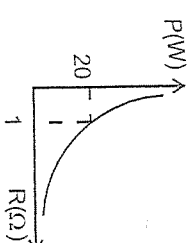
Gdy bieżący ogniwa o sile elektromotorycznej 12V połączone oporem 3Ω , natężenie prądu wynosiło 3A. Opór wewnętrzny ogniwa wynosi:

- A) 3Ω
B) 2Ω
C) 0Ω
D) 1Ω



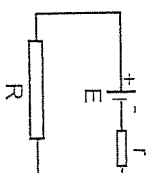
981.

Na wykresie przedstawiono zależność mocy wydzielonej w całym obwodzie od oporu zewnętrznego R.



Jeżeli siła elektromotoryczna ogniwa wynosi 10V, to z wykresu wynika, że opór wewnętrzny ogniwa r jest równy:

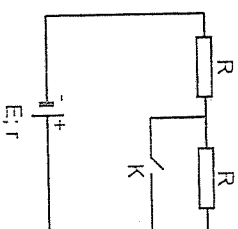
- A) 1Ω
B) 3Ω
C) 0Ω
D) wartości innej niż podano



982.

Poniżając opór przewodników doprowadzających prąd, zamknięcie klucza K w obwodzie (rys.) spowoduje:

- A) wzrost natężenia prądu i napięcia na zaciskach ogniwa
B) zmniejszenie się natężenia prądu i zmniejszenie się napięcia na zaciskach ogniwa
C) wzrost natężenia prądu i zmniejszenie się napięcia na zaciskach ogniwa
D) zmniejszenie się natężenia prądu i zwiększenie się napięcia na zaciskach ogniwa



Uwaga!

W pytaniu 983 zaznacz jako poprawną odpowiedź:

- A) jeśli obie części zdania są poprawne i druga uzasadnia pierwszą
B) jeśli obie części zdania są prawdziwe lecz druga nie uzasadnia pierwszej
C) jeśli pierwsza jest prawdziwa, a druga fałszywa
D) jeśli pierwsza jest fałszywa, a druga prawdziwa

983. 1981/F

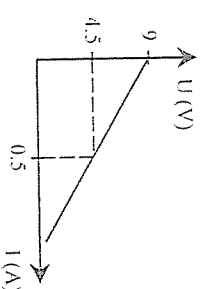
W obwodzie złożonym z ogniwa, opornika o zmiennym oporze i amperomierza, zniany natężenia prądu nie są proporcjonalne do powodujących je zmian oporu opornika, ponieważ natężenie prądu w obwodzie jest równe ilorazowi siły elektromotorycznej źródła i sumy oporów wewnętrznego i zewnętrznego:

- A) B) C) D)

984.

Zależność napięcia na zaciskach ogniwa od natężenia płynącego prądu przedstawia wykres. Opór wewnętrzny ogniwa wynosi:

- A) 0Ω
B) $\infty \Omega$
C) 9Ω
D) $\frac{1}{9} \Omega$
E) żadna z podanych wartości



985. 1987/L

Do źródła prądu o SEM równej ε i oporze wewnętrznym r dołączono opornik o oporze $R_1 = R$, a następnie - po jego odłączeniu - opornik o oporze $R_2 = 2R$. Porównując napięcia na biegunach źródła w obu przypadkach otrzymujemy:

- A) $U_2 = U_1$ B) $U_2 > 2U_1$ C) $U_2 = 2U_1$ D) $U_1 < U_2 < 2U_1$

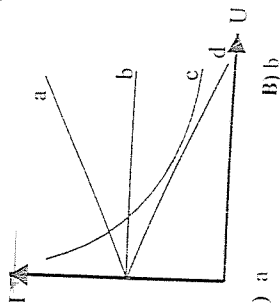
986. 1983/L

Zamknięcie wyłącznika K w przedstawionym na schemacie obwodzie spowoduje, że natężenie prądu wskazywane przez amperomierz:

- A) wzrośnie, a wskazanie woltomierza nie zmieni się
B) zmaleje i wskazanie woltomierza znajdzie
C) wzrośnie, a wskazanie woltomierza znajdzie
D) zmaleje i wskazanie woltomierza nie zmieni się

987. 1984/L

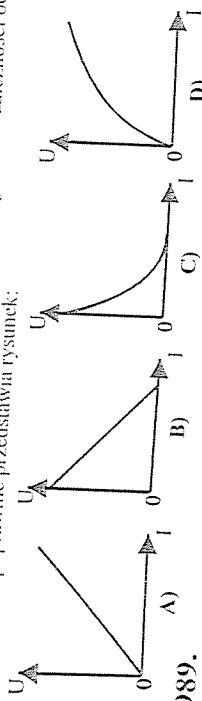
W obwodzie przedstawionym na schemacie zniżając opór R_x odczytywano wskazania woltomierza i amperomierza. Zależność pomiędzy tymi wielkościami może przedstawiać wykres:



- A) a B) b C) c D) d

988. 1985/L

Wykres zależności napięcia na biegunach źródła o stałej SEM w zależności od natężenia prądu płynącego przez źródło poprawnie przedstawia rysunek:



989. Moc wydzielana na oporze r_1 wynosi:
A) 0.5 W B) 1.5 W C) 0.1 W D) 5 W E) 2 W

990.

Włączenie do obwodu dodatkowego opornika R spowoduje, że natężenie prądu wskazywane przez amperomierz:

- A) wzrośnie, a wskazanie woltomierza znajdzie
B) zmaleje i wskazanie woltomierza znajdzie
C) wzrośnie, a wskazanie woltomierza nie zmieni się
D) nie zmieni się, a wskazanie woltomierza wzrośnie
E) brak poprawnej odpowiedzi

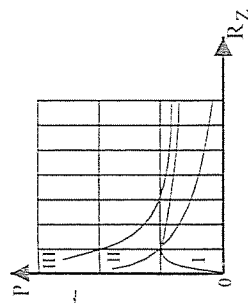
991.

Wykres napięcia mierzonego na oporze zewnętrznym R_z ogniw o sile elektromotorycznej ε w funkcji oporu wewnętrznego r dla $R_z = \text{const}$ przedstawia:

- A) prosta 1 D) krzywa 4
B) krzywa 2 E) prosta 5
C) prosta 3

992. 1984/L

Krzywe I, II, III na wykresie przedstawiające zależność mocy wydzielonej od oporu zewnętrznego (odbiornika) dotyczą mocy wydzielonej w:



- A) I - odbiorniku, II - ogniwie, III - całym obwodzie
B) I - ogniwie, II - odbiorniku, III - całym obwodzie
C) I - całym obwodzie, II - ogniwie, III - odbiorniku
D) I - całym obwodzie, II - odbiorniku, III - ogniwie

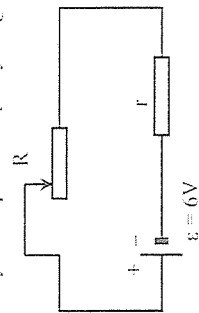
993. 1979/L

Jaka część całkowitej energii elektrycznej, wytworzonej w ogniwie, wykorzystuje się w zewnętrznej części obwodu przedstawionego na rysunku:

- A) 20 % B) 25 % C) 50 % D) 80 %

994.

Zależność mocy wydzielonej na zmiennym oporniku R (moc użyteczna) od wartości tego oporu przedstawia wykres. Opór wewnętrzny r tego ogniw jest równy:



- A) 0.1 Ω B) 0 Ω C) 2 Ω D) 1 Ω E) jest niemożliwy do obliczenia

995.

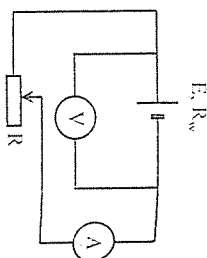
Natężenie prądu płynącego w obwodzie (patrz poprzednie zadanie), jeżeli na oporniku R wydzieli się moc 9W, wyniesie:

- A) 3A B) $\frac{1}{3}$ A C) 9A D) $\frac{1}{9}$ A E) 0A

996. 1982/L

Jeżeli w przedstawionym obwodzie zwiększymy opór R to:

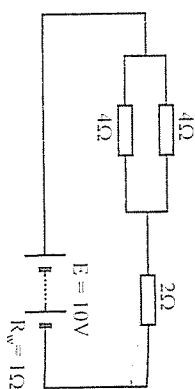
- A) wskazanie woltomierza zwiększy się, a amperomierz zmniejszy się
 B) wskazanie woltomierza i amperomierza zwiększy się
 C) wskazanie woltomierza nie zmieni się, a amperomierz zmniejszy się
 D) wskazanie woltomierza i amperomierza zmniejszy się



997. 1981/F

Moc wydzielona w oporniku o oporze $2\ \Omega$ (schemat) jest równa:

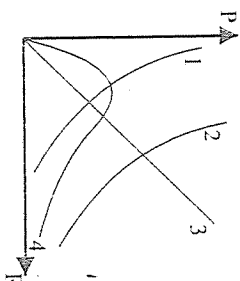
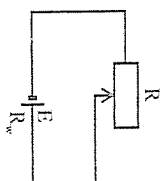
- A) 50 W
 B) 20 W
 C) 8 W
 D) 4 W



998. 1983/F

Zależność wydzielonej w oporniku mocy P od wartości oporu R najlepiej przedstawia wykres:

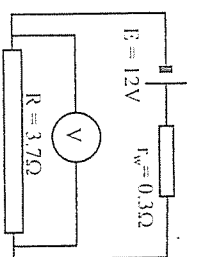
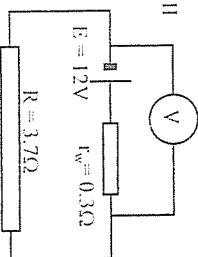
- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4



999. 1984/F

Woltomierze włączone do obwodów I i II wskażą napięcia:

- A) $U_1 = 11,1\text{ V}$; $U_2 = 0,9\text{ V}$
 B) $U_1 = 12\text{ V}$; $U_2 = 12\text{ V}$
 C) $U_1 = 11,1\text{ V}$; $U_2 = 11,1\text{ V}$
 D) $U_1 = 0,9\text{ V}$; $U_2 = 11,1\text{ V}$



1000. 1984/L

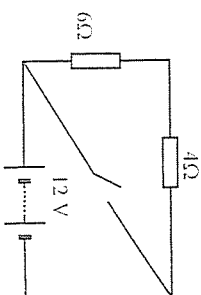
Napięcie prądu w obwodzie zasilanym przez baterię n jedynkowych ogniw połączonych szeregowo obliczamy ze wzoru:

- A) $I = nE / (R_w + nR_z)$
 B) $I = nE / (nR_w + R_z)$
 C) $I = E / n(R_w + nR_z)$
 D) $I = E / (R_w + nR_z)$

1001.

Gdy wyłącznik jest otwarty przez ogniwa płynię prąd o natężeniu 1 A. Natężenie prądu przepływającego przez ogniwa przy zamkniętym wyłączniku wynosi:

- A) 6 A
 B) 1,2 A
 C) 0 A
 D) 2 A
 E) 5 A

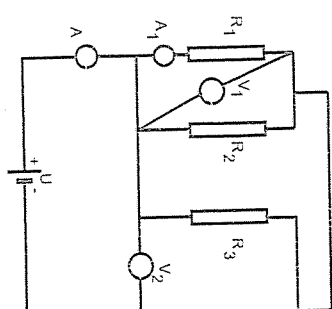


1002.

Dwa ogniwa każde o sile elektromotorycznej 1,5 V i oporze wewnętrznym 0,5Ω połączono równolegle w baterię. Maksymalny prąd jaki można czerpać z tej baterii wynosi:

- A) 0 A
 B) ∞ A
 C) 3 A
 D) 6 A
 E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

Schemat obwodu elektrycznego dotyczy pytań 1003, 1004 i 1005:



1003.

Opór zastępczy oporników $R_1 = R_2 = R_3 = 1\ \Omega$, pomijając opory przewodzących prąd, jest równy:

- A) 3Ω
 B) 0Ω
 C) $\frac{1}{3}\ \Omega$
 D) wartości innej niż podano

1004.

Jeżeli opór wewnętrzny ogniwa jest równy zero, a siła elektromotoryczna 6 V, to wskazania amperomierzy wynoszą odpowiednio:

- A) $A_1 = 18\text{ A}$; $A_2 = 18\text{ A}$
 B) $A_1 = 2\text{ A}$; $A_2 = 2\text{ A}$
 C) $A_1 = 18\text{ A}$; $A_2 = 6\text{ A}$
 D) $A_1 = 6\text{ A}$; $A_2 = 18\text{ A}$

1005.

Woltomierze V_1 i V_2 wskażą odpowiednio:

- A) $V_1 = 6\text{ V}$; $V_2 = 6\text{ V}$
 B) $V_1 = 2\text{ V}$; $V_2 = 6\text{ V}$
 C) $V_1 = 16\text{ V}$; $V_2 = 16\text{ V}$
 D) $V_1 = 6\text{ V}$; $V_2 = 2\text{ V}$

Obwód elektryczny dotyczy pytań 1006 i 1007:

Woltomierz V wskazuje 4 V, opór $R = 2\ \Omega$, siła elektromotoryczna jednego ogniwa 9 V, opór wewnętrzny 4Ω.

1006.

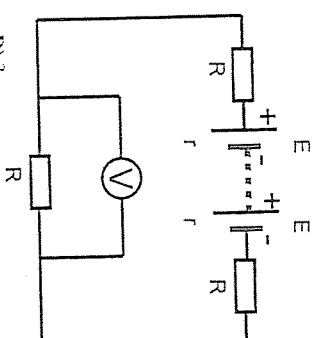
Liczba ogniw połączonych szeregowo jest równa:

- A) 6
 B) 12
 C) 4

1007.

Napięcie na zaciskach baterii ogniw wynosi:

- A) 4 V
 B) 12 V
 C) 9 V
 D) 1 V



1008. 1988/IF

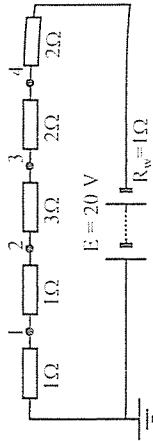
Trzy jednakowe ogniwá galwaniczne o SEM 2,2 V i oporze wewnętrznym 0,2 Ω włączono szeregowo w obwód. Jeśli w obwodzie płynie prąd o natężeniu 1 A, to opór zewnętrzny jest równy:

- A) 7,2 Ω B) 6 Ω C) 1,6 Ω D) 0,16 Ω

1009. 1981/IF

Potencjał $U = 2V$ w poniżej przedstawionym obwodzie ma punkt:

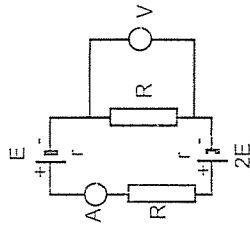
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



1010.

W obwodzie elektrycznym (rys.) siła elektromotoryczna ogniwa $E = 6V$, opór wewnętrzny $r = 0,5\Omega$. Jeżeli wartość oporu $R = 1\Omega$, to woltomierz V i amperomierz A wskażą odpowiednio:

- A) 3V 1,5A
B) 2V 2A
C) 1,5V 3A
D) 9V 4,5A



1011.

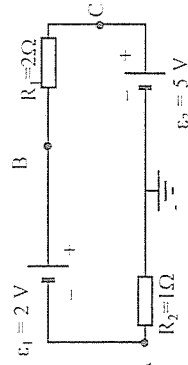
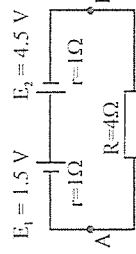
Po zmianie biegunowości ogniwa o siłę elektromotorycznej E na przeciwną do podanej w poprzednim zadaniu, wskazania woltomierza i amperomierza wynoszą odpowiednio:

- A) 3V 1,5A
B) 0V 0A
C) 6V 6A
D) 9V 4,5A

1012. 1995/L

W przedstawionym układzie natężenie prądu I oraz różnica potencjałów między punktami A i B mają wartości:

- A) $I = 0,5 A$ $U = 2 V$
B) $I = 0,5 A$ $U = 1,5 V$
C) $I = 0,5 A$ $U = 1 V$
D) $I = 0,75 A$ $U = 3 V$
E) $I = 0,75 A$ $U = 2 V$



1013. 1985/L

Tekst dotyczy zadań nr 1013 i 1014.

W obwodzie (rys.) SEM ogniwa mają wartości $\epsilon_1 = 2 V$, $\epsilon_2 = 5 V$, opory wewnętrzne tych ogniw są równe zero. Natężenia prądów płynących przez oporniki R_1 i R_2 wynoszą:

- A) $I_1 = 1 A$, $I_2 = 5 A$ B) $I_1 = I_2 = 7/3 A$ C) $I_1 = I_2 = 1 A$ D) $I_1 = I_2 = 0 A$

1014. 1985/L

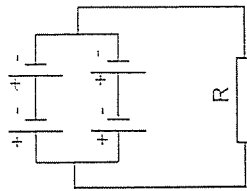
Potencjały punktów A, B, C wynoszą:

- A) $V_A = 1 V$, $V_B = -3 V$, $V_C = -5 V$
B) $V_A = -1 V$, $V_B = -3 V$, $V_C = 5 V$
C) $V_A = 1 V$, $V_B = 3 V$, $V_C = 5 V$
D) $V_A = -1 V$, $V_B = 3 V$, $V_C = -5 V$

1015.

Jeżeli w obwodzie przedstawionym na rysunku SEM każdego z ogniw wynosi 6V, a opór wewnętrzny $r = 2\Omega$, to natężenie prądu płynącego przez opornik R wynosi:

- A) 2A
B) 1A
C) 0A
D) 3A



1016.

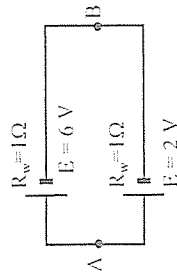
Maksymalny prąd, jaki można czerpać z baterii ogniw z poprzedniego zadania, wynosi:

- A) 6 A B) 3 A C) 1 A D) 0 A

1017. 1982/L

W przedstawionym obwodzie różnica potencjałów pomiędzy punktami A i B oraz natężenie prądu w obwodzie wynoszą:

- A) 4 V, 2 A
B) 4 V, 8 A
C) 8 V, 4 A
D) 8 V, 16 A



1018.

Połączono szeregowo w baterię dwa ogniwa, każde o siłę elektromotorycznej 6 V i oporze wewnętrznym 0,2 Ω . Jeżeli czerpiemy z baterii prąd o natężeniu 5 A, to napięcie między biegunami baterii wynosi:

- A) 2 V B) 10 V C) 12 V D) 0 V

1019.

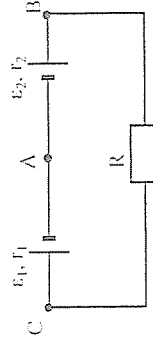
Gdy ogniwa z poprzedniego zadania są połączone równoleglej czerpiemy z baterii prąd o natężeniu 5 A, to napięcie między biegunami baterii jest równe:

- A) 5,5 V B) 6 V C) 5 V D) 1 V

1020. 1986/L

W obwodzie przedstawionym na rysunku płynie prąd o natężeniu 1 A, siły elektromotoryczne źródeł są odpowiednio $\epsilon_1 = 6V$, $\epsilon_2 = 2V$, zaś ich opory wewnętrzne $r_1 = r_2 = 1\Omega$. Napięcia między punktami B i A oraz C i A wynoszą odpowiednio:

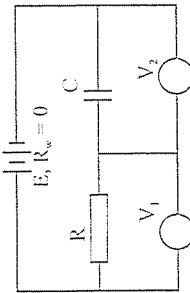
- A) $U_{BA} = -3 V$, $U_{CA} = 5 V$
B) $U_{BA} = 3 V$, $U_{CA} = 5 V$
C) $U_{BA} = -3 V$, $U_{CA} = -5 V$
D) $U_{BA} = 3 V$, $U_{CA} = -5 V$



1021. 1995/MIS MaP

W sytuacji przedstawionej na rysunku (zakładamy, że opory woltomierzy są dużo większe od oporu R) wskazania woltomierzy wynoszą odpowiednio:

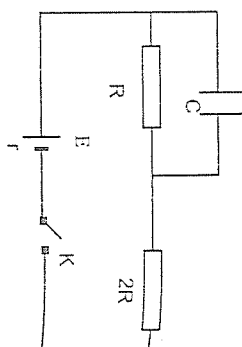
- A) $V_1 = V_2 = E$
B) $V_1 = 0$, $V_2 = E$
C) $V_1 = V_2 = 0,5 E$
D) $V_1 = E$, $V_2 = 0$



1022.

Po zamknięciu klucza K (rys.) na kondensatorze o pojemności 10 mF zgromadzi się ładunek 10 mC. Jeżeli $R = 15\ \Omega$ i $r = 3\ \Omega$, to natężenie prądu płynącego w tym obwodzie i siła elektromotoryczna ogniw E wynoszą odpowiednio:

	$I\ (A)$	$E\ (V)$
A)	0	3
B)	1	3
C)	3	1
D)	1	6



1023.

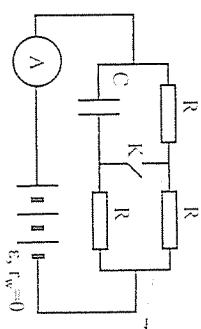
n jednakowych ogniw o oporności wewnętrznej r każde połączone raz szeregowo, drugi raz równolegle. Aby w obu przypadkach otrzymać ten sam prąd oporność zewnętrzna powinna wynosić:

	A) $(n-1)r$	B) 0	C) $\frac{r}{n}$	D) nr	E) r
--	-------------	------	------------------	-------	------

1024. 1986/F

Po zamknięciu wyłącznika K, w obwodzie (rys.) natężenie prądu płynącego przez amperomierz i ładunek zgromadzony w kondensatorze:

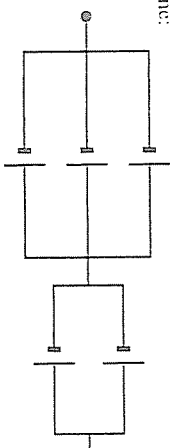
	A) natężenie prądu wzrosło	ładunek znalazł się
	B) znalazł się	wzrosło
	C) wzrosło	wzrosło
	D) znalazł się	znalazł się



1025. 1990/L

Pięć ogniw z rysunku, każde o SEM równej ϵ i oporze wewnętrznym r można zastąpić jednym ogniwem, którego SEM i opór wewnętrzny są odpowiednio równe:

	A) 2ϵ i $2r$	C) $\frac{5}{6}\epsilon$ i $\frac{5}{6}r$
	B) 2ϵ i $\frac{5}{6}r$	D) $\frac{5}{6}\epsilon$ i $2r$



1026. 1988/L

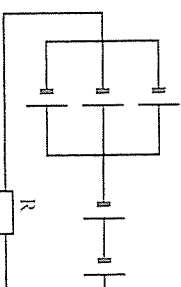
Jeśli w obwodzie przedstawionym na rysunku SEM każdego z ogniw równa się ϵ , a opór wewnętrzny r , to natężenie prądu płynącego przez opornik o oporze $R = r$ wyraża się wzorem:

	A) $I = \frac{3\epsilon}{4r}$	B) $I = \frac{5\epsilon}{6r}$	C) $I = \frac{9\epsilon}{10r}$	D) $I = \frac{7\epsilon}{6r}$
--	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

1027. 1982/L

Przez akumulator o sile elektromotorycznej $E = 4V$ i oporze wewnętrznym $R_w = 0.5\ \Omega$ w czasie ładowania płynie prąd o natężeniu 2A. Różnica potencjałów na zaciskach tego akumulatora w tym czasie wynosi:

	A) 6V	B) 5V	C) 4V	D) 3V
--	-------	-------	-------	-------



1028. 1998/L

Podczas przemieszczenia ciała o ciężarze 2200 N na wysokość 12 m silnik dźwigny elektrycznego przy napięciu 220 V pobiera prąd o natężeniu 12 A, przy czym podnoszenie trwa 25 s. Sprawność silnika ma wartość:

-prąd elektryczny i elektrochemia

	A) 0,30	B) 0,40	C) 0,50	D) 0,60
--	---------	---------	---------	---------

1029. 1983/L

Akumulator o oporze $R = 0.1\ \Omega$ ładowano z zasilacza prądem o natężeniu 10 A. Napięcie na zaciskach zasilacza $U = 13\ V$. Ilość ciepła wydzielona w akumulatorze w czasie 1 s wynosiła:

	A) $Q = I^2 R t = 10\ J$	C) $Q = U^2 t / R = 1690\ J$
	B) $Q = U I t = 130\ J$	D) $Q = q U = 120\ J$

1030. 1992-94/MIS Map

Źródłem prądu stałego jest:

	A) cewka indukcyjna	B) elektromagnes	C) akumulator	D) transformator
--	---------------------	------------------	---------------	------------------

1031. 1990/F

Źródłem energii elektrycznej w akumulatorze ołowianym jest następująca reakcja chemiczna:

	A) $Pb + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + H_2$	B) $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$
	C) $2PbSO_4 + H_2O \longrightarrow PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4$	D) $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$

1032. 1983/F

Podczas rozładowywania akumulatora ołowianego na anodzie zachodzi reakcja:

	A) $PbSO_4 + SO_4^{2-} - 2e^- + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + 2H_2SO_4$	B) $PbO_2 + 2H^+ + 2e^- + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$
	C) $PbSO_4 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow Pb + H_2SO_4$	D) $Pb + SO_4^{2-} - 2e^- \longrightarrow PbSO_4$

1033. 1990/L

W dwóch elektrolizernach, w których znajdowały się: w pierwszym wodny roztwór $CuCl_2$, a w drugim wodny roztwór $AgNO_3$, prowadzono elektrolizę prądem o tym samym natężeniu. Po pewnym czasie w pierwszym elektrolizerze wydzielilo się 0,5 mola Cu. Liczba moli srebra wydzielona w tym samym czasie w drugim elektrolizerze wynosi:

	A) 0,25	B) 0,5	C) 1	D) 2
--	---------	--------	------	------

1034. 1986/L, 1987/F, 1980/L

Ile gramów srebra wydzielili się na katodzie platynowej w czasie elektrolizy wodnego roztworu $AgNO_3$ prądem o natężeniu 1A w czasie 1 godziny?

	A) 2,0 g	B) 3,0 g	C) 4,0 g	D) 5,0 g
--	----------	----------	----------	----------

1035. 1990/F

Równoważniki elektrochemiczne srebra, potasu i sodu spełniają zależność:

	A) $k_{Ag} = k_K = k_{Na}$	C) $k_{Ag} < k_K < k_{Na}$
	B) $k_{Ag} > k_K > k_{Na}$	D) $k_{Ag} < k_{Na} < k_K$

1036. 1979/F

Ruchliwość jonów w roztworze jest to stosunek prędkości jonu do natężenia pola elektrycznego, powodującego ruch jonu. Do dwóch elektrod oddalonych o (d), przyłożono napięcie (U), jeżeli ruchliwość jonów wynosi (u), to czas (t), w którym jony przesuwają się pomiędzy elektrodami, wynosi:

	A) $t = \frac{d}{Uu}$	B) $t = \frac{U}{u}$	C) $t = \frac{d^2}{Uu}$	D) $t = dUu$
--	-----------------------	----------------------	-------------------------	--------------

1037. 1985/L, 1987/F

Przez wannę galwaniczną połączoną szeregowo z amperomierzem płynię prąd stały. Jeżeli w czasie 4 s jony na katodę przenoszą ładunek 2 C i na anodę ładunek 2 C to amperomierz wskazuje:

- A) 0 A B) 0,5 A C) 1 A D) 2 A

1038. 1980/F

Jon miedzi ma symbol Cu^{2+} . Ile elektronów pobierze z katody 6,35 g miedzi w procesie elektrolizy wodnego roztworu CuSO_4 ?

- A) N/10 B) N/5 C) N/2 D) 2N

1039. 1988/F, 1988/L

Dwie miedziane elektrody woltametrze zanurzone do wodnego roztworu CuSO_4 . Przy przepływie prądu przez woltametr ładunku 96500 C masa katody:

- A) wzrosła o około 32 g
B) wzrosła o około 64 g
C) zmalała o około 32 g
D) zmalała o około 64 g

1040.

Równoważnik elektrochemiczny niklu jest równy $3 \cdot 10^{-4}$ g/C. Ładunek 100C przepływający przez roztwór soli niklowej spowoduje wydzielanie na katodzie:

- A) $3 \cdot 10^{-4}$ g Ni B) $3 \cdot 10^{-6}$ g Ni C) $3 \cdot 10^{-3}$ g Ni D) $1,72 \cdot 10^{-6}$ g Ni

1041. 1986/F

Ile atomów miedzi wydzieli się na katodzie platynowej w czasie elektrolizy wodnego roztworu CuSO_4 prądem o natężeniu 1 A, w ciągu 30 minut?

- A) $5,6 \cdot 10^{23}$ atomów; B) $0,7 \cdot 10^{21}$ atomów; C) $1,4 \cdot 10^{21}$ atomów; D) $2,8 \cdot 10^{21}$ atomów.

1042. 1977/L

Przepływ ładunku o wartości 96500 C przez elektrolit CuSO_4 spowoduje, że na katodzie wydzieli się:

- A) $0,329 \cdot 10^{-1}$ g miedzi B) 31,7 g miedzi C) $0,660 \cdot 10^{-3}$ g miedzi D) 63,5 g miedzi

1043. 1977/L

Przeprowadzając elektrolizę CuSO_4 sporządzono wykres przedstawiony na rysunku. Jak długo trwać musi elektroliza, aby na katodzie wydzielilo się 31,7 g miedzi?

- A) około 1,3 h
B) około 2,7 h
C) około 3,1 h
D) około 6,3 h

1044. 1978/L

Miedzy stałą Faradaya, liczbą Avogadra i ładunkiem elementarnym zachodzi związek:

- A) $F = eN$ B) $F = e/N$ C) $F = N/e$ D) $F = 1/(eN)$

1045. 1977/L

Dwie wanny z roztworami CuSO_4 i HCl połączone szeregowo. W czasie przepływu prądu:

- A) przez elektrolit zawierający jony wodoru przepłyne ładunek dwukrotnie większy niż przez elektrolit zawierający jony miedzi
B) do odpowiednich elektrod dopłynę dwukrotnie większa liczba jonów wodoru niż jonów miedzi
C) na odpowiednich elektrodach wydzieli się jednakowe masy miedzi i wodoru
D) na odpowiednich elektrodach wydzieli się jednakowe ilości atomów miedzi i wodoru

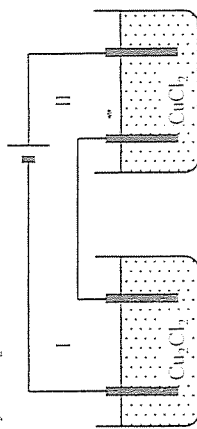
1046. 1983/L

W przedstawionym na rysunku układzie wydzielają się masy srebra m_{Ag} i wodoru m_{H_2} , których stosunek wagowy jest równy:

- A) $m_{\text{Ag}} : m_{\text{H}_2} = k_{\text{Ag}} : R_{\text{H}_2}$
B) $m_{\text{Ag}} : m_{\text{H}_2} = R_{\text{Ag}} : k_{\text{H}_2}$
C) $m_{\text{Ag}} : m_{\text{H}_2} = k_{\text{H}_2} : k_{\text{Ag}}$
D) $m_{\text{Ag}} : m_{\text{H}_2} = R_{\text{Ag}} : R_{\text{H}_2}$

1047. 1982/F

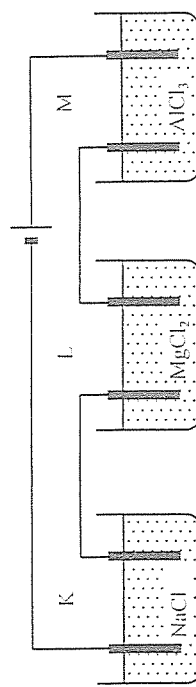
W dwóch woltametrach połączonych szeregowo znajduje się stopiony chlorek miedziowy Cu_2Cl_2 i stopiony chlorek miedziowy CuCl_2 .



- A) w obydwu woltametrach wydzieli się jednakowe masy miedzi i jednakowe masy chloru
B) w drugim woltametrze wydzieli się dwa razy większa masa miedzi niż w pierwszym, natomiast masy wydzielonego chloru będą jednakowe
C) w drugim woltametrze wydzieli się dwa razy mniejsza masa miedzi niż w pierwszym, natomiast masy wydzielonego chloru będą jednakowe
D) w obydwu woltametrach masy wydzielonej miedzi będą jednakowe, w drugim woltametrze masa wydzielonego chloru będzie dwa razy większa niż w pierwszym

1048.

Masa chloru wydzielonego w ciągu 10 min prądem 0,5 A na anodach woltametrów K, L, M będzie:



- A) jednakowa we wszystkich woltametrach
B) największa w woltametrze M
C) najmniejsza w woltametrze K
D) najmniejsza w woltametrze K, a największa w woltametrze M

1049.

Żarówka o mocy 100W i napięciu 220V połączona jest szeregowo z nieznanym elektrolizytnym zawierającym roztwór CuSO_4 o nieznacznym oporze. Masa miedzi, która wydzieli się w tym elektrolizytnie w ciągu 10 min wynosi około:

- A) 89 mg B) 178 mg C) 48 g D) 89 g E) 178 g

1050.

Ile gramów miedzi ($M_{\text{at}} = 63,5$) wydzieli się na katodzie platynowej podczas elektrolizy wodnego roztworu $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ prądem o natężeniu 1 A w czasie 9650 s?

- A) 3,17 g B) 31,7 g C) 6,35 g D) 63,5 g E) 12,7 g

1051.

Podczas przepływu prądu o natężeniu 3 A w ciągu 100 min przez roztwór soli metalu trójwartościowego wydzieliło się 1,68 g metalu. Masa atomowa tego metalu wynosi:

- A) 27 B) 52 C) 81 D) 56 E) 84

1052.

Podczas przepływu prądu elektrycznego o natężeniu 1 A przez wodny roztwór soli miedzi w ciągu 4 minut wydzieliło się 0,159 g miedzi. W roztworze znajdowały się jony miedzi:

- A) Cu^+ B) Cu^{2+} C) Cu^{3+} D) nie można określić

1053. 1990/I.

W dwóch elektrolizach, w których znajdowały się: w pierwszym wodny roztwór CuCl_2 , a w drugim wodny roztwór AgNO_3 , przeprowadzono elektrolizę prądem o tym samym natężeniu. Po pewnym czasie w pierwszym elektrolizie wydzieliło się 0,5 mola Cu. Liczba moli srebra w tym samym czasie w drugim elektrolizie wynosi:

- A) 0,25 B) 0,5 C) 1 D) 2

1054.

Przez połączone szeregowo dwa elektrolizy, z których pierwszy zawierał wodny roztwór FeSO_4 , a drugi wodny roztwór $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ przepłynął jednakowy ładunek elektryczny. W którym roztworze wydzieliło się więcej żelaza?

- A) w elektrolizie pierwszym
B) w elektrolizie drugim
C) w drugim wydzieliło się 2 razy więcej żelaza niż w pierwszym
D) w pierwszym wydzieliło się 2 razy więcej atomów żelaza niż w drugim
E) w obu elektrolizach wydzieliły się jednakowe ilości żelaza

1055.

Dwa elektrolizy połączone szeregowo i włączono prąd. Po pewnym czasie na katodzie pierwszego elektrolizera, w którym znajdował się roztwór AgNO_3 , wydzieliło się 2,16 g srebra, a na katodzie drugiego 0,64 g miedzi. Wartośćowość miedzi w związku chemicznym, który znajdował się w drugim elektrolizie wynosiła:

- A) +2 B) +1 C) 0 D) +3

1056. 1984/F

Opór właściwy roztępczanych elektrolitów jest:

- A) wzrost proporcjonalny do stężenia jonów w roztworze i rośnie wraz z temperaturą elektrolitu
B) odwrotnie proporcjonalny do liczby jonów zawartych w jednostce objętości roztępczalnika i rośnie wraz z temperaturą elektrolitu
C) wprost proporcjonalny do stężenia jonów w roztworze i maleje wraz z temperaturą elektrolitu
D) odwrotnie proporcjonalny do liczby jonów zawartych w jednostce objętości roztępczalnika i maleje wraz z temperaturą

12. DRGANIA I FALE MECHANICZNE**1057.** 1996/L

Ciało wykonuje drgania harmoniczne o okresie $T = 3$ s i amplitudzie $A = 10$ cm. W chwili początkowej znajduje się w położeniu równowagi. Po upływie 1/4 sekundy odległość ciała od położenia równowagi wyniesie:

- A) 2 cm B) 5 cm C) 7 cm D) 10 cm

1058.

Ruch harmoniczny powoduje:

- A) stała siła
B) stała siła co do wartości lecz zmienna co do kierunku
C) siła odwrotnie proporcjonalna do wychyleń
D) siła wprost proporcjonalna do wychyleń i o zwrocie zawsze z nim zgodnym
E) siła wprost proporcjonalna do wychyleń i o zwrocie zawsze przeciwnym do niego

1059.

W ruchu harmonicznym prostym o równaniu $X = 2 \sin\left(0,2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ okres drgań i amplituda wynoszą odpowiednio:

- A) 0,411 s 0,5 m D) 10 s 2 m
B) 5 s 2 m E) 0,8 s 5 m
C) 0,4 s 5 m

1060.

Okres drgań punktu materialnego drgającego ruchem harmonicznym prostym, dla którego po czasie $t = 1$ s wychylenie z położenia równowagi $X = \frac{\sqrt{2}}{2} A$, gdzie A – amplituda, wynosi: (Faza początkowa

$\phi_0 = 0$)

- A) 4 s B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ s C) $\frac{1}{8}$ s D) 8 s E) 1 s

1061.

Średnia prędkość w ruchu harmonicznym prostym, dla którego amplituda $A = 0,02$ m, a okres $T = 1$ s, wynosi:

- A) 0,01 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) 0,04 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) 0,08 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ D) 0,8 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ E) 0,1 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

1062.

Faza początkowa w ruchu harmonicznym, opisanym równaniem $x = A \sin(\omega t + \phi_0)$, przy założeniu, że w chwili $t = 0$ wychylenie jest równe amplitudzie, wynosi:

- A) π B) 2π C) 0 D) $\frac{1}{2}\pi$ E) $\frac{3}{4}\pi$

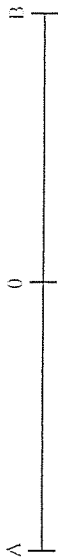
1063. 1986/L

Punkt materialny wykonujący drgania harmoniczne o okresie T jest w chwili czasu $t_0 = 0$ w maksymalnej odległości od położenia równowagi. Odległość ta znajduje do połowy w chwili:

- A) $t = \frac{T}{8}$ B) $t = \frac{T}{6}$ C) $t = \frac{T}{4}$ D) $t = \frac{T}{2}$

1064. 1989/L

Punkt materialny wykonuje drgania harmoniczne między punktami A - B (rys.), gdzie 0 jest jego położeniem równowagi. Z A do 0 punkt ten porusza się ruchem:



- A) przyspieszonym
B) opóźnionym

- C) jednostajnie przyspieszonym
D) jednostajnie opóźnionym

1065. 1987/L

Ciało wykonujące drgania harmoniczne o amplitudzie 5 cm osiąga maksymalną prędkość $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$. Maksymalne przyspieszenie ciała ma wartość:

- A) $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ B) $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ C) $80 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ D) $100 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$

1066. 1989/I

Ciało wykonuje drgania harmoniczne. W punkcie największego wychylenia z położenia równowagi:

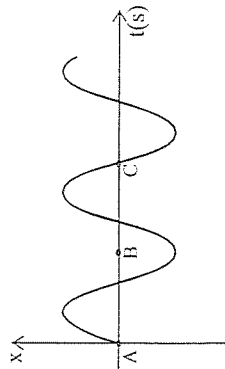
- A) prędkość ciała i jego przyspieszenie są maksymalne
B) prędkość ciała i jego przyspieszenie są równe zero
C) prędkość ciała jest maksymalna, a przyspieszenie równe zero
D) prędkość ciała jest równa zero, a przyspieszenie maksymalne

1067.

Przedziały czasu odpowiadające odcinkom AB i AC na rysunku, jeżeli częstotliwość w tym ruchu harmonicznym $f = 250 \text{ Hz}$, wynoszą odpowiednio:

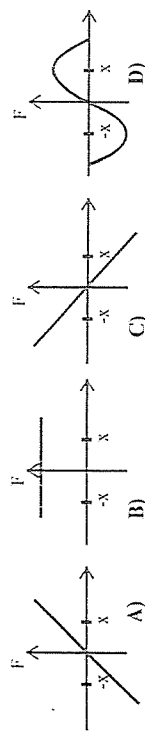
- A) $4 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ $6 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
B) $6 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ $4 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
C) $6 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ $3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
D) $3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ $6 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

E) żadna z podanych



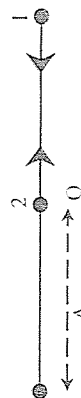
1068. 1983/F

Sila działająca na punkt materialny drgający ruchem harmonicznym prostym jest przedstawiona poprawnie na rysunku:



Tekst dotyczy zadań 1069, 1070, 1071, 1072.

Punkty 1 i 2 (rys.) drgają ruchem harmonicznym prostym względem punktu 0 o amplitudzie A i okresie T.



1069.

Czas, po którym oba punkty spotkają się, wynosi:

- A) T B) $T/2$ C) $T/8$ D) $T/6$

1070.

Odległość, w której spotkają się punkty 1, 2, liczona od położenia równowagi O jest:

- A) $\frac{1}{4} A$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2} A$ C) $\frac{1}{2} A$ D) $\frac{1}{3} A$

1071.

Prędkości punktów w chwili spotkania spełniają relację:

- A) $V_1 = 2 V_2$ B) $V_1 = 0,5 V_2$ C) $V_1 = V_2$ D) $V_1 = 3 V_2$

1072.

Punkty 1 i 2 w czasie od $t_0 = 0$ do $t = \frac{T}{4}$ poruszają się ruchem:

- punkt 1 punkt 2
A) Jednostajnie opóźnionym jednostajnie przyspieszonym
B) Niejednostajnie przyspieszonym niejednostajnie opóźnionym
C) Niejednostajnie opóźnionym niejednostajnie przyspieszonym
D) Jednostajnym jednostajnym

1073.

Maksymalna wartość przyspieszenia w ruchu harmonicznym prostym o amplitudzie A, wynosi a. Okres drgań określa wyrażenie:

- A) $2\pi \sqrt{\frac{A}{a}}$ B) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{A}{a}}$ C) $2\pi \sqrt{\frac{a}{A}}$ D) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{a}{A}}$

1074. 1999/L

Ciało wykonuje drgania harmoniczne o okresie $T = 4 \text{ s}$ i amplitudzie $A = 0,2 \text{ m}$. Wartość przyspieszenia a i prędkości v ciała w położeniu maksymalnego wychylenia w przybliżeniu są równe:

- A) $a = 0, v = 0,5 \text{ m/s}$ C) $a = 0, v = 0,3 \text{ m/s}$
B) $a = 0,3 \text{ m/s}^2, v = 0$ D) $a = 0,5 \text{ m/s}^2, v = 0$

1075.

Jeżeli amplituda w ruchu harmonicznym prostym $X = A \sin \omega t$ wynosi 1 cm, okres 2s, to prędkość chwilowa V wyrażona w cm/s dana jest wzorem:

- A) $\pi \cos \pi t$ B) $\pi \cos 2\pi t$ C) $2\pi \sin \pi t$ D) $2\pi \cos 2\pi t$

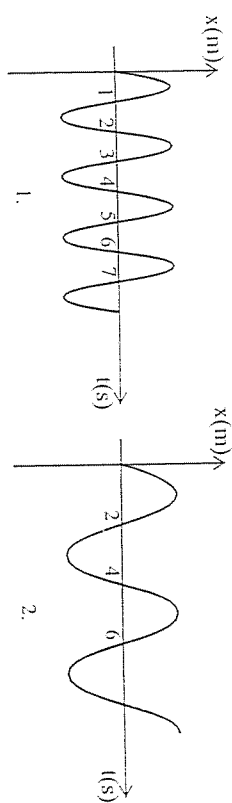
1076.

Chwilowa wartość przyspieszenia z poprzedniego zadania określona jest wyrażeniem:

- A) $-2\pi^2 \sin \pi t$ B) $-\pi^2 \sin \pi t$ C) $-\pi^2 \cos 2\pi t$ D) $-\pi^2 \sin 2\pi t$

1077.

Dwie kulki o masie 0,1 g każda wykonują ruchy harmoniczne proste o amplitudzie 0,1 m przedstawione na wykresach zależności wychylenia x od czasu t.



Stosunek wychyleń 1 kulki do wychyleń 2 kulki po czasie $t = 0,5$ s wynosi:

- A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\sqrt{2}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

1078.

Liczba pełnych waleń, jakie wykonają kulki z poprzedniego zadania w czasie 1 min, wynosi odpowiednio:

- | kulka 1 | kulka 2 |
|---------|---------|
| A) 16 | 8 |
| B) 8 | 4 |
| C) 30 | 15 |
| D) 15 | 30 |

1079.

Stosunek sił F_1/F_2 działających w momentach maksymalnych wychyleń obu kul z zadania 1077 jest równy:

- A) 4 B) 2 C) 1 D) 0,5

1080. 1994/I.

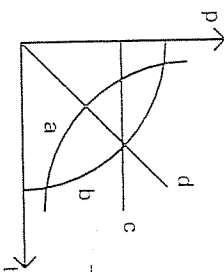
Ciało o masie m wykonuje drgania harmoniczne o okresie T . Jeżeli amplituda drgań jest równa A , to maksymalna wartość siły działającej na to ciało jest równa:

- A) $\frac{2\pi Am}{T}$ B) $\frac{2\pi^2 Am}{T^2}$ C) $\frac{4\pi^2 Am}{T^2}$ D) $\frac{4\pi^2 A^2 m}{T^2}$ E) $\frac{4\pi^2 A^2 m^2}{T^2}$

1081.

Punkt materialny o masie m porusza się ruchem harmonicznym prostym. Zależność pędu punktu materialnego od czasu, przy przejściu od położenia równowagi do maksymalnego wychyleń, przedstawia linia:

- A) a B) b C) c D) d



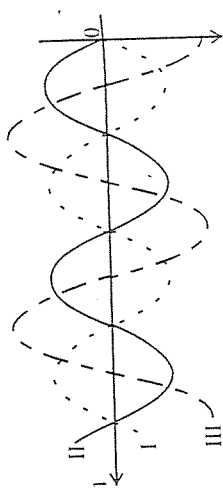
1082. 1993/I.

Maksymalna wartość energii kinetycznej ciała wykonującego drgania harmoniczne o amplitudzie A wynosi E . W punkcie położonym w odległości $X = A/2$ od położenia równowagi energia kinetyczna ciała będzie równa:

- A) $\frac{7}{8}E$ B) $\frac{3}{4}E$ C) $\frac{1}{2}E$ D) $\frac{1}{4}E$ E) $\frac{1}{8}E$

1083. 1984/I.

Wykresy przedstawione na rysunku odnoszą się do ruchu drgającego harmonicznego, dla $t_0 = 0$, $x_0 = 0$. Jeżeli I jest wykresen wychyleń w tym ruchu, to wykresy II i III mogą dla tego ruchu przedstawiać:



- A) II - prędkość, III - przyspieszenie C) II - przyspieszenie, III - prędkość
B) II - prędkość, III - energię kinetyczną D) II - przyspieszenie, III - energię kinetyczną

1084. 1990/I.

Punkt materialny wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie A i okresie T . Jeżeli zwiększymy dwukrotnie okres drgań, a amplituda nie zmienia się, to jego maksymalna energia kinetyczna:

- A) nie ulegnie zmianie C) wzrośnie dwukrotnie
B) zmniejszy się dwukrotnie D) zmniejszy się czterokrotnie

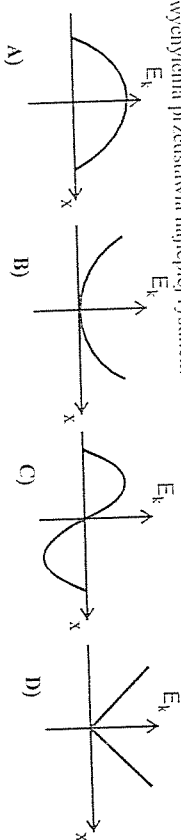
1085. 1983/I.

Wartości energii potencjalnej E_p i kinetycznej E_k punktu materialnego drgającego ruchem harmonicznym prostym przedstawiają wyrażenia:

- A) $E_p = 0,5 m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t$ $E_k = 0,5 m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t$
B) $E_p = 0,5 m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t$ $E_k = 0,5 m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t$
C) $E_p = 0,5 m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t$ $E_k = 0,5 m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t$
D) $E_p = 0,5 m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t$ $E_k = 0,5 m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t$

1086. 1983/I.

Energia kinetyczna punktu materialnego poruszającego się ruchem harmonicznym prostym w funkcji wychyleń przedstawia najlepiej rysunek:



1087.

Energia kinetyczna ciała poruszającego się ruchem harmonicznym jest:

- A) zawsze mniejsza od jego energii potencjalnej
B) wprost proporcjonalna do wychyleń
C) różnicą energii całkowitej i potencjalnej ciała drgającego
D) odwrotnie proporcjonalna do wychyleń
E) maksymalna przy wychyleńu równym amplitudzie

1088.

Jeżeli A jest amplitudą ruchu harmonicznego, to energia potencjalna równa jest energii kinetycznej dla wychyleń:

- A) $x = A$ B) $x = 0.5A$ C) $x = \sqrt{2}A$ D) $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$ E) $x = 0.75A$

1089. 1988/F

Jeżeli maksymalna energia kinetyczna punktu wykonującego drgania harmoniczne wynosi E_0 , to w odległości od położenia równowagi równej trzy czwarte amplitudy, energia ta jest równa:

- A) $\frac{1}{16} E_0$ B) $\frac{7}{16} E_0$ C) $\frac{9}{16} E_0$ D) $\frac{15}{16} E_0$

1090. 1985/L

Jak zmieni się energia drgań harmoniczných jeżeli zarówno okres, jak i amplitudę zwiększymy dwa razy:

- A) wzrośnie 4 razy B) znajdzie 2 razy C) nie zmieni się D) wzrośnie 16 razy

1091. 1994/L

Sposób wynimionych niżej wielkości opisujących ruch harmoniczny wskaż tę, której wartość nie zależy od fazy drgań:

- A) wychylenie B) prędkość C) przyspieszenie D) siła E) energia całkowita

1092. 1983/L

Odwadźnik zawieszony na gumce został wprawiony w drgania.

Punkty A i B gumki mają:

- A) jednakowe prędkości B) jednakowe przyspieszenia C) jednakowe amplitudy D) jednakowe fazy

1093. 1997/L

Pod działaniem siły $F = 10 \text{ N}$ sprężyna wydłuża się o 0.1 m . Jeżeli na takiej sprężynie zawiesimy ciało o masie $m = 4 \text{ kg}$ i wprawimy w ruch drgający to częstość kołowa o drgań będzie wynosiła:

- A) $\frac{1}{5} \text{ s}^{-1}$ B) $\frac{1}{2} \text{ s}^{-1}$ C) 2 s^{-1} D) 5 s^{-1}

1094. 1984/F

W ruchu drgającym wahadła matematycznego siła ciężkości stanowi czynnik sprawiający, że:

- A) ruch ten zanika B) ruch ten jest możliwy C) prędkość ruchu zmienia się nieliniowo D) okres drgań jest niezależny od amplitudy

1095.

Wahadło matematyczne unieszczone na powierzchni Ziemi posiada okres drgań T_0 . Jeżeli wahadło to unieszczone na powierzchni planety o masie 4 razy większej i 2 razy większym promieniu od Ziemi, to okres T wahadła wyniesie:

- A) $2T_0$ B) $\frac{T_0}{2}$ C) $4T_0$ D) $\frac{1}{4} T_0$ E) T_0

1096. 1985/L

W wagonie poruszającym się poziomo z przyspieszeniem a zawieszono wahadło matematyczne o długości l . Okres wahadła jest:

- A) $2\pi\sqrt{l/(g+a)}$ B) $2\pi\sqrt{l/g}$ C) $2\pi\sqrt{l/(g-a)}$ D) $2\pi\sqrt{l^2/(g^2+a^2)}$

1097. 1984/L

Na długiej nierozciągliwej nici zawieszono małe naczynko o znikomej masie z wodą, która wypływa przez otwór w dnie. Po wprawieniu takiego wahadła w ruch drgający, okres drgań T :

- A) pozostanie stały, ponieważ $T = 2\pi\sqrt{l/g}$
 B) będzie się zmniejszał, ponieważ $T = 2\pi\sqrt{m/K}$
 C) będzie się zmniejszał, ponieważ siła $F = -mg \times l$
 D) będzie się zwiększał, ponieważ obniża się będzie środek masy

1098. 1986/F

Dwa wahadła matematyczne o długościach l_1 i l_2 w tym samym czasie wykonują odpowiednio 16 i 8 wahań. Okresy tych wahadeł T_1 i T_2 spełniają związek:

- A) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{4}{1}$ B) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{1}$ C) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{4}$ D) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$

1099.

W ruchu nieliniowym wahadła matematycznego:

- I. całkowita energia mechaniczna jest stała
 II. energia kinetyczna przy maksymalnym wychyleniu jest równa energii kinetycznej przy przechodzeniu przez położenie równowagi
 III. w każdej chwili energia potencjalna jest równa energii kinetycznej
 IV. energia potencjalna przy maksymalnym wychyleniu jest równa energii kinetycznej przy przechodzeniu przez położenie równowagi
 V. całkowita energia mechaniczna maleje
 Które z powyższych stwierdzeń są prawdziwe:

- A) tylko I i III D) tylko III i V
 B) tylko III i IV E) wszystkie
 C) tylko I i IV

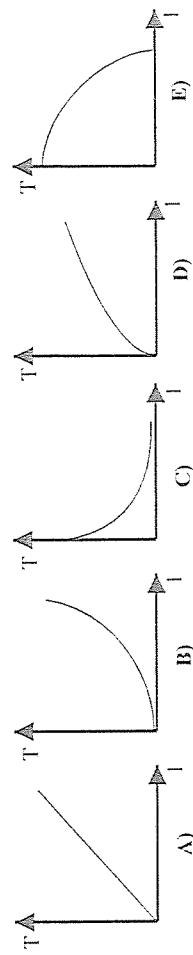
1100.

Okres drgań wahadła sekundowego w spadającej swobodnie windzie wynosi:

- A) 1s B) 2s C) 0.5s D) nieskończoność E) 0s

1101. 1990/L; 1994/L

Zależność okresu wahadła matematycznego od jego długości poprawnie przedstawia wykres:

**1102.**

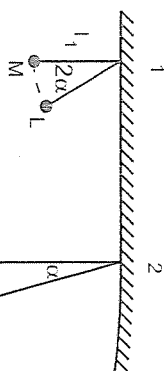
Wahadło matematyczne wykonuje n wahań w ciągu czasu t . Długość wahadła wyrażona jest wzorem:

- A) $\frac{gt}{2\pi n}$ B) $\frac{g^2 t^2}{2\pi n}$ C) $\frac{2\pi lg}{n}$ D) $\frac{gt^2}{4\pi^2 n^2}$

1103. 1993/I.

Dwa wahadła matematyczne o długościach l_1 i $l_2 = 4 l_1$ odchylono od pionu tak jak na rysunku. Czas potrzebny na zakreślenie łuku LM wynosił 1 s. Okres drgań drugiego wahadła jest równy:

- A) 1 s
B) 2 s
C) 4 s
D) 8 s
E) 16 s

**1104.** 1995/MIS Map

Astronauta postanowił zabrać na wieloletni pobyt na innej planecie wiecną replikę swojego ulubionego zegara wahadłowego. Jeżeli planeta ma średnicę dwa razy większą niż Ziemia i zbudowana jest z takich samych materiałów, a zegar ma chłodzić prawidłowo, to astronauta powinien zlecić zegarmistrzowi wykonanie repliki w skali:

- A) 8:1 B) 2:1 C) 1:1 D) 1:2

1105. 1995/MIS Map

W windzie powieszono wahadłowy zegar ścienny. Zegar będzie się spieszył, gdy winda:

- A) jedzie z przyspieszeniem skierowanym w górę C) spada swobodnie
B) jedzie z przyspieszeniem skierowanym w dół D) stoi w miejscu

1106.

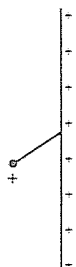
Zmniejszenie długości wahadła matematycznego o połowę spowoduje:

- A) dwukrotny wzrost okresu drgań C) wzrost okresu $\sqrt{2}$ razy
B) dwukrotne zmniejszenie częstotliwości drgań D) wzrost $\sqrt{2}$ razy częstotliwości drgań

1107. 1992-94/MIS Map

kulke o masie m , naderwaną dodatnio, zawieszono na nitce o długości L , wewnątrz kondensatora (rysunek). Ciężka okładka kondensatora naderwana jest dodatnio. Okres drgań takiego wahadła pod wpływem pola elektrycznego:

- A) maleje C) rośnie
B) nie zmienia się D) ruch przestaje być harmoniczny

**1108.** 1992-94/MIS Map

Zegar wahadłowy zawieszono z Ziemi na Księżycu (6-krotnie słabsze przyciąganie grawitacyjne). Zegar będzie:

- A) póżnił się o czynnik 6 C) śpieszył się o czynnik 6
B) póżnił się o czynnik $\sqrt{6}$ D) śpieszył się o czynnik $\sqrt{6}$

1109. 1980/I.

Cztery, różnej długości wahadła, których kulczki (o jednakowej średnicy) wykonane zostały z różnych materiałów, odchylono od ich położenia równowagi o taki sam kąt. Która z kulkek osiągnie będzie podczas drgań wahadeł największą prędkość maksymalną:

- A) kulka zawieszona na najdłuższej nici C) kulka o najmniejszej masie
B) kulka zawieszona na najkrótszej nici D) kulka o największej masie

1110. 1992-94/MIS Map

Słupik o masie 10 kg ugiął płytę stalową, na której stoi o 1 cm. Częstotliwość rezonansowa drgań tego układu wynosi w przybliżeniu:

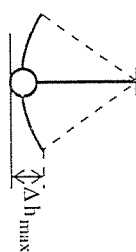
- A) $0,5 \text{ s}^{-1}$ B) 5 s^{-1} C) 500 s^{-1} D) 5000 s^{-1}

1111. 1980/I.

Maksymalna prędkość wahającej się kulczki (rys.) wynosi $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

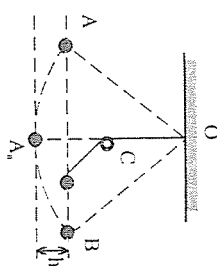
Maksymalna różnica poziomów (Δh_{max}), na których znajduje się kulczka podczas ruchu wynosi:

- A) 0,5 m B) 0,1 m C) 0,05 m D) 0,01 m

**1112.**

Kulka zawieszona na nitce wykonuje ruch wahadłowy w płaszczyźnie kartki wznosząc się na wysokość h względem poziomu A_0 . W chwili gdy kulka zajmuje pozycję A ustawiany w punkcie C pręt prostopadle do płaszczyzny drgań. Jeżeli pominiemy opory ruchu, to wysokość na jaką wznieście się kulka jest:

- A) większa niż h
B) mniejsza niż h
C) mniejsza lub większa w zależności od wysokości ustawienia punktu C względem A_0
D) taka sama
E) równa się połowie wysokości h

**1113.** 1986/I.

Wahadło składa się z kulki o masie $0,5 \text{ kg}$ zawieszonej na nieważkiej nici o długości 1 m . Podczas wahań, kulka osiąga maksymalną prędkość $1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Największa siła naciągająca nitę ma wartość około:

- A) 4 N B) 5 N C) 6 N D) 10 N

1114.

Podczas ruchu wahadła matematycznego siła napiągająca nitę jest:

- A) we wszystkich punktach ion taka sama
B) największa przy maksymalnym wychyleniu z położenia równowagi lecz mniejsza od ciężaru wahadła
C) największa przy przechodzeniu przez położenie równowagi i większa od ciężaru wahadła
D) największa przy przechodzeniu przez położenie równowagi lecz mniejsza od ciężaru wahadła

1115. 1980/I.

Ciężarek zawieszony na sprężynie wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie 5 cm i częstotliwości $4/\pi \text{ Hz}$. W chwili przejścia przez położenie równowagi ciężarek ma prędkość:

- A) $0,2 \text{ m/s}$ B) $0,3 \text{ m/s}$ C) $0,4 \text{ m/s}$ D) $0,5 \text{ m/s}$

1116. 1992-94/MIS Map

Warunek rezonansu dwóch oscylatorów jest spełniony gdy:

- A) amplitudy wychyleń z położenia równowagi są równe
B) częstotliwości drgań są różne
C) amplitudy wychyleń z położenia równowagi są różne
D) częstotliwości drgań są równe

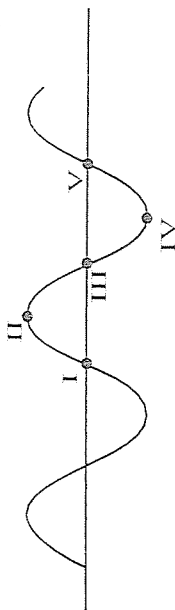
1117. 1992-94/MIS Map

Częstotliwość drgań słupny po czterokrotnym zwiększeniu napiągającej ją siły:

- A) maleje czterokrotnie
B) maleje dwukrotnie
C) wzrasta dwukrotnie
D) wzrasta czterokrotnie

1118.

Rysunek przedstawia chwilowe położenie punktów węży gumowego drgającego w płaszczyźnie rysunku:

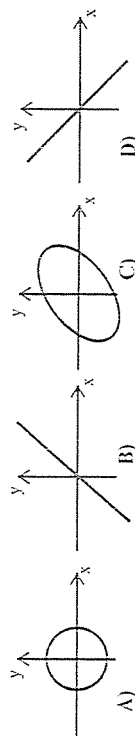


Fazy przeciwne posiadają punkty:

- A) I, III i V
B) II i IV
C) I i III
D) IV i V
E) poprawne są odp. B i C

1119. 1982/L

W wyniku złożenia drgań harmoniczných odbywających się w kierunkach prostokątnych o jednakowych okresach i amplitudach, przy przesunięciu fazowym równym $\Pi/2$ otrzymany figurę przedstawioną na rysunku:



1120. 1984/F

Odległość między kolejnymi grzbietami fali rozchodzących się na powierzchni jeziora wynosi $l = 6$ m. Położona na wodzie piłka wykonuje drgania o okresie $T = 4$ s. Prędkość rozchodzenia się fali na wodzie wynosi:

- A) 0,375 m/s
B) 0,60 m/s
C) 1,5 m/s
D) 3 m/s

1121. 1983/F

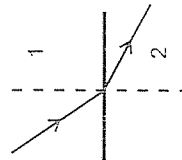
Przy przejściu fali przez granicę dwóch ośrodków zmienia się:

- A) częstotliwość fali
B) faza
C) długość
D) okres drgań

1122. 1996/L

Na podstawie rysunku, który przedstawia zalamanie fali można stwierdzić, że prędkość rozchodzenia się V_1 długość λ_1 i częstotliwość f fali w ośrodkach 1 i 2 spełniają relację:

- A) $V_1 < V_2$
B) $V_1 = V_2$
C) $V_1 > V_2$
D) $V_1 < V_2$
 $\lambda_1 > \lambda_2$
 $\lambda_1 > \lambda_2$
 $\lambda_1 = \lambda_2$
 $\lambda_1 < \lambda_2$
 $f_1 = f_2$
 $f_1 < f_2$
 $f_1 > f_2$
 $f_1 = f_2$



1123.

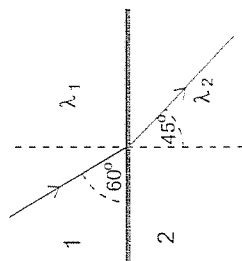
Przez pewien ośrodek przechodzi fala podłużna o amplitudzie $A = 0,2$ m i długości $\lambda = 10$ m. Maksymalna prędkość drgań cząsteczek ośrodka (prędkość fali w tym ośrodku $V = 1540$ m/s) wynosi około:

- A) 340 m/s
B) 1,523 m/s
C) 193 m/s
D) 0,152 m/s
E) 1540 m/s

1124.

Fala mechaniczna przechodzi z ośrodka 1 do 2. Z rysunku wynika, że stosunek długości fal λ_1/λ_2 wynosi:

- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
B) 1
C) $\sqrt{3}$
D) $2\sqrt{2}$



1125.

Punktowe źródło emituje falę o częstotliwości 25 Hz. Prędkość rozchodzenia się fali wynosi 250 m/s. Różnica faz drgań dwóch punktów oddległych o 15 m i 20 m od źródła wynosi:

- A) 0°
B) 90°
C) 180°
D) 360°

1126.

W jednym ośrodku biegną fale o długości λ z prędkością V . Po zalamaniu biegną w drugim ośrodku z większą prędkością niż w pierwszym. Długość fali i częstotliwość w drugim ośrodku

- A) nie zmieniają się
B) długość fali i częstotliwość wzrosną
C) długość fali wzrosła, a częstotliwość nie zmieniła się
D) długość fali nie zmieniła się, a częstotliwość wzrosła

1127.

Fala głosowa przechodzi z powietrza ($V_1 = 330$ m/s) do wody ($V_2 = 1450$ m/s). Stosunek długości fali w wodzie do długości fali w powietrzu wynosi około:

- A) 1
B) 0,22
C) 4,4
D) 0,5
E) żadna z podanych odpowiedzi

1128. 1983/L

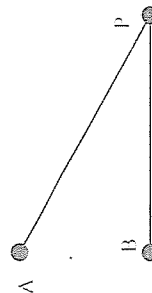
Odległość pomiędzy węzłami X_W oraz odległości pomiędzy węzłami i strzałkami X_{WS} fali stojącej przedstawiają wyrażenia: (λ – długość fali)

- A) $X_W = \frac{n}{2} \lambda$
B) $X_W = n \lambda$
C) $X_W = \frac{n}{4} \lambda$
D) $X_W = \frac{2n+1}{4} \lambda$
 $X_{WS} = \frac{2n+1}{4} \lambda$
 $X_{WS} = n \lambda$
 $X_{WS} = \frac{n}{2} \lambda$
 $X_{WS} = \frac{n}{4} \lambda$
 $n = 0, 1, 2, 3, \dots$
 $n = 0, 1, 2, 3, \dots$
 $n = 1, 2, 3, \dots$
 $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

1129.

Identyczne fale wychodzące z punktów A i B (rysunek) do punktu spotkania P przebiegają odpowiednio drogi $AP = 7,5$ m oraz $BP = 5$ m. Jeżeli długość fali wynosi $\lambda = 1$ m, to w punkcie P nastąpi:

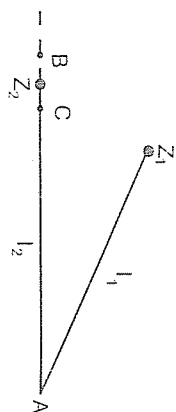
- A) wzmocnienie
B) wygaszenie
C) wygaszenie lub wzmocnienie w zależności od tego czy fazy drgań obu źródeł są zgodne czy przeciwne
D) wygaszenie jeżeli fazy drgań źródeł są zgodne
E) poprawne są odpowiedzi C i D



1130.

Dwa spójne źródła Z_1 i Z_2 drgające w tej samej fazie są oddalone od punktu A odpowiednio o l_1 i l_2 . W wyniku interferencji w punkcie tym następuje maksymalne wzmocnienie. Aby w punkcie A powstało całkowite wygaszenie, należy źródło Z_2 przesunąć w kierunku:

- A) punktu C o odległość $\lambda/2$
 B) punktu B o odległość λ
 C) punktu B o odległość $\lambda/2$
 D) poprawne są odpowiedzi A, C

**1131.**

W węzłach gumowym, którego jeden koniec jest uwiązany a drugi pobudzany do drgań, powstała fala stojąca. Odległość dwóch sąsiednich węzłów wynosi 1,5 m. Aby węzły przysiadły co 1 m należy częstotliwość drgań:

- A) zwiększyć 1,5 razy
 B) zmniejszyć 1,5 razy
 C) zwiększyć 3 razy
 D) zmniejszyć 3 razy

1132. 1999/I.

Na sznurze przymocowanym jednym końcem do ściany, wytworzono falę stojącą o częstotliwości $\nu = 10$ Hz. Odległość między sąsiednimi węzłami fali była równa $l = 20$ cm. Fala na sznurze rozchodziła się z prędkością:

- A) 0,2 m/s
 B) 0,4 m/s
 C) 2 m/s
 D) 4 m/s

1133. 1993/I.

Odległość między dwoma sąsiednimi strzałkami fali stojącej wynosi 40 cm. Długość tej fali jest równa:

- A) 10 cm
 B) 20 cm
 C) 40 cm
 D) 80 cm
 E) 160 cm

1134.

W przecie umocowanym sztywno w środku (rys.) wytworzono falę o częstotliwości f . Jeżeli długość przeca wynosi d , to prędkość rozchodzenia się fali w tym przecie jest równa wyrażeniu:



- A) $2d/f$
 B) $2df$
 C) d/f
 D) d/f

1135. 1978/I.

W echosondzie korzystniejsze jest zastosowanie fali ultradźwiękowych niż akustycznych, ze względu:

- A) na zachowanie czystszy w czasie pomiarów
 B) na łatwość ich wytworzenia
 C) na większą prędkość rozchodzenia się fali ultradźwiękowych
 D) na mniejsze efekty ugięcia fali ultradźwiękowych

1136. 1991/I.

Prędkość fali dźwiękowej jest

- A) największa w próżni
 B) większa w powietrzu niż w wodzie
 C) większa w wodzie niż w powietrzu
 D) jednakowa we wszystkich ośrodkach

1137.

Powierzchnia czynna ucha ludzkiego wynosi 5 cm^2 , a natężenie prądu słyszalności dla 1000 Hz wynosi $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Minimalna moc jaką może zarejestrować ludzkie ucho wynosi:

- A) $5 \cdot 10^{-13} \text{ W}$
 B) $\frac{1}{5} \cdot 10^{-13} \text{ W}$
 C) $\frac{1}{5} \cdot 10^{-8} \text{ W}$
 D) $5 \cdot 10^{-16} \text{ W}$
 E) $5 \cdot 10^{-9} \text{ W}$

1138.

Poziom natężenia dźwięku o częstotliwości 1000 Hz wynosi 40 dB. Dźwięk o natężeniu 1000 razy większym i takiej samej częstotliwości posiada poziom natężenia:

- A) 40 dB
 B) 70 dB
 C) 30 dB
 D) 70 tonów
 E) poprawne są B i D

1139.

Długość struny gitarowej wynosi 0,5 m, a dźwięk wydawany przez nią ma częstotliwość 3000 Hz. Prędkość rozchodzenia się dźwięku w strunie wynosi:

- A) 1500 m/s
 B) 6000 m/s
 C) 340 m/s
 D) 3000 m/s
 E) 680 m/s

1140.

Częstotliwość tonu podstawowego wydawanego przez strunę wynosi f_0 . Skracając strunę o $\frac{1}{4}$ długości otrzymamy częstotliwość:

- A) f_0
 B) $\frac{1}{4} f_0$
 C) $\frac{3}{4} f_0$
 D) $\frac{1}{2} f_0$
 E) $\frac{4}{3} f_0$

1141.

Częstotliwość jaką usłyszy obserwator zbliżający się z prędkością $V_0 = 10 \text{ m/s}$ do źródła wydającego dźwięk o częstotliwości $f_0 = 1000 \text{ Hz}$ wynosi:

- A) 1000 Hz
 B) 970 Hz
 C) 1030 Hz
 D) 330 Hz
 E) 2000 Hz

1142. 1983/I.

Poziom natężenia dwóch źródeł dźwięku różni się o 10 dB, gdy stosunek natężeń tych źródeł wynosi:

- A) 2
 B) 10
 C) 10 dB
 D) 100

1143. 1980/I.

Stopień natężenia hałasu jest subiektywnie oceniany przez różnych ludzi. Jednakże, powszechnie, za szkodliwy dla człowieka uznawany jest hałas o natężeniu:

- A) 20 do 40 dB
 B) 40 do 60 dB
 C) powyżej 85 dB
 D) powyżej 120 dB

1144. 1989/I.

Natężenie dźwięku zmieniło się z 10^{-10} W/m^2 na 10^{-6} W/m^2 . Poziom natężenia dźwięku:

- A) zmalał o 20 decybeli
 B) wzrósł o 20 decybeli
 C) zmalał o 40 decybeli
 D) wzrósł o 40 decybeli

1145. 1980/I.

Poziom natężenia szeptu słyszanego z odległości około 1 m wynosi 10 dB, a poziom natężenia szumu motora pociągowego 110 dB. Stosunek natężeń tych dźwięków I_1/I_2 wynosi:

- A) 10^{11}
 B) 10^{10}
 C) 10^{10}
 D) 10^{11}

1146. 1984/I.

Narząd słuchu człowieka jest najbardziej wrażliwy na drgania o częstotliwości:

- A) 500 Hz
 B) 1000 Hz
 C) 3000 Hz
 D) 5000 Hz

1147. 1981/F

Punktowe źródło dźwięku emituje energię równomiernie we wszystkich kierunkach. W każdej sekundzie całkowita wyemitowana energia wynosi 2 mJ. Natężenie fali akustycznej w W/m^2 w odległości 1 m od źródła ma wartość:

- A) $10^{-3} / (2\pi)$ B) $3 \cdot 10^{-3}$ C) $2 \pi \cdot 10^{-3}$ D) inną niż podano

1148. 1985/L

W pewnej odległości od punkтового źródła dźwięku o mocy $P = 4\pi \cdot 10^{-4}$ W i częstotliwości 1000 Hz poziom natężenia dźwięku wynosi 40 dB. Odległość ta jest równa (próg słyszalności $I_0 = 10^{-12} W/m^2$):

- A) 10 m B) 100 m C) 400 m D) 2100 m

1149. 1982/L

W wyniku zjawiska Dopplera słuchacz odbiera dźwięk o innej:

- A) barwie B) głośności C) wysokości D) natężeniu

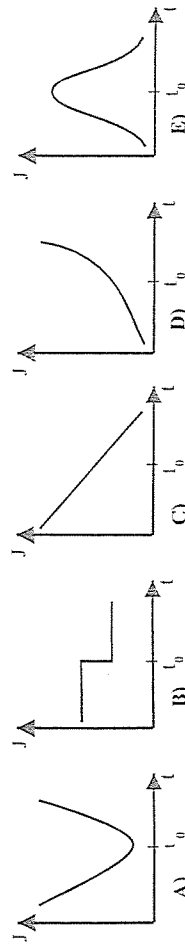
1150. 1982/L

Rowerzysta jedzie z prędkością 3 m/s wzdłuż prostej między dwoma syrenami wydającymi dźwięk o częstotliwości 500 Hz każda. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 330 m/s. Rowerzysta słyszy dudnienie o częstotliwości równej w przybliżeniu:

- A) 0,45 Hz B) 1 Hz C) 4,5 Hz D) 9 Hz

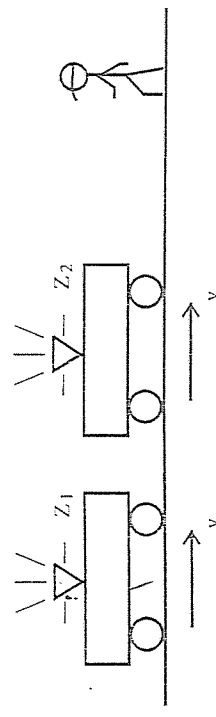
1151.

Na peronie, przez który przejeżdża pociąg ze stałą prędkością, wydający dźwięk o częstotliwości f_0 , stoi obserwator. Który z wykresów przedstawia zależność natężenia dźwięku od czasu: t_0 – czas w którym lokomotywa miją obserwatora



1152. 1979/L

Dwa identyczne źródła dźwięku poruszające się z jednakową prędkością zbliżają się do obserwatora (por. rys.). Źródło Z_1 miją obserwatora w chwili t_1 , a źródło Z_2 w chwili t_2 . Obserwator słyszy dźwięk:



- A) o stałej wysokości, którego natężenie wzrasta między chwilami t_1 i t_2 , a maleje po chwili t_2
 B) o wysokości rosnącej do chwili t_1 , a malejącej po chwili t_2
 C) wyższej w czasie do chwili t_1 niż w czasie po chwili t_2 , a w czasie pomiędzy chwilami t_1 i t_2 słyszy dudnienia
 D) coraz wyższy i głośniejszy do chwili t_1 oraz niższy i słabszy po chwili t_2

1153. 1999/L

Na poboczu drogi stoi karetka pogotowia ratunkowego z włączonym sygnałem o stałej wysokości dźwięku. Częstotliwość sygnału odbieranego przez kierowcę samochodu zbliżającego się ze stałą prędkością do karetki:

- A) wzrasta odwrotnie proporcjonalnie do odległości samochodu od karetki
 B) wzrasta odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości samochodu od karetki
 C) jest stała i mniejsza od częstotliwości odbieranej przez pasażerów karetki
 D) jest stała i większa od częstotliwości odbieranej przez pasażerów karetki

1154.

W medycynie przenyslowej istotnym parametrem jest poziom natężenia dźwięku (wyrażany w dB). Poziom natężenia dźwięku w hali fabrycznej, gdzie pracują maszyny emitujące dźwięki o natężeniu dźwięku $10^{-2} \frac{W}{m^2}$ wynosi:

- A) 100 dB B) 10 dB C) 0,01 dB D) 1000 dB

1155.

Jakie jest natężenie źródła dźwięku, którego poziom natężenia dźwięku wynosi 80 dB?

- A) $10^{-4} \frac{W}{m^2}$ B) $10^{-6} \frac{W}{m^2}$ C) $10^{-8} \frac{W}{m^2}$ D) $80 \frac{W}{m^2}$

1156.

Nietoperzowi w orientowaniu się w roznieśczeniu przeszkód na drodze jego lotu i skutecznym ich omijaniu pomaga emitowanie i odbieranie:

- A) infradźwięków B) ultradźwięków C) promieni ultrafioletowych D) promieni podczerwonych

1157. 1992-94/MIS MaP

Fala dźwiękowa o zadanej częstotliwości ma w wodzie długość:

- A) większą niż w powietrzu
 B) taką samą jak w powietrzu
 C) mniejszą niż w powietrzu
 D) większą lub mniejszą niż w powietrzu w zależności od kąta padania na powierzchnię wody

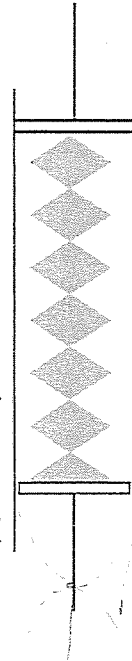
1158. 1982/L

Barwa dźwięku zależy od:

- A) częstotliwości tonu podstawowego
 B) ilości tonów harmonicznych i ich natężeń
 C) ilości energii przenoszonej w jednostce czasu przez jednostkę powierzchni ustawionej prostopadłe do promienia fali
 D) amplitudy drgań źródła

1159. 1978/L

W rurze Kundta, na odcinku o długości 0,52 m, ograniczonym dwoma "korkami" umieszczonymi na końcach prętów metalowych, zaobserwowano 7 sirzalek.



Długość fali głosowej rozchodzącej się w powietrzu wewnątrz rury wynosi:

- A) 4 cm B) 8 cm C) 16 cm D) 32 cm

1160.

Jeżeli, wywołane wystrażaniem karabinowym, doszło do strzału po upływie 4 s po wystrażu. Odległość, w jakiej znajduje się przyskoda, jeżeli prędkość dźwięku w powietrzu jest równa 340 m/s, wynosi:

- A) 1340 m B) 680 m C) 340 m D) 170 m

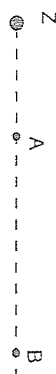
1161.

Różnica faz między dwoma punktami ośrodka oddległymi o 0,5 m, w którym rozchodzi się fala dźwiękowa o częstotliwości 340 Hz z prędkością 340 m/s wynosi:

- A) 90° B) 0° C) 45° D) 180°

1162.

W punkcie A (rys.) natężenie dźwięku wysyłanego przez punktowe źródło Z, o mocy 411 W, wynosi 10^{-4} W/m^2 . Jeżeli w punkcie B natężenie dźwięku jest cztery razy mniejsze niż w punkcie A, to odległość AB jest równa:



- A) 200 m B) 100 m C) 20 m D) 10 m

1163. 1992-94/MIS Map

Prędkość dźwięku w powietrzu jest równa $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Długość fali dźwiękowej emitowanej przez kamerton o częstotliwości drgań własnych 340 Hz wynosi:

- A) 0,1 m B) 1 m C) 0,34 m D) 340 m

1164. 1994/L

Dźwięk o natężeniu 1000 razy większym od progu słyszalności ma poziom natężenia:

- A) 1000 dB B) 100 dB C) 90 dB D) 30 dB E) 10 dB

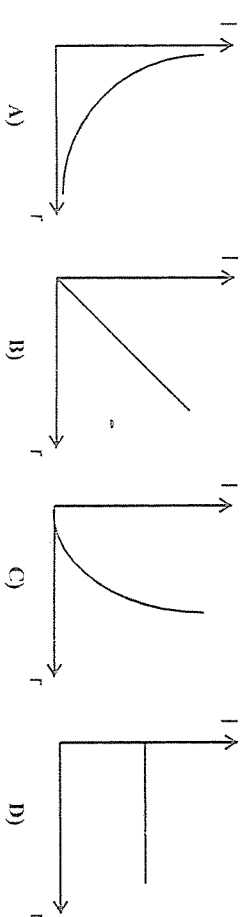
1165.

Dwa dźwięki o częstotliwości 1000 Hz różnią się poziomem natężenia dźwięku o 1 Bel. Stosunek amplitud drgań źródeł dźwięków wynosi:

- A) $\sqrt{10}$ B) 100 C) 1 D) 1/10

1166.

Natężenie dźwięku I w funkcji odległości r od punkтового źródła o stałej mocy przedstawia wykres:

**1167.** 1994/L

Zjawisko Dopplera dotyczy:

- A) interferencji fal akustycznych
B) dyfrakcji fal akustycznych
C) zmiany prędkości rozchodzenia się fal akustycznych przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego
D) pozornej zmiany częstotliwości źródła dźwięku
E) zmiany natężenia źródła dźwięku

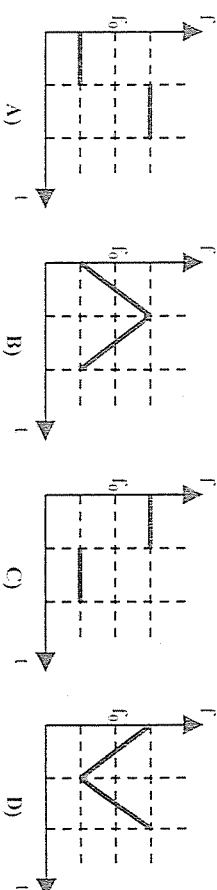
1168. 1992-94/MIS Map

Nie ruchomy obserwator odbiera dźwięk z jednostajnie zbliżającego się źródła jako dźwięk o częstotliwości:

- A) większej B) identycznej C) mniejszej D) zależnej od odległości

1169. 1997/L

Do źródła stojącego przy torach kolejowych (prosto biegnących) zbliża się ze stałą prędkością lokomotywa, wydająca dźwięk o częstotliwości f_0 , mija go i z taką samą prędkością oddala się. Zależności częstotliwości dźwięku dochodzącego do źródła w funkcji czasu przedstawia wykres:

**1170.**

Częstotliwość dudnień dwóch kamertonów wynosi 10 Hz. Jeżeli częstotliwość jednego jest równa 1000 Hz, to częstotliwość drugiego kamertonu wynosi:

- A) 1000 Hz B) 990 Hz C) 10 Hz D) 0 Hz

1171.

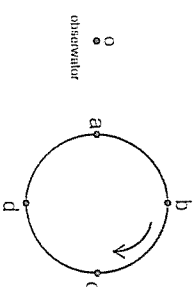
Nieruchome źródło dźwięku Z drga z częstotliwością f. Obserwator O poruszający się z prędkością równą połowie prędkości dźwięku w powietrzu (rys.) zarejestruje dźwięk o częstotliwości:

- A) f B) 2f C) 0,5f D) 0,25f

1172. 1995/L

Źródło dźwięku o stałej częstotliwości porusza się po poziomym okręgu z prędkością o stałej wartości, w zaznaczonym kierunku (rysunek). Obserwator znajdujący się w punkcie O usłyszy dźwięk o najwyższej wysokości, gdy źródło znajdzie się w punkcie:

- A) a B) b C) c D) d

**1990/L.**

Przeznaczaj uważnie poniższy tekst dotyczący problematyki fizycznej. Nieścisłe on nowe informacje, które są przedmiotem wybranych przez Ciebie studiów. Czy potrafisz zrozumić ten tekst, wychwycić najważniejsze zagadnienia, zapamiętać je, okazać się w kolejnych 10 zadaniach, które sprawdzą Twoją zdolność.

Ultradźwięki są to fale mechaniczne o częstotliwościach wyższych od górnej granicy słyszalności ucha ludzkiego, która wynosi około 20 kHz. W powietrzu rozchodzą się one z prędkością 340 m/s. Wytwarzanie ich oparte jest głównie na zjawisku odrotnym do piezoelektrycznego. Zjawisko piezoelektryczne polega na powstawaniu ładunków elektrycznych na powierzchniach niektórych kryształów, np. kwarcu, przy ich odkształcaniu. W generatorach ultradźwiękowych doprowadza się do płytki kwarcowej zmienną napięcie, pod wpływem którego płytka okresowo kurczy się i rozszerza wytwarzając falę w otaczającym ją środowisku. Fala ta rozchodzi się w ośrodku wywołuje w miejscach zagęszczeń wzrost ciśnienia, a w miejscach rozrzedzeń jego obniżenie. Przy natężeniu fali $2 \cdot 10^6 \text{ W/m}^2$ wahania te wynoszą około $\pm 2640 \text{ hPa}$.

Podczas przechodzenia fali ultradźwiękowej przez ośrodek jej natężenie maleje - ulega ona pochłanianiu. Wielkością charakteryzującą to zjawisko jest warstwa pochłaniania polowkowego. Jest to warstwa, po przejściu której następuje zmniejszenie natężenia fali padającej do połowy. W tabelce przedstawione są grubości warstwy pochłaniania polowkowego wybranych narządów, dla ultradźwięków o różnych częstotliwościach.

Narząd	Częstotliwość	
	0,8MHz	2,4MHz
wątroba	5 cm	1,7cm
nerki	3,7 cm	1,3cm

Przechodzenie fali ultradźwiękowej przez tkanki można opisać przy pomocy wielkości zwanej oporem akustycznym $Z = \rho \cdot V$, gdzie ρ - gęstość tkanki, V - prędkość rozchodzenia się w niej fali. Opór akustyczny tkanek miękkich jest zbliżony do oporu akustycznego wody ($1,5 \cdot 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$). Dla kości jest on około 4 razy większy, zaś dla powietrza dużo mniejszy i wynosi około $4 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$. Jeżeli fala przechodzi z ośrodka o oporze akustycznym Z_1 do ośrodka o oporze akustycznym Z_2 , to przy prostoliniowym padaniu fali, stosunek energii, która ulegnie odbiciu od granicy pomiędzy ośrodkami do energii fali padającej określa współczynnik odbicia R .

$$R = \frac{[Z_1 - Z_2]^2}{(Z_1 + Z_2)^2}$$

Dla granicy między powietrzem a wodą R wynosi ponad 0,99. Znaczący to, że prawie cała energia ulega odbiciu i nie wynika do drugiego ośrodka. Brak odbicia czyli całkowite przejście fali do drugiego ośrodka następuje wówczas, gdy $Z_1 = Z_2$. Stosunek natężenia fali przechodzącej do drugiego ośrodka do natężenia fali padającej określa współczynnik transmisji $D = 1 - R$. Fala przechodzi przez granicę ośrodków bez straty energii gdy $D = 1$. W diagnostyce medycznej ultradźwięki stosuje się do obrazowania narządów (ultrasonografia) dzięki do pomiaru prędkości przepływu krwi (detekcja dopplerowska). W badaniach ultrasonograficznych nadajnik fali ultradźwiękowej przyłożony jest do skóry pacjenta w okolicy badanego narządu. Aby uniknąć odbicia fali od powierzchni ciała należy skórę pokryć substancją kontaktową (np. wodą lub olejem). Detekcja odbitych fal ultradźwiękowych od kolejnych granic ośrodków w badanym narządzie następuje w tym samym układzie, który fale wyemitował, w okresach pomiędzy wysyłaniem kolejnych sygnałów. Zatem nadajnik spełnia również rolę odbiornika. Jeżeli po wprowadzeniu do organizmu impulsu ultradźwiękowego zostanie zaobserwowane echo, można wnioskować o występowaniu granicy tkanek o różnych oporach akustycznych. Mierząc czas t , który upłynął od chwili wysłania impulsu do chwili nadejścia echa, wyznacza się ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnym odległość tej granicy od źródła fali. Daje to możliwość ustalenia rozmieszczenia tkanek w badanym narządzie.

Informacje uzyskane w postaci ech ultradźwiękowych można przedstawić w różny sposób. Najprostsza jest prezentacja typu A zwana wizualizacją jednowymiarową, w której wynik pomiaru jest przedstawiony na ekranie oscylografu. Oś czasowa reprezentująca odległość kolejnych warstw granicznych jest pozioma (pokrywa się z podstawą czasu) natomiast sygnały ech wychylają wznęsek elektronów pionowo, reprezentując granice kolejnych tkanek.

Prezentacja typu B zwana dwuwymiarową umożliwia odwzorowanie badanego narządu na ekranie oscyloskopu. Prowadzone są także prace nad holografią ultradźwiękową, która umożliwiałaby uzyskanie przestrzennych obrazów wnętrza ciała ludzkiego.

1173.

W generatorach ultradźwiękowych wykorzystuje się zjawisko:

- A) powstawania ładunków na powierzchni ścisłanych kryształów
- B) powstawania ładunków na powierzchni odkształcanego kryształu kwarcu
- C) kurczenia się i rozszerzania płytki kwarcowej pod wpływem przyłożonego stałego napięcia
- D) kurczenia się i rozszerzania płytki kwarcowej pod wpływem przyłożonego napięcia zmiennego

1174.

Fale ultradźwiękowe nie mogą:

- A) ulegać odbiciu
- B) rozchodzić się w wodzie
- C) ulegać pochłanianiu
- D) rozchodzić się w próżni

1175.

Gdy częstotliwość fali ultradźwiękowej zmniejsza się z 0,8MHz na 2,4MHz, to grubość warstwy pochłaniania polowkowego w nerkach:

- A) nie ulega zmianie
- B) zmniejsza się
- C) maleje
- D) rośnie

1176.

Prędkość rozchodzenia się fali ultradźwiękowej w powietrzu o gęstości $1,2 \text{ kg/m}^3$ równa się 340 m/s. Opór akustyczny powietrza w tych warunkach jest równy:

- A) $408 \text{ kg m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- B) $380 \text{ kg m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- C) $340 \text{ kg m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- D) $360 \text{ kg m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

1177.

Jeżeli gęstości dwu sąsiadujących tkanek wynoszą ρ_1 i ρ_2 , a prędkości fali ultradźwiękowej w obu ośrodkach są takie same, to współczynnik odbicia R dla granicy tych tkanek obliczyć można ze wzoru:

- A) $R = (\rho_1 - \rho_2) / (\rho_1 + \rho_2)$
- B) $R = [(\rho_1 - \rho_2) / (\rho_1 + \rho_2)]^2$
- C) $R = (\rho_1 + \rho_2) / (\rho_1 - \rho_2)$
- D) $R = [(\rho_1 + \rho_2) / (\rho_1 - \rho_2)]^2$

1178.

Gdy fala dźwiękowa pada prostopadle na granicę ośrodków powietrze-woda, wówczas stosunek energii fali odbitej do energii fali padającej jest w przybliżeniu równy:

- A) 1
- B) 10^{-2}
- C) 10^{-4}
- D) 0

1179.

Aby cała energia fali została przekazana przez granicę ośrodków współczynniki odbicia R i transmisji D muszą być:

- A) $R = D = 1$
- B) $R = D = 0,5$
- C) $R = 0, D = 1$
- D) $R = 1, D = 0$

1180.

Warunkiem odbicia ultradźwięków na granicy ośrodków jest:

- A) różna gęstość tych ośrodków
- B) różna prędkość fali w tych ośrodkach
- C) różny opór akustyczny tych ośrodków
- D) jednakowy opór akustyczny tych ośrodków

1181.

W badaniach ultrasonograficznych skóra pacjenta jest pokrywana warstwą substancji kontaktowej, aby:

- A) obniżyć poziom bólu
- B) zapewnić dobre przechodzenie fali ze źródła do tkanki
- C) zapewnić całkowite odbicie
- D) umożliwić rozchodzenie się fali po powierzchni badanego narządu

1182.

Jedno od granicy tkanki a i b jest wykrywane po 10^{-4} s od chwili wystąpienia impulsu. Prędkość fali ultradźwiękowej w tkance a wynosi 1540 m/s. Odległość tej granicy od źródła jest równa:

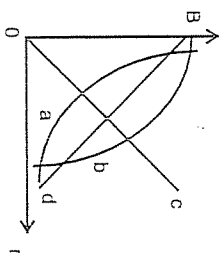
- A) 0,077 m
- B) 0,154 m
- C) 0,308 m
- D) 0,337 m

13. MAGNETYZM

1183. 1995/L.

Zależność wartości B indukcji pola magnetycznego od odległości r od nieskończonego długiego przewoźnika prostoliniowego, w którym płynie prąd stały, najlepiej przedstawia wykres:

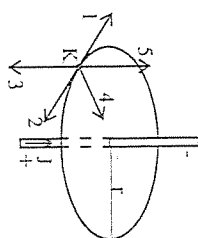
- A) a
- B) b
- C) c
- D) d



1184. 1993/L.

Przez długi prostoliniowy przewoźnik płynie prąd w kierunku zaznaczonym na rysunku. W punkcie K, oddalonym od osi przewoźnika o r, kierunek i zwrot indukcji magnetycznej przedstawia wektor:

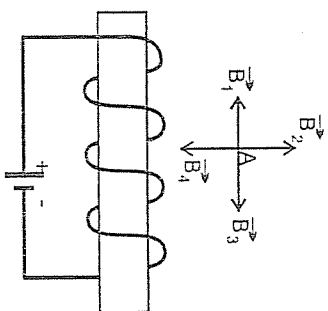
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5



1185. 1996/L.

Indukcję pola magnetycznego w punkcie A (rysunek) poprawnie przedstawia wektor:

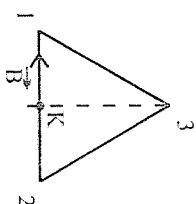
- A) $\vec{B}_1$
- B) $\vec{B}_2$
- C) $\vec{B}_3$
- D) $\vec{B}_4$



1186. 1985/L.

Przez wierzchołki równobocznego trójkąta przechodzą prostoliniowe, nieskończone długie przewoźniki z prądem, prostopadłe do tego trójkąta. Indukcja magnetyczna w punkcie K jest skierowana tak, jak na rysunku. Kierunki prądów w przewodach są:

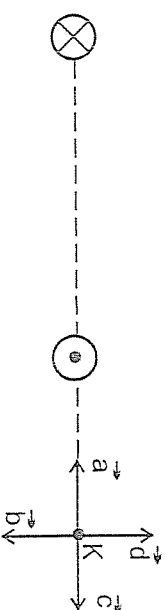
- A) w 1 i 2 zgodne, w 3 przed rysunek
- B) w 1 i 2 zgodne, w 3 za rysunek
- C) w 1 i 2 przeciwne, w 3 za rysunek
- D) w 1 i 2 przeciwne, w 3 przed rysunek

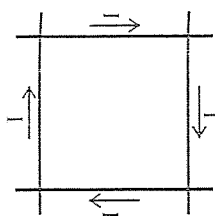


1187. 1998/L.

Przez dwa długie, równoległe ustawione przewoźniki płyną jednakowe prądy w przeciwnych kierunkach (rys.). Zwrot wektora indukcji magnetycznej w punkcie K jest zgodny z wektorem:

- A) $\vec{a}$
- B) $\vec{b}$
- C) $\vec{c}$
- D) $\vec{d}$





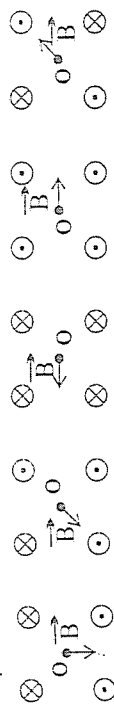
1188.

Natężenie pola magnetycznego w środku kwadratu o boku a , utworzonego przez cztery nieskończone długie przewody z prądem, wyrażone jest wzorem:

- A) $2\mu_0 I/a$ B) $\frac{\mu_0 \cdot a}{2I}$ C) $\frac{2a}{\mu_0 \cdot I}$ D) $\frac{4I}{\mu_0 \cdot a}$ E) $\frac{I \cdot a}{2I}$

1189.

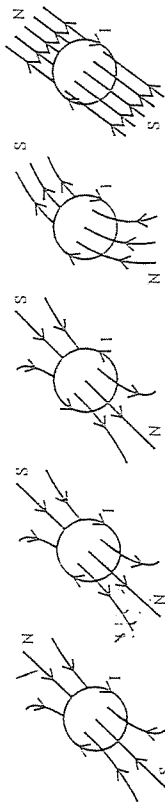
Przez wierzchołki kwadratu, prostopadłe do płaszczyzny rysunku, przechodzą przewody z prądem. Jeżeli we wszystkich przewodnikach płynie prąd o takim samym natężeniu, to wypadkowe pole magnetyczne w punkcie O poprawnie przedstawia rysunek:



- A) B) C) D) E)

1190.

W przewodniku kołowym płynie prąd o natężeniu I . Linie sił pola magnetycznego poprawnie przedstawia rysunek:

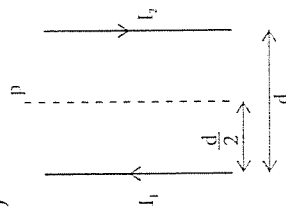


- A) B) C) D) E)

1191. 1990/F

Jeżeli przewody, w których płyną prądy I_1 i I_2 (rys.) przesunąć do prostej P na odległość dwukrotnie mniejszą, to wartość indukcji magnetycznej w punktach leżących na prostej P:

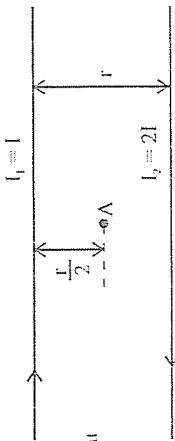
- A) nie zmieni się
B) wzrośnie dwukrotnie
C) znajdzie dwukrotnie
D) wzrośnie czterokrotnie



1192. 1991/L

W dwóch równoległych, nieskończonych długich przewodach, oddległych od siebie o r płyną w przeciwną stronę prądy $I_1 = I$ oraz $I_2 = 2I$. Indukcja magnetyczna w punkcie A:

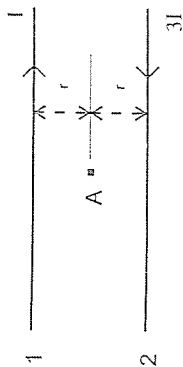
- A) ma wartość $\frac{3\mu_0 I}{4\pi r}$, a zwrot za płaszczyznę rysunku
B) ma wartość $\frac{3\mu_0 I}{4\pi r}$, a zwrot przed płaszczyznę rysunku
C) ma wartość $\frac{\mu_0 I}{4\pi r}$, a zwrot za płaszczyznę rysunku
D) ma wartość $\frac{\mu_0 I}{4\pi r}$, a zwrot przed płaszczyznę rysunku



1193. 1995/L

Jeżeli przez B oznaczony indukują pola magnetycznego, wytworzonego w punkcie A przez przewód 1, to indukcja pola magnetycznego pochodząca od dwóch przewodników (rysunek) w tym punkcie wynosi:

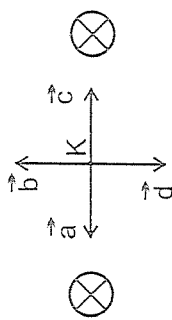
- A) B
B) 2B
C) 3B
D) 4B



1194. 1994/L

W długich, cienkich, równoległych przewodach ustawionych prostopadłe do płaszczyzny kartki płyną prądy o jednakowych natężeniach i zwrocie za kartkę. W punkcie K, leżącym w połowie odległości między przewodnikami, wektor indukcji magnetycznej ma:

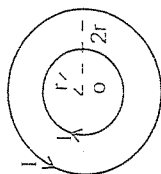
- A) zwrot wektora a
B) zwrot wektora b
C) zwrot wektora c
D) zwrot wektora d
E) wartość równą zero



1195.

Przez dwa kołowe przewody umieszczone w próżni, leżące w jednej płaszczyźnie, płyną prądy o kierunkach przeciwnych (rys.). Wartość i zwrot wektora indukcji magnetycznej w punkcie O wynosi:

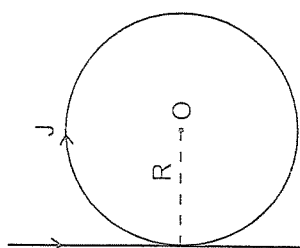
- A) $\mu_0 I/(4r)$ i zwrot za kartkę
B) $\mu_0 I/(4r)$ i zwrot przed kartkę
C) $3\mu_0 I/(4r)$ i zwrot za kartkę
D) $3\mu_0 I/(4r)$ i zwrot przed kartkę



1196.

Przez dwa przewody jeden prostoliniowy nieskończenie długi, drugi w kształcie okręgu, leżące w jednej płaszczyźnie, płyną prądy w zaznaczonym kierunku (rys.). Wypadkowy wektor natężenia pola magnetycznego w punkcie O:

- A) jest prostopadły do płaszczyzny rysunku i ma zwrot za płaszczyznę rysunku
B) leży w płaszczyźnie rysunku i ma zwrot do przewodu prostoliniowego
C) jest prostopadły do płaszczyzny rysunku i ma zwrot przed płaszczyznę rysunku
D) jest równy zero



1197.

Przewodnik o długości l zgięto w kształcie okręgu. Moment magnetyczny otrzymanego obwodu, jeżeli natężenie prądu wynosi I , jest równy wyrażeniu:

- A) $Il^2/(4\pi)$ B) Il C) $2\pi Il$ D) $I^2\pi l^2$

1198. 1995/MIS MaP

Jak będzie działała na igłę magnetyczną NS naelektryzowana pałeczka zbliżana do bieguna N?



- A) nie będzie żadnego wpływu, bo w palceczce nie płynie prąd elektryczny
 B) biegun N będzie odpychany gdy palceczka naładowana jest dodatnio
 C) biegun N będzie przyciągany gdy palceczka naładowana jest ujemnie
 D) biegun N będzie zawsze przyciągany bez względu na znak ładunku na palceczce

1199. 1998/L

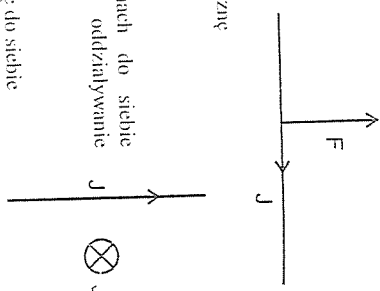
Przewodnik o długości 30 cm, umieszczony w jednorodnym polu magnetycznym o wartości indukcji magnetycznej $4 \cdot 10^{-5}$ T przepływa prąd o natężeniu 0,5 A. Jeżeli linie pola magnetycznego są prostopadłe do przewoźnika, to wartość siły działającej na przewodnik jest równa:

- A) 0
 B) $6 \cdot 10^{-8}$ N
 C) $6 \cdot 10^{-7}$ N
 D) $6 \cdot 10^{-6}$ N

1200.

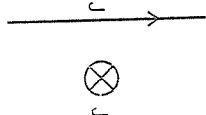
Na przewodnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym o indukcji B, działa siła elektrodynamiczna F jak na rysunku. Wektor indukcji magnetycznej B ma:

- A) kierunek i zwrot wektora F
 B) kierunek prostopadły do płaszczyzny rysunku i zwrot za płaszczyznę
 C) kierunek prostopadły do płaszczyzny rysunku i zwrot przed płaszczyznę
 D) kierunek tworzący kąt 45° z wektorem F w płaszczyźnie rysunku

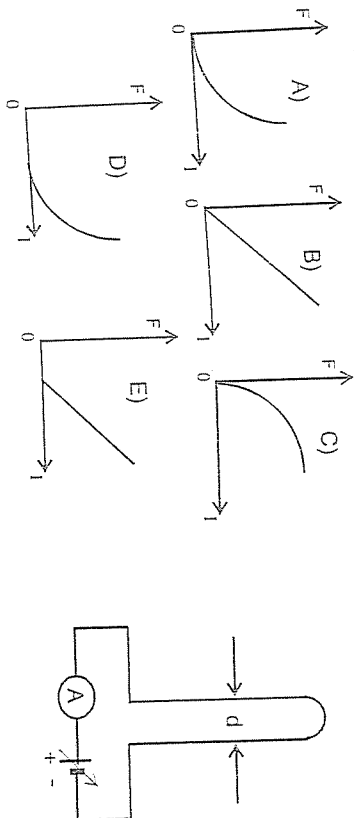
**1201.**

Dwa długie przewoźniki z prądem umieszczono w płaszczyznach do siebie prostopadłych (rys.). Jeżeli uwzględnimy tylko wzajemne oddziaływanie przewoźników, będą one:

- A) zbliżali się do siebie
 B) oddalali się od siebie
 C) ustawiały się równolegle do siebie
 D) ustawiały się równolegle zbliżając się do siebie

**1202.** 1993/L

Dwa bardzo długie, cienkie i równoległe do siebie przewoźniki (rys.) połączone szeregowo. Zależność siły F wzajemnego oddziaływania przewoźników od natężenia prądu I w nich płynącego przedstawia wykres:

**1203.** 1996/L

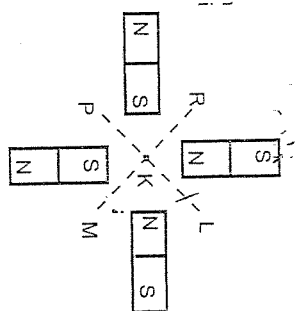
Odległość między dwoma nieskończenie długimi przewoźnikami prostoliniowymi, przez które płyną jednakowe prądy o natężeniu I, zwiększono czterokrotnie. Wartość siły wzajemnego oddziaływania tych przewoźników nie zmieniła się, jeżeli przez każdy przewoźnik przepłynął prąd o natężeniu:

- A) 2 I
 B) 4 I
 C) 8 I
 D) 16 I

1204.

w punkcie K w polu czterech jednostkowych magnesów sztabkowych prostopadłe do rysunku umieszczony został przewoźnik (rys.). Jeżeli prąd popłynie przed krawędź, to przewoźnik odchylił w kierunku:

- A) KM
 B) KL
 C) KP
 D) KR

**1205.**

Bardzo cienki i wolki przewoźnik zgięto w połowie i przepuszczono przez niego prąd o dużym natężeniu (rys.).

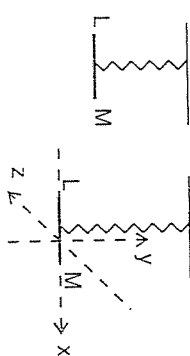
W tej sytuacji części a i b przewoźnika

- A) pozostaną w spoczynku
 B) zbliżą się do siebie
 C) oddalą się od siebie
 D) będą się zbliżać i oddalać od siebie

**1206.**

Na sprężynie o współczynniku sprężystości k zawieszony jest przewoźnik LM. Jeżeli przez przewoźnik płynie prąd elektryczny od punktu M do punktu L, to sprężyna dodatkowo wydłuży się, jeżeli wektor indukcji magnetycznej B ma kierunek i zwrot osi:

- A) X
 B) Y
 C) -Z
 D) Z

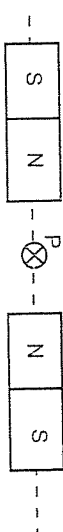
**1207.**

Jeżeli długość przewoźnika z poprzedniego zadania jest równa d, natężenie prądu I, wektor indukcji magnetycznej B, to dodatkowe wydłużenie sprężyny wyraża wzór:

- A) BId
 B) BId/k
 C) $BIdk$
 D) $k/(BId)$

1208.

W polu magnetycznym magnesów sztabkowych umieszczono na osi, w równej odległości od magnesów, nieskończenie długie przewoźniki P prostopadłe do płaszczyzny rysunku.

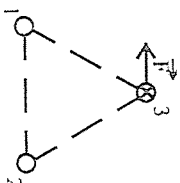


Jeżeli przez przewoźnik popłynie prąd elektryczny stały, to:

- A) przewoźnik nie odchylił się
 B) odchylił się za płaszczyznę rysunku lub przed płaszczyznę w zależności od kierunku płynącego prądu
 C) odchylił się w górę
 D) odchylił się w dół

1209. 1990/L

Przez wierzchołki trójkąta równobocznego (rys.) przechodzą prostopadłe do płaszczyzny rysunku trzy długie przewoźniki z prądem o natężeniach $I_1 = I_2 = I_3$. Jeżeli w przewoźniku 3 płynie prąd w kierunku zaznaczonym na rysunku (lf. poza płaszczyznę rysunku) i na przewoźnik ten działa siła wypadkowa $\vec{F}$ ze strony przewoźników 1 i 2, to prądy w nich płyną:



- A) poza płaszczyznę rysunku w obu przewodach
 B) przed płaszczyznę rysunku w obu przewodach
 C) poza płaszczyznę rysunku w przewodzie 1, przed płaszczyznę rysunku w przewodzie 2
 D) przed płaszczyznę rysunku w przewodzie 1, poza płaszczyznę rysunku w przewodzie 2

1210. Jednostką wektora indukcji magnetycznej jest:

- A) $\frac{\text{A} \cdot \text{m}}{\text{m}}$ B) Weber C) $\frac{\text{J}}{\text{A} \cdot \text{m}}$ D) $\frac{\text{A} \cdot \text{m}}{\text{N}}$ E) Tesla

1211. Jeżeli wzduż osi solenoidu umieścimy liniowy przewódnik z prądem, to siła ich wzajemnego oddziaływania jest:

- A) wprost proporcjonalna do iloczynu natężeń prądu w solenoidzie i przewodniku
 B) odwrotnie proporcjonalna do iloczynu natężeń prądu w solenoidzie i przewodniku
 C) zależy od gęstości nawinięcia solenoidu, (tzn. liczby zwojów przypadających na jednostkę długości)
 D) równa zero
 E) przewódnik będzie wypchnięty z solenoidu

1212. 1999/L

Jednostką indukcji magnetycznej B , wyrażoną przez podstawowe jednostki układu międzynarodowego jest:

- A) $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$ B) $1 \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$ C) $1 \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}}$ D) $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}}$

1213. 1984/I

Ramka, w której płynie prąd elektryczny znajduje się w polu magnetycznym w płaszczyźnie równoległej do wektora indukcji. Na ramkę w tym położeniu działa moment pary sił, którego wartość wynosi:

- A) $B l a b$
 B) $(B l a b) / 2$
 C) $\sqrt{2} B l a b$
 D) 0

1214.

Na przewódnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym działa siła (I - natężenie prądu, B - wektor indukcji pola magnetycznego, H - wektor natężenia pola magnetycznego, L - długość przewodnika):

- A) $F = B \cdot \frac{1}{L}$ B) $F = \frac{B}{I \cdot L}$ C) $F = H + L$ D) $F = B + L$ E) $F = B + \frac{L}{H}$

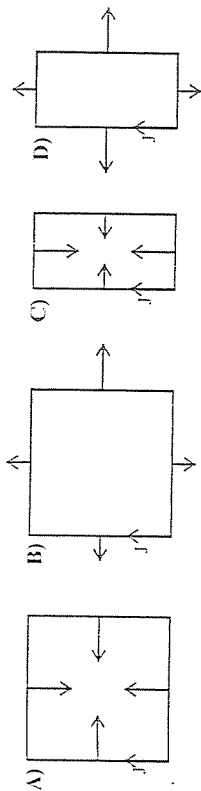
1215. 1983/L

W polu magnetycznym o indukcji 1,3 T, prostopadle do linii sił umieszczony jest przewódnik o długości 0,2 m. Jeżeli natężenie prądu płynącego przez ten przewódnik wynosi 10 A, to działa na niego siła elektrodynamiczna:

- A) 2,6 N B) 1,3 N C) 6,5 N D) 65 N

1216.

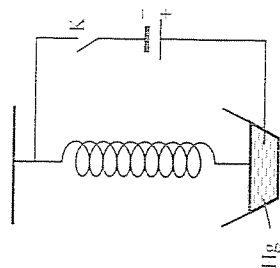
W ramce prostokątnej płynie prąd o stałym natężeniu. Siły oddziaływania pomiędzy bokami ramki poprawnie przedstawia rysunek:



E) żaden z rysunków, gdyż boki i ramki nie oddziałują na siebie.

1217. 1984/F

Koniec mosiężnej sprężynki dotyka powierzchni rtęci (rys.), po zamknięciu klucza K:



- A) sprężynka wydłuży się, w wyniku działania sił odpychania pomiędzy zwojami spirali i przyciągnięcia równowagi trwałej
 B) sprężynka skróci się w wyniku działania sił przyciągania pomiędzy zwojami i obwód zostanie przerwany
 C) sprężynka będzie wykonywać ruch drgający spowodowany działającymi siłami przyciągania elektrodynamicznego i grawitacyjnego
 D) sprężynka wydłuży się lub skróci w zależności od kierunku jej nawinięcia

1218.

Jeżeli sprężynę wykonaną z cienkiego drutu miedzianego podłączymy do źródła prądu stałego, to:

- A) długość sprężyny nie ulegnie zmianie
 B) sprężyna wydłuży się
 C) długość sprężyny zmniejszy się
 D) sprężyna będzie drgać, jeżeli położymy ją na poziomym stole
 E) średnica zwojów sprężyny zmniejszy się

1219. 1996/L

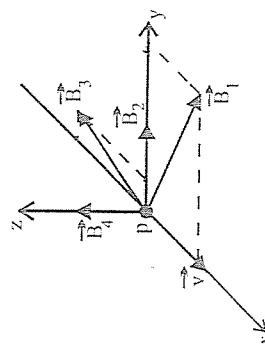
W jednorodnym polu magnetycznym, którego indukcja ma wartość B porusza się po torze kołowym o promieniu r proton o masie m i ładunku q . Wartość jego prędkości liniowej v wyraża się wzorem:

- A) $v = \frac{qBr}{m}$ B) $v = \frac{2qB}{m}$ C) $v = \frac{m}{2qB}$ D) $v = \frac{m}{qBr}$

1220. 1986/L

Przy którym z zaznaczonych na rysunku pól magnetycznych $\vec{B}$ siła działająca na proton p poruszający się z prędkością v będzie miała największą wartość?

- A) $\vec{B}_1$
 B) $\vec{B}_2$
 C) $\vec{B}_3$
 D) $\vec{B}_4$



1221.

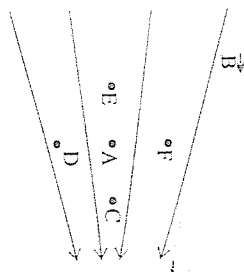
Promień toru zakręślonego przez proton w danym polu magnetycznym jest 10 razy większy niż promień toru zakręślonego w tym polu przez elektron. Prędkości v_e - elektronu i v_p - protonu, jeżeli stosunek masy protonu do masy elektronu wynosi 1840, spełniają warunek:

- A) $V_p = V_e$ B) $V_p = 184 V_e$ C) $V_e = 184 V_p$ D) $V_e = 1840 V_p$

1222.

Jeżeli w jednorodnym polu magnetycznym przedstawionym na rysunku $\vec{B}$ jest wektorem indukcji pola magnetycznego) w punkcie A umieścimy nieruchomy, dodani ładunek elektryczny, to:

- A) pozostanie w punkcie A
B) uzyska prędkość w kierunku punktu C
C) uzyska prędkość w kierunku punktu D
D) uzyska prędkość w kierunku punktu E
E) uzyska prędkość w kierunku punktu F



1223.

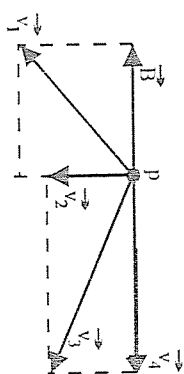
Podczas ruchu elektronu w jednorodnym polu magnetycznym

- A) nie zmienia się jego prędkość
B) nie zmienia się jego energia kinetyczna
C) zmienia energię kinetyczną jest wprost proporcjonalna do czasu ruchu w tym polu
D) energia kinetyczna elektronu wzrasta, jeżeli jego prędkość ma przeciwny zwrot do kierunku linii sił pola magnetycznego
E) wszystkie stwierdzenia są fałszywe

1224. 1988/I.

W punkcie P istnieje pole magnetyczne o indukcji B (rysunek). Przy której z zaznaczonych prędkości V pole to działałoby na naładowaną cząstkę najsymalnie siłą?

- A) $\vec{V}_1$ C) $\vec{V}_3$
B) $\vec{V}_2$ D) $\vec{V}_4$



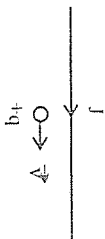
1225.

Cyklotron służy do:

- A) przyspieszania lekkich cząstek w jednorodnym polu magnetycznym
B) przyspieszania ciężkich jonów w zmiennym polu elektrycznym
C) przyspieszania ciężkich jonów w jednorodnym polu magnetycznym
D) rozszczepienia ciężkich jąder
E) produkcji protonów

1226. 1992/I.

Ładunkowi q nadano prędkość v skierowaną równoległe do przewodnika z prądem. Ładunek ten:

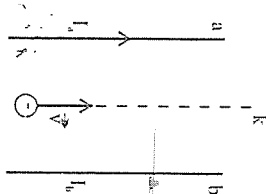


- A) będzie poruszał się po okręgu wokół przewodnika z prądem
B) zatrzyma się na skutek działania przewodnika z prądem
C) zostanie odrepnięty przez przewodnik
D) zostanie przyciągnięty przez przewodnik
E) będzie poruszał się nadal równoległe do przewodnika

1227. 1988/F.

Przez dwa nieskończenie długie przewody a, b płyną prądy I_a i I_b także, że elektron biegnący wzdłuż prostej k (rys.) równo odległej od nich, porusza się z prędkością $V = \text{const}$. Jeżeli natężenie prądu w przewodzie b wzrosło dwukrotnie, to elektron odchylił się:

- A) ku przewodowi a
B) ku przewodowi b
C) przed rysunek
D) za rysunek



1228. 1989/I.

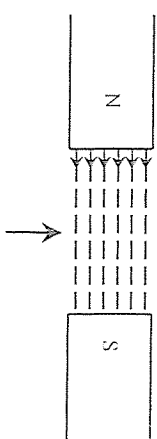
Jeżeli cząstką o ładunkach q_a i q_b nadano prędkości równoległe do przewodu z prądem (rys.) i obydwie odchyliły się w stronę przewodu, to cząstki te miały ładunki:

- A) $q_a < 0$; $q_b < 0$
B) $q_a < 0$; $q_b > 0$
C) $q_a > 0$; $q_b > 0$
D) $q_a > 0$; $q_b < 0$

1229. 1982/I.

Preparat promieniotwórczy wysła promieniowanie pionowo ku górze w obszar pola magnetycznego skierowanego zgodnie z zaznaczonym rysunkiem. Cząstka α w tym polu będzie się odchylała:

- A) do bieguna N
B) do bieguna S
C) poza płaszczyznę kartki
D) od płaszczyzny kartki, do patrzącego



1230. 1983/I.

Cząstka o ładunku q wpada z prędkością V prostopadłą do linii sił do jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B. Cząstka ta w polu porusza się będzie po torze o promieniu r z prędkością kątową ω :

- A) $r = \frac{mV}{qB}$, $\omega = \frac{m}{qB}$ C) $r = \frac{mV}{qB}$, $\omega = \frac{qB}{m}$
B) $r = \frac{qB}{mV}$, $\omega = \frac{qB}{mV}$ D) $r = \frac{mV}{VB}$, $\omega = \frac{m}{qB}$

1231. 1986/F.

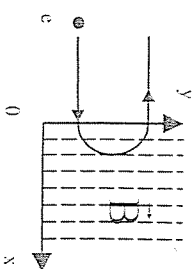
Proton i elektron poruszają się po okręgach o równych promieniach w jednorodnym polu magnetycznym jeżeli:

- A) wartości ich pędów są jednakowe C) wartości ich prędkości są jednakowe
B) ich energie są jednakowe D) zostali przyspieszone tą samą różnicą potencjałów

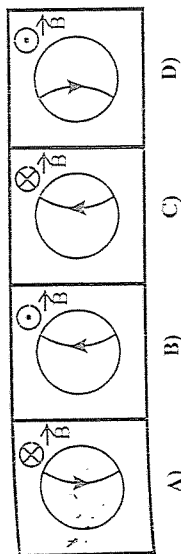
1232. 1999/I.

Elektron wlatuje w obszar jednorodnego pola magnetycznego i porusza się tak, jak to pokazuje rysunek. Wektor indukcji pola magnetycznego B:

- A) jest prostopadły do płaszczyzny Oxy i skierowany za płaszczyznę.
B) jest prostopadły do płaszczyzny Oxy i skierowany przed płaszczyznę.
C) leży w płaszczyźnie Oxy i jest skierowany w dół.
D) leży w płaszczyźnie Oxy i jest skierowany w górę.



1233. 1985/L. Rysunki przedstawiają fotografie śladów cząstek naładowanych biegnących w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B w komorze Wilsona. Który z nich poprawnie przedstawia bieg elektronu:



1234. 1988/L. Proton i cząstka α poruszają się po okręgach w jednorodnym polu magnetycznym. Jeżeli pędy tych cząstek są równe, to promień toru protonu r_1 i promień toru cząstki α r_2 spełniają zależność:

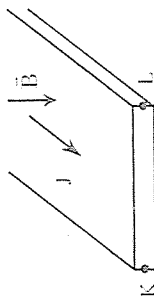
- A) $r_1 = \frac{r_2}{2}$ B) $r_1 = r_2$ C) $r_1 = 2 r_2$ D) $r_1 = 4 r_2$

1235. 1989/L. Cząstka o ładunku q porusza się po okręgu o promieniu R w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B . Pęd tej cząstki jest równy:

- A) BqR B) $\frac{BR}{q}$ C) $\frac{R}{Bq}$ D) $\frac{Bq}{R}$

1236. 1985/L. Półprzewodnik typu n przewodzący prąd umieszczono w polu magnetycznym, jak na rysunku. Należy oczekiwać, że:

- A) punkt K uzyska wyższy potencjał niż punkt L
B) punkt K uzyska niższy potencjał niż punkt L
C) między punktami K i L nie wystąpi różnica potencjałów
D) natężenie prądu wzrośnie



1237. 1990/L. W obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B wpadają trzy protony p_1, p_2, p_3 o prędkościach odpowiednio równych $V_1, V_2=2V_1, V_3=3V_1$ i prostopadłych do linii indukcji magnetycznej. Okresy obiegu T_1, T_2, T_3 protonów po okręgach kół w tym polu spełniają związki:

- A) $T_1 = T_2 = T_3$ B) $T_1 < T_2 < T_3$ C) $T_1 > T_2 > T_3$ D) $T_1 < T_3 < T_2$

1238. 1990/F. Proton porusza się po okręgu w polu magnetycznym o indukcji B . Jeżeli wartość indukcji wzrośnie dwukrotnie, to prędkość kątowna tej cząstki:

- A) znajdzie dwa razy B) nie zmieni się C) wzrośnie dwa razy D) wzrośnie cztery razy

1239. Elektron poruszający się z prędkością v przelatuje bez zmiany kierunku przez obszar jednorodnych, wzajemnie prostopadłych pól: elektrycznego o natężeniu E i magnetycznego o indukcji B . Który z wektorów zaznaczonych na rysunku może być wektorem B , jeżeli wektor E jest skierowany prostopadle przed płaszczyznę rysunku?



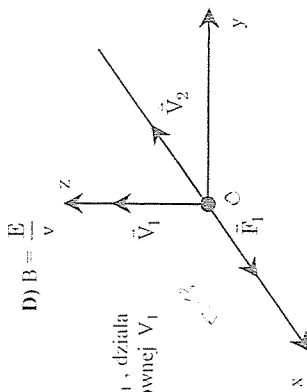
1240. Wartość wektora $\vec{B}$ z poprzedniego zadania spełnia warunek:

- A) $B = cvE$ B) $B = vE$ C) $B = \frac{v}{E}$ D) $B = \frac{E}{v}$

1241. 1987/L.

Gdy proton ma w punkcie 0 pola magnetycznego prędkość V_1 , działa na niego siła F_1 (rysunek). Przy prędkości V_2 o wartości równej V_1 pole magnetyczne działałoby na proton siłą F_2 o wartości:

- A) $F_2 < F_1$
B) $F_2 = F_1$
C) $F_2 > F_1$
D) $F_2 \geq F_1$



1242. 1995/MIS MaP

W jednorodnym i stałym polu proton porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Można stąd wnioskować, że jest to pole:

- A) magnetyczne i wektor prędkości protonu jest prostopadły do wektora indukcji
B) magnetyczne i wektor prędkości jest równoległy do wektora indukcji
C) elektryczne i wektor prędkości protonu jest równoległy do natężenia pola
D) magnetyczne lub elektryczne, ale nie można jednoznacznie określić, które z nich

1243. 1994/L.

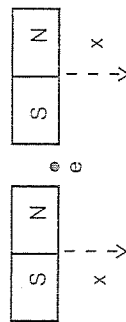
W pewnym jednorodnym polu magnetycznym proton zakreśla okrąg w czasie T_1 , cząstka α w czasie T_2 . Okresy obiegu tych cząstek po okręgach spełniają zależność:

- A) $T_1 = 4T_2$ B) $T_1 = 2T_2$ C) $T_1 = T_2$ D) $T_1 = \frac{1}{2}T_2$ E) $T_1 = \frac{1}{4}T_2$

1244.

Nieruchomy elektron został umieszczony między biegunami magnesów (rys). Jednocześnie ruch magnesów w dół spowoduje:

- A) ruch elektronu w kierunku przeciwnym do osi X
B) odchylenie elektronu za płaszczyznę rysunku
C) odchylenie elektronu przed płaszczyznę rysunku
D) elektron nadal będzie nieruchomy



1245.

Oddalanie się od siebie magnesów z poprzedniego zadania spowoduje:

- A) ruch elektronu w kierunku przeciwnym do osi X
B) odchylenie elektronu za płaszczyznę rysunku
C) odchylenie elektronu przed płaszczyznę rysunku
D) elektron nadal będzie nieruchomy

1246. 1993/L.

Cząstka o masie m i ładunku q porusza się prostopadle do linii pola magnetycznego o indukcji B . Okres obiegu cząstki wyraża wzór:

- A) $T = \frac{m}{qB}$ B) $T = 2\pi \frac{m}{qB}$ C) $T = 2 \frac{m}{qB}$ D) $T = \frac{m}{2qB}$ E) $T = \sqrt{\frac{m}{qB}}$

1247. 1992-94/MIS Map

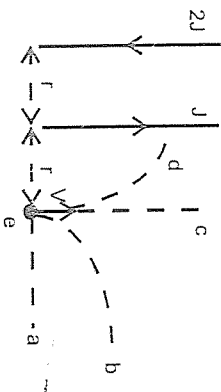
W tym samym jednorodnym polu magnetycznym, z jednakowymi prędkościami prostopadłymi do kierunku pola, poruszają się elektron i proton. Promień orbity protonu jest w stosunku do orbity elektronu:

- A) około 2000 razy mniejszy
B) taki sam
C) około 200 razy większy
D) około 2000 razy większy

1248.

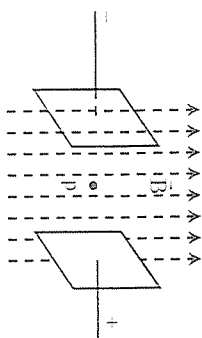
Elektron wlatuje do pola magnetycznego wytworzonego przez dwa nieskończone długie równoległe, umocowane sztywno przewody z prądem (rys.) Tor dalszego biegu elektronu przedstawia linia:

- A) c
B) a
C) b
D) d

**1249.**

Między okładkami naładowanego płaskiego kondensatora umieszczony został proton p. Jeżeli B jest wektorem indukcji magnetycznej, to proton:

- A) pozostanie w spoczynku
B) porusza się ruchem niejednostajnie zmiennym
C) porusza się ruchem jednostajnie zmiennym po okręgu
D) porusza się ruchem jednostajnym

**1250.** 1992-94/MIS Map

Cząstka o ładunku q, wpadająca z prędkością v równoległą do osi x w pole elektryczne o natężeniu E, równoległym do osi y i w pole magnetyczne o indukcji B równoległej do osi z, będzie się poruszać ruchem prostoliniowym jeżeli jej prędkość jest równa:

- A) E/B
B) B/E
C) $\frac{E}{qB}$
D) qB/E

1251. 1997/L

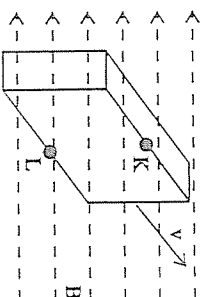
Stwierdzenie: „cząstka naładowana porusza się w polu magnetycznym po linii prostej ruchem jednostajnym” jest:

- A) prawdziwe dla niektórych przypadków ruchu cząstek naładowanych
B) zawsze nieprawdziwe
C) zawsze prawdziwe
D) prawdziwe tylko dla niektórych cząstek naładowanych

1252.

Metalowa płytka prostopadłościenna porusza się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B z prędkością V prostopadłą do linii sił pola magnetycznego (rys.). Wartość natężenia pola elektrycznego E między punktami K i L wynosi:

- A) V/B i zwrot od K do L
B) $V \cdot B$ i zwrot od K do L
C) B/V i zwrot od L do K
D) $V \cdot B$ i zwrot od L do K

**1253.** 1988/F

Powierzchnie biegunów elektromagnesu mają po 10^{-2} m^2 każda, ustawione są na przeciw siebie, równoległe do siebie. Jeżeli jednorodne pole między biegunami ma natężenie 360000 A/m , a przenikalność magnetyczna próżni wynosi $12 \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$, to strumień indukcji magnetycznej ma tam wartość:

- A) $3 \cdot 10^{-11} \text{ Wb}$
B) $3 \cdot 10^{-9} \text{ Wb}$
C) $4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$
D) 43 Wb

1254.

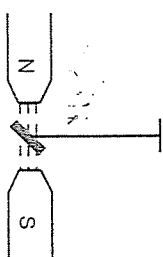
Przez powierzchnię S ustawioną prostopadle do płaszczyzny kartki przenika pole magnetyczne o indukcji B, którego linie sił tworzą z tą płaszczyzną kąt α (rys.). Strumień indukcji magnetycznej przenikającej przez tę powierzchnię wyraża wzór:

- A) $B S \sin \alpha$
B) $B S \cos \alpha$
C) $B S$
D) $B S \tan \alpha$

1255.

Między biegunami silnego magnesu zawieszony jest na cienkiej nitce prętek wykonany z bizmutu (diamagnetyk). Prętek ustawi się w pozycji:

- A) równoległej do linii sił pola magnetycznego
B) prostopadłej do linii sił pola magnetycznego
C) pozostanie nieruchomy
D) przyciągnięty do bieguna N

**1256.** 1995/MIS Map

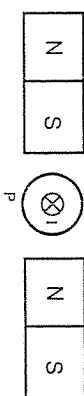
W ciałach diamagnetycznych wypadkowy moment magnetyczny każdego atomu jest:

- A) mniejszy od zera
B) większy od zera
C) mniejszy lub większy od zera
D) równy zero

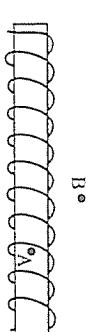
1257.

Między biegunami magnesów (rys.) umieszczono ferromagnetyczny cylinder P, a w nim przewodnik, w którym płynie prąd elektryczny o natężeniu I za pomocą rysunku. Przewodnik:

- A) odchyli się do góry
B) odchyli się do dołu
C) odchyli się do bieguna N lub S w zależności od kierunku prądu w przewodniku
D) pozostanie nieruchomy

**1258.**

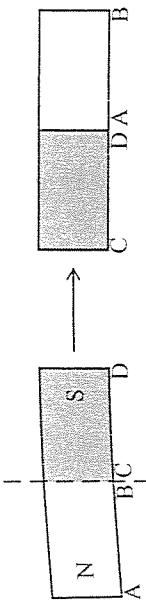
Jeżeli wnętrze bardzo długiego solenoidu z prądem wypelnimy ferromagnetykiem, to:



- A) wektor indukcji pola magnetycznego w punkcie A nieznacznie wzrośnie, a w punkcie B nie ulegnie zmianie
B) wektor indukcji pola magnetycznego w punkcie B wzrośnie, a w punkcie A nie ulegnie zmianie
C) wektor indukcji pola magnetycznego w punkcie A i B wzrośnie
D) wektor indukcji pola magnetycznego w punkcie A i B nie ulegnie zmianie
E) wektor indukcji pola magnetycznego w punkcie A znacznie wzrośnie, a w punkcie B nie ulegnie zmianie

1259.

Jeżeli magnes sztabkowy przetrzynamy w połowie długości i połączymy w taki sposób jak pokazano na rysunku, to:



- A) w pobliżu sztabki nie będzie już pola magnetycznego
 B) pole magnetyczne w otoczeniu sztabki nie uległo zmianie
 C) zwrot linii sił pola magnetycznego zmienił się na przeciwny
 D) pole magnetyczne będzie bardzo małe w pobliżu końców sztabki i silne w okolicach jej części środkowej
 E) pole magnetyczne będzie tylko w pobliżu końców sztabki

1260.

Pole magnetyczne

- A) ferromagnetyków i paramagnetyków jest skierowane przeciwnie do pola magnetycznego, w którym się znajdują
 B) diamagnetyków jest skierowane przeciwnie do pola magnetycznego, w którym się znajdują
 C) ferromagnetyków i diamagnetyków jest skierowane przeciwnie do pola magnetycznego, w którym się znajdują
 D) para-dia- i ferromagnetyków nie zależy od pola magnetycznego, w jakim się znajdują
 E) ferromagnetyków jest wprost proporcjonalne do pola magnetycznego w jakim się znajdują

1261. 1979/L

Ferromagnetyk "miękki" (np. żelazo) charakteryzuje się:

- A) dużym prądem koercji C) dużą przenikalnością magnetyczną
 B) dużą pozostałością magnetyczną D) dużą trwałością namagnesowania

1262. 1984/L

Pole pętli histerezy w układzie współrzędnych B, H jest proporcjonalne do:

- A) wartości energii ciepłej wydzielonej podczas cyklu obejmującego namagnesowanie i przemagnesowanie ciała
 B) wartości histerezy magnetycznej ciała
 C) wartości koercji magnetycznej ciała
 D) wartości magnetyzmu szczątkowego

1263. 1990/F

Jeżeli do solenoidu w którym płynie prąd, wsuniemy rdzeń o względnej przenikalności magnetycznej $\mu = 100$, to indukcja magnetyczna wewnątrz solenoidu:

- A) nie zmieni się B) zmniejszy 100 razy C) wzrośnie 10^2 razy D) wzrośnie 10^4 razy

1264. 1987/F

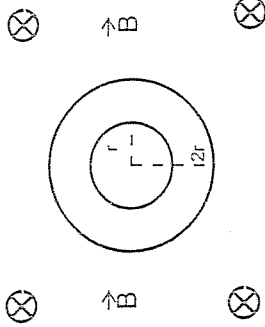
Punktem Curie nazywamy temperaturę, w której:

- A) rozpoczyna się reakcja termojądrowa C) para nasycona staje się parą nienasyconą
 B) ferromagnetyk staje się paramagnetykiem D) przewodnik staje się nadprzewodnikiem

14. INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA

1265.

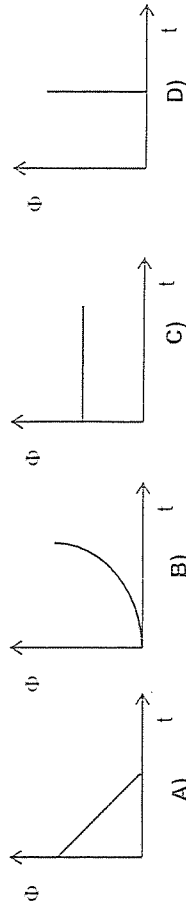
Dwa przewodniki kołowe o promieniach r i $2r$ umieszczone są w jednorodnym polu magnetycznym B prostopadłym do płaszczyzn przewodników (rys.). Strumień indukcji magnetycznej Φ przenikający przez powierzchnię między przewodnikami jest równy wyrażeniu:



- A) $4B\pi r^2$ C) $3B\pi r^2$
 B) $13\pi r^2$ D) $2B\pi r$

1266.

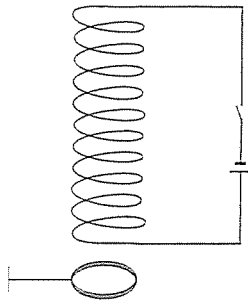
W zamkniętym obwodzie, znajdującym się w polu magnetycznym, indukuje się stała siła elektromotoryczna. Zmiany strumienia magnetycznego Φ przenikającego przez ten obwód przedstawia wykres:



1267. 1995/L

W pobliżu zwojnicy zawieszono pierścien aluminium. Można przewidzieć, że w chwili zamykania obwodu pierścien:

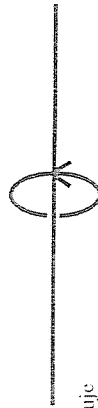
- A) wychylił się przed płaszczyznę rysunku
 B) wychylił się za płaszczyznę rysunku
 C) zostanie przyciągnięty przez zwojnicę
 D) zostanie odepchnięty przez zwojnicę



1268. 1995/MIS MaP

Pętla z przewodnika otacza przewodnik prostoliniowy jak na rysunku. W pętli płynie prąd indukowany w kierunku wskazanym strzałką, jeśli w przewodniku prostoliniowym prąd płynie:

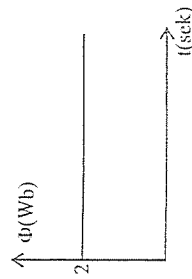
- A) w prawo i jest stały
 B) w prawo i wzrasta
 C) w prawo i maleje
 D) w tej konfiguracji zjawisko indukcji nie występuje



1269. 1992-94/MIS MaP

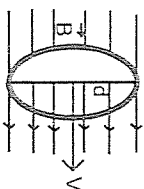
Strumień magnetyczny obejmowany przez pętlę z drutu zależy od czasu jak pokazuje wykres. W pętli indukuje się siła elektromotoryczna:

- A) 2 V
 B) 0 V
 C) -2 V
 D) nieskończenie wielka



1270. 1994/L

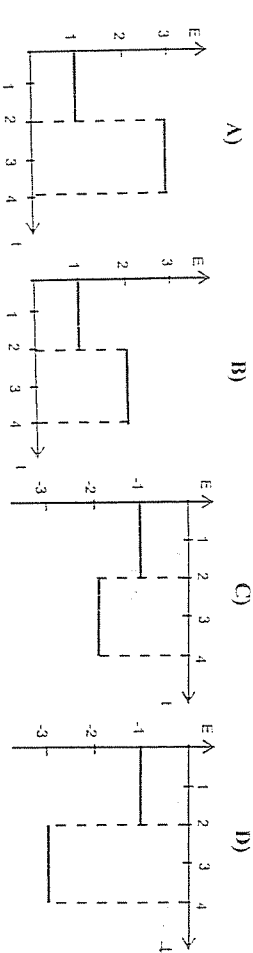
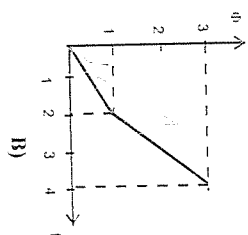
W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji magnetycznej B porusza się ze stałą prędkością V przewodnik kołowy o promieniu R , tak, że jego średnica d jest stale prostopadła do linii sił pola magnetycznego. Siła elektromotoryczna indukowana w tym obwodzie wynosi:



- A) zero B) $2RdVB$ C) $2\pi R^2VB$ D) $4\pi d^2BV$ E) πR^2VB

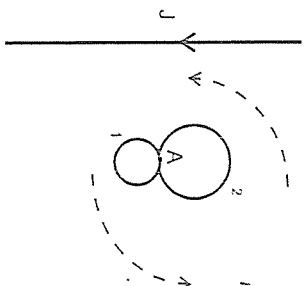
1271. 1996/L

Wykres przedstawia zmianę w czasie strumienia indukcji magnetycznej $\Phi(t)$, objętego przez zwojnicę (rysunek). Siłę elektromotoryczną indukcji $\mathcal{E}$ powstającą w tej zwojnicy, w zależności od czasu, przedstawia wykres:

**1272.**

W polu magnetycznym przewodnika prostoliniowego nieskończenie długiego, w którym płynie prąd w kierunku zaznaczonym na rysunku, znajdują się dwa przewodniki kołowe 1 i 2. W czasie obrotu przewodników o kąt 90° wokół osi prostopadłej przechodzącej przez punkt A popłyną prądy indukcyjne:

- A) w przewodniku 2 przeciwnie, a w przewodniku 1 zgodnie z ruchem wskazówek zegara
B) w przewodniku 1 przeciwnie, a w przewodniku 2 zgodnie z ruchem wskazówek zegara
C) zgodnie z ruchem wskazówek zegara w obu przewodnikach
D) przeciwnie do ruchu wskazówek zegara w obu przewodnikach

**1273.** 1993/L

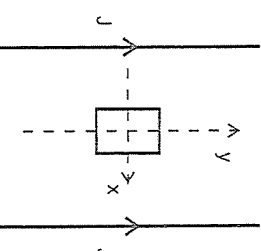
Ramka kwadratowa o boku $a = 10$ cm jest umieszczona prostopadle do linii sił jednorodnego pola magnetycznego o indukcji $B_1 = 0,5$ T. Jeśli indukcja pola magnetycznego znalazła jednostajnie w czasie $t = 0,04$ s do wartości $B_2 = 0,1$ T, to siła elektromotoryczna indukcji była równa:

- A) 0 V B) 0,1 V C) 1 V D) 10 V E) 100 V

1274.

Prostokątna ramka jest umieszczona między dwoma równoległymi nieskończenie długimi przewodnikami z prądem (rys.). Siła elektromotoryczna indukcji w ramce **nie** powstanie:

- a) w czasie ruchu ramki wzdłuż osi x
b) w czasie obrotu ramki wokół osi x
c) w czasie ruchu ramki wzdłuż osi y
d) w czasie obrotu ramki wokół osi y
e) w czasie ruchu jednego z przewodników w stronę ramki

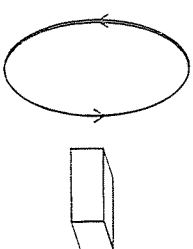


- Poprawne są odpowiedzi: A) a, c B) a, b, c C) wszystkie D) e

1275. 1994/L

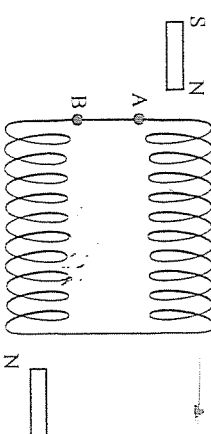
W przewodniku kołowym, poruszającym się względem magnesu sztabkowego, płynie prąd indukcyjny w kierunku zaznaczonym na rysunku, jeżeli przewodnik będzie:

- A) zbliżał i oddalał się od bieguna N
B) zbliżał i oddalał się od bieguna S
C) zbliżał się do bieguna N i oddalał od bieguna S
D) zbliżał się do bieguna S i oddalał od bieguna N
E) zbliżał się do bieguna N lub S

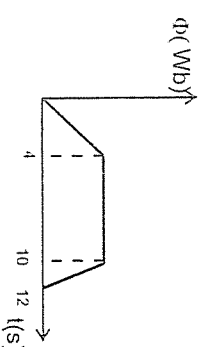
**1276.**

W trakcie jednoczesnego wsuwania z taką samą prędkością jednostkowych magnesów (rys.) prąd indukcyjny:

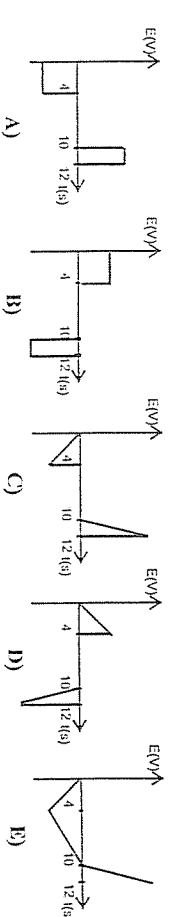
- A) nie popłynie
B) popłynie prąd stały od punktu A do B
C) popłynie prąd stały od punktu B do A
D) popłynie prąd przemienny

**1277.** 1993/L

Wewnątrz solenoidu strumień magnetyczny Φ zmienia się w czasie tak, jak pokazuje rysunek. Towarzyszy temu powstanie na końcach solenoidu siły elektromotorycznej SEM indukcji.



Wybierz wykres przedstawiający prawidłową zależność SEM od czasu t:



1278.

Dwie prostokątne ramki 1 i 2 wsunięto z taką samą prędkością V w jednorodne pole magnetyczne B (rys.). Bez względu na wartości sił elektro-motorycznych indukowanych w ramkach spełniają relację:

- A) $E_1 = E_2$
 B) $E_1 > E_2$
 C) $E_1 < E_2$
 D) $E_1 \geq E_2$

1279.

Jeżeli indukcja magnetyczna zmienia się według wzoru $B = kt$, k -stała, t -czas, to siła elektromotoryczna indukowana w zwoju o powierzchni S ma wartość bezwzględnie:

- A) kS^2
 B) kS
 C) $2kSt$
 D) $2St$

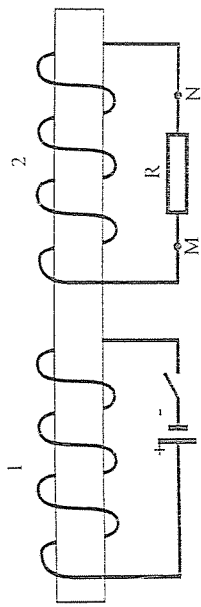
1280.

Prąd indukowany w obwodzie z poprzedniego zadania:

- A) nie popłynie
 B) popłynie w kierunku zgodnym z J
 C) popłynie w kierunku przeciwnym do J
 D) jest prądem przeniennym

1281. 1996/L

W chwili zamykania pierwszego (1) obwodu, w drugim (2) obwodzie:



- A) nie wzbudzi się prąd
 B) wzbudzi się prąd o zmiennym kierunku
 C) wzbudzi się prąd przepływający przez opornik od punktu N do punktu M
 D) wzbudzi się prąd przepływający przez opornik od punktu M do punktu N

1282.

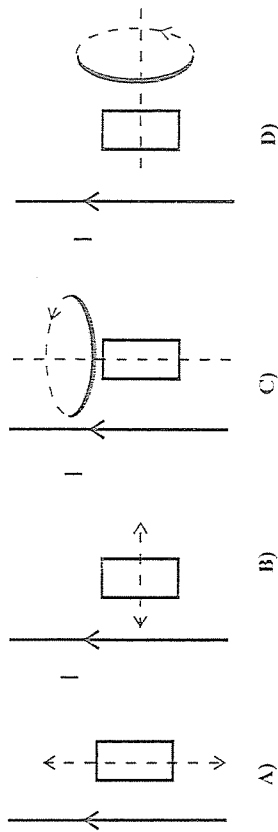
W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B wiruje przewodnik o długości l wokół osi O przechodzącej przez środek pręta prostopadłej do rysunku z prędkością liniową V :

Prawdą jest, że:

- A) między punktami K i L powstanie siła elektromotoryczna indukcji, punkt K uzyska potencjał wyższy od punktu L
 B) między punktami K i L powstanie siła elektromotoryczna indukcji, punkt K uzyska potencjał niższy od punktu L
 C) między punktami K i L powstanie siła elektromotoryczna indukcji, ale przy obrocie pręta w przeciwnym kierunku
 D) siła elektromotoryczna między punktami K i L jest równa zero, niezależnie od kierunku obrotu pręta

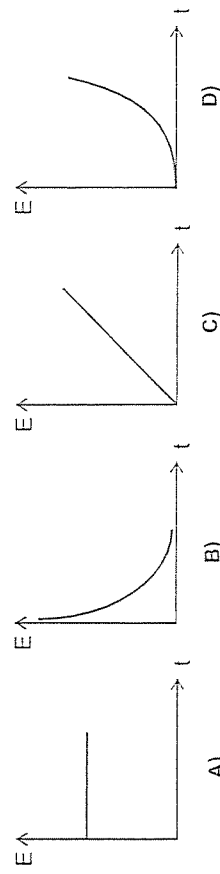
1283.

W której sytuacji w obwodzie nie indukuje się siła elektromotoryczna indukcji:



1284.

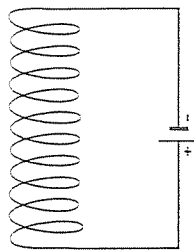
W przewodniku o długości l przesuwanym prostopadle do wektora indukcji magnetycznej B ruchem jednostajnie przyspieszonym, indukuje się SEM, której zależność od czasu przedstawia wykres:



1285.

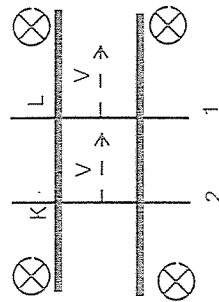
W obwodzie (rys.) siła elektromotoryczna indukcji w zwojnicy powstanie:

- A) przy wsuwaniu i wysuwaniu diarmagnetyka
 B) przy rozciąganiu i ściskaniu zwojnicy
 C) przy wsuwaniu i wysuwaniu ferromagnetyka
 D) wszystkie odpowiedzi są poprawne



1286.

W polu magnetycznym o indukcji B na odizolowanych metalowych szynach o zaniedbywalnym oporze elektrycznym (rys.) poruszają się dwa przewodniki równoległe do siebie, z prędkością V każdy. Między punktami K i L :



- A) popłynie prąd indukcji o stałej wartości od punktu K do L
 B) popłynie prąd indukcji o stałej wartości od punktu L do K
 C) popłynie prąd indukcji o zmiennej wartości i kierunku
 D) prąd indukcji nie popłynie

1287.

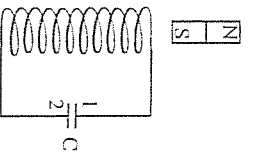
Zwiększenie prędkości pierwszego przewodnika do $2V$ (z poprzedniego zadania) spowoduje:

- A) przepływ prądu indukcji o stałym natężeniu, w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara
 B) przepływ prądu o zmiennym kierunku
 C) przepływ prądu indukcji o stałym natężeniu, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
 D) prąd indukcji nie popłynie

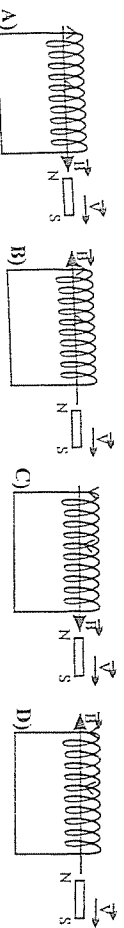
1288.

Przez pionowo ustawioną zwojnicę połączoną z kondensatorem C przetłumuje magnes sztabkowy (rys.). Prawda jest, że:

- A) okładka 1 kondensatora naładuje się ujemnie, 2 dodatnio, w czasie wlatywania magnesu
 B) okładka 1 kondensatora naładuje się ujemnie, 2 dodatnio, w czasie wylatywania magnesu
 C) okładka 2 kondensatora naładuje się ujemnie, 1 dodatnio, w czasie wylatywania magnesu
 D) kondensator pozostanie przez cały czas niezaładowany

**1289.** 1987/I.

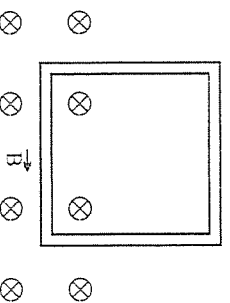
Magnes sztabkowy odsuwamy jest od solenoidu. Wektor $\vec{B}$ pola magnetycznego prądu wzbudzonego w solenoidzie i kierunek tego prądu poprawnie przedstawia rysunek:

**1290.** 1992/I.

Pionowo ustawiona metalowa ranka spada pod działaniem siły ciężkości i wpada w obszar jednorodnego pola magnetycznego.

Pole magnetyczne:

- A) obróci rankę wokół jej pionowej osi symetrii
 B) obróci rankę wokół jej poziomej osi symetrii
 C) przyspieszy ruch ranki
 D) opóźni ruch ranki
 E) nie będzie miało wpływu na ruch ranki

**1291.** 1990/I.

Jednostką o wymiarze $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^2}$ jest:

- A) wolt B) henr C) tesla D) weber

1292. 1990/I.

W zamkniętej pętli wzbudza się stała SIEM indukcji. Strumień pola magnetycznego ją indukujący jest:

- A) stały w czasie C) kwadratową funkcją czasu
 B) liniową funkcją czasu D) sinusoidalną funkcją czasu

1293.

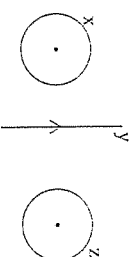
Prawda jest, że:

- A) w zmiennym polu magnetycznym nie można wyindukować stałej siły elektromotorycznej
 B) jeżeli szybkość zmiany strumienia magnetycznego jest stała w czasie, to indukowana siła elektromotoryczna ma stałą wartość
 C) w wirującej w stałym polu magnetycznym ramce z przewodnika indukowana jest stała siła elektromotoryczna tylko wówczas, gdy ranka wiruje ze stałą prędkością kątową
 D) w stałym polu magnetycznym nie zachodzi zjawisko indukcji magnetycznej

1294. 1990/I.

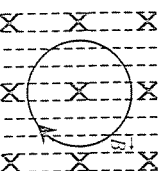
Jeżeli w prostoliniowym przewodzie Y (rys.) popłynie prąd malejący w czasie, to w przewodach kołowych X i Z wzbudzą się prądy indukcyjne o kierunkach:

- A) zgodnych z ruchem wskazówek zegara
 B) przeciwnych do ruchu wskazówek zegara
 C) w X zgodnym z ruchem wskazówek zegara, w Z przeciwnym
 D) w Z zgodnym z ruchem wskazówek zegara, w X przeciwnym

**1295.** 1999/I.

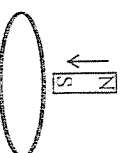
Przewodnik kołowy umieszczono w polu magnetycznym, którego wektor indukcji $\vec{B}$ jest prostopadły do płaszczyzny rysunku i skierowany za płaszczyznę. W przewodniku wzbudzi się prąd o stałym natężeniu i o kierunku zaznaczonym na rysunku, jeżeli wartość indukcji B:

- A) rośnie jednostajnie C) maleje jednostajnie
 B) maleje niejednostajnie D) rośnie niejednostajnie

**1296.** 1997/I.

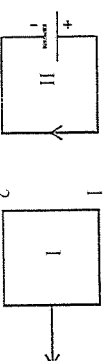
Z pewnej wysokości nad poziomym pierścieniem zezyna spadnie magnes. Przyspieszenie magnesu w porównaniu z przyspieszeniem ziemskim będzie (pomijając opór powietrza):

- A) takie samo, gdyż wszystkie ciała spadają z takim samym przyspieszeniem,
 B) większe, ponieważ pierścienią będzie przyciągał magnes,
 C) mniejsze, ponieważ pierścienią będzie odpychał magnes przy zbliżaniu się do niego,
 D) większe przy zbliżaniu się magnesu do pierścienia, a mniejsze przy oddalaniu.

**1297.** 1989/I.

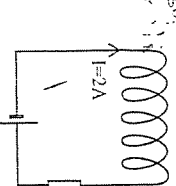
Ramkę I wykonaną z przewodnika odsuwamy najpierw od obwodu II w kierunku zaznaczonym strzałką (rys.), a potem przysuwamy ją z powrotem do niego. Prąd indukcyjny wzbudzony w ramce płynął:

- A) w obu przypadkach od punktu 1 do 2
 B) w obu przypadkach od punktu 2 do 1
 C) w pierwszym przypadku od punktu 1 do 2, a w drugim przeciwnie
 D) w pierwszym przypadku od punktu 2 do 1, a w drugim przeciwnie

**1298.**

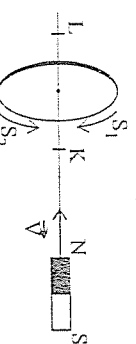
Jeżeli w solenoidzie płynie prąd stały, to pole magnetyczne prądu wyindukowanego:

- A) jest przeciwne skierowane do pola magnetycznego wewnątrz solenoidu,
 B) jest zgodne skierowane do pola magnetycznego wewnątrz solenoidu,
 C) przeciwdziała zmianom pola indukującego
 D) jest przeciwne skierowane do pola magnetycznego prądu indukującego,
 E) jest zerowe

**1299.** 1989/I.

Magnes sztabkowy jest przesuwany z prędkością v (rys.). Kierunek prądu indukcyjnego w zwoju w chwilach t_K i t_L , gdy środek magnesu jest odpowiednio w punktach K i L, wskazuje:

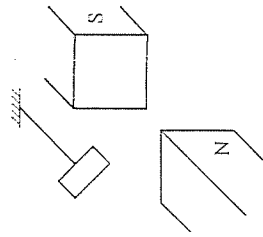
- A) strzałka S_1
 B) strzałka S_2
 C) strzałka S_1 w chwili t_K , strzałka S_2 w chwili t_L
 D) strzałka S_2 w chwili t_K , strzałka S_1 w chwili t_L



1300. 1988/L

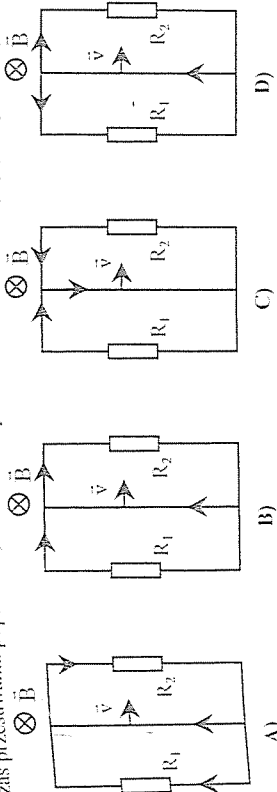
Miedzy biegunami silnego magnesu waha sie aluminiumowa plytka (rys.). Miedzy biegunami kierunek prądu wirowego w plytce oraz zwrot siły elektrodynamicznej F , jaką pole magnesu działa na plytkę. Przy przejściu plytki między biegunami magnesu:

- A) zmienia się jedynie kierunek prądu
- B) zmienia się jedynie zwrot siły F
- C) zmienia się zarówno kierunek prądu, jak i zwrot siły F
- D) nie zmienia się ani kierunek prądu, ani zwrot siły F



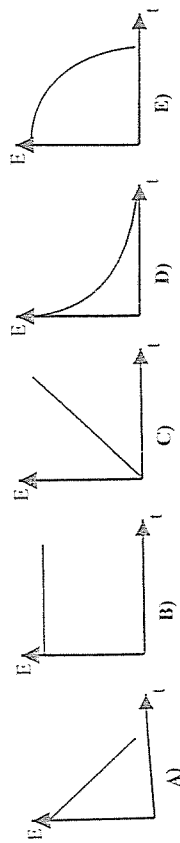
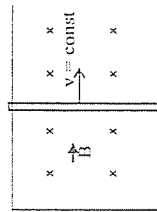
1301. 1985/L

Przedstawiony układ umieszczono w jednorodnym, prostopadłym do rysunku polu magnetycznym. Podczas przesuwania poprzeczki, w zadanym kierunku, w układzie popłynie prąd tak jak na rysunku:



1302. 1992/L

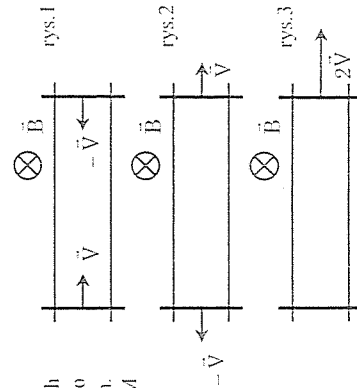
Bok ranki umieszczonej w jednorodnym polu magnetycznym przesuwamy ruchem jednostajnym (rysunek). Zależność czasowej siły elektromotorycznej E wzbudzonej w obwodzie przedstawia wykres:



1303. 1986/L

Metalowe poprzeczki przesuwano na trzy sposoby po szynach znajdujących się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B . Prędkość poprzeczek zaznaczono na rysunkach. Wartości bezwzględne wzbudzonych w obwodzie SEM indukcji spełniają zależności:

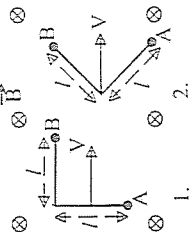
- A) $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3$
- B) $\epsilon_1 < \epsilon_2 = \epsilon_3$
- C) $\epsilon_1 = \epsilon_2 > \epsilon_3$
- D) $\epsilon_1 < \epsilon_2 < \epsilon_3$



1304.

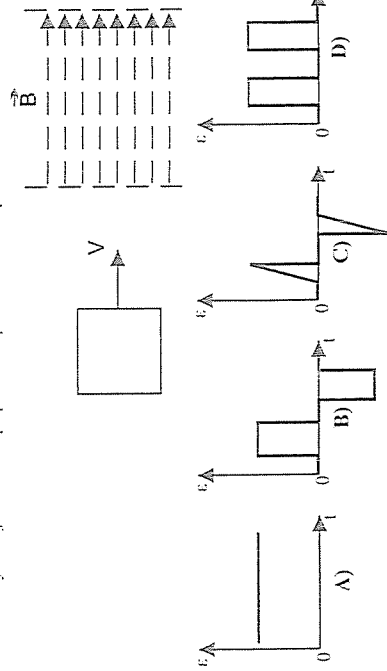
W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B}$ poruszają się z taką samą prędkością przewodniki 1 i 2. Stosunek sił elektromotorycznych indukowanych pomiędzy punktami A i B w przewodniku 1 i 2 jest:

- A) 1
- B) 2
- C) $\sqrt{2}$
- D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- E) $\frac{1}{2}$



1305.

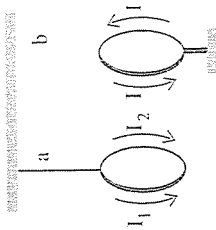
W jednorodnym, sektorowym polu magnetycznym wpada ramka ze stałą prędkością. Zależność siły elektromotorycznej od czasu poprawnie przedstawia wykres:



1306.

W czasie wzrostu natężenia prądu I w przewodniku kolowym b, w przewodniku a (zawieszonym na izolacyjnej nitce) prąd indukcyjny:

- A) nie popłynie
- B) popłynie w kierunku zgodnym z I_2 i odchyli się w lewo
- C) popłynie w kierunku zgodnym z I_2 i odchyli się w prawo
- D) popłynie w kierunku zgodnym z I_1 i odchyli się w prawo
- E) popłynie w kierunku zgodnym z I_1 i odchyli się w lewo



1307.

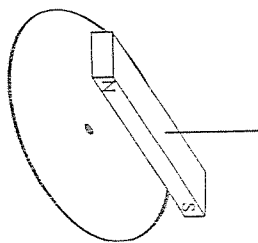
Podczas ruchu plytki miedzianej przez szczelinę elektromagnesu zasilanego prądem stałym prądy wirowe powstają:

- A) w płaszczyźnie równoległej do linii sił pola magnetycznego, a zwrot pola magnetycznego prądu indukowanego jest zgodny z kierunkiem pola indukującego.
- B) w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola magnetycznego, a zwrot pola magnetycznego prądu indukowanego jest przeciwieństwo skierowany do pola indukującego.
- C) w płaszczyźnie równoległej do linii sił pola magnetycznego, a zwrot pola magnetycznego prądu indukowanego nie zależy od kierunku pola indukującego.
- D) w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola magnetycznego, a zwrot pola magnetycznego prądu indukowanego nie zależy od kierunku pola indukującego.
- E) w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola magnetycznego, a kierunek pola magnetycznego prądu indukowanego zależy od fazy ruchu plytki

1308. 1979/L.

Nad aluminiumową tarczą, która może się obracać wokół pionowej osi, zawieszono magnes sztabkowy (por. rys.). W której z opisanych sytuacji nie mogą w tarczy powstać prądy wirowe:

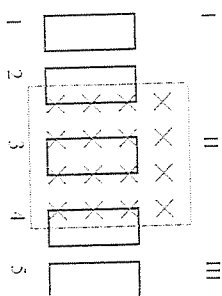
- A) magnes pozostaje nieruchomy, a tarcza wiruje z prędkością kątową ω
 B) magnes i tarcza wirują z jednakowymi prędkościami kątowymi w tę samą stronę
 C) magnes i tarcza wirują z jednakowymi prędkościami kątowymi w przeciwną stronę
 D) kierunki wirowania magnesu i tarczy są jednakowe, a wartości prędkości kątowych - różne



1309. 1998/L.

Metalowa ramka w kształcie prostokąta przesuwana jest ze stałą prędkością z obszaru I, w którym nie ma pola magnetycznego, poprzez obszar II, gdzie jest pole jednorodne, prostopadłe do płaszczyzny rysunku, do obszaru III, gdzie pola nie ma. Rysunek przedstawia 5 chwilowych położenia ramki. Prąd indukcyjny:

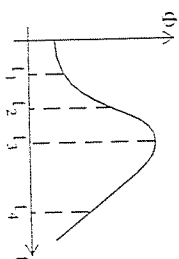
- A) płynie przez cały czas ruchu ramki
 B) płynie tylko wtedy, gdy ramka jest cała w polu (położenie 3)
 C) płynie tylko w położeniach 2 i 4
 D) płynie tylko w położeniach 1 i 5



1310.

Na wykresie przedstawiono zależność strumienia indukcji magnetycznej przechodzącego przez pewien obwód. W którym momencie, SLM indukowana w obwodzie miała wartość największą?

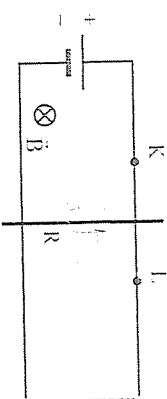
- A) w chwili t_1
 B) w chwili t_2
 C) w chwili t_3
 D) w chwili t_4



1311. 1989/F.

W obwodzie (rys.) umieszczonym w jednorodnym polu magnetycznym przesuwano poprzeczkę o oporze R wzdłuż drutów o znikającym oporze. Jeżeli natężenie prądu w obwodzie z natencjonalną poprzeczką jest I_0 a przy ruchu z K do L i z L do K odpowiednio I_1 i I_2 , to natężenia te spełniają zależność:

- A) $I_1 < I_0 < I_2$
 B) $I_1 > I_0 > I_2$
 C) $I_1 = I_0 = I_2$
 D) $I_1 < I_2 < I_0$



1312. 1995/L.

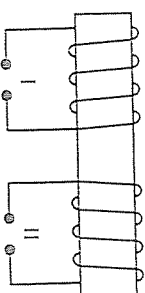
Natężenie prądu płynącego w zwojnicy zwiększyło się o 10 A w ciągu $0,2 \text{ s}$. Jeżeli wzбудzona siła elektromotoryczna indukcji ma wartość 5 V , to indukcijność zwojnicy jest równa:

- A) $2,5 \text{ mH}$
 B) 50 mH
 C) 100 mH
 D) 250 mH

1313. 1984/L.

Cewki I i II są nawinięte na rdzeń z materiału ferromagnetycznego. Siła elektromotoryczna o stałej wartości w cewce II:

- A) nie powstanie nigdy
 B) powstanie wtedy, gdy w cewce I płynie prąd stały



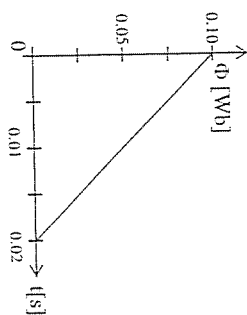
- indukcja elektromagnetyczna

- C) powstanie wtedy, gdy indukcja B w rdzeniu zmienia się linowo w funkcji czasu
 D) powstanie wtedy, gdy cewka I jest zasilana napięciem płaskościanym

1314. 1992/L.

Wykres przedstawia zmianę strumienia magnetycznego wewnątrz przewodnika kołowego. Siła elektromotoryczna indukcji wzбудzona w przewodniku ma wartość:

- A) $E = -5 \text{ V}$
 B) $E = -2 \text{ V}$
 C) $E = 2 \text{ V}$
 D) $E = 5 \text{ V}$
 E) zmieniając się od 5 V do zera

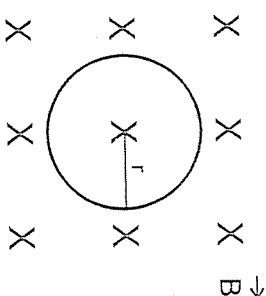


1315.

Pętlę z drutu o oporze R i promieniu r (rys.) usunięto z jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B . Jaki ładunek przepłynął przez przekrój poprzeczny drutu?

- A) $\Delta q = \frac{11r^2 B}{R}$
 B) $\Delta q = \frac{2\pi r B}{R}$

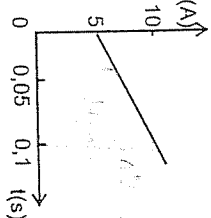
- C) nie można wyznaczyć ładunku, bo nie jest znany czas usuwania pętli z pola magnetycznego
 D) przez przekrój poprzeczny drutu nie przepłynął ładunek, bo pole magnetyczne było jednorodne



1316. 1994/L.

Wykres przedstawia zależność prądu I płynącego w obwodzie o indukcijności $L = 10 \text{ mH}$ od czasu t . Wartość wzbudzonej w obwodzie siły elektromotorycznej samaindukcji jest równa:

- A) $0,05 \text{ V}$
 B) $0,5 \text{ V}$
 C) 5 V
 D) $1/5 \text{ V}$
 E) $1/50 \text{ V}$



1317.

Przez zwojnicę o indukcijności L przepływa prąd zmniejszający się w czasie zgodnie z równaniem:

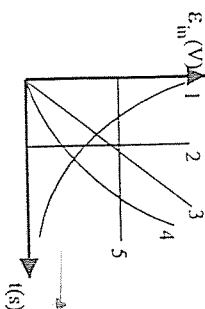
$$I(t) = I_0 - kt^2$$

gdzie: $k = \text{const}$,

I_0 — wartość natężenia prądu w chwili t_0

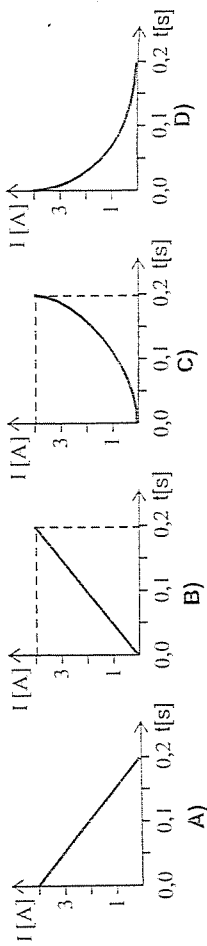
Zależność od czasu, siły elektromotorycznej samaindukcji powstającej w zwojnicy, przedstawia:

- A) hiperbola 1
 B) prosta 2
 C) prosta 3
 D) parabola 4
 E) prosta 5



1318. 1999/L.

W zwojnicy o indukcijności $L = 0,6 \text{ H}$ powstaje siła elektromotoryczna samaindukcji $\dot{\Phi} \approx 1 \text{ V}$. Zależność natężenia prądu I płynącego przez tę zwojnicę od czasu t przedstawia wykres:



1319. 1998/L

Jaka jest indukcja magnetyczna w której zmienia natężenia prądu o 10 A w czasie 0,01 sekundy powoduje powstanie siły elektromotorycznej o wartości 100 V?

- A) 10 H B) 5 H C) 0,1 H D) 0,01 H

1320. 1988/L

W cewce o indukcji 18 mH prąd o natężeniu 15 A zanika po upływie 0,01 s. SEM samoindukcji powstająca w cewce jest równa:

- A) 0,0013 V B) 2,7 V C) 13,5 V D) 27 V

1321. 1992-94/MIS MaP

Wykonana z drutu kwadratowa ramka o powierzchni $0,1 \text{ m}^2$ wykonuje 1000 obrotów na sekundę wokół jednego z boków prostopadłego do jednorodnego pola magnetycznego o indukcji 10^{-2} T . Maksymalna wyindukowana siła elektromotoryczna wyniesie około:

- A) 63 V B) 0,63 V C) 6,3 V D) 0,063 V

1322. 1992-94/MIS MaP

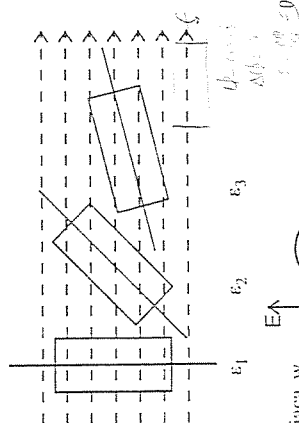
Kwadratowa ramka z drutu obraca się ze stałą prędkością kątową w jednorodnym polu magnetycznym. Dwukrotne zwiększenie boku ramki zmieni natężenie indukowanego w niej prądu na:

- A) 4 razy więcej B) 2 razy więcej C) 2 razy mniej D) 4 razy mniej

1323. 1986/F

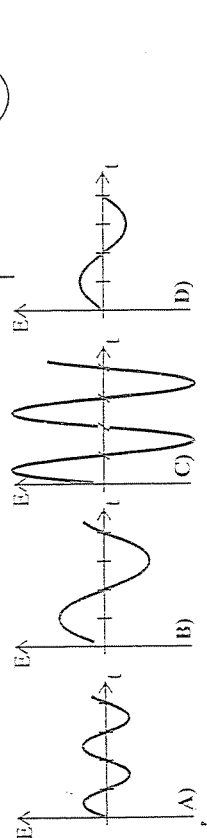
Trzy identyczne ramki wirują w jednorodnym polu magnetycznym (rys.) z tą samą prędkością kątową. Siły elektromotoryczne indukacji wzbudzone w ramkach są:

- A) $\mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$
B) $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_2$
C) $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_3$
D) $\mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_3$



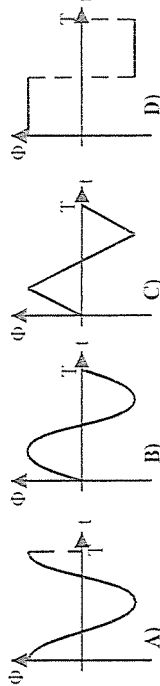
1324. 1978/L

Na wykresie przedstawiono siłę elektromotoryczną, powstającą w płaskim solenoidzie, obracającym się w polu magnetycznym, jako funkcję czasu. Jeżeli częstotliwość, z jaką obraca się solenoid wzrośnie dwukrotnie, to wykres tej funkcji będzie taki, jak na rysunku:



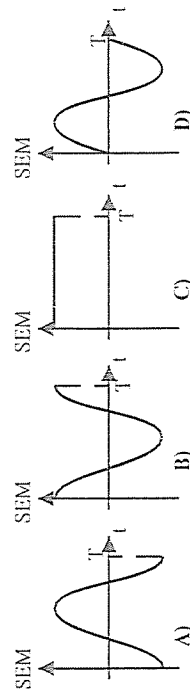
1325.

Ramka obraca się ze stałą prędkością kątową w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B}$ (rys.). W chwili początkowej powierzchnia ramki jest równoległa do linii sił pola magnetycznego. Który wykres poprawnie przedstawia zależność od czasu strumienia indukcji magnetycznej Φ przechodzącego przez ramkę? (T – okres obrotu ramki)



1326.

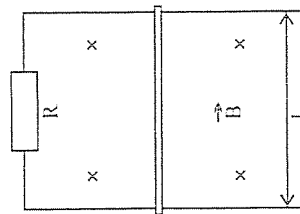
Który wykres poprawnie przedstawia zależność od czasu SEM indukowanej w ramce z poprzedniego zadania?



1327.

Dwie pionowe, bardzo długie szyny znajdujące się w odległości l , spięte na końcu oporem R , unieszczone w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B , prostopadłym do płaszczyzny szyn. Po szynach zsuwa się bez tarcia pręt o masie m . Pomijając opór elektryczny szyn, można powiedzieć, że:

- A) przez cały czas pręt porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a = g$
B) przez cały czas pręt porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a < g$
C) początkowo pręt porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym, a później ruchem jednostajnym
D) początkowo pręt porusza się ruchem niejednostajnie przyspieszonym, a później ruchem jednostajnym



1328.

Aluminiowa tarcza o promieniu R obraca się z częstotliwością ν wokół osi pionowej. Składowa pionowa indukcji pola magnetycznego Ziemi jest B . Różnica potencjałów między środkami i brzegiem tarczy może być wyznaczona ze wzoru:

- A) $\frac{2\pi \cdot R \cdot B}{\nu}$ B) $2\pi R B \nu$ C) $\pi R^2 B \nu$ D) $\frac{\pi R^2 B}{\nu}$

1329.

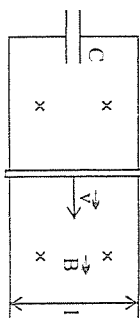
Cienki miedziany drut o długości 25 m nawinięto na cylindryczny rdzeń żelazny o długości 10 cm. Względna przenikalność magnetyczna żelaza jest równa 400, a przenikalność magnetyczna próżni $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$. Indukcyjność tego solenoidu wynosi:

- A) 0,25 H B) 2,5 H C) 0,025 H D) 25 H

1330.

Dwie równoległe, oddalone od siebie o 1 szyny, połączone są na końcach kondensatorem o pojemności C. Po szynach porusza się ze stałą prędkością v aluminiowy pręt. Układ znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B prostopadłym do pręcia i płaszczyzny ruchu (rysunek). Ładunek Δq zgromadzony na kondensatorze jest:

- A) $\Delta q = 0$
 B) $\Delta q = B l C v$
 C) $\Delta q = B^2 l^2 C v$
 D) niemożliwy do wyznaczenia, bo nie znamy czasu ruchu pręcia

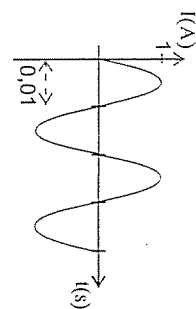


15. PRĄD PRZEMIENNY I DRGANIA ELEKTROMAGNETYCZNE

1331.

Wartość chwilowa natężenia prądu sinusoidalnego po czasie $T/12$ (rys.) wynosi

- A) 1 A B) 0,5 A C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) 0 A



1332.

Wartość skuteczna natężenia prądu (z poprzecznego zadmiu) jest równa około:

- A) 0,7 A B) 1,4 A C) 0,35 A D) 0,5 A

1333.

Przez opornik o oporze 30Ω płynie prąd sinusoidalnie zmienny. Jeżeli średnia moc wydzielona w tym oporze jest równa 60 W, to maksymalna wartość natężenia prądu jest równa:

- A) $\sqrt{2}$ A B) $2\sqrt{2}$ A C) 2 A D) 4 A

1334.

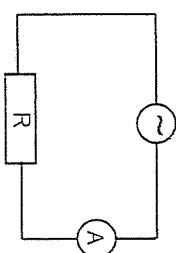
Jeżeli przez grzejnik o oporze $R = 50\Omega$ w ciągu 5 minut popłynął sinusoidalnie zmienny prąd o wartości maksymalnej 2 A, to ilość wydzielonego ciepła jest równa:

- A) $5 \cdot 10^3$ J B) 10^3 J C) $3 \cdot 10^3$ J D) $3 \cdot 10^4$ J E) $4 \cdot 10^4$ J

1335.

W obwodzie przedstawionym na rysunku płynie prąd przemienny, który w czasie 20 s wykonał pracę 1000 J. Amperomierz (jego opór wewnętrzny pomijamy) wskazuje skuteczne natężenie prądu równe 1 A. Maksymalne napięcie źródła wynosi:

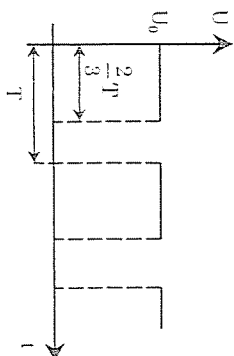
- A) 50 V B) $50\sqrt{2}$ V C) 100 V D) $100\sqrt{2}$ V



1336.

Wykres obok przedstawia zależność napięcia zmiennego od czasu. Wartość skuteczna napięcia wynosi:

- A) $\frac{U_0}{2}$ B) $U_0\sqrt{\frac{3}{2}}$ C) U_0 D) $U_0\sqrt{\frac{2}{3}}$ E) $\frac{U_0}{2}$



1337.

W domowym gniazdku sieciowym napięcie jest równe 220 V. Jest to wartość:

- A) skuteczną B) maksymalną C) chwilową D) średnią

1338.

Chwilowa wartość napięcia prądu sinusoidalnego dla fazy 30° stopni równa się 120 V. Amplituda i skuteczna wartość SEM są odpowiednio:

- A) 60 V; 43 V B) 150 V; 107 V C) 240 V; 170 V D) 240 V; 336 V

1339.

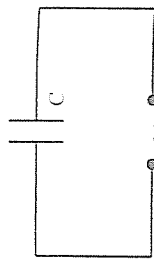
Jakiego natężenia prądu można się spodziewać, jeśli imbyrk elektryczny o mocy znamionowej 1100 W/220 V zostanie włączony do sieci o napięciu 110 V:

- A) około 10 A B) około 5 A C) około 2,5 A D) około 1,25 A

1340.

Kondensator C podłączono do napięcia sieciowego 220 V. Maksymalne napięcie do jakiego naładują się okładki kondensatora wynosi:

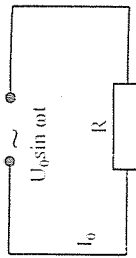
- A) 220 V
B) 157 V
C) 0 V
D) 110 V
E) 308 V



1341.

W obwodzie przedstawionym na rysunku napięcie maksymalne wynosi 310 V, a maksymalna wartość natężenia prądu 2 A. Średnia moc wydzielana w odbiorniku omowym R ma wartość:

- A) 155 W
B) 310 W
C) $310\sqrt{2}$ W
D) 620 W



1342.

Radioodbiornik przystosowany do napięcia 120 V pobiera moc 50 W. Aby włączyć go do sieci o napięciu 220 V należy do radioodbiornika dołączyć opór:

- A) 880 Ω szeregowo
B) 240 Ω szeregowo
C) 880 Ω równolegle
D) 240 Ω równolegle

1343.

Grzałka elektryczna o mocy 110 W jest włączona do źródła o napięciu 220 V. Natężenie przepływającego przez nią prądu I oraz jej oporność R są równe:

- A) $I = 0,5$ A; $R = 110$ Ω
B) $I = 0,5$ A; $R = 440$ Ω
C) $I = 2,0$ A; $R = 110$ Ω
D) $I = 2,0$ A; $R = 440$ Ω

1344.

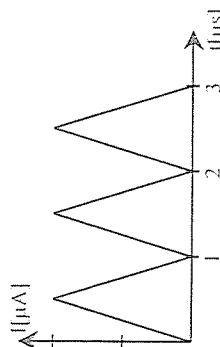
Prądu zmiennego nie można stosować do zasilania:

- A) świetłówek
B) transformatorów
C) elektromagnesów
D) wanien elektrolitycznych

1345.

Liczba elektronów jaka przepływa przez przekrój poprzeczny przewodnika w ciągu 1 μs dla prądu opisanego rysunkiem, wynosi:

- A) $6,25 \cdot 10^6$
B) $1,6 \cdot 10^{19}$
C) $6,25 \cdot 10^{12}$
D) $6,25 \cdot 10^{12}$
E) $1,6 \cdot 10^{19}$



1346.

Napięcie na generatorze wynosi 100 kV. Strata mocy przy przesyłaniu prądu z generatora 100 MW przez linię o oporze 1 Ω wynosi:

- A) 1%
B) 10%
C) 50%
D) 5%

1347.

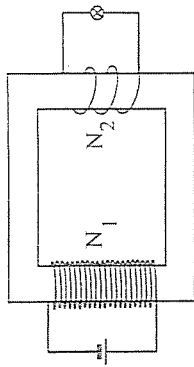
Do zasilania lampy rentgenowskiej wymagane jest napięcie 40000 V. Jeżeli lampa ta zasilana jest z sieci prądu zmiennego 220 V, to stosunek liczby zwojów w uzwojeniu wtórnym do liczby zwojów w uzwojeniu pierwotnym użytego transformatora wynosi:

- A) 0,005
B) 0,050
C) 20
D) 200

1348.

Liczba zwojów włączającego pierwotnym transformatora jest $N_1 = 4N_2$, gdzie N_2 oznacza liczbę zwojów uzwojenia wtórnego. W układzie przedstawionym na rysunku:

- A) moc prądu w uzwojeniu wtórnym będzie dwukrotnie mniejsza, niż w uzwojeniu pierwotnym.
B) moc prądu w uzwojeniu wtórnym będzie czterokrotnie mniejsza, niż w uzwojeniu pierwotnym.
C) moc prądu w uzwojeniu wtórnym będzie taka sama, jak w uzwojeniu pierwotnym.
D) napięcie w uzwojeniu wtórnym będzie czterokrotnie mniejsze niż w uzwojeniu pierwotnym.
E) moc prądu w uzwojeniu wtórnym będzie równa zero.



1349.

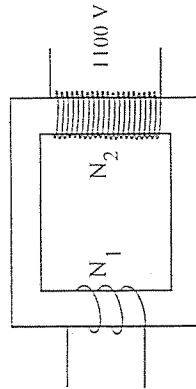
Przekładnia transformatora wynosi $n=10$. Jeżeli uzwojenie pierwotne będzie pod napięciem 12 V pobiera moc 6 W, to napięcie i natężenie prądu w uzwojeniu wtórnym wynoszą:

- A) 0,12 kV
B) 1,2 V
C) 120 V
D) 120 V
E) 1,2 kV
0,5 A
5 A
0,5 A
0,05 A
0,05 A

1350.

Na uzwojeniu wtórnym transformatora podłączonego do napięcia sieciowego (rys.) uzyskano napięcie 1100 V. Przekładnia transformatora jest równa:

- A) 1
B) 0,5
C) 5
D) 1/5



1351.

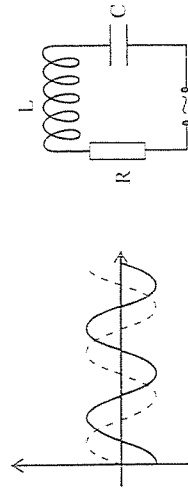
Jeżeli uzwojenie wtórne transformatora (z poprzedniego zadania) obciążony opornikiem o wartości 110 Ω przy 100% sprawności transformatora to, prąd płynący w uzwojeniu pierwotnym ma wartość:

- A) 10 A
B) 50 A
C) 5 A
D) 1 A

1352.

Jeżeli na wykresie linii przerywanej jest przedstawiona zależność natężenia prądu płynącego w obwodzie od czasu (rys.), to linia ciągła przedstawia:

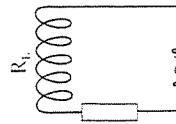
- A) napięcie na oporniku R
B) napięcie na zwojnicy L
C) napięcie zasilające obwód
D) napięcie na kondensatorze C



1353.

W obwodzie zasilanym prądem sieciowym (rys.) opór omowy R jest równy oporowi indukcyjnemu R_L . Jeżeli U_0 jest amplitudą napięcia zasilającego, to pążenie skuteczne prądu w obwodzie wyraża wzór:

- A) $\frac{U_0}{R\sqrt{2}}$
B) $U_0 R \sqrt{2}$
C) $\frac{U_0}{2R}$
D) $2U_0 R$



1354.

Kąt przesunięcia fazowego między napięciem zasilającym obwód, z poprzedniego zadania, a natężeniem prądu wynosi:

- A) 0°
B) 90°
C) 60°
D) 45°

1355.

Jeżeli do wnętrza zwojownicy z zadania 1349 wsuniemy rdzeń:

- A) natężenie prądu wzrośnie C) napięcie n
B) napięcie na zwojownicy wzrośnie D) napięcie z

1356.

Przez zwojnicę o indukcyjności L , przepływa prąd, którego wyrażenie $i = I_0 \sin \omega t$. Siła elektromotoryczna indukcji w tej

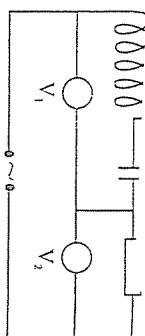
stawia

- A) $-L_0 \cos \omega t$ B) $-L_0 \sin \omega t$ C) $-L_0 \sin t$

1357.

Obwód RL-C włączony jest do napięcia sieciowego (rys.). Jeżeli woltomierz V_1 wskazuje napięcie równe zero, to woltomierz V_2 wskazuje:

- A) 0 V B) 220 V C) 308 V D) 110 V



1358.

Kąt przesunięcia fazowego między napięciem zasilającym obwód RL-C, (z poprzedniego zadania), a napięciem prądu płynącego w tym obwodzie wynosi:

- A) 0° B) 90° C) 45° D) 180°

1359.

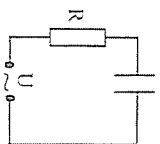
Obwód RC (rys.) podłączony jest do źródła prądu przemiennego $U = U_0 \sin \omega t$. Jeżeli $R = R_C$, to natężenie chwilowe prądu płynącego w obwodzie jest równie wyrażeniu:

- A) $i = I_0 \sin \omega t$ C) $i = I_0 \sin (\omega t + 45^\circ)$
B) $i = I_0 \sin (\omega t - 45^\circ)$ D) $i = I_0 \cos \omega t$

1360.

Jeżeli U_0 jest amplitudą napięcia zasilającego obwód (z poprzedniego zadania), to amplituda natężenia prądu I_0 wynosi:

- A) $\frac{U_0}{R}$ B) $\frac{U_0}{R}$ C) $\frac{U_0}{2R}$ D) $\frac{U_0}{R\sqrt{2}}$



1361.

Wykres przedstawia zależność oporu pojemnościowego kondensatora R_C od:

- A) f - częstotliwości prądu przy stałej pojemności kondensatora
B) d - odległości między okładkami kondensatora przy stałej częstotliwości prądu
C) T - okresu zmian prądu przy stałej pojemności kondensatora
D) poprawne są odpowiedzi B i C

1362.

Jeżeli w obwodzie RL (opór pojemnościowy pominięty) opór omowy jest równy oporowi indukcyjnemu zwojownicy, to średnia moc jest równa: (I_0 , U_0 - amplitudy natężenia prądu i napięcia)

- A) $\frac{I_0 U_0 \sqrt{2}}{4}$ B) $\frac{I_0 U_0}{2}$ C) $I_0 U_0$ D) $2 I_0 U_0$

1363.

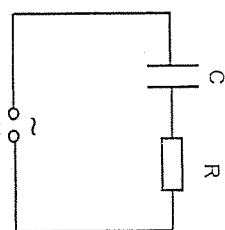
Cewka włączona do obwodu prądu stałego stawia opór 3,14 Ω . Włączona do obwodu prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz, posiada opór indukcyjny równy oporowi omowemu, jeżeli współczynnik samointukcji zwojownicy jest równy:

- A) 0,1 mH B) 0,01 H C) 100 mH D) 10 H

1364.

Jeżeli z kondensatora o pojemności C (rys.) w obwodzie prądu zmiennego usuniemy dielektryk, to prawda jest, że:

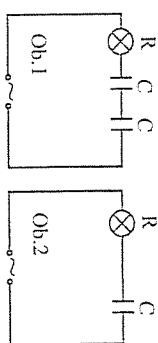
- A) zawrta obwodu zmniejszy się
B) natężenie skuteczne prądu wzrośnie
C) natężenie prądu wyprzedaż w fazie napięcie zasilające obwód
D) wszystkie odpowiedzi są poprawne



1365.

Żarówka o oporze R włączona jest do dwóch obwodów zasilanych tym samym napięciem zmiennym (rys.). Prawda jest, że:

- A) jaśniejszy świeci żarówka w obwodzie 2
B) jaśniejszy świeci żarówka w obwodzie 1
C) obie żarówki świecą tak samo
D) wszystkie odpowiedzi są fałszywe



1366.

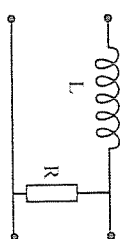
W szeregowym obwodzie RL-C zasilanego napięciem sinusoidalnym o amplitudzie U_0 płynie prąd o amplitudzie I_0 . Jeżeli opór indukcyjny zwojownicy jest równy oporowi pojemnościowemu kondensatora, to średnia moc wydzielona w tym obwodzie wynosi:

- A) $0,5 I_0 U_0$ B) 0 C) $0,4 I_0 U_0$ D) $2 I_0 U_0$

1367. 1992-94/MIS Map

Narysowany układ jest:

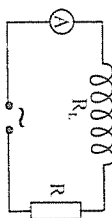
- A) filtrem dolnoprzepustowym
B) filtrem górnoprzepustowym
C) filtrem środkowo-przepustowym
D) nie jest filtrem



1368. 1991/I.

Jeśli w obwodzie przedstawionym na rysunku zwiększymy częstotliwość prądu, to:

- A) wzrośnie opór R
B) wzrośnie opór R_L
C) zmniejszy opór R_L
D) wzrośnie natężenie skuteczne prądu



1369.

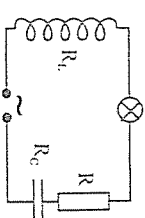
Dwie żarówki mają jednakową rezystancję R . Żarówka I ma włókno proste, żarówka II ma włókno w kształcie spirali. Jeżeli podłączymy je kolejno do obwodu prądu zmiennego, to:

- A) prąd płynący w obu żarówkach będzie jednakowy
B) prąd płynący przez żarówkę I będzie mniejszy
C) prąd płynący przez żarówkę II będzie mniejszy
D) opór całkowity żarówki I jest mniejszy od oporu całkowitego żarówki II
E) poprawne są odpowiedzi C i D

1370. 1990/I.

Z obwodu przedstawionego na schemacie odłączono kolejno: opornik, zwojnicę, kondensator. Jeżeli $R_0 = R_C = R$, to żarówka świecić będzie najjaśniejsz po wyłączeniu:

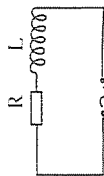
- A) opornika B) zwojownicy C) kondensatora D) kondensatora lub zwojownicy



1371.

W obwodzie prądu zmiennego znajdują się połączone szeregowo opornik i zwojnik o indukcyjności L . Zwojnicę przecięto w połowie długości, a pozostałe zwoje rozciągnięto tak, aby długość cewkowiła zwojownicy pozostała bez zmian. Który z sądów dotyczących tego obwodu jest fałszywy:

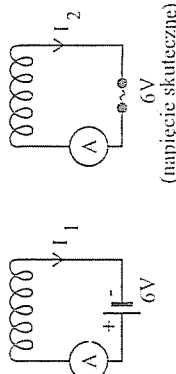
- A) opór indukcyjny zwojownicy znalazł 4 razy
 B) zawada obwodu znalazła
 C) natężenie prądu wzrosło
 D) kąt przesunięcia fazowego między napięciem zasilającym a natężeniem prądu w obwodzie uległ zmianie
 E) napięcie zasilające uległo zmianie



1372.

Włączono w obwód solenoid i amperomierz prądu zmiennego. Jeżeli opór omowy solenoidu wynosi 4Ω , a opór indukcyjny 3Ω , to stosunek prądu I_1 do I_2 wynosi:

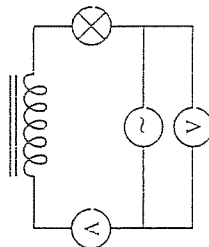
- A) 1 B) 0.8 C) 1.25 D) 0.5 E) 2



1373. 1982/L

Po wyjęciu rdzenia żelaznego ze zwojnicy w obwodzie podanym na rysunku zaobserwujemy, że:

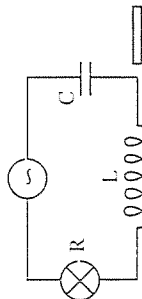
- A) napięcie wzrośnie, natężenie pozostanie bez zmian, jasność świecenia żarówki nie zmieni się
 B) natężenie prądu wzrośnie, napięcie pozostanie bez zmian, żarówka będzie świecić jaśniej
 C) napięcie pozostanie bez zmian, natężenie zmaleje, żarówka przyciąśnie
 D) natężenie pozostanie bez zmian, napięcie zmaleje, żarówka będzie świecić tak samo



1374. 1987/L

Przy wstawianiu rdzenia ze stali miękkiej do solenoidu (rys.), obserwowano najpierw coraz jaśniejsze świecenie żarówki, a potem jej przygasanie. Porównując opór pojemnościowy R_C obwodu z jego początkowym oporem indukcyjnym R_L otrzymujemy:

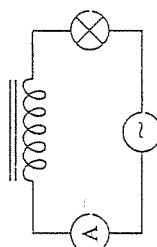
- A) $R_C \geq R_L$ B) $R_C > R_L$ C) $R_C \leq R_L$ D) $R_C < R_L$



1375. 1988/L

W obwodzie przedstawionym na rysunku zwiększamy dwukrotnie częstotliwość płynącego prądu. Amplituda natężenia prądu w obwodzie:

- A) nie zmieni się
 B) znajdzie
 C) wzrośnie
 D) wzrośnie lub znajdzie w zależności od wartości indukcyjności



1376.

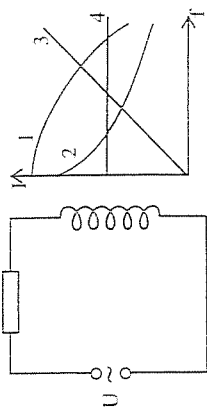
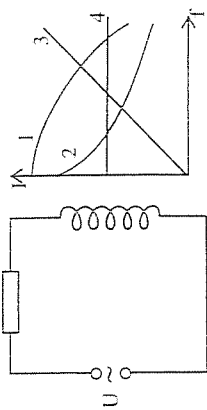
Żarówkę Z połączono szeregowo z kondensatorem próżniowym i włączono do obwodu prądu zmiennego. Wprowadzenie dielektryka o stałej dielektrycznej równej 2 oraz dwukrotne zwiększenie odległości między okładkami kondensatora, spowoduje:

- A) jaśniejsze świecenie żarówki
 B) słabsze świecenie żarówki
 C) wzrost całkowitego oporu (zawady)
 D) zmniejszenie całkowitego oporu
 E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

1377. 1983/L

Zależność natężenia prądu I sinusoidalnie zmiennego od częstotliwości f w danym na rysunku obwodzie przedstawia najlepiej wykres:

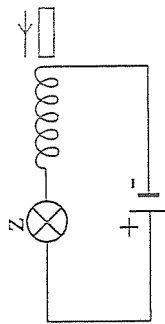
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



1378.

Po wstąpieniu diamagnetyka do wnętrza zwojnicy żarówka Z:

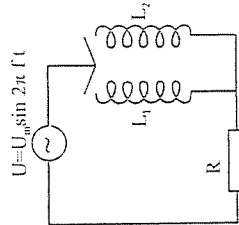
- A) świeci tak samo
 B) przygaśnie
 C) rozjaśni się
 D) przygasa i rozjaśnia się cyklicznie
 E) przestaje świecić



1379. 1986/L

W obwód (rys.) włączono kolejno dwie cewki o indukcyjności $L_1 < L_2$ i pomiaralnych oporach omowych. Amplitudy napięć na oporniku i cewce w przypadku pierwszym U_{1R} i U_{1L} oraz drugim U_{2R} i U_{2L} spełniają zależności:

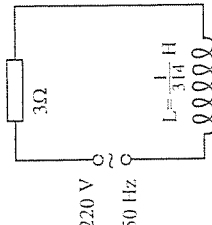
- A) $U_{1R} > U_{2R}$, $U_{1L} > U_{2L}$
 B) $U_{1R} > U_{2R}$, $U_{1L} < U_{2L}$
 C) $U_{1R} < U_{2R}$, $U_{1L} < U_{2L}$
 D) $U_{1R} < U_{2R}$, $U_{1L} > U_{2L}$



1380. 1981/F

Jeśli przedstawiony na rysunku obwód złożony z opornika i cewki zasilany jest z sieci prądu zmiennego, to zawada tego obwodu wynosi około:

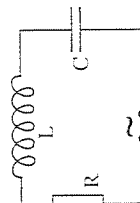
- A) $0,01 \Omega$
 B) 2Ω
 C) 4Ω
 b) $\sqrt{10} \Omega$



1381. 1983/F

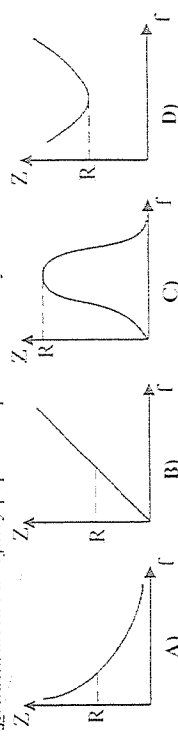
W przedstawionym na rysunku obwodzie prąd osiąga największą wartość, gdy:

- A) $\omega L = 1 / (\omega C)$
 B) $L = C$ i $R = 0$



1382. 1985/L

Zależność zawady od częstotliwości dla obwodu złożonego z szeregowo połączonych: opornika, kondensatora i zwojnicy poprawnie przedstawia wykres:



1383. 1983/F

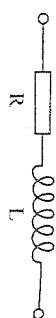
Zawada Z, połączonych szeregowo R, L i R, C w obwodzie prądu sinusoidalnie zmiennego wyraża się wzorem:

$$A) Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 L^2}}; \quad Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}$$

$$B) Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}; \quad Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}$$

$$C) Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 L^2}}; \quad Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 C^2}$$

$$D) Z = \sqrt{R^2 - \omega^2 L^2}; \quad Z = \sqrt{R^2 - \frac{1}{\omega^2 C^2}}$$



1384.

Zależność natężenia prądu od częstotliwości, w szeregowym obwodzie RLC zasilanym ze źródła prądu przemiennego, poprawnie przedstawia:

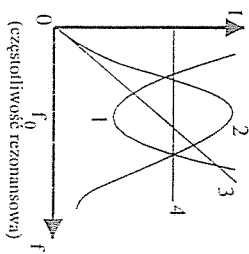
A) krzywa 1

B) krzywa 2

C) prosta 3

D) prosta 4

B) żadna z nich



(częstotliwość rezonansowa)

1385. 1989/F

Cewka o indukcyjności L i oporze omowym R dołączona jest do źródła sinusoidalnej SEM zmiennącej się z częstotliwością kątową ω . Opór obwodu wyraża się wzorem:

$$A) Z = R$$

$$B) Z = R + L\omega$$

$$C) Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$$

$$D) Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(L\omega)^2}}$$

1386. 1988/F

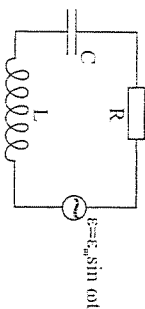
W obwodzie przedstawionym na rysunku natężenie prądu i napięcie elektryczne są zgodne w fazie:

A) jedynie na oporniku

B) na oporniku i kondensatorze

C) na kondensatorze i cewce

D) na każdym z elementów



1387. 1984/F

W obwodzie prądu zmiennego znajdują się połączone szeregowo: żarówka, cewka, kondensator. Wskaz warunków, jakie musi być spełniony, aby żarówka świeciła najjaśniej:

$$A) X_L > X_C$$

$$B) R = X_L - X_C$$

$$C) R = X_C - X_L$$

$$D) X_L = X_C$$

1388.

Przesunięcie fazowe między natężeniem prądu I i napięciem zasilającym U (rysunek), jeżeli amplituda całkowitego napięcia na elementach L i C wynosi U_1 a amplituda napięcia na oporze R wynosi U_2 , jest określone wzorem:

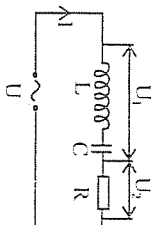
$$A) \lg \alpha = \frac{U_1 - U_2}{U_1}$$

$$D) \lg \alpha = \frac{U_2}{U_1}$$

$$B) \lg \alpha = \frac{U_1}{U_2 - U_1}$$

$$E) \lg \alpha = 0$$

$$C) \lg \alpha = \frac{U_1}{U_2}$$



1389.

Jeżeli w szeregowym obwodzie RLC:

10V – amplituda napięcia zasilającego,

8V – amplituda napięcia na oporze R ,,

2V – amplituda napięcia na oporze R ,

to amplituda napięcia na oporze omowym R wynosi:

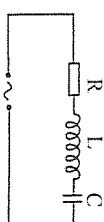
A) 4V

B) 16V

C) 0V

D) 10V

E) 8V



1390.

Szeregowy obwód RL (rysunek) włączono do napięcia zasilającego $U = U_0 \sin \omega t$. Jeżeli przez ϕ oznaczymy kąt przesunięcia fazowego pomiędzy napięciem i natężeniem, to chwilowe natężenie prądu płynącego w tym obwodzie jest wyrażone wzorem:

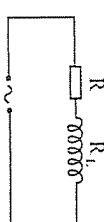
$$A) I = I_0 \sin \omega t$$

$$B) I = I_0 \sin (\omega t + \phi)$$

$$C) I = I_0 \sin \phi$$

$$D) I = I_0 \sin (\omega t - \phi)$$

$$E) I = I_0 \sin^2 \omega t$$



1391. 1984/L

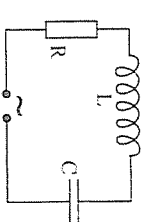
W obwodzie składającym się z szeregowo połączonych: opornika, cewki i kondensatora płynie prąd sinusoidalnie zmienny. Napięcia skuteczne wynoszą: $U_R = 12V$ na oporniku, $U_L = 15V$ na cewce i $U_C = 10V$ na kondensatorze. Na zaciskach całego obwodu panuje napięcie:

A) 37 V

B) 17 V

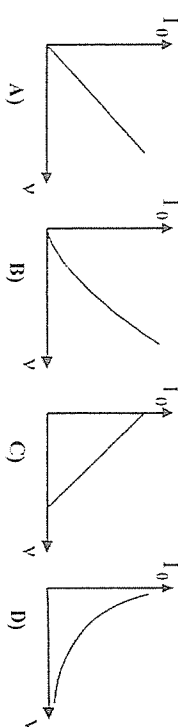
C) 13 V

D) 7 V



1392. 1987/L

Zwojnica o zaniedbywalnym oporze omowym podłączono do źródła prądu sinusoidalnie zmiennego o regulowanej częstotliwości ν . Zależność amplitudy natężenia prądu I_0 płynącego w zwojnicy od jego częstotliwości przedstawia wykres:



1393. 1984/L

Przesunięcie fazowe między napięciem a natężeniem prądu zmiennego, jeżeli moc skuteczna tego prądu jest równa połowie mocy pozornej, wynosi:

A) 30 stopni

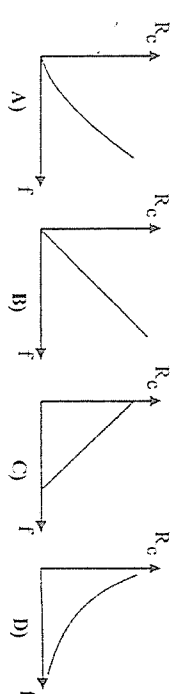
B) 45 stopni

C) 60 stopni

D) 90 stopni

1394. 1991/L

Zależność oporu pojemnościowego R_C od częstotliwości f prądu przedstawia wykres:



1395. 1989/L

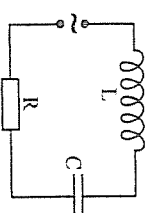
W przedstawionym obwodzie zasilanym prądem sinusoidalnie zmiennym natężenie skuteczne na wartości maksymalną gdy spełniony jest warunek:

$$A) R = \omega L$$

$$B) \omega C = 1 / (\omega L)$$

$$C) R = \omega C$$

$$D) \omega C = \omega L$$



1396. 1987/L

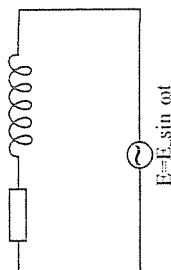
Mierniki włączone w obwód prądu sinusoidalnie zmiennego wskazują: woltomierz 550 W, woltomierz 220 V, amperomierz 5 A. W obwodzie tym napięcie jest przesunięte względem natężenia o kąt:

- A) 0 stopni B) 30 stopni C) 45 stopni D) 60 stopni

1397.

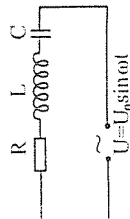
Opornik z obwodu (rys.) ma opór omowy R , a cewka - opór omowy R i indukcyjny $R_L = R$. Jeżeli w ciągu jednego okresu wydziela się w obwodzie energia 90J, to energia wydzielona w tym czasie w cewce jest równa:

- A) 30 J B) 45 J C) 60 J D) 90 J

**1398.**

W obwodzie przedstawionym na rysunku wartość napięcia na cewce indukcyjnej L jest równa wartości napięcia na kondensatorze C . Przesunięcie w fazie pomiędzy natężeniem prądu i napięciem wynosi:

- A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $-\frac{\pi}{2}$ D) 0 E) $-\pi$

**1399.**

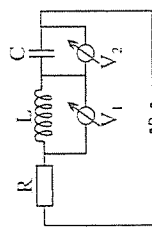
Natężenie skuteczne prądu w obwodzie przedstawionym w poprzednim zadaniu wynosi:

- A) $\frac{U_0}{R}$ B) $\frac{U_0 \sqrt{2}}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$ C) $\frac{U_0}{R\sqrt{2}}$ D) $\frac{U_0}{R}$ E) $\frac{U_0 \sqrt{2}}{R}$

1400.

Obwód RLC jest zasilany prądem zmiennym. Woltomierze V_1 i V_2 wskazują jednakowe napięcia. Na tej podstawie możemy sądzić, że:

- A) opór indukcyjny zwojniczy i pojemnościowy kondensatora jest taki sam, a całkowity opór obwodu (zawada) jest równy oporowi omowemu R
 B) kąt przesunięcia między napięciem zasilającym, a natężeniem prądu jest równy zero, a opór indukcyjny zwojniczy jest większy od oporu pojemnościowego kondensatora
 C) napięcie na cewce jest przesunięte w fazie względem napięcia na kondensatorze o kąt π i opór indukcyjny jest równy oporowi pojemnościowemu
 D) na oporze omowym R napięcie jest zgodne w fazie z natężeniem, a zawada jest równa oporowi omowemu
 E) poprawne są odpowiedzi A, C i D

**1401.** 1992-94/MIS MaP

W idealnie czystym (nieodmieszczanym) półprzewodniku:

- A) liczba swobodnych elektronów jest dużo większa od liczby swobodnych dziur
 B) liczba swobodnych elektronów jest dokładnie równa liczbie swobodnych dziur
 C) liczba swobodnych elektronów jest dużo mniejsza od liczby swobodnych dziur
 D) liczba swobodnych elektronów jest różna od liczby swobodnych dziur

1402. 1987/L

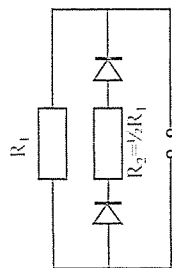
Bariera potencjału występująca na złączu p-n dwu półprzewodników wytworzona jest przez:

- A) dziury w obszarze p, elektrony w obszarze n
 B) elektrony w obszarze p, dziury w obszarze n
 C) jony akceptora w obszarze p, jony donora w obszarze n
 D) jony donora w obszarze p, jony akceptora w obszarze n

1403. 1985/L

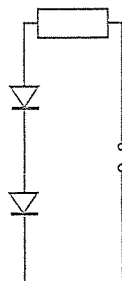
Do obwodu prądu zmiennego o napięciu skutecznym $U_{sk} = 220V$ włączono oporniki o oporach R_1 i R_2 i dwie idealne diody (rys.). Ilości ciepła Q_1 i Q_2 wydzielającego się odpowiednio, w oporach R_1 i R_2 w czasie jednego pełnego okresu spełniają zależność:

- A) $Q_1 > Q_2$ ponieważ $R_1 > R_2$
 B) $Q_1 < Q_2$ ponieważ $I_2 > I_1$
 C) $Q_2 = 0$ i $Q_1 = 0$
 D) $Q_1 = Q_2$

**1404.** 1980/L

Jaki może być cel takiego, jak na rysunku, połączenia elementów prostowniczych:

- A) zabezpieczenie prostownika przed przebiegiem w kierunku zaporowym

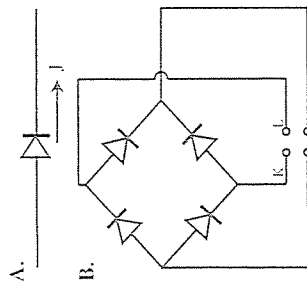


- B) uzyskanie jak największego natężenia prądu wyprostowanego
 C) uzyskanie prądu wyprostowanego o jak najmniejszej pulsacji
 D) uzyskanie prądu wyprostowanego "dwupółfalkowo"

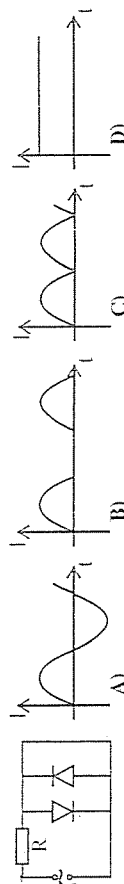
1405. 1979/L

Rysunek A przedstawia prostownik "jednopółfalkowy", przepuszczający prąd we wskazanym kierunku. Aby za pomocą obwodu przedstawionego na rysunku B otrzymać prąd wyprostowany "dwupółfalkowo", należy:

- A) pomiędzy K i L włączyć źródło prądu zmiennego, a pomiędzy M i N odbiornik prądu wyprostowanego
 B) pomiędzy M i N włączyć źródło prądu zmiennego, a pomiędzy K i L odbiornik prądu wyprostowanego
 C) pomiędzy K i M włączyć źródło prądu zmiennego, a pomiędzy L i N odbiornik prądu wyprostowanego
 D) pomiędzy L i N włączyć źródło prądu zmiennego, a pomiędzy K i M odbiornik prądu wyprostowanego

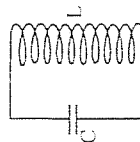
**1406.** 1989/L

Jeżeli do punktów a i b obwodu (rys.) przyłożymy sinusoidalnie zmienne napięcie, to zależność natężenia prądu I płynącego przez opornik R od czasu przedstawia wykres:

**1407.**

W obwodzie drgającym zamkniętym LC (rys.) powstają drgania elektromagnetyczne o okresie T , jeżeli pojemność kondensatora jest równa:

- A) $\frac{2\pi L}{T}$ B) $\frac{4\pi^2 L}{T^2}$ C) $\frac{T^2}{4\pi^2 L^2}$ D) $\frac{T^2}{4\pi^2 L}$

**1408.**

Jeżeli w obwodzie LC, z poprzedniego zadania, długość zwojniczy zwiększono 4 - krotnie, przy niezmienionej liczbie zwojów, to częstotliwość drgań elektromagnetycznych:

- A) nie zmieni się
 B) wzrośnie 2 razy
 C) zmniejszy się 4 razy
 D) zmniejszy się 2 razy

1409. 1994/I.

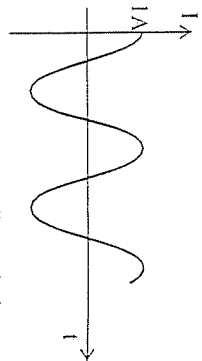
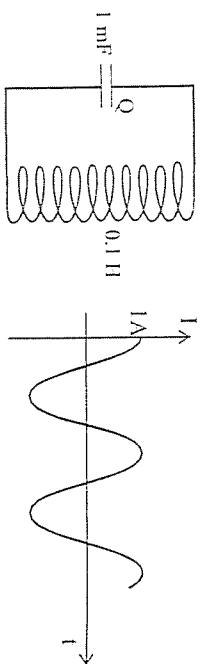
W obwodzie drgającym LC zmniejszono trzykrotnie odległość między okładkami kondensatora płaskiego. Aby okres drgań obwodu nie uległ zmianie, należy indukcyjność obwodu:

- A) zmniejszyć 9 razy
B) zmniejszyć 3 razy
C) zwiększyć $\sqrt{3}$ razy
D) zwiększyć 3 razy
E) zwiększyć 9 razy

1410.

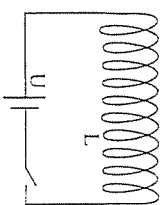
W obwodzie drgającym zamkniętym LC (rys.) powstają drgania niegasnące (strony na ciepło pomijamy). Wykres przedstawia zależność natężenia prądu od czasu. Maksymalny ładunek Q , jaki gromadzi się na kondensatorze, wynosi:

- A) 10^{-2} C
B) 1 C
C) 10^{-3} C
D) 10^{-6} C



1411. W obwodzie zamkniętym zwojnicę o współczynniku indukcji własnej 10 mH i źródło napięcia U , po zamknięciu obwodu natężenie prądu wzrosło do 2 A . Strumień indukcji magnetycznej Φ przenikający przez zwojnicę:

- A) wzrosło o $2 \cdot 10^{-2} \text{ Wb}$
B) zmalało o $2 \cdot 10^{-2} \text{ Wb}$
C) nie zmieniło się
D) nie można obliczyć, gdyż nie jest podany czas zamykania obwodu



1412.

Energia pola magnetycznego nagromadzona w zwojnicy (z poprzedniego zadania) po włączeniu prądu jest równa:

- A) 10^{-3} J
B) 0 J
C) $2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$
D) 10^{-1} J

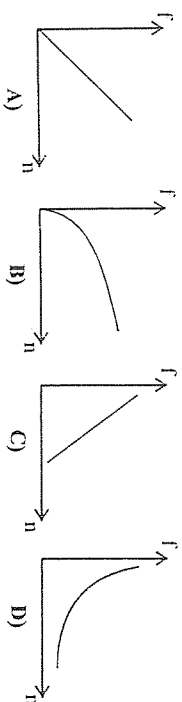
1413. 1995/I.

Obwód drgający złożony z kondensatora o pojemności C i zwojnicy o indukcyjności L posiada w pewnej chwili tylko energię pola elektrycznego. Ponownie tylko energię pola elektrycznego układ będzie posiadał po upływie czasu t równego:

- A) $t = 2\pi\sqrt{LC}$
B) $t = \frac{1}{2}\pi\sqrt{LC}$
C) $t = \pi\sqrt{LC}$
D) $t = \frac{1}{4}\pi\sqrt{LC}$

1414.

Zależność częstotliwości drgań obwodu LC od liczby zwojów przy tej samej długości zwojnicy przedstawia wykres:



1415. 1992-94/MIS Map

W układzie LC indukcyjność zmniejszono dziesięciokrotnie, a pojemność zwiększono tysiącokrotnie. Częstotliwość rezonansowa układu:

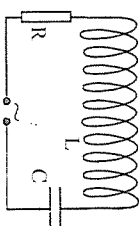
- prąd przemienny i drgania elektromagnetyczne

- A) wzrosła dziesięciokrotnie
B) zmalała dziesięciokrotnie
C) wzrosła stukrotnie
D) zmalała stukrotnie

1416.

Obwód szeregowy RLC (rys.) jest w rezonansie z napięciem zasilającym. Jeżeli f_0 jest częstotliwością rezonansową, to liczbę LC jest równy wyrażeniu:

- A) $2\pi f_0$
B) $\frac{1}{4}\pi^2 f_0^2$
C) $\frac{1}{4\pi^2 f_0^2}$
D) $\frac{f_0^2}{4\pi^2}$



1417.

Aby obwód elektryczny (z poprzedniego zadania) nie był w rezonansie, należy:

- a) wsunąć do zwojnicy rdzeń ferromagnetyczny
b) dołączyć szeregowo drugi taki sam kondensator i zwiększyć dwa razy pole przekroju zwojnicy
c) dołączyć równolegle do opornika R taki sam opornik
d) zmniejszyć odległość między okładkami kondensatora

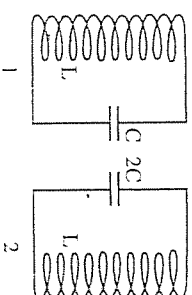
Poprawne są odpowiedzi:

- A) a, b, d
B) b, c
C) a, d
D) a, b, c, d

1418.

Aby dostronąć do rezonansu dwa obwody drgające LC (rys.) należy:

- A) zmniejszyć 2 razy powierzchnię czynne kondensatora w obwodzie 2
B) zwiększyć 2 razy odległość między okładkami kondensatora w obwodzie 2
C) zmniejszyć 2 razy odległość między okładkami kondensatora w obwodzie 1
D) wszystkie odpowiedzi są poprawne



1419. 1991/I.

Jeżeli próżniowy kondensator obwodu drgającego LC wypełniony dielektrykiem o względnej przenikalności $\epsilon_w = 4$, to okres drgań własnych obwodu:

- A) dwukrotnie wzrosło
B) dwukrotnie zmalało
C) czterokrotnie wzrosło
D) czterokrotnie zmalało

1420. 1980/L.

Okres drgań obwodu drgającego wynosi T . Wiedząc, że pojemność kondensatora znajdującą się w tym obwodzie jest równa C , znajdujemy współczynnik samindukcji z równania:

- A) $L = \frac{T}{2\pi C}$
B) $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$
C) $L = \frac{CT^2}{4\pi^2}$
D) $L = \frac{4\pi^2 C}{T^2}$

1421. 1985/L, 1987/I.

Elektromagnetyczny obwód drgający emituje falę o częstotliwości f . Jeżeli wewnątrz kondensatora próżniowego w tym obwodzie wypełnić dielektrykiem o stałej dielektrycznej $\epsilon_r = 9$, to częstotliwość drgań:

- A) 9-krotnie wzrosła
B) 3-krotnie wzrosła
C) 3-krotnie zmalała
D) 9-krotnie zmalała

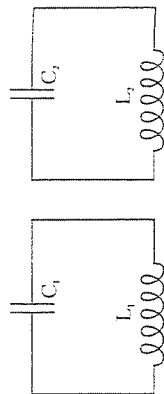
1422. 1989/I.

W obwodzie drgającym LC zmniejszono trzykrotnie indukcyjność obwodu i trzykrotnie zmniejszono odległość między okładkami kondensatora. Okres drgań tego obwodu:

- A) zmalał trzykrotnie
B) nie uległ zmianie
C) wzrósł trzykrotnie
D) wzrósł dziewięciokrotnie

1423. 1983/L

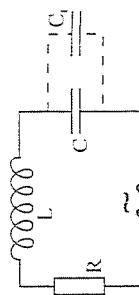
Okresy drgań obwodów przedstawionych na rysunku w przypadku gdy pojemności $C_1 \neq C_2$, będą:



- A) zawsze różne
B) równe jeśli $L_1 = L_2$
C) równe jeśli $L_1 : L_2 = C_1 : C_2$
D) równe jeśli $L_1 : L_2 = C_2 : C_1$

1424. 1986/F

Szeregowy obwód R L C (rys.) jest w rezonansie ze źródłem prądu. Jeżeli do kondensatora o pojemności C dołączymy równolegle kondensator o pojemności C_1 to natężenie prądu w obwodzie:



- A) wzrośnie
B) zmniejszy się
C) wzrośnie jeżeli $C_1 < C$
D) zmniejszy się jeżeli $C_1 > C$

1425. 1983/L

W obwodzie prądu przemiennego zawierającym szeregowo połączone: cewkę o indukcyjności L , kondensator o pojemności C i opornik o oporze R w warunkach rezonansu napięcie, natężenie prądu I osiąga wartość:

- A) $I = U / \sqrt{R^2 + (\omega L + 1/\omega C)^2}$
B) $I = U/R$
C) $I = U / \sqrt{\omega L - 1/\omega C}$
D) $I = U / \sqrt{(\omega L - 1/\omega C)^2}$

1426. 1984/L

W przedstawionych układach drgających odpowiednikami występujących w nich wielkości elektrycznych są następujące wielkości mechaniczne:

	q	I	C	L
A)	x	V	1/k	m
B)	V	x	m	1/k
C)	1/k	m	V	x
D)	m	1/k	x	V

Pytania: 1427, 1428, 1429, 1430, 1431 dotyczą obwodu L, C przedstawionego na rysunku.

Kondensator naładowany jest ładunkiem Q.



1427.

Po jakim czasie t od chwili zamknięcia obwodu ładunek znajduje do połowy?

- A) $t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{3}$
B) $t = 2\pi\sqrt{LC}$
C) $t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{6}$
D) $t = \pi\sqrt{LC}$

1428.

Największa wartość natężenia prądu w obwodzie po zamknięciu wyłącznika wynosi:

- A) $\frac{Q}{\sqrt{LC}}$
B) $\frac{Q}{2\pi\sqrt{LC}}$
C) $Q\sqrt{LC}$
D) $2\pi Q\sqrt{LC}$

1429.

Największa wartość energii pola magnetycznego w zwojnicy jest równa:

- A) $\frac{1}{2} Q^2 L$
B) $\frac{Q^2}{2C}$
C) $\frac{Q^2}{2C}$
D) $Q^2 L$

1430.

Gdy w obwodzie płynię prąd o największym natężeniu, ładunek zgromadzony na okładkach kondensatora wynosi:

- A) Q
B) $\frac{1}{2} Q$
C) $\frac{1}{4} Q$
D) zero

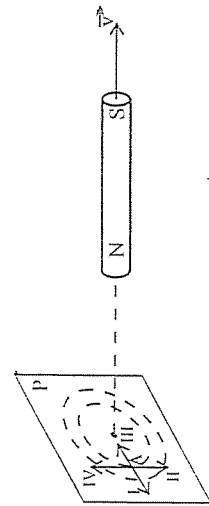
1431.

Nieprawdą jest, że:

- A) rozładowanie kondensatora po zamknięciu wyłącznika ma charakter oscylacyjny
B) największy prąd płynie w obwodzie w chwili gdy kondensator jest całkowicie rozładowany
C) napięcie na okładkach kondensatora, dzięki zjawisku indukcji elektromagnetycznej, nigdy nie spada do zera
D) suma energii pola elektrycznego i energii pola magnetycznego pozostaje stała

1432.

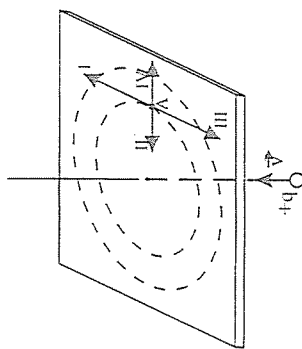
Poruszający się wzdłuż swojej osi magnes sztabkowy wytwarza pole elektryczne. W punkcie A leżącym na płaszczyźnie P, wektor natężenia tego pola w pewnej chwili, poprawnie przedstawia wektor:



- A) I
B) II
C) III
D) IV

1433.

Ładunek dodatni poruszający się z prędkością $\vec{v}$ wytwarza w punkcie A pole magnetyczne. Wektor indukcji magnetycznej w tym punkcie, poprawnie przedstawia wektor:



- A) I
B) II
C) III
D) IV

1434.

Punktowy ładunek o wartości -q poruszający się ruchem jednostajnym wytwarza wokół siebie:

- A) tylko pole elektryczne
B) tylko pole magnetyczne
C) pole elektryczne i magnetyczne wzajemnie do siebie równoległe
D) pole elektryczne i magnetyczne wzajemnie do siebie prostopadłe

1435. 1992-94/MIS MaP

Wiązka protonów poruszająca się w ruchu akceleratora o kształcie pierścienia kołowego traci znaczącą część energii na promieniowanie ze względu na:

- A) ruch po zakrzywionym torze
B) zderzenia z resztkami gazu w rurze
C) niejednorodność pola przyspieszającego
D) rozpad protonów

1436.

Aby obwód drgający otwarty, o pojemności 1nF, emitował falę elektromagnetyczną o długości 1m, indukcyjność obwodu powinna wynosić:

- A) $3 \cdot 10^{-4}$ H
B) $3 \cdot 10^4$ H
C) 3 μ H
D) 0.3 nH

1437.

Nieprawda jest, że:

- A) fala elektromagnetyczna, to rozchodzenie się pola elektromagnetycznego w przestrzeni
 B) długość fali elektromagnetycznej rozchodzącej się w danym ośrodku zależy od częstotliwości drgań źródła fali
 C) fale elektromagnetyczne oddychają się w polu elektrycznym i magnetycznym
 D) fale elektromagnetyczne są falami poprzecznymi

1438. 1992-94/MIS Map

Odległość pomiędzy okładkami kondensatora płaskiego włączonego do obwodu drgań odbiornika radiowego przy przechoźdzeniu od odbioru fali o długości $\lambda = 25$ m do odbioru fali $\lambda = 200$ m (przy tym zaniedbanu oporu omowego obwodu drgającego) należy:

- A) zmniejszyć 64 razy B) zmniejszyć 8 razy C) zwiększyć 8 razy D) zwiększyć 64 razy

1439. 1995/L

Sposród wymienionych rodzajów promieniowania elektromagnetycznego najmniejsze długości fal posiada:

- A) światło widzialne C) promieniowanie Roentgena
 B) promieniowanie ultrafioletowe D) promieniowanie podczerwone

1440. 1995/MIS Map

Prawidłowa kolejność fal elektromagnetycznych według rosnącej długości fali to:

- A) radiowe, mikrofale, ultrafiolet C) mikrofale, ultrafiolet, gamma
 B) podczerwień, X, UKF D) ultrafiolet, mikrofale, radiowe

1441. 1995/MIS Map

Dipol anteny telewizyjnej jest zmontowany w reflektor, od którego fala elektromagnetyczna o długości 1 m odbija się ze zmianą fazy o π . Najbliższe drgania w dipolu powstają wtedy, gdy jest on oddalony od reflektora o długość równą:

- A) 1,5 l B) 1 l C) 0,5 l D) 0,25 l

1442. 1988/F

Obwód drgający emituje fale elektromagnetyczne o długości λ_0 . Jeżeli pomiędzy okładki kondensatora w tym obwodzie wprowadzimy dielektryk o stałej $\epsilon_r = 9$, to długość emitowanej fali będzie równa:

- A) $\lambda = 3 \cdot \lambda_0$ B) $\lambda = \frac{1}{3} \lambda_0$ C) $\lambda = 9 \cdot \lambda_0$ D) $\lambda = 81 \cdot \lambda_0$

1443. 1990/L

Antena nadajnika emituje fale elektromagnetyczne ($c=3 \cdot 10^8$ m/s) o długości 0,03 m przez okres czasu wynoszący 0,5 s. Po zakończeniu emisji czło fali znajduje się od źródła w odległości:

- A) $6,0 \cdot 10^8$ m B) $1,5 \cdot 10^8$ m C) $1,5 \cdot 10^6$ m D) $6,0 \cdot 10^6$ m

1444. 1992-94/MIS Map

Anteny satelitarne TV są zwrócone w kierunku:

- A) Pałacu Kultury i Nauki C) stacjonarnego satelity Księżycza
 B) masztu radiostacji w Raszynie D) stacjonarnego satelity Ziemi

16. OPTYKA

1445. 1992-94/MIS Map

Promieniowanie widzialne występuje w następujących granicach długości fali:

- A) 0,4 – 0,7 nm B) 40 – 70 nm C) 0,4 – 0,7 μm D) 4 – 7 μm

1446.

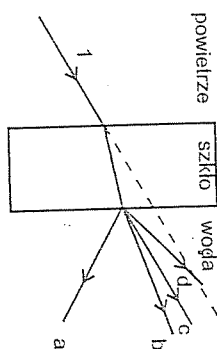
Fala świetlna, której długość w próżni $\lambda_0 = 600$ nm ($c=300\,000$ km/s), ma częstotliwość:

- A) $50 \cdot 10^{14}$ Hz B) $5 \cdot 10^{14}$ Hz C) $0,5 \cdot 10^{14}$ Hz D) $5 \cdot 10^{11}$ Hz E) $50 \cdot 10^{11}$ Hz

1447.

Poprawny bieg światła po wyjściu z płytki szklanej przedstawia promień:

- A) a
 B) b
 C) c
 D) d



1448. 1992-94/MIS Map

Przedmiot znajdujący się pod wodą i oglądany pod kątem 45° do powierzchni wody:

- A) wydaje się leżeć głębiej
 B) wydaje się leżeć płycej
 C) znajduje się na takiej głębokości na jakiej go widzimy
 D) nie jest widoczny z powodu całkowitego wewnętrznego odbicia

1449. 1996/L

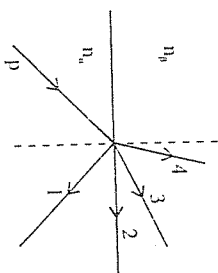
Promień świetlny pada prostopadle na płytkę szklaną o grubości $x = 4$ cm i współczynniku załamania $n = 1,5$. Czas przejścia promienia światelnego przez tę płytkę wyniesie ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s):

- A) $2 \cdot 10^{-8}$ s B) $2 \cdot 10^{-10}$ s C) $4 \cdot 10^{-8}$ s D) $4 \cdot 10^{-10}$ s

1450.

Promień świetlny p pada na granicę dwóch ośrodków (rys.) o współczynnikach załamania $n_a = 1,6$ i $n_b = 2$. Prawidłowy bieg promienia pokazuje linia:

- A) 1 D) 4
 B) 2 E) 1 i 4
 C) 3



1451. 1997/L

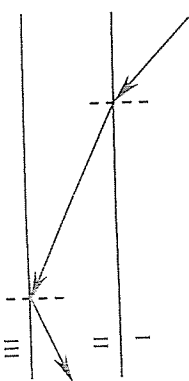
Światło przechodzi ze szkła do wody padając na granicę tych ośrodków pod kątem $\alpha = 45^\circ$. Jeżeli prędkość światła w wodzie jest większa niż w szkło, to kąt załamania będzie:

- A) mniejszy niż 45° B) większy niż 45° C) równy 45° D) równy 30°

1452. 1978/L

Promień świetlny przechodzi przez trzy ośrodki: powietrze, wodę ($n = 1,3$) i szkło ($n = 1,5$). Sytuacja przedstawiona na rysunku może się zdarzyć, jeśli ośrodkiem pierwszym jest:

- A) szkło, drugim - powietrze, a trzecim - woda
 B) szkło, drugim - woda, a trzecim - powietrze
 C) woda, drugim - szkło, a trzecim - powietrze
 D) woda, drugim - powietrze, a trzecim - szkło



1453. 1982/L.

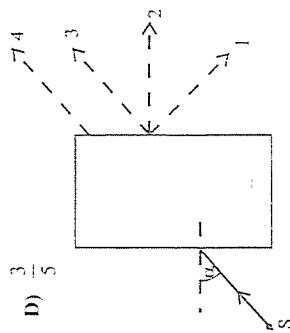
Kąt załamania promienia świetlnego w szkło o współczynniku załamania $n = 1,5$ wynosi 30 stopni. Sinus kąta padania tego promienia wynosi:

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{3}{5}$

1454.

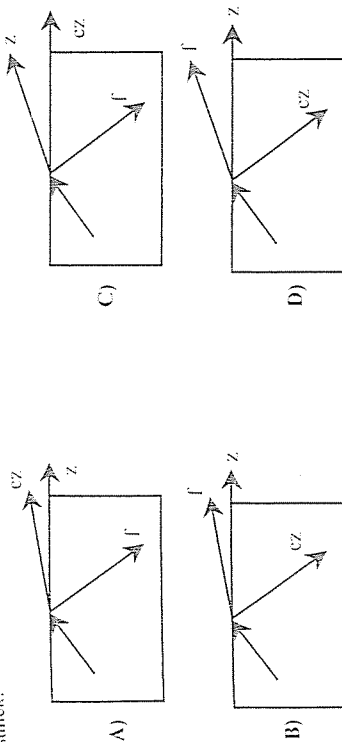
Na szklaną płytkę płaskorównoległą umieszczoną w powietrzu pada promień świetlny pod kątem α . Przypuszczalny bieg tego promienia po przejściu przez płytkę przedstawia wektor:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) żaden z nich



1455. 1983/L.

Na powierzchnię oddzielającą szkło od powietrza pada, od strony szkła, wiązka światła białego pod kątem granicznym odpowiadającym barwie zielonej. Prawidłowy bieg promieni przedstawia najlepiej rysunek:



1456. 1998/L.

Kąt padania światła przechodzącego z diamentu do szkła wynosi 30°. Współczynnik załamania światła dla diamentu i szkła wynoszą odpowiednio 2,4 i 1,5. Sinus kąta załamania światła w szkło wynosi:

- A) 0,50 B) 0,65 C) 0,75 D) 0,80

1457. 1989/F.

Jeżeli promień świetlny padający pod kątem 0 stopni na płytkę o grubości l , umieszczoną w próżni, przechodzi przez nią w ciągu czasu t , to sinus kąta granicznego dla tej płytki jest równy:

- A) $\sin \gamma = \frac{ct}{l}$ B) $\sin \gamma = \frac{l}{ct}$ C) $\sin \gamma = \frac{l}{ct}$ D) $\sin \gamma = \frac{t}{cl}$

1458.

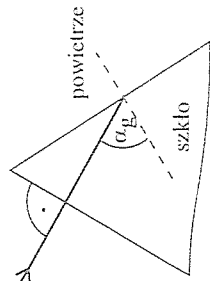
Nurek stojąc pod wodą widzi żółty strumień światła emitowanego z lampki umieszczonej nad powierzchnią wody. Po wyjściu z wody stwierdził, że lampka emituje światło:

- A) żółte B) zielone C) pomarańczowe D) czerwone E) niebieskie

1459. 1999/L.

Światło białe przechodząc przez pryzmat pada na jego drugą ścianę pod kątem granicznym α_g dla barwy zielonej (rys.). Całkowitemu wewnętrznemu odbiciu ulega promień:

- A) żółty B) czerwony C) pomarańczowy D) niebieski



1460. 1985/L.

Prostopadle na płytkę szklaną o grubości l_1 pada promień świetlny i przechodzi w takim samym czasie jak przez płytkę kwarcową o grubości l_2 w tych samych warunkach. Jeżeli bezwzględny współczynnik załamania dla szkła jest równy n_1 , to dla kwarcu n_2 wyrazi się wzorem:

- A) $n_2 = n_1 \frac{l_1}{l_2}$ B) $n_2 = n_1 \left(1 + \frac{l_1}{l_2} \right)$ C) $n_2 = n_1 \frac{l_2}{l_1}$ D) $n_2 = n_1 \frac{(l_1 + l_2)}{l_1}$

1461. 1988/L.

Współczynnik załamania szkła względem wody $n > 1$, a szkła względem kwarcu $n' < 1$. Porównując prędkości światła w szkło v_s , w wodzie v_w i w kwarcu v_k otrzymujemy zależność:

- A) $v_k < v_s < v_w$ B) $v_k \geq v_s > v_w$ C) $v_s < v_k < v_w$ D) $v_s \geq v_k > v_w$

1462.

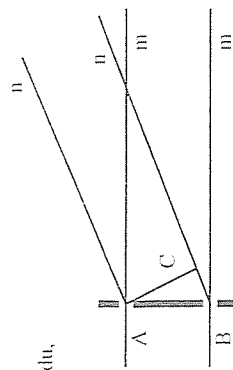
Zjawisko dyfrakcji światła obserwujemy podczas przechodzenia światła przez:

- A) płytkę płaskorównoległą D) pojedynczą wąską szczelinę
B) pryzmat E) odp. C i D
C) siatkę dyfrakcyjną

1463. 1978/L.

Przyjmując, że promienie "n" tworzą jasny próżek drugiego rzędu, uczniowie sformułowali następujące wnioski - wskazać błędny:

- A) kąt w wierzchołku C jest równy $\pi/2$ rad
B) promienie "n" tworzą jasny próżek zerowego rzędu
C) odcinek BC jest równy długości fali
D) odcinek AB jest równy stałej siatki



1464. 1980/F.

Im więcej szczelin przypada na 1 mm siatki dyfrakcyjnej:

- A) tym większa jest długość fali świetlnej, którą można wyznaczyć za pomocą tej siatki
B) tym gęściej ułożone są próbki na ekranie
C) tym większy jest kąt ugięcia próbki n-tego rzędu
D) tym wyższy jest rząd ostatniego, widocznego na ekranie próbki

1465. 1983/L.

Na siatkę dyfrakcyjną, mającą 500 rys na 1 mm, pada prostopadle światło monochromatyczne o długości fali $\lambda = 6 \cdot 10^{-7}$ m. Najwyższy rząd widna obserwowany w tym doświadczeniu wynosi:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

1466. 1986/L.

Siatkę dyfrakcyjną o 400 liniach na 1 mm oświetlono światłem białym. Najwyższy rząd pełnego widna dyfrakcyjnego, które, można otrzymać wynosi:

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3

1467. 1980/L

Z całego zakresu fal światła widzialnego fale światła czerwonego:

- A) są najkrótsze
- B) charakteryzują się największym kątem załamania
- C) charakteryzują się największym kątem ugięcia
- D) rozchodzą się w ośrodkach materialnych z najmniejszą prędkością

1468.

O liczbie prążków interferencyjnych powstających na ekranie po przejściu światła przez siatkę dyfrakcyjną decyduje:

- A) odległość ekranu od siatki dyfrakcyjnej
- B) stała siatki
- C) długość fali świetlnej
- D) odpowiedź A, B i C
- E) odpowiedź B i C

1469. 1990/L

Na siatkę dyfrakcyjną pada przez szczelinę światło z żarówki osłoniętej filtrem fioletowym. Na ekranie umieszczonym za siatką otrzymamy:

- A) fioletową jednorodną plamę
- B) widno światła białego
- C) prążek biały otoczony prążkami fioletowymi
- D) symetryczny układ prążków fioletowych

1470. 1988/F

Światło o długości fali w powietrzu λ_1 , zmienia swoją długość na λ_2 po wejściu do wody. Sinus kąta granicznego i tangens kąta całkowitej polaryzacji dla wody można obliczyć ze związków:

	$\sin \alpha_g$	$\lg G_0$
A)	λ_2 / λ_1	λ_1 / λ_2
B)	λ_1 / λ_2	λ_2 / λ_1
C)	λ_1 / λ_2	λ_1 / λ_2
D)	λ_2 / λ_1	λ_2 / λ_1

1471. 1982/L

Całkowita polaryzacja światła na granicy powietrze - szkło zachodzi, gdy promień pada pod kątem:

- A) granicznym
- B) którego sinus jest równy współczynnikowi załamania szkła
- C) którego cosinus jest równy współczynnikowi załamania szkła
- D) którego tangens jest równy współczynnikowi załamania szkła

1472. 1986/F

Promienie świetlny padając na wypolerowaną płytkę metalową i na płytkę szklaną. Promienie odbite mogą być spolaryzowane:

- A) w obydwu przypadkach
- B) tylko po odbiciu od szkła
- C) tylko po odbiciu od metalu
- D) nie można udzielić odpowiedzi ponieważ nie podano współczynników załamania użytych materiałów

1473. 1988/L

Wiązka światła pada na powierzchnię cieczy o współczynniku załamania n . Jeżeli promień odbity zostaje całkowicie spolaryzowany, to kąt załamania β spełnia warunek:

- A) $\operatorname{ctg} \beta = n$
- B) $\operatorname{tg} \beta = n$
- C) $\sin \beta = 1/n$
- D) $\cos \beta = 1/n$

1474. 1989/L

Jeżeli promień padający na powierzchnię graniczną pod kątem α po odbiciu jest całkowicie spolaryzowany, to promień załamany (tworzy z tą powierzchnią kąt):

- A) 90 stopni + α
- B) 90 stopni - α
- C) 2 α
- D) α

1475. 1985/L

Promień odbity od powierzchni dielektryka jest całkowicie spolaryzowany jeżeli tworzy z promieniem załamanym kąt:

- A) graniczny
- B) Brewstera
- C) odbysku
- D) prosty

1476. 1984/F

Zjawiska interferencji i polaryzacji zachodzą w przypadku fal:

Interferencji	polaryzacji
A) Poprzecznych i podłużnych	poprzecznych
B) Poprzecznych	poprzecznych
C) Poprzecznych	podłużnych i poprzecznych
D) Podłużnych	poprzecznych

1477. 1984/L

Światło spolaryzowane skierowano do naczynia zawierającego rozwór cukru. Skierowanie faszczyny polaryzacji tego światła zależy od stężenia roztworu cukru oraz:

- A) nie zależy od innych czynników
- B) od grubości warstwy roztworu i długości fali światła
- C) od długości fali światła
- D) od grubości warstwy roztworu

1478.

Kąt całkowitej polaryzacji przy odbiciu od płytki szklanej światła o barwie czerwonej i fioletowej, jest:

- A) dla obu barw taki sam
- B) większy dla barwy czerwonej
- C) większy dla barwy fioletowej
- D) światło monochromatyczne nie ulega polaryzacji przy odbiciu od przezroczystego dielektryka

1479. 1991/L

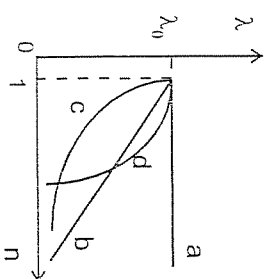
Promieniowanie ze źródła światła białego biegnące w kierunku obserwatora przechodzi kolejno przez dwa doskonale filtry czerwony i niebieski. Dla obserwatora źródło to jest:

- A) widoczne w barwie jaka wynika ze zniższania barwy czerwonej i niebieskiej
- B) widoczne w barwie jaka wynika ze zniższania pozostałych widm światła białego
- C) widoczne jako niebieskie, jeśli filtr niebieski był bliżej obserwatora niż filtr czerwony
- D) niewidoczne

1480.

Zależność długości fali świetlnej przechodzącej przez różne ośrodki optyczne, od współczynników załamania n tych ośrodków przedstawia krzywa (λ_0 - długość fali w próżni):

- A) a
- B) b
- C) c
- D) d



1481. 1994/L

W próżni długość fali światła monochromatycznego jest równa λ_0 . Po przejściu do ośrodka o współczynniku załamania n długość fali λ tego światła jest równa:

- A) $\lambda = \lambda_0/(n+1)$ B) $\lambda = \lambda_0/n$ C) $\lambda = \lambda_0$ D) $\lambda = n\lambda_0$ E) $\lambda = (n+1)\lambda_0$

1482.

Prómicę świetlną pada na granicę dwóch ośrodków pod kątem granicznym α (rys.). Jeżeli długość fali świetlnej w powietrzu wynosi λ_0 , to długość fali w danym ośrodku równa jest wyrażeniu:

- A) $\lambda_0 / \sin \alpha$ B) $\sin \alpha / \lambda_0$ C) $\lambda_0 \sin \alpha$ D) λ_0

1483. 1994/L

Interferujące fale świetlne ulegają w danym punkcie wygaszeniu, jeśli ich fazy w tym punkcie:

- A) są zgodne a amplitudy równe
B) są zgodne a amplitudy dowolne
C) różnią się o $\pi/2$ radianów a amplitudy są równe
D) są przeciwne a amplitudy dowolne
E) są przeciwne a amplitudy równe

1484.

Kąt ugięcia widna drugiego rzędu danego przez siatkę dyfrakcyjną o stałej d wynosi 30° . Długość fali światła monochromatycznego padającego na tę siatkę prostopadle wynosi:

- A) $2d$ B) $0.5d$ C) $d/4$ D) $2/d$

1485.

Na szklaną siatkę dyfrakcyjną posiadającą k szczelin na 1 mm , pada prostopadle wiązka światła monochromatycznego o długości λ . Sinus kąta ugięcia n -tego prążka interferencyjnego, jeśli λ wyrażony w nm , spełnia równanie:

- A) $\sin \alpha = n\lambda k$ B) $\sin \alpha = n\lambda / k$ C) $\sin \alpha = k / (\lambda n)$ D) $\sin \alpha = \lambda k / n$

1486.

Maksymalny rząd widna, otrzymanego w poprzednim zadaniu, wynosi:

- A) $k\lambda$ B) $1/(k\lambda)$ C) λ/k D) k/λ

1487. 1996/L

Na siatkę dyfrakcyjną pada prostopadle wiązka światła białego (rysunek). Na ekranie pojawi się widno 1 rzędu w pewnej odległości od punktu O. W tym widnie bliżej punktu O oraz dalej od tego punktu pojawią się odpowiednio, barwy:

- A) żółta, niebieska
B) czerwona, zielona
C) fioletowa, pomarańczowa
D) zielona, fioletowa

1488. 1995/L

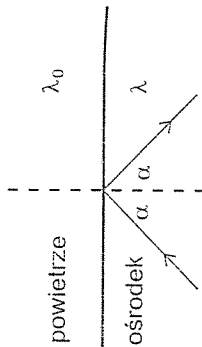
Przejściu światła z próżni do pewnej cieczy towarzyszy zmiana fali o $1/4$ jej długości w próżni. Współczynnik załamania tej cieczy jest równy:

- A) $5/4$ B) $4/3$ C) $3/2$ D) $3/4$

1489. 1992-94/MIS Map

Za pomocą którego zjawiska można wykazać, że badana fala jest falą poprzeczną:

- A) interferencji B) dyfrakcji C) polaryzacji D) rozszczepienia w pryzmacie



1490. 1993/L

Jeżeli współczynnik załamania szkła względem próżni wynosi $3/2$, a wody względem próżni $4/3$, to współczynnik załamania wody względem szkła wynosi:

- A) 2 B) $3/2$ C) $1/2$ D) $8/9$ E) $9/8$

1491.

Na grubą taflę szkła o współczynniku załamania n (rys.) pada wiązka promieni świetlnych częściowo odbijając się od powierzchni szkła, częściowo załamując się w nim. Jeżeli wiązka promieni odbitych jest prostopadła do wiązki promieni załamanych, to kąt padania spełnia warunek:

- A) $\lg \alpha = n$ C) $\sin \alpha = n$
B) $\operatorname{ctg} \alpha = n$ D) $\cos \alpha = n$

1492. 1993/L

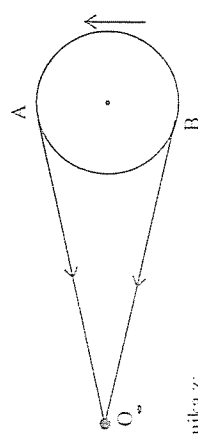
Promień świetlny rozchodzący się w powietrzu z prędkością c pada pod kątem α na powierzchnię płytki szklanej, częściowo odbijając się, a częściowo załamując. Jeżeli promień odbity jest prostopadły do załamanego, to prędkość światła w szkłe jest równa:

- A) $v = \lg \alpha$ B) $v = c / \lg \alpha$ C) $v = c \sin \alpha$ D) $v = c / \sin \alpha$ E) $v = c \cos \alpha$

1493. 1992-94/MIS Map

Obserwator znajdujący się w położeniu O bada światło emitowane przez wirującą gwiazdę o kierunku obrotu zaznaczonym na rysunku. Widno promieniowania dochodzącego do obserwatora ze strony A jest w stosunku do widna ze strony B:

- A) przesunięte w kierunku fali krótkich
B) nie przesunięte
C) przesunięte w kierunku fali długich
D) energetycznie dużo słabsze



1494. 1992-94/MIS Map

Czerwony kolor wschodzącego i zachodzącego Słońca wynika z:

- A) obniżenia temperatury powietrza
B) rozproszenia krótkofalowej części widna w grubszej warstwie atmosfery
C) odbicia krótkofalowej części widna w zewnętrznej warstwie atmosfery
D) pochłonięcia długofalowej części widna w powietrzu o podwyższonej wilgotności

1495. 1998/L

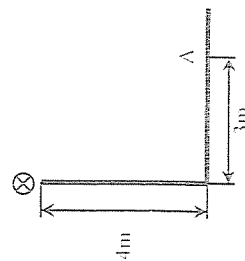
Wiązka światła czerwonego przechodzi z próżni do szkła (jego prędkość w próżni wynosi $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, a w szkłe $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$). Długość fali światła czerwonego w próżni wynosi $0.75 \mu\text{m}$. Po przejściu do szkła długość fali tego światła:

- A) zmniejszy się o $0.25 \mu\text{m}$ C) zmniejszy się o $0.5 \mu\text{m}$
B) zwiększy się o $0.25 \mu\text{m}$ D) zwiększy się o $0.5 \mu\text{m}$

1496. 1983/L

Na słupie, którego wysokość wynosi 4 m zawieszona jest lampa. Natężenie oświetlenia powierzchni ziemi w punkcie A wynosi 4 lx . Światłość lampy ma wartość:

- A) 75 cd C) 125 cd
B) 100 cd D) 200 cd



1497. 1989/I/ W środku pustej kuli o promieniu 2 m umieszczono punktowe źródło światła. Jeżeli natężenie oświetlenia tej powierzchni jest równe 25 lx to światłość źródła jest równa:

- A) 100 cd B) 50 cd C) 12,5 cd D) 6,25 cd

1498. 1979/L

Punktowe źródło światła o światłości 4 cd umieszczono w środku pustej kuli o promieniu 2 m. Natężenie oświetlenia wewnętrznej powierzchni kuli wynosi:

- A) 1 lx B) 1 lm C) 2 lx D) 2 lm

1499. 1988/I/

Przeplaloną żarówkę o światłości 200 cd zamieniono na żarówkę o światłości 50 cd. Aby natężenie oświetlenia powierzchni porównało tak samo, należy jej odległość od lampy:

- A) 4-krotnie zmniejszyć C) 2-krotnie zmniejszyć
B) 4-krotnie zwiększyć D) 2-krotnie zwiększyć

1500. 1986/I/

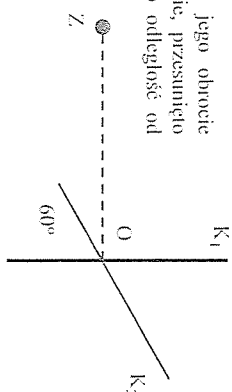
Na powierzchni kartki padają prostopadłe promienie świetlne, aby oświetlenie kartki zmniejszyć o połowę należy obrócić ją tak, aby prosta prostopadła do kartki tworzyła z osią wiązki światła kąt:

- A) 15 stopni B) 30 stopni C) 45 stopni D) 60 stopni

1501. 1987/L

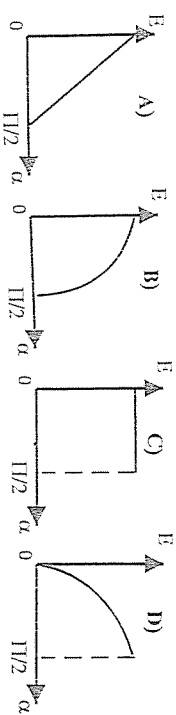
Aby natężenie oświetlenia w punkcie O kartonika po jego obrocie z położenia K_1 do położenia K_2 (rys.) nie uległo zmianie, przesunąć źródło światła Z wzdłuż odcinka ZO zmniejszając jego odległość od punktu O:

- A) 4 razy C) $\sqrt{2}$ razy
B) 2 razy D) $3/2$ razy



1502. 1989/L

Zależność natężenia oświetlenia powierzchni od kąta padania światła na nią przedstawia wykres:



1503. 1984/L

Jeżeli powierzchnia żrenicy oka w ciemności wynosi $0,4 \text{ cm}^2$, a najmniejszy strumień świetlny, na który reaguje narząd wzroku wynosi $\Phi = 10^{-11} \text{ lm}$, to punki świetlne o światłości $1 = 0,25 \cdot 10^{-2} \text{ cd}$ będzie widoczny z odległości około:

- A) 62,5 m B) 625 m C) 1000 m D) 100 m

1504. 1980/I/

Jaka wartość ma całkowity strumień świetlny emitowany przez źródło o natężeniu $1/(4\pi) \text{ cd}$:

- A) 211 lumenów B) 11 lumenów C) 2 lumeny D) 1 lumen

1505. 1980/L Całkowity strumień świetlny emitowany przez źródło punktowe wynosi 80 lumenów, jeżeli natężenie źródła jest równe:

- A) 1 cd B) 2 cd C) 4 cd D) 8 cd

1506. 1987/I/

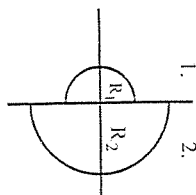
W dzień okna domów wydają się:

- A) jaśniejsze od jasnych ścian C) jaśniejsze od ciemniejszych ścian
B) ciemniejsze od jasnych ścian D) niewidoczne na tle jasnych ścian

1507. 1986/L

Pomocny dwoma półkulistymi powierzchniami: jednej o promieniu $R_1 = R$, drugiej $R_2 = 2R$ znajduje się punktowe, izotropowe źródło światła Z (rys.). Strumienie światła przepływające przez te powierzchnie spełniają zależność:

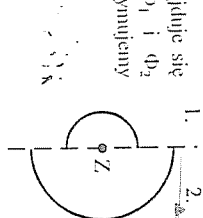
- A) $\Phi_2 = \Phi_1$ C) $\Phi_2 = 4 \cdot \Phi_1$
B) $\Phi_2 = 2 \cdot \Phi_1$ D) $\Phi_2 = 16 \cdot \Phi_1$



1508. 1988/L

We wspólnym środku dwóch półsfery o promieniach $R_1 = R$ i $R_2 = 2R$ znajduje się izotropowe źródło światła Z (rys.). Porównując strumienie świetlne Φ_1 i Φ_2 przepływające przez te półsfery oraz ich natężenia oświetlenia E_1 i E_2 otrzymamy zależności:

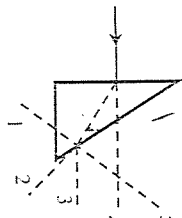
- A) $\Phi_2 = \Phi_1$ $E_2 = E_1$
B) $\Phi_2 = \Phi_1$ $E_2 < E_1$
C) $\Phi_2 > \Phi_1$ $E_2 < E_1$
D) $\Phi_2 > \Phi_1$ $E_2 = E_1$



1509.

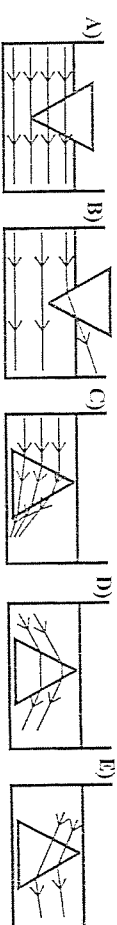
Poprawny bieg promienia przechodzącego przez pryzmat, jeżeli współczynnik załamania pryzmatu jest równy współczynnikowi załamania ośrodka, przedstawia prosta:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



1510.

Bieg promieni światła po wstawieniu do wody pryzmatu powietrznego poprawnie przedstawia rysunek:



1511. 1987/L

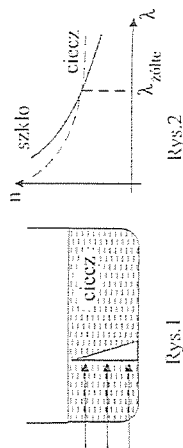
Na pryzmat o kącie łamiącym 30 stopni pada promień świetlny pod kątem α takim, że kąt odchylenia bieżącego promienia w pryzmacie przynajmniej najmniejszą wartość. Jeśli kąt odchylenia jest równy 18 stopni, to kąt α ma wartość:

- A) 6 stopni B) 12 stopni C) 24 stopni D) 48 stopni

1512. 1985/L

W cieczy zamurzone pryzmat szklany. Na pryzmat pada wiązka światła białego (rysunek 1). W jaki sposób zostaną odchyłone promienie fioletowe i czerwone przez pryzmat, jeżeli zależność współczynników załamania od długości fali pokazuje rysunek 2:

- A) fioletowe załamania się silniej ku podstawie pryzmatu niż czerwone
 B) fioletowe załamania się ku podstawie pryzmatu, czerwone odchyla się od podstawy
 C) fioletowe załamania się od podstawy, czerwone ku podstawie
 D) pryzmat nie będzie rozszczepiał światła



Rys. 1

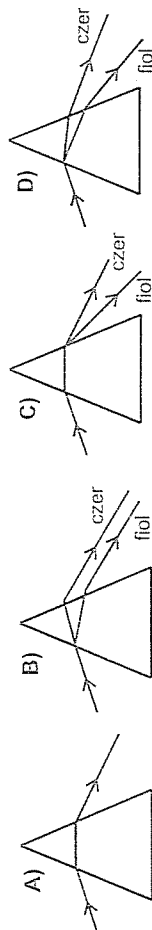
1513. 1995/MIS Map

Na jedną ścianę szklanego pryzmatu znajdującego się w powietrzu kierujemy wiązkę światła białego tak, że po jego rozszczepieniu promień fioletowy pada na drugą ścianę pod kątem granicznym dla barwy fioletowej. W tej sytuacji promień czerwony:

- A) ulegnie całkowitemu wewnętrznemu odbiciu
 B) pobiegnie styknie do drugiej ściany pryzmatu
 C) przejdzie przez pryzmat i odchyli się ku podstawie pryzmatu
 D) przejdzie przez pryzmat i odchyli się ku wierzchołkowi pryzmatu

1514. 1996/L

Przejście światła białego przez szklany pryzmat znajdujący się w powietrzu poprawnie przedstawia rysunek:



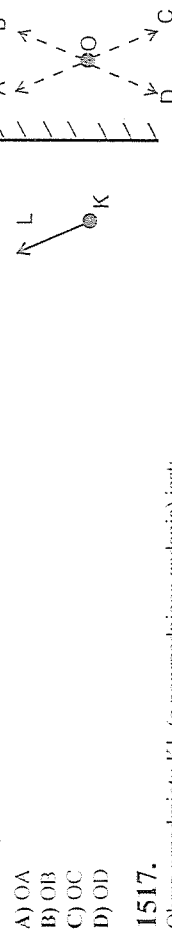
1515. 1993/L

Przed pionowo zawieszonym zwierciadłem płaskim stoi chłopiec, którego wzrost wynosi 1,8 m. Aby mógł on zobaczyć odbicie całej swojej postaci, to najmniejsza wysokość zwierciadła powinna wynosić:

- A) 2 m B) 1,8 m C) 1,2 m D) 0,9 m E) 0,4 m

1516.

Obrazem przedmiotu KL w zwierciadle płaskim Z jest:



1517.

Obraz przedmiotu KL (z poprzedniego zadania) jest:

- A) rzeczywisty tej samej wielkości i prosty
 B) pozorny tej samej wielkości i odwrócony
 C) rzeczywisty, powiększony, prosty
 D) pozorny, prosty i tej samej wielkości

1518.

Zwierciadło kuliste wklęsłe daje obraz rzeczywisty, odwrócony, tej samej wielkości co przedmiot, gdy przedmiot umiścimy:

- A) między ogniskiem a środkiem zwierciadła
 B) w ognisku zwierciadła
 C) między ogniskiem a środkiem krzywizny zwierciadła
 D) w środku krzywizny zwierciadła

1519.

W odległości 10 cm od zwierciadła kulistego wklęsłego, o ogniskowej 6 cm, ustawiono przedmiot. Odległość między przedmiotem a obrazem wynosi:

- A) 5 cm B) 10 cm C) 15 cm D) 6 cm

1520.

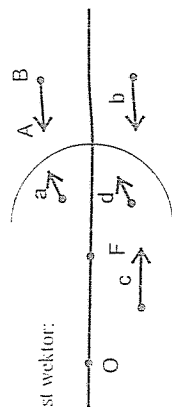
Jeżeli wysokość przedmiotu z poprzedniego zadania wynosi 1 cm, to wysokość obrazu jest równa:

- A) 1 cm B) 1,5 cm C) 2 cm D) 0,5 cm

1521.

Obrazem wektora AB w zwierciadle kulistym wypukłym jest wektor:

- A) a C) c
 B) b D) d



1522.

Obraz wektora AB z poprzedniego zadania jest:

- A) pozorny, prosty, powiększony C) rzeczywisty, odwrócony, pomniejszony
 B) pozorny, pomniejszony D) rzeczywisty, odwrócony, powiększony

1523. 1995/MIS Map

Zwierciadło o ogniskowej f zanurzono w glicerynie. Ogniskowa zwierciadła:

- A) uległa zwiększeniu C) nie zmieniła się
 B) uległa zmniejszeniu D) zmiana zależy od współczynnika załamania gliceryny

1524. 1992-94/MIS Map

Na zwierciadło wklęsłe o promieniu krzywizny R nalano wodę do wysokości h dużo mniejszej od R. Ogniskowa zwierciadła dla promieni przyosłowych:

- A) wynosi R/2 B) jest mniejsza od R/2 C) jest większa od R/2 D) jest większa od R

1525.

Obraz przedmiotu uzyskany za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego jest trzykrotnie pomniejszony. Jeżeli przedmiot ten przesunąć o 15 cm w kierunku zwierciadła, to obraz będzie pomniejszony półtora raza. Ogniskowa tego zwierciadła wynosi:

- A) 1,5 cm B) 3 cm C) 15 cm D) 10 cm

1526.

W jakiej odległości od zwierciadła kulistego wypukłego o promieniu 15 cm należy umieścić przedmiot, aby otrzymać obraz zmniejszony 3 razy:

- A) 10 cm B) -10 cm C) 15 cm D) -15 cm

1527.

Gdy przedmiot umieszczono 18 cm od zwierciadła kulistego wklęsłego, otrzymano obraz w odległości 9 cm od zwierciadła. Aby obraz powstał w odległości 15 cm, należy umieścić przedmiot w odległości:

- A) 10 cm B) 2 cm C) 18 cm D) 15 cm

1528.

Punkt świecący przesuwamy się wzdłuż głównej osi optycznej zwierciadła kulistego wklęsłego o promieniu R od nieskończoności do powierzchni zwierciadła. Punkt świecący pokryje się ze swoim obrazem rzeczywistym w odległości od środka zwierciadła równiej:

- A) R B) 2R C) R/2 D) 2/R

1529. Miejsce, w którym punkt świecący pokryje się ze swoim obrazem poziomym (z poprzedniego zadania), znajduje się od środka zwierciadła w odległości:

- A) $2R$ B) R C) $R/2$ D) 0

1530. Zależność między odległością przedmiotu x , a odległością obrazu y od zwierciadła kulistego wklęsłego o promieniu krzywizny R jest równa wyrażeniu:

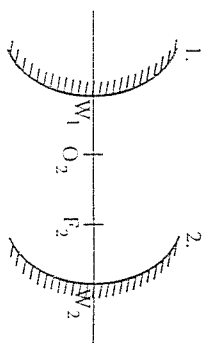
- A) $y = R - x/(R-x)$ B) $y = R + x/(R-x)$ C) $y = Rx/(R+x)$ D) $y = Rx/(2x-R)$

1531. 1990/I. Przy pomocy zwierciadła o ogniskowej 12 cm uzyskano obraz poziomy, powiększony 3 razy. Odległość przedmiotu od zwierciadła jest równa:

- A) 4 cm B) 8 cm C) 16 cm D) 20 cm

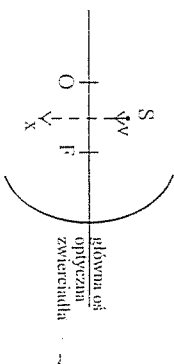
1532. 1986/F. Aby jedno ze zwierciadeł przedstawionych na rysunku dało powiększony, a drugie pomniejszony obraz tego samego przedmiotu, należy przedmiot ten ustawić między punktami:

- A) W_2 F_2
B) W_2 O_2
C) F_2 W_1
D) O_2 W_1



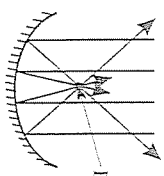
1533. Świecący punkt S zbliża się wzdłuż kierunku x do głównej osi optycznej zwierciadła wklęsłego, ze stałą prędkością V . Prędkość przesuwania się powstałego obrazu jest:

- A) taka sama co do wartości lecz ze zwrotem przeciwnym
B) większa od prędkości przedmiotu o tym samym zwrocie
C) mniejsza od prędkości przedmiotu o zwrocie przeciwnym
D) większa od prędkości przedmiotu o zwrocie przeciwnym
E) taka sama co do wartości i zwrotu



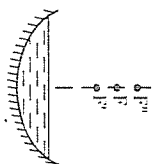
1534. 1980/I. Wiązka promieni równoległych odbija się od zwierciadła wklęsłego i skupia po odbiciu w punkcie F . Po napełnieniu czaszy zwierciadła wodą, taka sama wiązka równoległa przejdzie przez wodę bez zmiany kierunku, odbije się od zwierciadła i wyjdzie z wody:

- A) jako wiązka ogniskująca się w punkcie F'
B) jako wiązka ogniskująca się w punkcie F''
C) jako wiązka równoległa
D) jako wiązka rozbieżna



1535. 1984/F. Każdy promień padający na zwierciadło kuliste wklęsłe i przechodzący przez:

- A) środek krzywizny, po odbiciu biegnie równoległe do głównej osi optycznej
B) środek krzywizny, po odbiciu przechodzi przez ognisko
C) ognisko, po odbiciu biegnie równoległe do głównej osi optycznej
D) ognisko, po odbiciu biegnie po tym samym torze



1536. Obrazem świecącego punktu S , utworzonym przez zwierciadło wypukłe jest punkt:

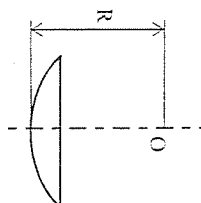
- A) I B) II C) III D) IV E) V

1537. 1987/I. Wewnątrz wypolerowanej powierzchni kulistej umieszczono mały, świecący przedmiot tak, że jego obraz powstał na tej powierzchni. Powiększenie otrzymanego obrazu jest równe:

- A) 4 B) 3 C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{4}$

1538. Zwierciadło wklęsłe o promieniu krzywizny R zostało napełnione wodą o współczynniku załamania n (rysunek). O ogniskowej tego układu można powiedzieć, że:

- A) $f = 0,5 R$ C) $f > R$
B) $0,5 R < f < R$ D) $f = \frac{R}{2n}$

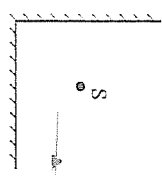


1539. 1989/I. Ustawiając świecę w odległości 10 cm od zwierciadła kulistego uzyskano jej obraz poziomy, powiększony 3 razy. Ogniskowa tego zwierciadła jest równa:

- A) $7,5$ cm B) 15 cm C) 20 cm D) 30 cm

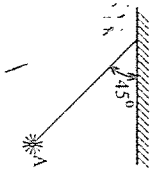
1540. 1985/I. Ile obrazów punktu S otrzymamy przy układach dwóch prostokątnych do siebie zwierciadeł płaskich:

- A) 1 C) 3
B) 2 D) nieskończenie dużo



1541. 1983/I. Punkt A porusza się ruchem jednostajnym po linii prostej tworzącej z powierzchnią zwierciadła płaskiego kąt 45 stopni z prędkością 20 cm/s. Obraz A'' tego punktu zbliża się do punktu A z prędkością około:

- A) 14 cm/s C) 34 cm/s
B) 28 cm/s D) 40 cm/s



1542. Przedmiot znajduje się w odległości 28 cm od soczewki. Pięciokrotnie zmniejszony obraz powstaje z tej samej strony co przedmiot. Ogniskowa soczewki wynosi:

- A) 7 cm B) -7 cm C) 35 cm D) -35 cm

1543. 1998/I.

Soczewka o zdolności skupiającej 5 dioptrii daje rzeczywiście i dwukrotnie powiększony obraz przedmiotu. Odległość obrazu od soczewki wynosi:

- A) 30 cm B) 40 cm C) 50 cm D) 60 cm

1544. 1993/I.

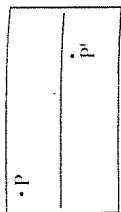
Rzeczywiście i dwukrotnie pomniejszony obraz powstaje w odległości 15 cm od soczewki skupiającej. Zdolność skupiająca tej soczewki jest równa:

- A) $0,01$ D B) $0,1$ D C) 5 D D) 10 D E) 15 D

1545. 1995/MIS MaP

Na rysunku przedstawiono wzajemne położenie głównej osi optycznej soczewki, punkтового źródła światła P i jego obrazu P'. Wytłumaczmy stąd, że:

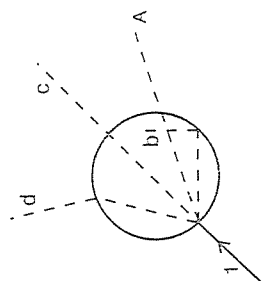
- A) soczewka jest skupiająca, a obraz rzeczywisty
- B) soczewka jest rozpraszająca, a obraz pozorny
- C) soczewka jest skupiająca, a obraz pozorny
- D) soczewka jest rozpraszająca, a obraz rzeczywisty



1546.

Poprawny bieg promienia 1 przechodzącego przez kropkę wody o kształcie kulistym przedstawia linia:

- A) a
- B) b
- C) c
- D) d



1547. 1995/L

W odległości 0,5 m od soczewki o zdolności skupiającej 5D umieszczono przedmiot. Obraz tego przedmiotu jest:

- A) pozorny, powiększony
- B) rzeczywisty, powiększony
- C) pozorny, pomniejszony
- D) rzeczywisty, pomniejszony

1548. 1992-94/MIS MaP

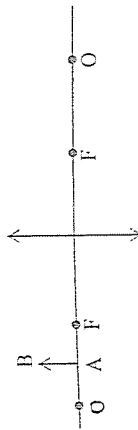
Obraz rzeczywisty, zmniejszony i odwrócony otrzymujemy dla (f jest ogniskową elementu optycznego, a x odległością przedmiotu):

- A) $x = 2f$
- B) $f < x < 2f$
- C) $0 < x < f$
- D) $x > 2f$

1549.

W odległości 1,5f od soczewki skupiającej o ogniskowej f umieszczono przedmiot AB (rys.). Powiększenie otrzymanego obrazu wynosi:

- A) 2
- B) 0,5
- C) 1,5
- D) 1



1550.

W ognisku soczewki rozpraszającej umieszczono przedmiot. Obraz tego przedmiotu:

- A) jest pomniejszony, pozorny, odwrócony
- B) jest powiększony, pozorny, prosty
- C) nie powstanie
- D) jest pomniejszony, pozorny, prosty

1551. 1998/L

Ogniskowa soczewki skupiającej ma wartość 10 cm. Przedmiot znajduje się w odległości 15 cm od soczewki. Powstający obraz jest:

- A) rzeczywisty, pomniejszony i odwrócony
- B) rzeczywisty, powiększony i prosty
- C) rzeczywisty, powiększony i odwrócony
- D) pozorny, powiększony i odwrócony

1552. 1992-94/MIS MaP

Obraz rzeczywisty, powiększony i odwrócony otrzymujemy dla (f jest ogniskową elementu optycznego, a x odległością przedmiotu):

- A) $x = 2f$
- B) $f < x < 2f$
- C) $0 < x < f$
- D) $x > 2f$

1553. 1996/L

Przedmiot umieszczono w odległości 3f od soczewki skupiającej (f - ogniskowa soczewki). Utworzony przez soczewkę obraz jest:

- A) dwukrotnie pomniejszony
- B) trzykrotnie pomniejszony
- C) dwukrotnie powiększony
- D) trzykrotnie powiększony

1554. 1994/L

Soczewka skupiająca o ogniskowej f utworzy dwukrotnie powiększony obraz rzeczywisty, jeżeli odległość przedmiotu od soczewki będzie równa:

- A) $\frac{1}{2}f$
- B) $\frac{2}{3}f$
- C) $\frac{3}{2}f$
- D) $\frac{4}{3}f$
- E) $\frac{3}{4}f$

1555. 1993/L

Przedmiot świecący ustawiono przed soczewką skupiającą tak, że powstał jego obraz rzeczywisty, odwrócony, tej samej wielkości co przedmiot. Jeżeli tę soczewkę zastąpić inną, o dwukrotnie mniejszej zdolności skupiającej, to:

- A) powstanie obraz rzeczywisty, odwrócony, powiększony
- B) powstanie obraz rzeczywisty, odwrócony, pomniejszony
- C) powstanie obraz pozorny, prosty, pomniejszony
- D) powstanie obraz pozorny, prosty, powiększony
- E) obraz nie powstanie

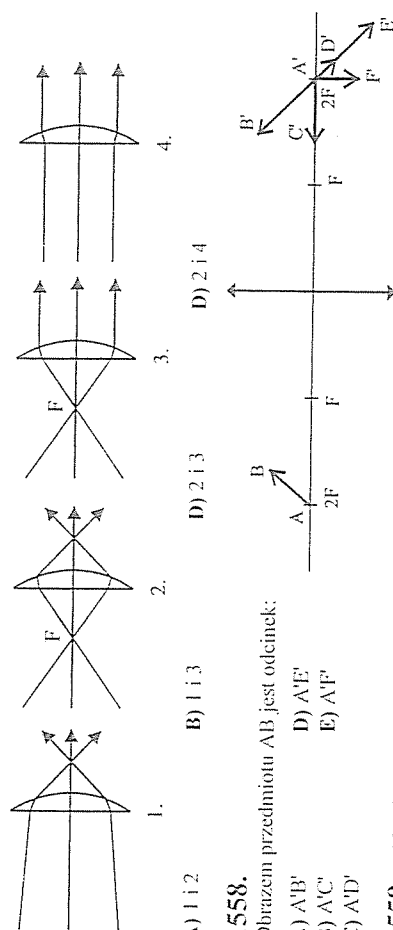
1556. 1990/L

Jeżeli w odległości 0,5 m przed ogniskiem soczewki o zdolności skupiającej 2 dioptrie umieścić przedmiot, to jego obraz powstanie w odległości:

- A) 1m
- B) -1m
- C) 2m
- D) -2m

1557. 1980/L

Z niżej przedstawionych rysunków, ukazujących bieg promieni światła przez soczewkę płasko - wypukłą, poprawnie wykonane są:



1. A) 1 i 2

B) 1 i 3

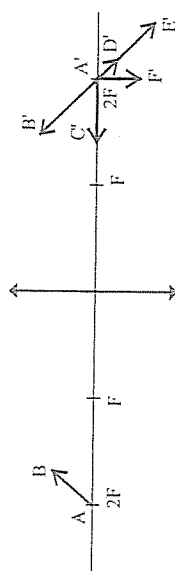
D) 2 i 4

2. D) 2 i 4

1558.

Obrazem przedmiotu AB jest odcinek:

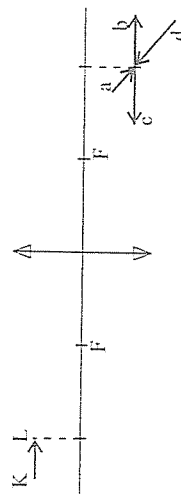
- A) AB'
- B) A'C'
- C) A'D'
- D) A'E'
- E) A'F'



1559. 1985/L

Obraz przedmiotu KL umieszczonego przed soczewką skupiającą poprawnie przedstawia:

- A) a
- B) b
- C) c
- D) d



1560. 1987/f

Wypukła soczewka o ogniskowej f znajduje się na ławie optycznej między umocowanymi w odległości mniejszej od $4f$ przedmiotem świecącym i ekranem. Na ekranie obraz:

- A) powstanie rzeczywisty i powiększony
B) nie powstanie
C) powstanie rzeczywisty i pomniejszony
D) powstanie pozorny i powiększony

1561. 1978/l.

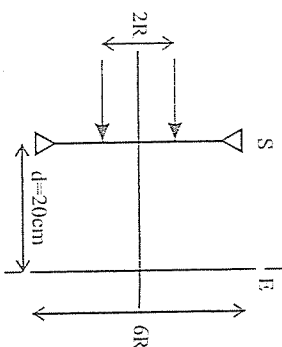
Orzynamywanie obrazów powiększonych zapewniają nam:

- A) soczewki wypukłe i soczewki wklęsłe
B) soczewki wypukłe i zwierciadła wklęsłe
C) soczewki wklęsłe i zwierciadła wklęsłe
D) zwierciadła wypukłe i zwierciadła wklęsłe

1562. 1988/l.

Wiązka równoległych promieni o przekroju kołowym i średnicy $2R$ po przejściu przez soczewkę S oświeca część ekranu E stanowiącą koło o średnicy $6R$ (rys.). Ogniskowa soczewki ma wartość:

- A) -5 cm
B) -10 cm
C) -20 cm
D) -30 cm



1563. 1988/l.

Soczewka skupiająca daje w tym samym punkcie obrazy dwóch przedmiotów oddalonych od niej o 5 cm i 15 cm. Ogniskowa tej soczewki jest równa:

- A) 5 cm
B) $7,5$ cm
C) 10 cm
D) 15 cm

1564. 1987/l.

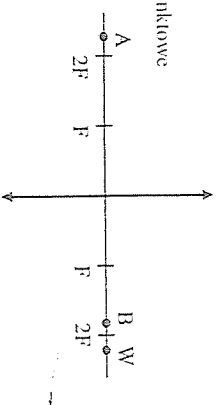
Za pomocą soczewki uzyskano rzeczywisty i powiększony obraz świeczki. Gdy wymieniono soczewkę na inną o dwukrotnie większej ogniskowej otrzymano obraz świeczki:

- A) również rzeczywisty, powiększony
B) rzeczywisty, pomniejszony
C) pozorny, powiększony
D) pozorny, pomniejszony

1565.

Na osi optycznej soczewki w punkcie A umieszczono punktowe źródło światła. Obraz tego przedmiotu:

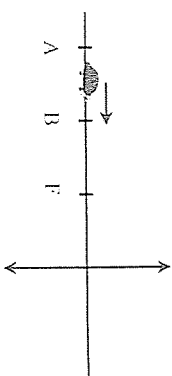
- A) nie powstanie
B) jest obrazem pozornym
C) powstaje w punkcie B
D) powstaje w punkcie W



1566. 1997/l.

Wzdłuż drogi optycznej soczewki pomiszał się żuczek ze siłką przedkoscia v od punktu A do B (rysunek). Obraz żuczka pomiszał się w tym czasie z przedkoscia średni :

- A) mniejszą od v i takim samym zwrocie
B) równą v i takim samym zwrocie
C) większą od v i takim samym zwrocie
D) większą od v i przeciwnym zwrocie



1567.

Najmniejsza odległość l między przedmiotem, a jego rzeczywistym obrazem otrzymanym za pomocą soczewki o ogniskowej f wynosi:

- A) $l=4f$
B) $l=f$
C) $l=2f$
D) $l=3f$

1568. 1992-94/MIS Map

Powierzchnia soczewka wklęsła (bardzo cienka warstwa szkła wypchiona powietrzem) zamurzona w wodzie:

- A) jest skupiająca
B) jest rozpraszająca
C) działa jak pryzmat
D) nie działa jako soczewka

1569.

Umieszczona w próżni soczewka dwuwklęsła o współczynniku załamania $n = 1,5$ o jednakowych promieniach krzywizn równych 20 cm, posiada ogniskową f i zdolność skupiającą D , odpowiednio:

	f (cm)	D (D)
A)	-20	$1/20$
B)	20	5
C)	$1/20$	20
D)	-20	-5

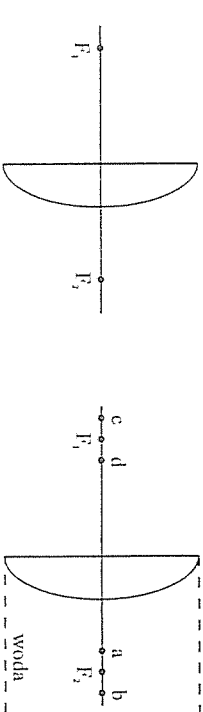
1570.

Zdolność skupiająca soczewki płasko-wypukłej wykonanej z materiału o bezwzględnym współczynnikiem załamania światła $1,5$ wynosi w powietrzu $5D$. Promień krzywizny tej soczewki jest równy:

- A) 20 cm
B) $0,2$ cm
C) 10 cm
D) $0,1$ cm

1571.

Płasko-wypukła soczewka szklana umieszczona w powietrzu posiada ogniska rzeczywiste w punktach F_1 i F_2 (rys.). Umieszczenie tej soczewki w wodzie spowoduje przesunięcie ogniska F_2 do punktu:



- A) a
B) b
C) c
D) d

1572. 1991/l.

Soczewka szklana ($n=1,5$) ma w powietrzu ogniskową 5 cm. Po włożeniu tej soczewki do wody ($n=1,33$) jej ogniskowa f będzie miała wartość:

- A) 5 cm
B) większą niż 5 cm
C) mniejszą niż 5 cm, ale większą od zera
D) ujemną

1573. 1990/f

Soczewka skupiająca o jednakowych promieniach krzywizny umieszczona w próżni ma ogniskową równą promieniowi krzywizny jeżeli jej współczynnik załamania ma wartość:

- A) $\frac{1}{2}$
B) $\frac{3}{2}$
C) 2
D) $2,5$

1574. 1988/f

Przed soczewką płasko - wypukłą o promieniu krzywizny R i współczynniku załamania $n = 2$ umieszczono przedmiot w odległości $2R$ i otrzymano obraz:

- A) rzeczywisty, odwrócony, pomniejszony
B) rzeczywisty, odwrócony, powiększony
C) rzeczywisty, odwrócony, wielkości przedmiotu
D) pozorny, prosty, powiększony

1575. 1999/L

Soczewka skupiająca o ogniskowej 10 cm daje pozorny obraz przedmiotu w odległości 30 cm od soczewki. Obraz ten jest:

- A) czterokrotnie pomniejszony
B) dwukrotnie pomniejszony
C) dwukrotnie powiększony
D) czterokrotnie powiększony

1576.

Zdolność skupiająca soczewki zależy od:

- A) kształtu soczewki
B) materiału z jakiego jest wykonana
C) rodzaju ośrodka w jakim się znajduje
D) odpowiedzi A, B i C
E) odpowiedzi A i C

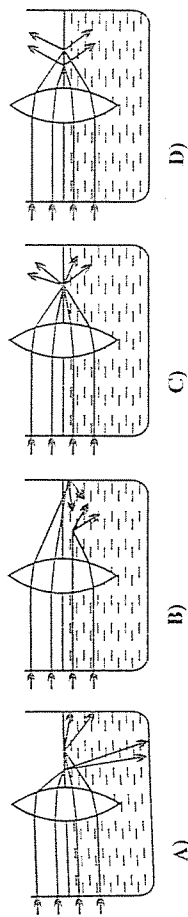
1577. 1989/F

Dwuwypukłą soczewkę szklaną ($n = 3/2$) przeniesiono z powietrza do wody ($n = 4/3$). Jej zdolność skupiająca:

- A) nie zmieniła się
B) wzrosła 4-krotnie
C) znalazła 4-krotnie
D) znalazła 2-krotnie

1578. 1982/L

Prawidłowy bieg promieni padających na dwustronnie wypukłą soczewkę szklaną, równoległe do jej osi optycznej, w przypadku gdy dolna połowa soczewki zanurzona jest w wodzie, a górna wystaje ponad powierzchnię wody przedstawia rysunek:



1579. 1988/F

Dwie soczewki dwuwypukłe o jednakowych promieniach krzywizny wykonano z różnych rodzajów szkła, ciężkiego ($n_1 = 1,8$) i lekkiego ($n_2 = 1,5$). Ich ogniskowe, w tym samym ośrodku, f_1 i f_2 są:

- A) $f_1 = f_2$
B) $f_1 > f_2$
C) $f_1 < f_2$
D) $f_1 \gg f_2$

1580. 1984/F

Ogniskowa pewnej cienkiej symetrycznej soczewki dwuwypukłej jest w powietrzu równa promieniowi krzywizny powierzchni soczewki. Współczynnik załamania materiału, z którego wykonano soczewkę wynosi:

- A) $n \neq 1,25$
B) $n = 1,5$
C) $n = 1,75$
D) $n = 2$

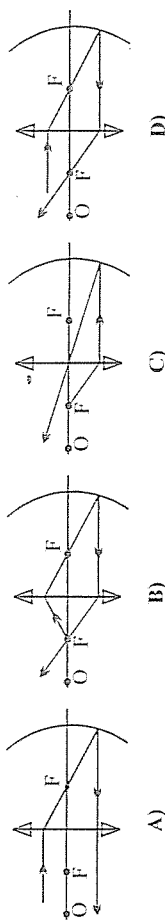
1581.

Z dwóch przylegających jedna do drugiej soczewek utworzono obiektyw o zdolności skupiającej $-5D$. Aby zdolność skupiająca objektynu wynosiła $+5D$ należy dostawić soczewkę o ogniskowej równej:

- A) 10 cm
B) -10 cm
C) 5 cm
D) -5 cm

1582.

Poprawny bieg promienia w układzie soczewka skupiająca - zwierciadło kuliste o wspólnym ognisku F przedstawiony jest na rysunku:



1583. 1993/L

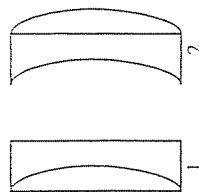
Ogniskowa układu dwóch cienkich soczewek położonych blisko siebie wynosi f . Jeżeli ogniskowa pierwszej soczewki wynosi f_1 , to ogniskowa drugiej soczewki spełnia związek:

- A) $f_1 = f_2$
B) $f_2 = f - f_1$
C) $f_2 = f + f_1$
D) $f_2 = f \cdot f_1 / (f_1 + f)$
E) $f_2 = f \cdot f_1 / (f_1 - f)$

1584.

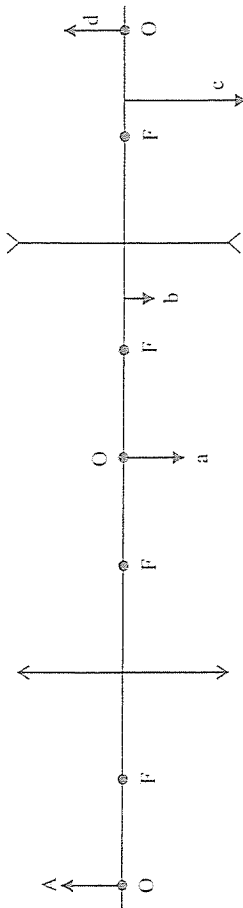
Dwie soczewki płasko-wypukła i płasko-wklęsła o jednakowych promieniach i jednakowych współczynnikach załamania światła złożono jak na rysunku. Prawdą jest że:

- A) układ soczewek I jest skupiający, a II rozpraszający
B) zdolność skupiająca układu I jest równa zero, układu II różna od zera
C) zdolność skupiająca układu I i II jest równa zero
D) układ soczewek I jest rozpraszający, a II skupiający



1585.

Dwie soczewki o jednakowych promieniach krzywizny i takich samych współczynnikach załamania światła, jedna skupiająca, a druga rozpraszająca, umieszczono na wspólnej osi optycznej w odległości $4f$ od siebie (rys.).



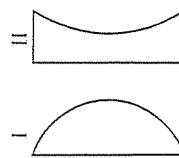
Obrazem przedmiotu OA jest wektor

- A) a
B) b
C) c
D) d

1586.

O soczewkach szklanych (rysunek) możemy powiedzieć, że:

- A) obie mogą być skupiające
B) obie mogą być rozpraszające
C) soczewka I jest na pewno skupiająca, a II rozpraszająca
D) soczewka II jest na pewno skupiająca, a I rozpraszająca
E) poprawne są odpowiedzi A i B



1587. 1991/L

Dwie soczewki dwuwypukłe mają ogniskowe $f_1 = 4$ cm, $f_2 = 5$ cm. Zdolność skupiająca układu zbudowanego z tych soczewek, ustawionych obok siebie na wspólnej osi wynosi:

- A) $\frac{1}{9}$ D
B) $\frac{45}{9}$ D
C) $\frac{20}{9}$ D
D) $\frac{9D}{9}$

1588. 1990/F

Jeżeli soczewkę chcemy użyć jako lupę, to obserwowany przedmiot należy umieścić względem soczewki w odległości:

- A) mniejszej niż ogniskowa
B) równej ogniskowej
C) równej podwójnej ogniskowej
D) dobrego widzenia

1589. 1989/L

Ogniskowa układu złożonego z dwóch siłąkających się soczewek o ogniskowych 20 cm i -30 cm jest równa:

- A) -5 cm
B) -10 cm
C) 10 cm
D) 60 cm

1590. 1987/L

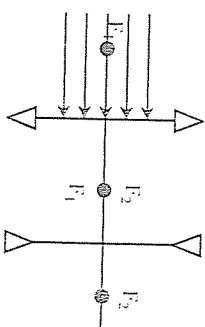
Każdy z wymienionych układów optycznych jest zbudowany z dwóch umieszczonych blisko siebie soczewek o ogniskowych f_1 i f_2 . Wskaż układ skupiający:

- A) $f_1 = 10$ cm, $f_2 = -10$ cm
B) $f_1 = 10$ cm, $f_2 = -5$ cm
C) $f_1 = 5$ cm, $f_2 = -15$ cm
D) $f_1 = 15$ cm, $f_2 = -10$ cm

1591. 1989/F

Na rysunku zaznaczono ogniska F_1 soczewki 1 i F_2 soczewki 2. Wążka promieni równoległych padających na soczewkę 1 (rys.) będzie po przejściu przez układ wiązką promieni:

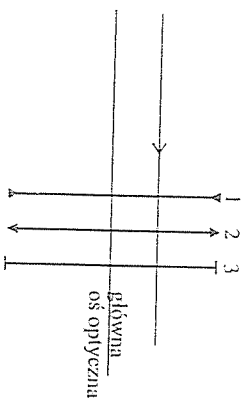
- A) nadal równoległych
B) rozbieżnych
C) zbieżnych w punkcie F_2
D) zbieżnych w punkcie położonym dalej od układu niż punkt F_2



1592.

Aby układ trzech soczewek ułożonych blisko siebie o ogniskowych $f_1 = -10$ cm i $f_2 = 20$ cm miał zdolność skupiającą zerową, ogniskowa trzeciej soczewki wynosi:

- A) -10 cm
B) 10 cm
C) -20 cm
D) 20 cm
E) 5 cm



1593.

Obiektyw aparatu fotograficznego wykonany jest z kilku soczewek. Jego zdolność skupiająca:

- A) zależy tylko od promieni krzywizny skrajnych soczewek,
B) jest sumą zdolności skupiających wszystkich elementów,
C) zależy od odległości pomiędzy kłuszą i obiektywem

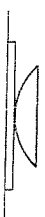
D) $D = \frac{1}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$, gdzie $f_1, f_2, \dots, f_n$ są ogniskowymi soczewek obiektywu

E) zależy od oświetlenia fotografowanego obiektu i jego odległości od aparatu.

1594. 1979/L

Na zwiertadle płaskim położono soczewkę o zdolności skupiającej +2 D. Zdolność skupiająca powielonego w ten sposób układu optycznego (por. rys.) jest równa:

- A) 4 D
B) 2 D
C) 1 D
D) 0 D



1595.

Zdolność skupiająca płytki płaskorównoległej D_p :

- A) zależy od jej grubości
B) nie zależy od jej grubości lecz $D_p > 0$
C) $D_p < 0$
D) $D_p = 0$
E) $D_p = \infty$

1596. 1989/L

Mikroskop ma obiektyw o ogniskowej $5 \cdot 10^{-3}$ m, okular o ogniskowej 10^{-2} m. Odległość obiektywu od okularu wynosi 0,2 m. Dla normalnego oka powiększenie tego mikroskopu jest równe:

- A) 800
B) 1000
C) 1200
D) 10000

1597. 1982/L

Zdolność rozdzielcza mikroskopu zależy od:

- A) długości fali światła, które oświetla przedmiot oraz kąta rozwartości optycznej obiektywu
B) średnicy i ogniskowej obiektywu
C) powiększenia obiektywu i jego średnicy
D) współczynnika załamania szkła, z którego wykonano obiektyw i kąta rozwartości optycznej obiektywu

1598. 1989/F

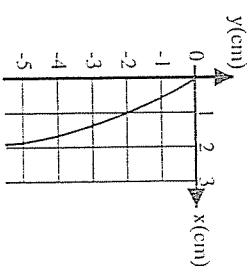
Mikroskop o tym samym obiektywie obserwowano preparat w świetle czerwonym następnie w żółtym i zielonym. Zdolność rozdzielcza mikroskopu była:

- A) największa dla światła czerwonego
B) największa dla światła żółtego
C) największa dla światła zielonego
D) zawsze jednakowa

1599. 1981/F

Na wykresie przedstawiono odległość obrazu od lupy (oś y) w zależności od położenia przedmiotu (oś x). Ogniskowa tej lupy wynosi:

- A) 1 cm
B) 1,5 cm
C) 2 cm
D) 6 cm



1600. 1982/L

Obserwując przedmiot przy pomocy lupy umieszczamy go:

- A) w odległości dobrego widzenia
B) w odległości nieco większej niż ogniskowa
C) w ognisku
D) w odległości nieco mniejszej niż ogniskowa

1601. 1988/L

Zdolność skupiająca lupy działającej siedmiokrotnie powiększenie wynosi dla normalnego oka około:

- A) 24 dioptrii
B) 7 dioptrii
C) 1,5 dioptrii
D) 0,7 dioptrii

1602.

Mikroskop daje powiększenie 600 razy. Jeżeli ogniskowa okularu wynosi 1 cm, a długość tubusa 24 cm, to zdolność skupiająca obiektywu jest równa:

- A) 400 D
B) 2,5 D
C) 0,025 D
D) 40 D

Poniższy tekst dotyczy zadań 1603 i 1604.

Ogniskowa obiektywu mikroskopu wynosi 5 mm, ogniskowa jego okularu 30 mm. Preparat umieszczono w odległości 6 mm od obiektywu.

1603.

Odległość od obiektu obrazu preparatu, jaki daje obiektyw, jest równa:

- A) 6 mm B) 5 mm C) -30 mm D) 30 mm

1604.

Jaka powinna być odległość pomiędzy obrazem preparatu utworzonym przez obiektyw, a okularem?

- A) 2,6 cm B) 3,5 cm C) 25 cm D) 6 cm

1605. 1994/L

Dwa układy soczewek o zdolnościach skupiających 100 D i 20 D ustawiono w odległości 100 mm. Zbudowany w ten sposób mikroskop dla odległości dobrego widzenia $d = 25$ cm ma powiększenie:

- A) 5 B) 50 C) 100 D) 200 E) 500

1606.

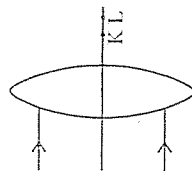
Powiększenie liniowe mikroskopu jest równe p. Zwiększając zdolność skupiającą obiektywu dwukrotnie i nie zmieniając ogniskowej okularu uzyskamy w mikroskopie powiększenie wynoszące:

- A) p B) 0,5 p C) 4 p D) 2 p

1607. 1995/L

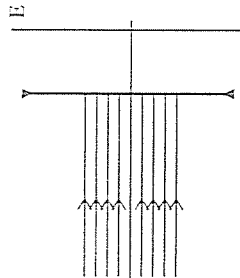
Na szklaną soczewkę padają promienie światła białego (rysunek). Po przejściu przez soczewkę, w punktach K i L, leżących na osi optycznej powstaną ogniska dla barw:

- A. K L
 żółtej fioletowej
 czerwonej zielonej
 zielonej niebieskiej
 fioletowej żółtej

**1608.**

Na soczewkę rozpraszającą pada równoległa wiązka światła będącego mieszaniną światła czerwonego i zielonego. Na białym ekranie E ustawionym za soczewką powstanie:

- A) czerwone koło z zielonym pierścieniem
 B) zielone koło z czerwonym pierścieniem
 C) żółte koło z zielonym pierścieniem
 D) zielone koło z żółtym pierścieniem
 E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

**1609.** 1985/L

Na soczewkę skupiającą o dużej dyspersji pada wiązka promieni równoległych do osi. Wiązka ta ma przekrój kołowy i jest mieszaniną światła czerwonego i zielonego. Na białym ekranie ustawionym za ogniskiem barwy czerwonej powstaje obraz w postaci:

- A) czerwonego koła z zielonym pierścieniem
 B) żółtego koła z zielonym pierścieniem
 C) zielonego koła z czerwonym pierścieniem
 D) żółtego koła

17. OKO**1610.**

Krótkowidz czyta z odległości 16 cm. Ogniskowa soczewki, jakiej powinien używać do czytania z odległości 24 cm, jest równa:

- A) 16 cm B) -48 cm C) 48 cm D) 24 cm

1611. 1978/L

Jeśli oko normalnowzroczne obserwuje przedmiot położony w odległości 1 m od oka, to:

- A) ogniskowa układu optycznego oka jest równa liczbowo $(n-1)$; n - współczynnik załamania ośrodków optycznych oka
 B) zdolność skupiająca układu optycznego oka jest równa 1 dioptrii
 C) zdolność skupiająca układu optycznego oka jest mniejsza, niż przy obserwacji przedmiotów bardziej odległych
 D) ogniskowa układu optycznego oka jest krótsza, niż długość gałki ocznej

1612. 1984/L

Jeżeli człowiek przeniesie wzrok z czytanej książki ($d=0,25$ m) na przedmiot znajdujący się w odległości 2 m od niego, to zdolność skupiająca soczewki oka zmieni się o:

- A) 4,5 dptr B) 4,0 dptr C) 3,5 dptr D) 3,0 dptr

1613. 1985/L

Jeżeli przeniesiesz wzrok z książki na odległą gwiazdę to zdolność skupiająca twojego oka:

- A) zmaleje o około 4 D C) wzrośnie o około 1/4 D
 B) zmaleje o około 25 D D) nie ulegnie zmianie

1614. 1988/F

Zdolność skupiająca oka ludzkiego jest:

- A) zawsze jednakowa
 B) największa przy oglądaniu bliskich przedmiotów
 C) największa przy oglądaniu dalekich przedmiotów
 D) zależna od barwy obserwowanych ciał

1615. 1983/L

W procesie widzenia narząd wzroku człowieka nie dokonuje analizy:

- A) częstotliwości fali C) rozmięszczenia źródeł fal
 B) amplitudy fali D) fazy fali

1616. 1980/L

Oko ludzkie wykazuje różną wrażliwość na barwy. Człowiek widzi najlepiej przy oświetleniu promieniami:

- A) niebieskimi i fioletowymi C) pomarańczowymi i czerwonymi
 B) żółtymi i zielonymi D) niebieskimi i czerwonymi

1617. 1980/L.

Na białym kartonie zrobiono napis czerwona futra. Napis nie będzie widoczny, jeżeli patrzeć będziemy na:

- A) przez żółtą szybę
B) przez zieloną szybę
C) przez czerwoną szybę
D) przez niebieską szybę

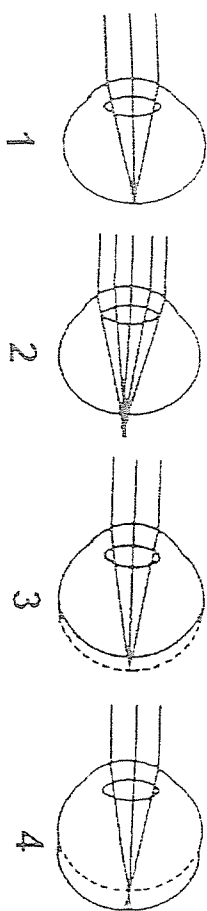
1618. 1980/L.

Długość fali światła czerwonego w wodzie jest taka sama, jak długość fali światła zielonego w powietrzu. Gdy wodę oświetlony z góry światłem czerwonym, to patrząc w górę pod wodę:

- A) człowiek zobaczy światło czerwone
B) człowiek zobaczy światło zielone
C) człowiek zobaczy światło białe
D) człowiek nie zobaczy nic, prócz ciemności

1619. 1998/L.

Na poniższym schemacie oko „krótkowzroczne” oznaczono cyfrą:



- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

1620. 1976/L. 1979/L.

Przy obserwacji przedmiotów położonych bliżej oka normalnowzrocznego:

- A) rogówka oka ma mniejszy promień krzywizny
B) oko ma mniejszą długość
C) soczewka oczna ma większą zdolność skupiającą
D) źrenica ma większą średnicę

1621. 1975/L. 1979/L.

Akomodacja normalnowzrocznych oczu ludzkich polega na zmniejszeniu:

- A) położenia gałek ocznych przez równoczesne kierowanie ich na określony przedmiot
B) kąta załamania promieni świetlnych w zależności od kąta ich padania
C) położenia soczewki względem siatkówki, w zależności od odległości oglądanych przedmiotów
D) średnicy otworów źrenic, odwrotnie do ilości światła wpadającego do oczu

1622. 1975/L. 1979/L.

Szklą o soczewkach rozpraszających do stałego noszenia konieczne są w przypadku, gdy:

- A) soczewka oka jest zbyt wypukła albo gałka oczna oczna zbyt długa
B) środek krzywizny rogówki bądź soczewki nie pokrywa się ze środkiem geometrycznym gałki ocznej
C) soczewka oka jest zbyt płaska albo gałka oczna zbyt krótka
D) średnica otworu źrenicy jest zbyt mała i nie może się zwiększyć

1623. 1977/L.

Gdyby możliwy był taki zabieg chirurgiczny, to można by oko krótkowidza doprowadzić do normalnowzroczności przez:

- A) wymianę soczewki ocznej na inną, o mniejszej zdolności skupiającej
B) "rozciągnięcie" gałki ocznej wzdłuż jej osi optycznej
C) wymianę rogówki na inną, o większej zdolności skupiającej
D) wymianę soczewki na inną, o mniejszej zdolności akomodacyjnej

1624. 1977/L.

Gdyby możliwa była tego rodzaju operacja, to oko dalekowidza można by doprowadzić do normalnowzroczności przez:

- A) "rozciągnięcie" gałki ocznej wzdłuż jej osi optycznej
B) zastąpienie soczewki ocznej inną, o mniejszej zdolności skupiającej
C) wymianę rogówki na inną, o mniejszej zdolności skupiającej
D) wymianę rogówki i soczewki na inne, o mniejszych zdolnościach skupiających

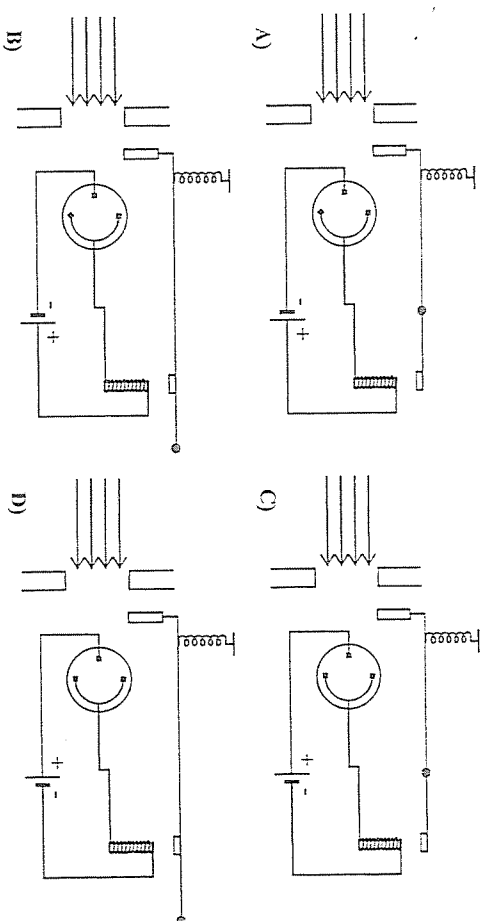
1625. 1981/L.

Ogniskowa układu optycznego oka nie akomodującego wynosi 20 mm, a akomodującego 17 mm. Zmiana zdolności skupiającej układu optycznego oka wywołana akomodacją wynosi:

- A) 3 mm
B) 18,5 mm
C) 0,009 dpr
D) 9 dpr

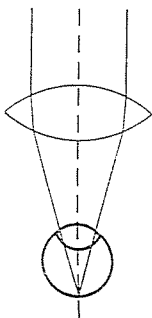
1626. 1976/L.

Dostawianie średnicy źrenicy oka do ilości światła docierającego do oka, uzyskiwane jest dzięki istnieniu układu z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Prawidłowy model tego układu przedstawia rysunek:



1627. 1976/L.

Po zapoznaniu się z ryciną przedstawiającą bieg promieni światła do oka, zaopatrzonego w soczewkę korekcyjną, uczniowie sformułowali przedstawione niżej wnioski. Wskaż wniosek błędny:



- A) jest to oko dalekowzroczne
 B) na siatkówce utworzony jest obraz przedmiotu położonego bardzo daleko od oka
 C) ogniskowa układu: soczewka korekcyjna + soczewka oczna jest krótsza niż ogniskowa soczewki ocznej
 D) zdolność skupiająca układu: soczewka korekcyjna + soczewka oczna maleje w miarę zbliżania się przedmiotu

18. ELEMENTY FIZYKI RELATYWISTYCZNEJ

1628. 1990/L.

Gdy elektron porusza się z prędkością równą $4/5$ prędkości światła, to stosunek jego masy do masy spoczynkowej wynosi:

- A) $5 : 3$ B) $5 : 4$ C) $4 : 5$ D) $3 : 5$

1629.

Jeśli elektron porusza się z prędkością równą połowie prędkości światła, to stosunek jego masy spoczynkowej do masy relatywistycznej powinien wynosić:

- A) 0.5 B) 0.25 C) 0.57 D) 0.87 E) 1

1630. 1984/L.

Elektron ($m_0 = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg) porusza się z prędkością $2 \cdot 10^8$ m/s. Jego energia kinetyczna E ma wartość:

- A) $7.8 \cdot 10^{-15}$ J B) $13 \cdot 10^{-15}$ J C) $18.2 \cdot 10^{-15}$ J D) $28 \cdot 10^{-15}$ J

1631. 1983/L.

Prędkość elektronu, przy której jego masa jest równa trzykrotnej masie spoczynkowej ma wartość:

- A) $2\sqrt{2} \cdot 10^8$ m/s B) $\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 10^8$ m/s C) $3\sqrt{2} \cdot 10^8$ m/s D) $\frac{\sqrt{2}}{3} \cdot 10^8$ m/s

1632.

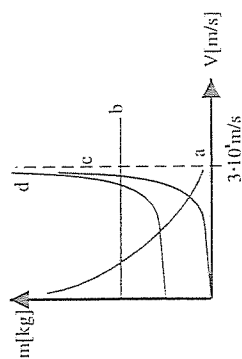
Elektron o masie spoczynkowej m_0 porusza się z prędkością równą $\frac{3}{5}$ prędkości światła. Stosunek masy spoczynkowej do masy relatywistycznej elektronu wynosi:

- A) 1 B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{4}$

1633.

Wykres zależności masy relatywistycznej od prędkości poruszającego się ciała przedstawia:

- A) krzywa a
 B) krzywa b
 C) krzywa c
 D) krzywa d



1634. 1988/I.

Jeżeli zaniedbać efekty relatywistyczne, to można stwierdzić, że 16-krotne zmniejszenie energii kinetycznej elektronu odpowiada:

- A) 4-krotny wzrost jego prędkości
 B) 2-krotna zmiana jego prędkości
 C) 4-krotna zmiana jego prędkości
 D) 2-krotne zmniejszenie jego prędkości

Poniższy tekst dotyczy zadań: 1635, 1636, 1637 i 1638

Dwa pojazdy kosmiczne o długości 100m każdy zbliżają się do siebie ze stałymi prędkościami o wartościach $v_1 = v_2 = 0.5 c$ względem Ziemi.

1635. Prędkość jednego pojazdu względem drugiego wynosi:

- A) 0,8c B) $\frac{5}{4}c$ C) $\frac{4}{3}c$ D) c E) $\frac{3}{4}c$

1636. Pasażer jednego z pojazdów stwierdza, że długość drugiego wynosi:

- A) $50\sqrt{3}$ m B) 60 m C) 100 m D) 200 m E) 120 m

1637. Według obserwatora stojącego na Ziemi każdy przelatujący nad nim pojazd ma długość:

- A) $50\sqrt{3}$ m B) 60 m C) 100 m D) 200 m E) 120 m

1638. Długość pojazdu zmierzona przez lecącego nim pasażera wynosi:

- A) $50\sqrt{3}$ m B) 60 m C) 100 m D) 200 m E) 120 m

1639. 1992-94/MIS Map
Czas życia mionu wynosiłby $2 \cdot 10^{-6}$ sekundy, po jego rozpędzeniu do prędkości 0,995 c (gdzie c jest prędkością światła) wyniesie:

- A) 10^{-6} s B) $2 \cdot 10^{-6}$ s C) 10^{-5} s D) $2 \cdot 10^{-5}$ s

1640. 1992-94/MIS Map
Czas życia mezonu π^+ wynosi (średnio) $2,5 \cdot 10^{-8}$ s. Jaka musi być prędkość mezonu π^+ , żeby średnia droga przed rozpadem wynosiła 10 m:

- A) $4 \cdot 10^7$ m/s B) $2,4 \cdot 10^8$ m/s C) $3 \cdot 10^8$ m/s D) $4 \cdot 10^8$ m/s

1641.
Czas życia cząstek zwanymi mionami zmierzony zegarem w laboratorium wynosi $2 \cdot 10^{-6}$ s. Jest to tzw. czas własny życia cząstki. Jaką drogę przebędzie ta cząstka względem laboratorium jeśli porusza się z prędkością $v = 0,6c$?

- A) 600m B) 288m C) 360m D) 450m E) 120m

1642. Jaką drogę przebyłaby cząstka (z poprzedniego zadania) względem laboratorium gdyby nie było relatywistycznej dyatacji czasu?

- A) 600m B) 288m C) 360m D) 450m E) 120m

Poniższy tekst dotyczy zadań **1643** i **1644**

W środku wagonu poruszającego się ze stałą prędkością znajduje się obserwator, który wysłał sygnał świetlny. Światło po dotarciu do drzwi z przodu i z tyłu wagonu powoduje ich otwarcie.

1643.

Pasażer wagonu zauważył, że:

- A) drzwi z przodu i z tyłu otworzyły się równocześnie
B) wcześniej otworzyły się drzwi z przodu wagonu
C) wcześniej otworzyły się drzwi z tyłu wagonu
D) jeżeli prędkość wagonu jest mniejsza od c, to wcześniej otworzyły się drzwi z przodu wagonu
E) jeżeli prędkość wagonu jest większa od c, to drzwi otworzyły się równocześnie

1644. Obserwator znajdujący się na peronie stwierdza, że:

- A) drzwi z przodu i z tyłu otworzyły się równocześnie
B) wcześniej otworzyły się drzwi z przodu wagonu
C) wcześniej otworzyły się drzwi z tyłu wagonu
D) jeżeli prędkość wagonu jest mniejsza od c, to wcześniej otworzyły się drzwi z przodu wagonu
E) jeżeli prędkość wagonu jest większa od c, to drzwi otworzyły się równocześnie

1645. Z jaką prędkością powinna poruszać się cząstka, aby jej energia kinetyczna była równa energii spoczynkowej:

- A) $\frac{1}{2}c$ B) $\frac{1}{4}c$ C) $\frac{2\sqrt{3}}{3}c$ D) $2\sqrt{2}c$ E) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$

1646. Jaką część energii całkowitej jest energia kinetyczna cząstki poruszającej się z prędkością $v=0,6c$:

- A) 80% B) 75% C) 60% D) 40% E) 20%

1647. Które zdanie dotyczące prędkości światła jest fałszywe?

- A) nie można zwinąć układu odniesienia z promieniem świetlnym
B) wartość prędkości światła nie zależy od ruchu źródła bądź obserwatora
C) energię kinetyczną cząstki można zwiększać nieograniczenie lecz jej prędkość nigdy nie osiągnie wartości c
D) zadani obiektu o niezerowej masie spoczynkowej nie może poruszać się z prędkością większą od prędkości światła, lecz co najwyższej może mieć prędkość równą c

1648. Spośród poniższych zdań wybierz zdanie fałszywe:

- A) w mechanice klasycznej długość oraz odstęp czasu mają charakter absolutny, a w mechanice relatywistycznej długość jest względna i odstęp czasu jest względny
B) zdarzenia jednocześnie w jednym układzie odniesienia nie muszą być jednocześnie w innym układzie
C) aby opisać zdarzenie w teorii względności należy podać jego współrzędne w czterowymiarowej czasoprzestrzeni
D) zgodnie z zasadą względności relatywistyczne skrócenie zachodzi we wszystkich kierunkach, niezależnie od prędkości ciała

1649. Masa ciała równa jest trzykrotnej masie spoczynkowej. Jaką pracę wykonano rozpędzając to ciało?

- A) $W = \frac{mv^2}{2}$ D) $W = m_0 c^2$
B) $W = 3m_0 c^2$ E) brak poprawnej odpowiedzi
C) $W = 2m_0 c^2$

1650.

Długość ciała w układzie w którym ono spoczywa:

- A) jest najmniejsza
B) jest największa
C) jest taka sama we wszystkich układach odniesienia
D) zależy od prędkości układu odniesienia
E) brak poprawnej odpowiedzi

1651.

Czas życia nietrwałej cząstki elementarnej:

- A) jest najdłuższy w układzie inercyjnym względem którego cząstka spoczywa
- B) jest najkrótszy w układzie inercyjnym względem którego cząstka porusza się
- C) jest jednakowy we wszystkich inercyjnych układach odniesienia
- D) jest najdłuższy w układzie inercyjnym względem którego cząstka porusza się z $v > c$
- E) jest najdłuższy w układzie inercyjnym względem którego cząstka porusza się z $v < c$

1652.

Potwierdzeniem słuszności wzoru $E = mc^2$ jest:

- A) powstawanie par cząstka – antycząstka
- B) anihilacja par cząstka – antycząstka
- C) wydzielanie energii przy rozszczepieniu ciężkich jąder
- D) wydzielanie energii przy syntezie lekkich jąder
- E) wszystko co powiedziano powyżej

1653.

Transformacja Galileusza jest słuszna gdy układ S' porusza się względem układu inercyjnego S z prędkością v :

- A) dowolną
- B) $v > c$
- C) $v \ll c$
- D) $v = c$
- E) brak poprawnej odpowiedzi

19. DUALIZM KORPUSKULARNO – FALOWY

1654. 1988/L

Maksimum natężenia promieniowania ciała doskonale czarnego w temperaturze T przypada na długość fali λ . Jeżeli zwiększymy temperaturę tego ciała o $1/4 T$, to długość fali dla której przypadnie maksimum natężenia promieniowania:

- A) wzrośnie o $1/4$
- B) wzrośnie o $1/5$
- C) znajdzie o $1/4$
- D) znajdzie o $1/5$

1655. 1984/F

Jeżeli temperaturę ciała doskonale czarnego podniesiemy od 300 K do 600 K, to całkowita ilość energii emitowanej w jednostce czasu przez to ciało zwiększy się:

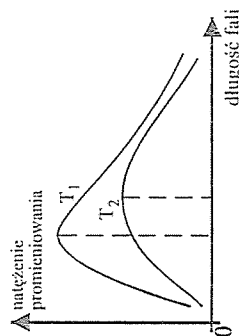
- A) 2 razy
- B) 4 razy
- C) 8 razy
- D) 16 razy

1656. 1986/F

Rysunek przedstawia widnia promieniowania ciała doskonale czarnego dla temperatur T_1 i T_2 . O temperaturach tych oraz o mocach emitowanego promieniowania P_1 i P_2 można powiedzieć, że:

- A) $T_1 > T_2$
- B) $T_1 > T_2$
- C) $T_1 < T_2$
- D) $T_1 = T_2$

- $P_1 = P_2$
- $P_1 > P_2$
- $P_1 < P_2$
- $P_1 > P_2$



1657. 1992-94/MIS Map

W białej bluzie, w porównaniu z czarną będzie nam:

- A) chłodniej w promieniach słońca, ale cieplej zimną nocą
- B) cieplej w promieniach słońca i zimną nocą
- C) chłodniej w promieniach słońca i zimną nocą
- D) wszystko jedno

1658. 1992-94/MIS Map

Długość fali przy której natężenie promieniowania gwiazdy osiąga maksimum:

- A) zależy od odległości od gwiazdy
- B) zależy od temperatury powierzchni gwiazdy
- C) jest wspólna dla wszystkich gwiazd Galaktyki
- D) zależy od położenia gwiazdy w Galaktyce

1659.

Długość fali, dla której przypada maksimum promieniowania ciała doskonale czarnego, którego temperatura równa się 37°C , wynosi (stała Wiena $C = 2898 \mu\text{m}\cdot\text{K}$):

- A) $9,35 \mu\text{m}$
- B) $78,3 \mu\text{m}$
- C) $12,3 \mu\text{m}$
- D) $9,35 \text{ nm}$

1660. 1992-94/MIS Map

Dwie jednakowe planety (które można traktować jak ciała doskonale czarne) krążą w odległościach r i $2r$ od gwiazdy. Stosunek ich temperatur powierzchniowych wynosi odpowiednio:

- A) $2 : 1$
- B) $1 : 2$
- C) $\sqrt{2} : 1$
- D) $4 : 1$

1661.

W czasie ogrzewania ciała doskonale czarnego maksimum promieniowania przesunęło się od λ_1 do λ_2 . Temperatura ciała:

- A) wzrosła $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ razy B) wzrosła $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ razy C) zmalała $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ razy D) nie uległa zmianie

1662.

Energia wypromieniowana w jednostce czasu przez jednostkę powierzchni ciała doskonale czarnego (z poprzedniego zadania):

- A) wzrosła $\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^2$ razy C) wzrosła $\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^4$ razy
B) zmalała $\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^2$ razy D) zmalała $\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^4$ razy

1663. 1992-94/MIS MaP

Czarna waga o identycznych szalkach (jednej postrzebranej, a drugiej pokrytej sadzą) znajduje się w ciemności w stanie równowagi. Waga znajdując się w próżni. W pewnej chwili nad wagą zapalono lampkę. W efekcie:

- A) równowaga nie została zachwiana C) szalka postrzebrana obrzyla się
B) szalka z sadzą obrzyla się D) szalki wagi zostały wprawione w ruch wahadłowy

1664.

Zależność pędu fotonu p od częstotliwości v przedstawia wyrażenie:

- A) $h\nu$ B) $c/(h\nu)$ C) $h\nu/c$ D) v/h

1665. 1992-94/MIS MaP

Dla którego spośród niżej wymienionych zakresów promieniowania elektromagnetycznego pędy fotonów osiągną największe wartości:

- A) światło widzialne C) promienie podczerwone
B) promienie X D) promienie gamma

1666. 1994/I.

Jeśli pęd fotonu znalazł dwa razy, to jego energia:

- A) znalazła 4 razy D) wzrosła 2 razy
B) znalazła 2 razy E) wzrosła 4 razy
C) nie uległa zmianie

1667. 1998/I.

W którym z podanych niżej zestawień energie fotonów promieniowania elektromagnetycznego są uszczegółowione rosnąco?

- A) światło widzialne, promieniowanie ultrafioletowe, promieniowanie gamma
B) promieniowanie gamma, promieniowanie ultrafioletowe, światło widzialne
C) światło widzialne, promieniowanie podczerwone, promieniowanie X
D) promieniowanie X, światło widzialne, promieniowanie ultrafioletowe

1668. 1992-94/MIS MaP

Przy przejściu światła z jednego ośrodka do drugiego (o innym współczynniku załamania) nie ulega zmianie:

- A) energia fotonu C) prędkość rozchodzenia się
B) długość fali D) natężenie

1669. 1997/II.

W pewnym ośrodku energia fotonu o długości fali λ ma wartość E. Współczynnik załamania n tego ośrodka można obliczyć ze wzoru (c – prędkość światła w próżni, h – stała Plancka):

- A) $n = \frac{E\lambda}{h}$ B) $n = \frac{ch}{E\lambda}$ C) $n = \frac{2h}{cE}$ D) $n = \frac{c}{E\lambda}$

1670.

Źródło monochromatyczne o mocy $P = 10^{-3}$ W wysyła $n = 10^{11}$ fotonów na sekundę. Jeżeli stała Plancka jest równa $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, to długość fali wysyłanych fotonów jest równa:

- A) $19,875 \cdot 10^{-11}$ m B) $19,875 \cdot 10^{-13}$ m C) $19,875 \cdot 10^{-11}$ m D) $19,875 \cdot 10^{13}$ m

1671. 1990/I.

Foton o energii $9 \cdot 10^{-19}$ J ma pęd równy:

- A) $3 \cdot 10^{-27}$ kgm/s B) 10^{-3} kgm/s C) 10^{-35} kgm/s D) $3 \cdot 10^{-11}$ kgm/s

1672. 1998/II.

Długości fal światła niebieskiego i żółtego wynoszą, odpowiednio, $\lambda_1 = 0,45$ μ m, $\lambda_2 = 0,60$ μ m. Pędy fotonów tych barw, odpowiednio, p_1 i p_2 spełniają związek:

- A) $p_2 = \frac{9}{16} p_1$ B) $p_2 = \frac{3}{4} p_1$ C) $p_2 = \frac{4}{3} p_1$ D) $p_2 = \frac{16}{9} p_1$

1673. 1986/I.

Energia fotonu A jest dwa razy większa od energii fotonu B. Pędy tych fotonów spełniają związek:

- A) $P_A / P_B = 1/2$ B) $P_A / P_B = 1$ C) $P_A / P_B = 2$ D) $P_A / P_B = 4$

1674.

Największą energię mają fotony światła o barwie:

- A) fioletowej B) zielonej C) niebieskiej D) żółtej B) czerwonej

1675. 1983/I.

Jeśli p - pęd, λ - długość fali, h - stała Plancka, c - prędkość światła, to dla fotonu prawdziwy jest wzór:

- A) $p = h\lambda$ C) $p = \lambda / h$ D) $p = hc / \lambda$ D) $p = h / \lambda$

1676. 1984/II. 1987/I.

Energia kwantu promieniowania rentgenowskiego o długości fali $\lambda_R = 5 \cdot 10^{-9}$ m, jest większa od energii fotonu światła widzialnego o długości fali $\lambda_S = 0,4$ μ m:

- A) 80 razy B) 125 razy C) 800 razy D) 1250 razy

1677. 1988/I.

Stosunek energii fotonu promieniowania rentgenowskiego o długości fali 10^{-10} m do energii fotonu światła fioletowego o długości $4 \cdot 10^{-7}$ m jest równy:

- A) $4 \cdot 10^{-17}$ B) $2,5 \cdot 10^{-4}$ C) $2,5 \cdot 10^2$ D) $4,0 \cdot 10^1$

1678. 1986/II.

Trzy źródła światła wysyłają promieniowanie o jednakowej mocy. Pierwsze z nich emituje światło czerwone, drugie - zielone, trzecie - fioletowe. Liczby fotonów n_{cz} , n_z , n_f emitowanych przez te źródła w jednostce czasu spełniają zależność:

- A) $n_{cz} = n_z = n_f$ B) $n_{cz} < n_z < n_f$ C) $n_{cz} < n_z < n_f$ D) $n_{cz} > n_z > n_f$

1679. 1997/L

Metalową kulę, o zerowym potencjale elektrycznym, zawieszoną na nieprzewodzącej nici, oświetlono światłem fioletowym, powodując zjawisko fotoelektryczne. Przy stałym natężeniu oświetlenia potencjał elektryczny kuli z upływem czasu:

- A) pozostaje zerowy, kula jest obojętna elektrycznie
- B) rośnie lub maleje, w zależności od rodzaju metalu
- C) maleje i kula elektryzuje się ujemnie
- D) rośnie i kula elektryzuje się dodatnio

1680.

Kula metalowa jest oświetlona fotonami o energii $h\nu > W$ (W - praca wyjścia elektronów z kuli). Potencjał, do jakiego naładuje się kula, jest równy:

- A) $(h\nu - W)e^{-1}$
- B) $h\nu / W$
- C) 0
- D) $(h\nu + W)e^{-1}$

1681.

Praca wyjścia elektronów dla płytki wykonanej z cezu jest 1,9 eV. Minimalna częstotliwość fotonu wywołującego fotoefekt zewnętrzny wynosi. Stała Plancka $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js.

- A) $0,28 \cdot 10^{14}$ Hz
- B) $0,46 \cdot 10^{15}$ Hz
- C) $0,28 \cdot 10^{14}$ Hz
- D) $0,46 \cdot 10^{15}$ Hz

1682. 1992-94/MIS Map

Jakim światłem należy oświetlić powierzchnię metalu, aby uzyskać elektrony o jak największych prędkościach:

- A) fioletowym
- B) żółtym
- C) zielonym
- D) niebieskim

1683. 1992-94/MIS Map

Korpuskularna natura światła ujawnia się w zjawisku:

- A) fotoelektrycznym
- B) interferencji
- C) dyfrakcji
- D) załamania

1684. 1992-94/MIS Map

Energia kinetyczna elektronów wybitych przez światło z powierzchni metalu zależy od:

- A) natężenia padającego światła oraz pracy wyjścia z metalu
- B) długości fali padającego promieniowania oraz pracy wyjścia z metalu
- C) natężenia oraz długości fali padającego światła
- D) tylko pracy wyjścia z metalu

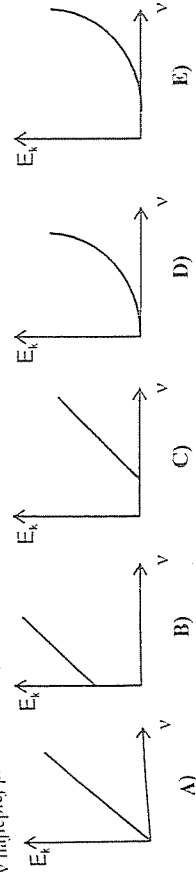
1685. 1995/L

Jeżeli W oznacza pracę wyjścia elektronów z pewnego metalu, c - prędkość rozchodzenia się światła w próżni, to minimalna wartość pędu fotonu wywołującego zjawisko fotoelektryczne jest równa:

- A) $2W/c$
- B) W/c
- C) $W/2c$
- D) $\sqrt{\frac{2W}{c}}$

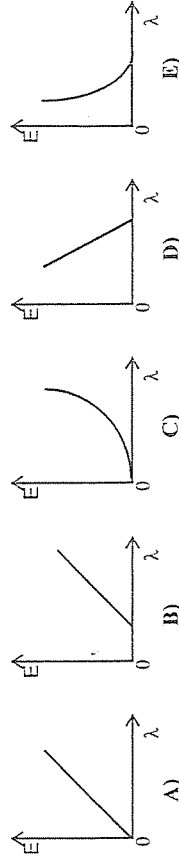
1686. 1993/L

Zależność energii kinetycznej E_k elektronów wybitych z powierzchni metalu od częstotliwości ν najlepiej przedstawia wykres:



1687. 1994/L

Zależność energii kinetycznej E fotoelektronu wybitego z metalu przez światło od długości fali λ padającego promieniowania przedstawia rysunek:



1688. 1988/L

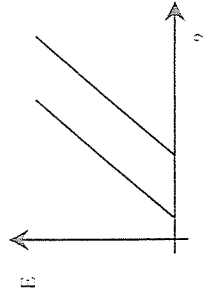
Praca wyjścia elektronów z wapnia wynosi 3eV. Maksymalne liczby elektronów n_1 i n_2 wybitych z płytki wapniowej odpowiednio przez 500 fotonów o energii 6eV i przez 1000 fotonów o energii 1,5 eV są równe:

- A) $n_1 = 500$, $n_2 = 1000$
- B) $n_1 = 1000$, $n_2 = 500$
- C) $n_1 = 500$, $n_2 = 0$
- D) $n_1 = 1000$, $n_2 = 0$

1689. 1989/F

Wykresy przedstawiają zależność maksymalnej energii kinetycznej E fotoelektronów od:

- A) natężenia światła dla dwóch metali
- B) częstotliwości światła dla dwóch metali
- C) częstotliwości światła przy dwóch jego natężeniach
- D) natężenia światła przy dwóch jego częstotliwościach



1690. 1992/L

Prędkość elektronów wybitych przez światło z katody fotokomórki zależy:

- A) od natężenia padającego światła i materiału katody
- B) od częstotliwości padającego światła i jego natężenia
- C) tylko od rodzaju materiału, z którego zbudowana jest katoda
- D) tylko od natężenia padającego na katodę światła
- E) od długości fali światła i pracy wyjścia elektronów z katody

1691. 1989/L

Na płytę metalową pada foton o energii E i wybija elektron nadając mu pewną energię kinetyczną. Podwojenie energii padającego fotonu powoduje trzykrotny wzrost energii kinetycznej fotoelektronu. Praca wyjścia elektronów z tego metalu jest równa:

- A) $W = 2E$
- B) $W = E$
- C) $W = \frac{E}{2}$
- D) $W = \frac{E}{3}$

1692. 1986/F

Energia fotonu bombardującego metal jest trzy razy większa od pracy wyjścia elektronu z tego metalu. Jaką część energii fotonu stanowi energia kinetyczna elektronu opuszczającego metal:

- A) $\frac{1}{3}$
- B) $\frac{1}{2}$
- C) $\frac{2}{3}$
- D) $\frac{3}{4}$

1693.

Zjawisko Comptona polega na:

- A) termionizacji elektronów z metali
- B) fotoemisji elektronów z powierzchni metali
- C) przejściu elektronu z wyższego poziomu energetycznego na niższy
- D) przejściu elektronu z niższego poziomu energetycznego na wyższy
- E) rozpraszaniu promieniowania elektromagnetycznego w zderzeniach ze swobodnymi elektronami

1694.

Zjawisko Comptona można wyjaśnić w oparciu o:

- A) zasadę zachowania pędu
- B) zasadę zachowania energii
- C) teorię kwantów
- D) odpowiedzi A, B i C
- E) odpowiedzi A i C

1695.

O kwantowej naturze promieniowania elektromagnetycznego świadczy:

- A) polaryzacja światła
- B) efekt fotoelektryczny i interferencja promieni X
- C) zjawisko Comptona i całkowite wewnętrzone odbicie
- D) odbicie promieni X od powierzchni kryształu dla ściśle określonych kątów padania
- E) efekt fotoelektryczny i zjawisko Comptona

1696. 1992-94/MIS MaP

Długość fali promieniowania rozproszonego na skutek zjawiska Comptona jest w stosunku do długości fali promieniowania padającego:

- A) większa
- B) większa lub mniejsza zależnie od stosowanego promieniowania
- C) mniejsza
- D) większa lub mniejsza zależnie od materiału rozpraszającego

1697. 1992-94/MIS MaP

Efekt Comptona świadczy o:

- A) falowej naturze elektronu
- B) ujemnym ładunku elektronu
- C) korpuskularnej naturze promieniowania elektromagnetycznego
- D) falowej naturze promieniowania elektromagnetycznego

1698. 1995/I.

Kwantowa natura światła ujawnia się w zjawisku:

- A) dyspersji światła
- B) dyfrakcji światła
- C) odbicia światła
- D) emisji elektronów pod działaniem światła

1699. 1985/I.Z poruszającą się cząstką o masie m skojarzona jest fala de Broglie'a o długości λ . Energia kinetyczna tej cząstki jest równa:

- A) $\frac{mh^2}{2\lambda}$
- B) $\frac{m\lambda^2}{2h}$
- C) $\frac{h^2}{2m\lambda^2}$
- D) $\frac{2h^2}{m\lambda^2}$

- długość korpuskularno - falowy

265

1700. 1999/I.Dwie cząstki o masach m_1 i m_2 posiadają jednakowe energie kinetyczne a $m_2 = 900 m_1$. Stosunek długości fali de Broglie'a λ_1/λ_2 odpowiadających tym cząstkom jest:

- A) $\frac{1}{900}$
- B) $\frac{1}{30}$
- C) 30
- D) 900

1701. 1998/I.Długość fali de Broglie'a odpowiadającej elektronowi (ładunek $-e$, masa $-m$) przyspieszonemu różnicą potencjałów U można wyrazić wzorem (h – stała Plancka):

- A) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2emU}}$
- B) $\lambda = \frac{h}{2emU}$
- C) $\lambda = \frac{U}{2hm}$
- D) $\lambda = \frac{U}{\sqrt{2hm}}$

1702. 1992/I.

Energję kinetyczną elektronu zwiększono czterokrotnie. Długość fali de Broglie'a odpowiadająca temu elektronowi:

- A) zmaliła dwukrotnie
- B) zmaliła czterokrotnie
- C) wzrosła dwukrotnie
- D) wzrosła czterokrotnie
- E) nie zmieniła się

1703. 1984/I.

Więcej elektronów w mikroskopie elektronowym można przypisać długość fali de Broglie'a porównywalną z długością fali promieniowania:

- A) podczerwone
- B) widzialnego
- C) nadfioletowego
- D) rentgenowskiego

1704. 1986/I.Niepewność położenia elektronu wynosi $0,5 \cdot 10^{-10}$ m, co odpowiada promieniowi pierwszej orbity Bohra w atomie wodoru. Stała Plancka $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Js. Niepewność określenia pędu wynosi:

- A) $\Delta p > 2,11 \cdot 10^{-24}$ kg m/s
- B) $\Delta p = 13,24 \cdot 10^{-24}$ kg m/s
- C) $\Delta p < 3,31 \cdot 10^{-44}$ kg m/s
- D) $\Delta p = 3,31 \cdot 10^{-44}$ kg m/s

1705. 1992-94/MIS MaP

W mikroskopie elektronowym po podwojeniu przyłożonego napięcia następują następujące zmiany własności elektronów:

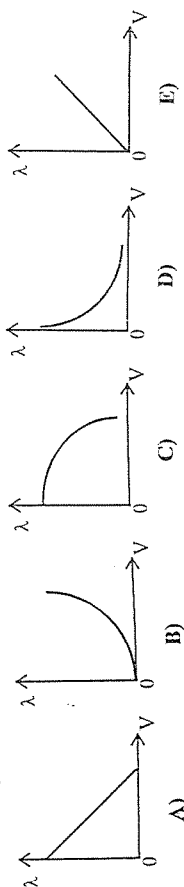
- A) podwojenie energii, pędu i długości fali de Broglie'a
- B) powiększenie o czynnik $\sqrt{2}$ energii, pędu i długości fali de Broglie'a
- C) podwojenie energii oraz powiększenie o czynnik $\sqrt{2}$ pędu i długości fali de Broglie'a
- D) podwojenie energii, powiększenie o czynnik $\sqrt{2}$ pędu oraz zmniejszenie o czynnik $\sqrt{2}$ długości fali de Broglie'a

1706. 1994/I.Jeśli długość fali de Broglie'a odpowiadających elektronowi i protonowi są równe, to pęd cząstek p_e i p_p oraz ich energie kinetyczne E_{ke} i E_{kp} spełniają zależności:

- A) $p_e = p_p$ $E_{ke} > E_{kp}$
- B) $p_e < p_p$ $E_{ke} = E_{kp}$
- C) $p_e = p_p$ $E_{ke} = E_{kp}$
- D) $p_e = p_p$ $E_{ke} < E_{kp}$
- E) $p_e > p_p$ $E_{ke} > E_{kp}$

1707. 1993/L.

Zależność długości fali de Broglie'a λ związanej z poruszającą się cząstką od prędkości v tej cząstki prawidłowo przedstawia wykres:



20. PROMIENIOWANIE RENTGENOWSKIE

1708.

Promieniowanie rentgenowskie powstaje w wyniku:

- A) zderzenia elektronu z atomem D) hamowania protonów w katodzie
B) hamowania elektronów w katodzie E) odpowiedź A i C
C) hamowania elektronów w anodzie

1709. 1990/F

Jeżeli kąt odchylenia promieni rentgenowskich o długości fali λ , odbitych od powierzchni dwóch różnych kryształów K i L, przy obserwacji pierwszych wzmocnień są $\Theta_K = \frac{1}{2}\Theta_L$, to odległości między sąsiednimi warstwami atomów, odpowiednio, d_K i d_L spełniają zależność:

- A) $\frac{d_K}{d_L} = \frac{1}{2}$ B) $\frac{d_K}{d_L} = 2$ C) $\frac{d_K}{d_L} = \frac{1}{2 \cos \Theta_K}$ D) $\frac{d_K}{d_L} = 2 \cos \Theta_K$

1710.

Kierunek rozchodzenia się promieniowania rentgenowskiego można zmienić

- A) podczas odbicia wiązki od powierzchni kryształu
B) podczas odbicia wiązki od powierzchni kryształu tylko dla ściśle określonych kątów padania
C) po przejściu przez silne, sektorowe pole magnetyczne
D) po przejściu przez silne, sektorowe pole elektryczne
E) odpowiedź C i D

1711.

W celu określenia odległości pomiędzy płaszczyznami krytalograficznymi wykorzystuje się:

- A) zjawisko odbicia i interferencji promieniowania X
B) zjawisko odbicia i polaryzacji promieniowania X
C) zjawisko pochłaniania promieniowania X
D) zjawisko dyfrakcji i pochłaniania promieniowania X
E) zjawisko odbicia i załamania promieniowania X w warstwie przypowierzchniowej

1712.

Długość fali promieniowania X odbitego od kryształu wyraża się wzorem:

(α – kąt padania; h – stała Plancka; $n = 1, 2, 3, \dots$; U – napięcie przyspieszające w lampie rentgenowskiej.

V – prędkość elektronów)

- A) $\lambda = d \sin \alpha$ D) $\lambda = \frac{2d}{n} \cdot \sin \alpha$

- B) $\lambda = \frac{hc}{eU}$ E) brak prawdziwej odpowiedzi

- C) $\lambda = \frac{h}{mv}$

1713. 1984/L.

Jeśli dla promieniowania rentgenowskiego o $\lambda = 30$ nm odbicie pierwszego rzędu obserwuje się pod kątem 45 stopni, to odległość pomiędzy płaszczyznami kryształu wynosi:

- A) $2,1 \cdot 10^{-10}$ m B) $3,0 \cdot 10^{-10}$ m C) $4,2 \cdot 10^{-10}$ m D) $2,1 \cdot 10^{-8}$ m

1714. 1992-94/MIS MaP

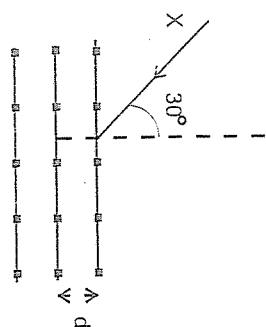
Po oświetleniu struktury krystalicznej promieniami Rentgena powstają obrazy dyfrakcyjne dlatego, że:

- A) odległości pomiędzy atomami w kryształcie są dużo większe od długości fali promieni Rentgena
 B) odległości pomiędzy atomami w kryształcie są identyczne jak długość fali promieni Rentgena
 C) odległości pomiędzy atomami w kryształcie są zbliżone do długości fali promieni Rentgena
 D) odległości pomiędzy atomami w kryształcie są dużo mniejsze od długości fali promieni Rentgena

1715.

Wiązka promieni X pada na kryształ pod kątem 30° (rys.). Warunek wzmożenia dla określonej długości fali λ promieni odbitych od płaszczyzn kryształu spełnia równanie:

- A) $\lambda = 2d$
 B) $\lambda = \sqrt{3} d$
 C) $\lambda = d$
 D) $\lambda = \frac{\sqrt{3} d}{2}$

**1716.**

Promienie X powstające w lampie rentgenowskiej:

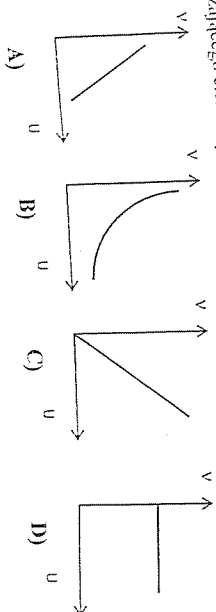
- a) odchylają się w polu elektrycznym
 b) rozchodzą się po liniach prostych
 c) mają charakter falowy i cząsteczkowy
 d) nie odchylają się w polu magnetycznym
 e) są niewidoczne dla oka ludzkiego

Poprawne są odpowiedzi:

- A) abc
 B) bcde
 C) abcde
 D) ad

1717.

Czystość odpowiadająca krótkofalowej granicy promieniowania X w zależności od napięcia przyspieszającego elektrony w lampie rentgenowskiej przedstawia wykres:

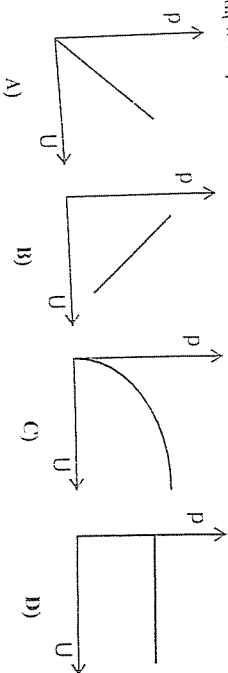
**1718.** 1992-94/MIS MaP

Napięcie przyspieszające lampy rentgenowskiej wynosi 100 kV. Maksymalna energia kwantów promieniowania rentgenowskiego wynosi:

- A) 50 keV
 B) 100 keV
 C) 200 keV
 D) 100 kJ

1719.

Zależność pędu fotonu odpowiadającego krótkofalowej granicy promieniowania X od napięcia U między katodą i anodą w lampie rentgenowskiej przedstawia wykres:

**1720.** 1992-94/MIS MaP

Promienie rentgenowskie:

- A) nie podlegają zjawiskom dyfrakcji i interferencji
 B) odchylają się w polu magnetycznym
 C) odchylają się w polu elektrycznym
 D) wywołują jonizację gazów i wzbudzają luminescencję

1721. 1991/L

Płytkę metalową o grubości d zmniejsza natężenie promieniowania rentgenowskiego k wielokrotnie. Płytkę z tego samego materiału o grubości 4 razy większej zmniejsza natężenie promieniowania:

- A) 2 razy
 B) 4 razy
 C) 8 razy
 D) 16 razy

1722. 1990/F

Lampa rentgenowska emituje fotony o maksymalnej częstotliwości równej $9,5 \cdot 10^{14}$ Hz. Jeżeli przyjąć, że stosunek stałej Plancka do ładunku elektronu $h/e = 4 \cdot 10^{-15}$ Vs, to napięcie przyspieszające U w tej lampie jest równe około:

- A) $3 \cdot 10^3$ V
 B) $38 \cdot 10^3$ V
 C) $38 \cdot 10^4$ V
 D) $30 \cdot 10^5$ V

1723.

Na płytkę o określonej grubości pada wiązka promieniowania rentgenowskiego. Natężenie wiązki przechodzącej będzie największe w przypadku, gdy płytka jest z:

- A) ołowiu
 B) złota
 C) węgla
 D) srebra
 E) boru

1724. 1990/L

Spośród czterech osłon o jednakowej grubości, wykonanych z aluminium, miedzi, srebra, cyny najbardziej osłabi wiązkę promieniowania rentgenowskiego osłona wykonana z:

- A) aluminium ($Z = 13$)
 B) miedzi ($Z = 29$)
 C) srebra ($Z = 47$)
 D) cyny ($Z = 50$)

1725. 1978/L, 1980/F

Zastosowanie promieni rentgenowskich w diagnostyce lekarskiej możliwe jest, ponieważ:

- A) promieniowanie rlg wywołuje jonizację
 B) współczynnik absorpcji promieniowania rlg jest zależny od liczby atomowej pierwiastka absorbenta
 C) tkanki zbudowane są z pierwiastków o małej masie atomowej
 D) promieniowanie rlg nie odchyla się w polu magnetycznym ani w polu elektrycznym

1726. 1987/L

Zmniejszenie napięcia między anodą i katodą lampy rentgenowskiej o ΔU spowodowało dwukrotne zwiększenie długości fali odpowiadającej krótkofalowej granicy ciągłego widła rentgenowskiego. Początkową wartość tej granicy można obliczyć z wyrażenia:

- A) $\frac{hc}{e\Delta U}$
 B) $\frac{2e\Delta U}{hc}$
 C) $\frac{e\Delta U}{2hc}$
 D) $\frac{hc}{2e\Delta U}$

1727. 1978/L

Który z niżej wymienionych czynników decyduje o przenikliwości promieni powstających w lampie Rentgena:

- A) odległość między katodą i anodykatodą
 B) napięcie między katodą i anodykatodą
 C) pole powierzchni anodykatody
 D) temperatura katody

1728.

Krótkofalowa grajca promieniowania rentgenowskiego zależy od:

- A) materiału katody
B) napięcia pomiędzy anodą i katodą
C) temperatury katody
D) rodzaju anody
E) ciśnienia i rodzaju gazów resztkowych w lampie rentgenowskiej

1729. 1983/L

W otrzymanych widmach charakterystycznych promieni rentgenowskich, w miarę wzrostu liczby atomowej materiału anody, liczba serii składających się na dane widmo:

- A) maleje i długości fal linii należących do określonej serii również maleją
B) rośnie a długości fal linii należących do określonej serii maleją
C) maleje, a długości fal linii należących do określonej serii rosną
D) rośnie i długości fal linii należących do określonej serii również rosną

1730. 1988/L

Znając prędkość światła c , ładunek elementarny e oraz minimalną długość fali promieniowania rentgenowskiego wysyłanego przez lampę zasilaną napięciem U , można wyliczyć stałą Plancka h korzystając z zależności:

- A) $h = \frac{eU\lambda}{c}$ B) $h = \frac{c}{eU\lambda}$ C) $h = \frac{eU}{c\lambda}$ D) $h = \frac{c\lambda}{eU}$

1731. 1988/F

W wyniku naświetlenia promieniami Roentgena metalowa płyta została naładowana. Znak jej ładunku jest:

- A) dodatni i równy ładunkowi elektronu
B) ujemny i równy wielokrotności ładunku elektronu
C) dodatni i równy wielokrotności ładunku elektronu
D) ujemny i równy ładunkowi elektronu

1732. 1988/L

Jeżeli anodę lampy rentgenowskiej bombardują elektrony o pędzie p , masie m i ładunku q , to maksymalny pęd kwantów emitowanego przez nią promieniowania jest równy:

- A) $\frac{p^2}{2mc}$ B) $\frac{p^2}{mc}$ C) $\frac{p^2}{2mc^2}$ D) p

Uwaga! Do pytań 1733 i 1734

Zaznacz jako odpowiedź poprawną:

- I. jeśli obie części zdania są prawdziwe i druga uzasadnia pierwszą
II. jeśli obie części zdania są prawdziwe lecz druga nie uzasadnia pierwszej
III. jeśli pierwsza jest prawdziwa, a druga fałszywa
IV. jeśli pierwsza jest fałszywa, a druga prawdziwa

1733. 1981/F

Ciągle widno promieniowania rentgenowskiego na granicę od strony fal krótkich, ponieważ wzrost napięcia anodowego powoduje zwiększenie energii kinetycznej elektronów hamowanych na anody:

- A) I B) II C) III D) IV

1734. 1981/L

Ciemniejsze miejsca na rentgenogramie odpowiadają tkankom miękkim, ponieważ promieniowanie rlg o dłuższej fali jest mniej przenikliwe:

- A) I B) II C) III D) IV

1735.

Lampa rentgenowska emituje:

- A) widno ciągłe
B) widno charakterystyczne atomów katody
C) widno charakterystyczne atomów anody
D) prawdziwa jest odpowiedź A i C
E) prawdziwa jest odpowiedź B i C

1736.

W widmie promieniowania lampy rentgenowskiej obserwujemy na tle widna ciągłego linie charakterystyczne. Położenie tych linii zależy od:

- A) napięcia pomiędzy anodą i katodą
B) natężenia wiązki protonów emitowanych z katody
C) materiału anody
D) odległości pomiędzy anodą i katodą
E) temperatury katody

1737.

W badaniach struktury kryształów wykorzystuje się:

- A) widno ciągłe promieniowania rentgenowskiego
B) promieniowanie X o ściśle określonej długości fali
C) pochłanianie promieniowania X
D) zjawisko załamania promieni X
E) zjawisko odbicia i załamania promieniowania X

1738.

Jeżeli U_{ak} oznacza napięcie, a I_{ak} jest natężeniem prądu pomiędzy anodą i katodą, to natężenie i przenikalność promieniowania X zależą odpowiednio od:

	NATĘŻENIE	PRZENIKLIWOŚĆ
A)	I_{ak}	U_{ak}
B)	I_{ak}	I_{ak}
C)	U_{ak}	$I_{ak} \propto$
D)	I_{ak}, U_{ak}	U_{ak}
E)	nie zależy ani od U_{ak} ani od I_{ak}	zależy od I_{ak} i U_{ak}

1739. 1984/L

Natężenie promieni X otrzymywane przy napięciu 50 kV zostaje zmniejszone do połowy po przejściu przez 6 cm warstwę substancji. Grubość warstwy tej substancji potrzebna do zredukowania do 1/8 natężenia początkowego wynosi:

- A) 12 cm B) 18 cm C) 24 cm D) 32 cm

1740. 1979/L

Jedną z podanych poniżej wersji zakończenia zdania jest nieprawdziwa – wskaż ją:

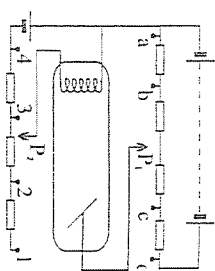
Zwiększenie napięcia przyłożonego do elektrod próżniowej lampy rentgenowskiej spowoduje

- A) wzrost natężenia promieniowania
B) pojawienie się fal krótszych
C) zmniejszenie przenikalności promieniowania rentgenowskiego
D) wzrost prędkości elektronów bombardujących anody

1741. 1985/L.

Aby z lampy rlg (schemat) otrzymać wiązkę promieniowania rentgenowskiego o największym nateżeniu i najbardziej przenikliwą przenikni P₁ i P₂ należy ustawić w położeniach:

	P ₂	P ₁
A)	1	d
B)	4	a
C)	1	a
D)	4	d

**1742.** Promieniowanie rentgenowskiego nie emituje:

- A) telewizor
B) monitor komputera
C) fotokoparka
D) odpowiedź A i B
E) odpowiedź A, B i C

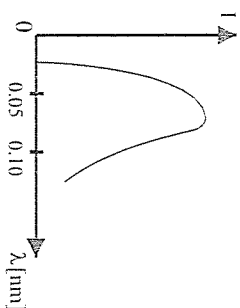
1743. 1981/L.

Poniższy napięciem anodowym lampy rentgenowskiej i krótkofalową granicą widna promieni rlg istnieje zależność:

$$U = \frac{B}{\lambda_{gr}}, \text{ gdzie stała } B = 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ Vm}$$

Z przedstawionego wykresu widna promieniowania pewnej lampy wynika, że zasilana jest ona napięciem:

- A) $2,5 \cdot 10^5 \text{ V}$
B) $5 \cdot 10^5 \text{ V}$
C) $2,5 \cdot 10^4 \text{ V}$
D) $5 \cdot 10^4 \text{ V}$

**21. BUDOWA ATOMU****1744.**

Promienie katodowe to:

- A) neutrony
B) protony
C) deuterony
D) cząstki α
E) elektrony

1745.

Doświadczenie J. Francka i E. Herta wykazało, że:

- A) czas życia atomu w stanie wzbudzonym jest czasem skńczonym
B) istnieje wzbudzony stan atomu o dyskretnej wartości energii
C) energia jonizacji atomu rtęci wynosi 10,4 eV
D) emisja wymuszona jest zjawiskiem rezonansowym

1746.

W doświadczeniu Rutherforda większość cząstek α przechodziła przez cienkie folie metalowe. Fakt ten można tłumaczyć tym, że:

- A) cząstki α trafiały w przestrzenie międzyjądrowe
B) dodatni ładunek jest skupiony w jądrze atomu o bardzo małej objętości
C) cząstki α są wystarczająco małe aby przelecieć swobodnie przez dowolny rodzaj materii
D) cząstki α były przyspieszane w polu elektronów
E) A i B

1747. 1992-94/MIS MaP

Rozmiar atomu są rzędu:

- A) 10^{-8} m
B) 10^{-8} cm
C) $10^{-8} \text{ }\mu\text{m}$
D) 10^{-8} nm

1748.

Wartość momentu pędu elektronu w atomie wodoru zmienia się o wartość $\frac{h}{2\pi}$ przy przejściu elektronu:

- A) między dwiema sąsiednimi orbitami
B) tylko między pierwszą, a drugą orbitą
C) między dowolnymi orbitami
D) wszystkie odpowiedzi są prawdziwe

1749.

Moment pędu elektronu w atomie wodoru, przy przejściu z orbity trzeciej na drugą:

- A) wzrasta o $\frac{h}{2\pi}$
B) wzrasta o $\frac{h}{\pi}$
C) maleje o $\frac{h}{2\pi}$
D) maleje o $\frac{h}{\pi}$

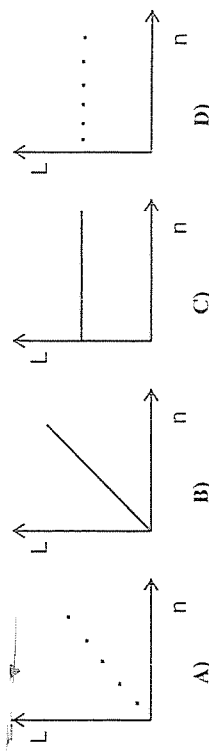
1750.

Na której powłoce w atomie wodoru Bohra moment pędu elektronu wynosi $\frac{2h}{\pi}$:

- A) $n = 1$
B) $n = 2$
C) $n = 3$
D) $n = 4$

1751.

Zależność momentu pędu L elektronu krążącego wokół jądra w atomie wodoru od głównej liczby kwantowej n przedstawia wykres:



1752.

Energia potencjalna elektronu w atomie wodoru przy przejściu z orbity pierwszej na orbitę drugą:

- A) wzrosnąć 4 razy B) znaleźć 2 razy C) nie zmienić się D) wzrosnąć 2 razy

1753.

Energia kinetyczna elektronu w atomie wodoru przy przejściu z orbity pierwszej na orbitę drugą:

- A) nie zmieni się B) znaleźć 2 razy C) wzrosnąć 4 razy D) znaleźć 4 razy

1754. 1992-94/MIS MaP

Energia jonizacji atomu wodoru wynosi około:

- A) 14 keV B) 14 eV C) 14 meV D) 14 MeV

1755.

Prawdą jest że:

- A) całkowita energia krążącego elektronu wokół jądra w atomie wodoru jest większa na orbicie K niż na orbicie L
 B) moment pędu elektronu krążącego wokół jądra maleje wraz ze wzrostem promienia orbity
 C) energia potencjalna elektrostatyczna elektronu w atomie wodoru maleje, gdy promień orbity rośnie
 D) prędkość liniowa elektronu krążącego wokół jądra maleje wraz ze wzrostem promienia orbity

1756. 1992-94/MIS MaP

Elektron w atomie wodoru przechodzi ze stanu o liczbie kwantowej n do stanu o liczbie kwantowej m ($n > m$). Przejście to wiąże się z:

- A) emisją promieniowania
 B) absorpcją promieniowania
 C) jonizacją atomu
 D) rozpadem promieniotwórczym

1757.

Energia fotonu odpowiadającego granicy serii widmowej Balmera wynosi:

- A) 10,2 eV B) 13,6 eV C) - 3,4 eV D) 3,4 eV

1758.

Energia jonizacji atomu wodoru znajdującego się w stanie podstawowym wynosi E_0 . Pęd fotonu emitowanego przy przejściu z orbity drugiej na orbitę pierwszą jest równy:

- A) $\frac{E_0}{4c}$ B) $\frac{3E_0}{4c}$ C) $\frac{E_0}{2c}$ D) $\frac{E_0}{c}$

1759.

Przejście elektronu z orbity pierwszej na orbitę drugą związane jest z: (R - stała Rydberga)

- A) wypromieniowaniem energii równej $\frac{3}{4} hR$
 B) pochłonięciem energii równej $\frac{1}{4} hR$
 C) pochłonięciem energii równej $\frac{3}{4} hR$
 D) wypromieniowaniem energii równej $\frac{1}{4} hR$

1760. 1993/L

Jeżeli energia elektronu na pierwszej orbicie jest E_0 , to energia fotonu emitowanego podczas powrotu elektronu z trzeciej orbity na pierwszą równa jest wyrażeniu:

- A) $E_0/9$ B) $E_0/3$ C) $E_0/\sqrt{3}$ D) $8E_0/9$ E) E_0

1761.

Elektronowi krążącemu wokół jądra na pierwszej orbicie o promieniu r można przypisać falę de Broglie'a o długości równej:

- A) $\frac{h}{\pi r}$ B) $2\pi r$ C) $\frac{h}{2\pi r}$ D) $\frac{h^2}{\pi r}$

1762. 1995/MIS MaP

W widnie pewnego pierwiastka znaleziono 3 linie o długościach fali λ_1 , λ_2 oraz λ_3 . Okazało się, że między tymi trzema wielkościami istnieje prosta zależność. Najbardziej logiczny jest związek:

- A) $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$, gdyż interferencja dwóch fal daje w wyniku trzecią
 B) $1/\lambda_1 = 1/\lambda_2 + 1/\lambda_3$, gdyż długość fali jest powiązana z różnicą energii poziomów
 C) $\lambda_1^2 = \lambda_2^2 + \lambda_3^2$, co wynika z zależności energii poziomu od liczby kwantowej n
 D) $1/\lambda_1^2 = 1/\lambda_2^2 + 1/\lambda_3^2$, co wynika z zależności energii poziomu od liczby kwantowej n

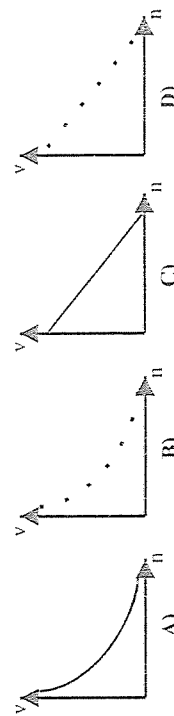
1763. 1988/F

Stosunek energii kinetycznej E_k elektronu w atomie wodoru według Bohra do jego energii potencjalnej E_p jest równy:

- A) $\frac{E_k}{E_p} = \frac{1}{2}$ B) $\frac{E_k}{E_p} = -\frac{1}{2}$ C) $\frac{E_k}{E_p} = 2$ D) $\frac{E_k}{E_p} = -2$

1764. 1986/L

Zależność prędkości v elektronu w atomie wodoru od głównej liczby kwantowej n najlepiej przedstawia rysunek:



1765. Energia elektronu na pierwszej orbicie w atomie wodoru wynosi $-13,6$ eV. Energie elektronów na drugiej, trzeciej i czwartej orbicie, wyrażone w eV, wynoszą odpowiednio:

	2	3	4
A)	-6,8	-4,53	-3,4
B)	-3,4	-4,53	-6,8
C)	-3,4	-1,51	-0,85
D)	-3,4	-1,51	-0,54
E)	-0,85	-1,51	-3,4

1766. 1992/I. Energia elektronu w atomie wodoru, wg Bohra, w stanie podstawowym wynosi $E_1 = -13,6$ eV. Energia jonizacji tego atomu ma wartość:

- A) 27,2 eV B) $\frac{13,6}{2}$ eV C) $\frac{13,6}{4}$ eV D) około $\frac{13,6}{9}$ eV E) 13,6 eV

1767. 1990/I. Energia elektronu na pierwszej orbicie dozwolonej w atomie wodoru ma wartość $E = -13,6$ eV. Przechodząc z tej orbity na trzecią orbitę elektron pochłania kwant energii o wartości:

- A) 1,5 eV B) 4,5 eV C) 9,1 eV D) 12,1 eV

1768. Energia elektronu na pierwszej orbicie w atomie wodoru wynosi $-13,6$ eV. Podczas przejścia elektronu z trzeciej orbity na drugą, jest emitowany kwant energii równy:

- A) 3,4 eV B) 1,9 eV C) 0,85 eV D) 1,5 eV E) 12,1 eV

1769. Wodor nasświetlany promieniowaniem powolującym przejście elektronu z powłoki K na powłokę M wysyła wiązki promieniowania, w którym można wyróżnić:

- A) jedną linię serii Balmera
B) jedną linię serii Lymana
C) dwie linie serii Balmera
D) dwie linie serii Lymana i jedną linię serii Balmera
E) jedną linię serii Lymana i jedną linię serii Balmera

1770. W atomie wodoru, promieniowanie jest emitowane w zakresie widzialnym przy przejściu elektronu z powłoki:

- A) N na M B) M na L C) L na K D) L na M

1771. Seria Lymana w widmie atomu wodoru występuje:

- A) w zakresie widzialnym D) w zakresie widzialnym i podczerwieni
B) w podczerwieni E) w zakresie widzialnym i nadfiolecie
C) w nadfiolecie

1772. Symbole n i k w wyrażeniu na liczbę falową:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$$

odpowiadające pierwszej linii serii Balmera, czyli prążkowi o minimalnej energii, przyjmują wartości:

- A) $n=1$ $k=2$
B) $n=2$ $k=1$
C) $n=2$ $k=3$
D) $n=3$ $k=2$
E) $n=3$ $k=4$

1773. 1980/I. W czasie przeskoku elektronu w atomie wodoru z orbity trzeciej na drugą, ma miejsce:

- A) absorpcja kwantu energii $h\nu = E_3 - E_2$;
B) absorpcja kwantu energii $h\nu = E_2 - E_3$;
C) emisja kwantu dającego w widmie prążek należący do serii Balmera;
D) emisja kwantu dającego w widmie prążek należący do serii Paschena.

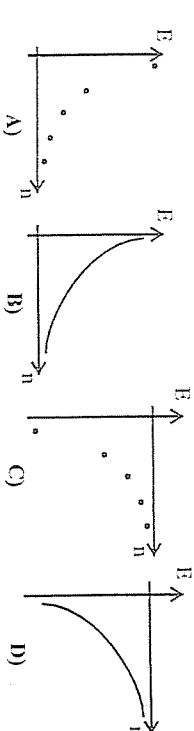
1774. 1978/I. Częstotliwość pierwszej linii widmowej serii Balmera:

- A) jest równa częstotliwości pierwszej linii widmowej serii Lymana;
B) jest większa od częstotliwości pierwszej linii serii Lymana;
C) jest równa częstotliwości drugiej linii widmowej serii Lymana;
D) jest równa różnicy częstotliwości pierwszych dwóch linii widmowych serii Lymana;

1775. 1983/I. Długość fali odpowiadającej granicy serii widmowej w atomie wodoru obliczamy ze wzoru:

- A) $\frac{1}{\lambda} = cR \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$ C) $\frac{1}{\lambda} = \frac{cR}{n^2}$
B) $\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{n^2}$ D) $\frac{1}{\lambda} = cR \left(\frac{1}{n^2} + \frac{1}{k^2} \right)$

1776. 1991/I. Zależność energii całkowitej elektronu w atomie wodoru od głównej liczby kwantowej najlepiej przedstawia rysunek:



1777. 1978/I. Całkowita energia elektronu w atomie wodoru określona jest równaniem:

$$E = -\frac{ke^2}{2r}$$

Z faktu, że energia elektronu jest zawsze ujemna wynika:

- A) że na drugiej orbicie jest ona większa niż na pierwszej;
B) że na drugiej orbicie jest ona mniejsza niż na pierwszej;
C) że energia protonu jest dodatnia;
D) że przy przechodzeniu z orbity pierwszej na drugą elektron traci energię.

1778. 1980/L

Wiadomo, że na trzeciej orbicie atomu wodoru elektron posiada energię 9-krotnie większą niż na pierwszej. Energia elektronu na drugiej orbicie stanowi:

- A) 1/4 energii na pierwszej orbicie;
 B) 1/3 energii na pierwszej orbicie;
 C) trzykrotną wartość energii elektronu na pierwszej orbicie;
 D) czterokrotną wartość energii elektronu na pierwszej orbicie.

1779.

Atom wodoru wyemitował foton o długości fali λ . Jeśli masa atomu wodoru jest m , to energia kinetyczna odrzutu atomu wodoru może być obliczona ze wzoru:

A) $E_k = mc^2$ B) $E_k = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$ C) $E_k = \frac{hc}{\lambda}$ D) $E_k = \frac{m\lambda^2}{2h^2}$

1780. 1992-94/MIS Map

Wodoropodobny atom mionowy zbudowany jest z protonu i mionu ujemnego μ o masie około 200 razy większej od masy elektronu. Promień pierwszej orbity Bohra atomu mionowego jest w stosunku do atomu wodoru:

- A) taki sam B) 200 razy większy C) 40000 razy mniejszy D) 200 razy mniejszy

1781. 1995/MIS Map

Linieowe widmo absorpcyjne powstaje w wyniku rozszczepienia światła wysyłanego przez:

- A) gorący świecący gaz
 B) rozgrzane ciała stałe
 C) rozgrzane ciała ciekłe
 D) źródło promieniowania ciągłego, po przepuszczeniu (tego światła) przez jednoatomowy zimny gaz lub parę

1782. 1992-94/MIS Map

Świecówka o tej samej mocy co żarówka wydziela więcej światła gdyż:

- A) ma lepszy kształt
 B) wysyła mniej promieniowania ciepłego
 C) wysyła mniej promieniowania ultrafioletowego
 D) pracuje w wyższej temperaturze

1783. 1995/MIS Map

Aby zidentyfikować światło laserowe wystarczy sprawdzić:

- A) stan polaryzacji
 B) monochromatyczność
 C) zdolność do interferencji przy dużej różnicy dróg optycznych
 D) rozbieżność i zdolność do zogniskowania

1784.

Poniżej podano kilka informacji dotyczących liczb kwantowych:

- I. Główna liczba kwantowa n decyduje o rozmiarach obszaru orbitalnego.
 II. Poboczna liczba kwantowa l decyduje o kształcie obszaru orbitalnego.
 III. Magnetyczna liczba kwantowa m decyduje o orientacji przestrzennej obszaru orbitalnego.
 IV. Dopuszczalne wartości magnetycznej liczby kwantowej mieszczą się w przedziale $-l, +l$.

Poprawnymi stwierdzeniami są zdania:

- A) I i II B) III i IV C) II, III i IV D) I, II, III E) wszystkie

1785. 1987/F

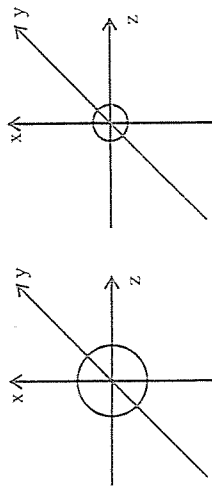
Kształt orbitalu atomowego określany za pomocą liczby kwantowej:

- A) głównej B) pobocznej C) spinowej D) magnetycznej

1786. 1983/F

Dwa przedstawione orbitele tego samego typu różnią się liczbą kwantową:

- A) poboczną
 B) spinową
 C) główną
 D) magnetyczną



1787. 1982/F

O orientacji przestrzennej obszaru orbitalnego w ramach danej podpowłoki decyduje:

- A) główna B) poboczna C) magnetyczna D) spinowa

1788. 1981/L

Zbiór stanów kwantowych o tych samych wartościach: głównej, pobocznej i magnetycznej liczby kwantowej nazywany:

- A) powłoką
 B) podpowłoką
 C) poziomem orbitalnym (orbitalen)
 D) konfiguracją elektronową atomu

1789. 1986/F

Które z poniższych elektronów opisanych liczbami kwantowymi n, l, m, m_s znajdują się na tej samej podpowłoczce energetycznej?

	n	l	m	m_s
I.	3	2	0	+1/2
II.	4	2	1	+1/2
III.	3	2	1	-1/2
IV.	2	3	2	+1/2
V.	3	1	0	-1/2

- A) I i II B) II i IV C) I i III D) III i V

1790. 1986/F

Elektrony o których mowa w zadaniu 1789 znajdują się na:

	powłoczka	podpowłoczka
A)	2	2p
B)	3	2s
C)	4	4f
D)	3	3d

1791. 1981/F

Który zespół wartości liczb kwantowych może opisywać elektrony $3p$?

	n	l	m	s
A)	3	2	-1	1/2
B)	0	1	0	1/2
C)	3	1	+1	1/2
D)	1	3	+1	1/2

1792. 1989/L

W podpowłoce **f** mogą wystąpić następujące wartości magnetycznej liczby kwantowej:

- A) $-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ C) $-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4$
 B) $-2, -1, 0, +1, +2$ D) $-1, 0, +1$

1793. 1981/L

Kolejność zajmowania stanów kwantowych w danej podpowłoce jest określona przez:

- A) regułę Hunda C) zasadę Heisenberga
 B) zakaz Pauliego D) prawo Mendelejewa

1794. 1990/F

Który zestaw liczb kwantowych dotyczy elektronów atomu helu:

	jeden elektron				drugi elektron			
	n	m	l	m_l	n	m	l	m_l
A)	1	1	0	-1/2	1	0	1	+1/2
B)	1	0	0	-1/2	1	0	0	+1/2
C)	1	0	1	-1/2	1	1	0	+1/2
D)	1	1	1	-1/2	1	1	1	+1/2

1795. 1982/F

Dla głównej liczby kwantowej $n = 4$ maksymalne ilości elektronów na podpowłokach wynoszą odpowiednio:

- A) 8, 8, 8, 8; B) 2, 8, 8, 14; C) 2, 6, 10, 14; D) 2, 8, 14, 2;

1796. 1979/AR

Atom pierwiastka o liczbie atomowej 23 posiada na poszczególnych powłokach elektronowych następującą liczbę elektronów:

- A) $K^2 L^8 M^8 N^5$; B) $K^2 L^6 M^{11} N^2$; C) $K^2 L^8 M^{11} N^2$; D) $K^2 L^8 N^7$;

1797.

Konfiguracja elektronowa pierwiastka może być przedstawiona za pomocą konfiguracji gazu szlachetnego, która z przedstawionych poniżej konfiguracji chłonu jest poprawna?

- A) $[Ar] 4s^2 3d^3$ B) $[Ar] 4s^3 3d^3$ C) $[Ar] 3d^6$ D) $[Ar] 4s^2 4p^3$ E) $[Ar] 4s^1 4p^3$

1798.

Maksymalna liczba elektronów w atomach posiadających jednokowe liczby kwantowe n wynosi X , n i l wynosi Y , n i l m wynosi Z . Prawidłowe przyporządkowanie podaje odpowiedź:

	X	Y	Z
A)	$2n^2$	$2(2l+1)$	2
B)	n^2	$2l+1$	2
C)	$2n^2$	$2(2l+1)$	n^2
D)	$2n^2$	$n+1$	2
E)	$2n^2$	$2(n+1)$	2

22. JADRO ATOMOWE I CZĄSTKI ELEMENTARNE**1799.**

W reakcji jądrowoatomowej pierwiastka **A** będącego mieszaniną czterech izotopów, z jednowartościowym pierwiastkiem **B**, otrzymano 16 cząstek typu **AB** różniących się składem izotopowym. Pierwiastek **B** wchodzący w tę reakcję był mieszaniną:

- A) 2 izotopów D) 6 izotopów
 B) 3 izotopów E) pierwiastek **B** nie posiadał izotopów
 C) 4 izotopów

1800.

Jednowartościowy pierwiastek **A** stanowiący mieszaninę dwóch izotopów ($^1A - 20\%$ i $^2A - 80\%$), w reakcji z jednowartościowym pierwiastkiem **B** stanowiącym również mieszaninę dwóch izotopów ($^1B - 10\%$ i $^2B - 90\%$), tworzy cztery rodzaje cząstek typu **AB**. Zawartość procentowa poszczególnych rodzajów cząstek w mieszaninie porządkującej wynosi:

	$^1A^1B$	$^1A^2B$	$^2A^1B$	$^2A^2B$
A)	2%	18%	8%	72%
B)	18%	2%	40%	40%
C)	10%	20%	50%	20%
D)	20%	10%	35%	35%
E)	8%	72%	2%	18%

1801. 1989/L

Naturalny chlor o masie atomowej 35,45 jest mieszaniną dwóch nuklidów ^{35}Cl i ^{37}Cl . Procentowa zawartość tych nuklidów w naturalnym chlorze wynosi:

	^{35}Cl	^{37}Cl
A)	64,5	35,5
B)	22,5	77,5
C)	24,5	75,5
D)	77,5	22,5

1802. 1990/F

Masa atomowa pierwiastka stanowiącego mieszaninę dwóch izotopów o liczbie masowej 69 i zawartości procentowej 60,2% oraz o liczbie masowej 71 i zawartości procentowej 39,8%, wynosi:

- A) 69,79u B) 70,25u C) 70,85u D) 71,69u

1803. 1986/F

Masa atomowa pierwiastka zawierającego 75% izotopu mającego w jądrze 63 nukleony, oraz 25% izotopu mającego 65 nukleonów, wynosi około:

- A) 63,5 B) 64,0 C) 64,5 D) 65,0

1804. 1984/F

Naturalna miesza składa się z izotopów ^{64}Cu i ^{66}Cu . Stosunek liczby atomów ^{64}Cu do liczby atomów ^{66}Cu w mieszaninie jest równy 8:3. Średnia masa atomowa wynosi:

- A) 63,35 B) 63,54 C) 64,00 D) 64,05

1805. 1977/L.

Wzorem mas atomowych jest izotop węgla o masie atomowej 12,000. W tabelach mas atomowych odczytujemy natomiast, że masa atomowa węgla wynosi 12,01115. Z porównania tych dwóch wartości wynika, że:

- A) masa atomowa izotopu węgla ^{12}C podana jest w przybliżeniu;
 B) pierwiastek węgiel składa się co najmniej z dwóch izotopów, przy czym masa atomowa drugiego izotopu musi być większa od 12;
 C) wartość 12,01115 określa masę atomową zupełnie innych atomów, wchodzących w skład pierwiastka węgla;
 D) izotopy węgla w rzeczywistości nie istnieją, stanowią jedynie teoretyczny model mas atomowych.

1806. 1976/L.

W celu obliczenia liczby neutronów znajdujących się w jądrze danego nuklidu trzeba znać:

- A) liczbę elektronów i liczbę protonów znajdujących się w atomie;
 B) liczbę atomową i masę atomową tego pierwiastka;
 C) liczbę atomową i liczbę masową tego pierwiastka;
 D) liczbę masową i masę atomową tego pierwiastka.

1807. 1975/L.

Która para nuklidów stanowi izotopy? (Nuklidy oznaczono ogólnym symbolem E).

- A) $^{35}_{17}\text{E}$ i $^{37}_{17}\text{E}$ B) $^{36}_{16}\text{E}$ i $^{36}_{18}\text{E}$ C) $^{40}_{20}\text{E}$ i $^{40}_{18}\text{E}$ D) $^{35}_{17}\text{E}$ i $^{39}_{18}\text{E}$.

1808. 1974/L.

Różnicę między pojęciem izotopu, a pojęciem nuklidu wyjaśnia zdanie:

- A) izotopami nazywamy odmiany danego pierwiastka, a nuklidami odmiany izotopowe wszystkich pierwiastków;
 B) pojęcie izotopu odnosi się do odmian pierwiastka, różniących się liczbą masową, a atomy poszczególnych izotopów noszą nazwę nuklidów;
 C) izotopy są to odmiany pierwiastka różniące się liczbą masową, a nuklidy są to składniki jądra;
 D) izotopy są to odmiany promieniotwórcze pierwiastka, a nuklidy są to odmiany różniące się liczbą masową.

1809. 1989/F.

Masa atomowa $^{90}_{40}\text{Zr}$ wynosi 91,22u. Informacja ta pozwala na następujące stwierdzenie:

- A) każdy atom cyrkonu zawiera 51 neutronów;
 B) każdy atom nuklidu cyrkonu zawiera 51 neutronów;
 C) jeżeli istnieje nuklid $^{91}_{40}\text{Zr}$ to jego atom zawiera 51 neutronów;
 D) naturalny cyrkon stanowi mieszaninę dwóch izotopów $^{90}_{40}\text{Zr}$ i $^{92}_{40}\text{Zr}$.

1810. 1979/AR

Jednakową liczbę neutronów w jądrze zawiera następująca para atomów:

- A) $^{17}_{8}\text{O}$ i $^{19}_{9}\text{F}$ B) $^{39}_{19}\text{K}$ i $^{40}_{20}\text{Ca}$ C) $^{35}_{17}\text{Cl}$ i $^{37}_{17}\text{Cl}$ D) $^{12}_{6}\text{C}$ i $^{13}_{6}\text{C}$

1811. 1985/F.

Wodór, deuter i tryt różnią się między sobą liczbą:

- A) protonów; B) elektronów; C) atomową; D) neutronów.

1812. 1980/F.

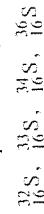
Jaką liczbę pierwiastków chemicznych prezentuje następujący zbiór nuklidów:

$$^1_1\text{A}, ^{18}_9\text{B}, ^{19}_8\text{C}, ^{18}_8\text{D}, ^3_1\text{E}, ^{12}_9\text{F}, ^{12}_5\text{G}$$

- A) cztery B) pięć C) sześć D) siedem

1813. 1978/AR

Czym różnią się atomy siarki, których symbole podano niżej?



- A) liczbą elektronów w atomie, która kolejno wynosi 32, 33, 34, 36;
 B) liczbą protonów, która wynosi kolejno 16, 17, 18, 20;
 C) liczbą neutronów, która wynosi kolejno 16, 17, 18, 20;
 D) liczbą neutronów, która wynosi kolejno 32, 33, 34, 36.

1814. 1979/AR

Praktycznie o masie atomu decydują:

- A) tylko neutrony; C) protony i elektrony
 B) tylko protony; D) tylko nukleony.

1815. 1984/F.

Średnica jądra $^{27}_{13}\text{Al}$ jest większa od średnicy jądra ^1_1H około:

- A) 27 razy; B) 13 razy; C) 5 razy; D) 3 razy.

1816. 1995/MIS MaP

Izotopy uranu różnią się między sobą:

- A) właściwościami chemicznymi; C) gęstością;
 B) ilością protonów w jądrze; D) konfiguracją elektronową.

1817. 1992–94/MIS MaP

Masa cząstki alfa jest:

- A) większa od sumy mas dwóch protonów i dwóch neutronów;
 B) mniejsza od sumy mas dwóch protonów i dwóch neutronów;
 C) równa sumie mas dwóch protonów i dwóch neutronów;
 D) równa sumie mas czterech neutronów.

1818.

Energia wiązania jądra atomowego o masie M_p , liczbie atomowej Z i liczbie masowej A jest równa wyrażeniu: (m_p – masa protonu, m_n – masa neutronu, c – prędkość światła w próżni)

- A) $[Zm_p + (A - Z)m_n - M_p]c$ C) $[Zm_p + (A - Z)m_p - M_p]c^2$
 B) $[Zm_n + (A - Z)m_p - M_p]c$ D) $[Zm_n + (A - Z)m_p - M_p]c^2$

1819. 1992–94/MIS MaP

Masa jądra deuteru jest:

- A) większa od sumy mas protonu i neutronu, C) równa sumie mas protonu i neutronu,
 B) mniejsza od sumy mas protonu i neutronu, D) równa sumie mas dwóch protonów.

1820.

Ile wynosi deficyt masy deuteru wiedząc, że:

- masa protonu wynosi 1,007277 u
 – masa neutronu wynosi 1,008665 u
 – masa jądra ^2_1D wynosi 2,014102 u
 A) 0,001840 u D) 1,006825 u
 B) 1,005437 u E) 1,007277 u
 C) 0,001388 u

1821.

Które z poniższych zdań są prawdziwe:

- I. proces łączenia jąder atomowych w bardzo wysokich temperaturach nazywany syntezą termojądrową
- II. energię wydzieloną podczas tego procesu nazywany energią termojądrową
- III. reakcje termojądrowe są to reakcje jądrowe w których rozpadowi jąder atomowych towarzyszy bardzo duży pobór energii
- IV. reakcje termojądrowe nie są możliwe w warunkach ziemskich, natomiast zachodzą we wnętrzu gwiazd

- A) I i II B) tylko IV C) I i IV D) I, II i IV E) tylko III

1822. 1982/I.

W procesie najprostszej reakcji termonuklearnej wyzwala się duża ilość energii, a to w związku z tym, że:

- A) suma mas spoczynkowych dwóch jąder ciężkiego wodoru jest większa od masy spoczynkowej powstającego z nich jądra helu
- B) suma mas spoczynkowych dwóch jąder ciężkiego wodoru jest mniejsza od masy spoczynkowej powstającego z nich jądra helu
- C) suma mas dwóch jąder ciężkiego wodoru jest większa od masy powstającego z nich jądra helu
- D) suma mas dwóch jąder ciężkiego wodoru jest mniejsza od masy powstającego z nich jądra helu

1823. 1987/I.

Reakcje syntezy jąder lekkich mogą zachodzić w temperaturze:

- A) odpowiednio niskiej, w której odległości między jądrami są małe
- B) dowolnej, ponieważ są reakcjami egzotermicznymi
- C) odpowiednio wysokiej, ponieważ są reakcjami endotermicznymi
- D) odpowiednio wysokiej, w której jądra mogą pokonać siły odpychania

1824.

W reaktorach jądrowych istnieje możliwość sterowania reakcjami rozszczepienia tak, aby przebiegały one z kontrolowaną szybkością. Szybkość reakcji jest regulowana głębokością wsmięcia prętów kontrolnych do rdzenia reaktora. Pręty te wykonane są z pierwiastków, których jądra charakteryzują się łatwością wychwytu neutronów. Zwykle stosuje się pięć wykonanych z:

- A) baru B) kadmu C) ołowiu D) grafitu E) uranu

1825. 1986/F.

W reaktorze jądrowym moderator służy do:

- A) spowalniania neutronów
- B) przyspieszania neutronów
- C) wytwarzania neutronów
- D) rejestracji neutronów

1826.

Rolę moderatora w rdzeniu reaktora jądrowego pełnić może:

- A) bor B) kadm C) grafit D) D₂O E) odpowiedzi C i D

1827.

Który z wymienionych pierwiastków jest "paliwem" w reaktorze jądrowym:

- A) U B) Th C) T D) Cd

1828. 1982/F.

Reakcji rozszczepienia jądra atomowego towarzyszy wydzielanie dużej ilości energii w związku z tym, że:

- A) masa jądra rozpadającego się jest większa od sumy mas produktów rozpadu
- B) masa spoczynkowa jądra rozpadającego się jest większa od sumy mas spoczynkowych produktów rozpadu

- jądro atomowe i cząstki elementarne

C) masa spoczynkowa jądra rozpadającego się jest mniejsza od sumy mas spoczynkowych produktów rozpadu

D) masa jądra rozpadającego się jest mniejsza od sumy mas produktów rozpadu

1829. 1983/I.

Przy wytworzeniu ${}^4_2\text{He}$ z protonów i neutronów wydzielą się $6,7 \cdot 10^{11}$ J energii. Ile lodu można stopić tą ilością energii bez zmiany temperatury ($l \approx 3,35 \cdot 10^5$ J/kg):

- A) 2000ton B) 200ton C) 20ton D) 2iony

1830. 1980/I.

Podczas rozszczepienia 1 jądra uranu ${}^{235}_{92}\text{U}$ wydzielą się około 200MeV energii. Ilość energii ΔE wydzielającej się podczas rozszczepienia 1g uranu jest równa:

- A) $\Delta E = \frac{6,023 \cdot 10^{23}}{235} \cdot 200\text{MeV}$ C) $\Delta E = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{235} \cdot 200\text{MeV}$

- B) $\Delta E = 3 \cdot 10^8 \cdot 235 \cdot 200\text{MeV}$ D) $\Delta E = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 235 \cdot 200\text{MeV}$

1831.

Wiedząc, że 1 jednostce masy atomowej odpowiada energia równa 931 MeV, oblicz ilość energii wydzielonej podczas przemiany jądra radu o masie 225,9778u w jądro radonu o masie 221,9711u, jeśli podczas tej przemiany wydzielona została cząsteczka α o masie 4,0015u. Wydzielona energia wynosi:

- A) 9,81 MeV B) 98,1 MeV C) 4,8 MeV D) 48 MeV E) 981 MeV

1832. 1982/I.

Kapilele radonowe, stosowane w fizykoterapii zawierają $1,8 \cdot 10^6$ atomów radonu w 1dm³ wody. Oszacuj najbardziej prawdopodobną liczbę cząsteczek wody przypadających na 1 atom radonu w tej wannie:

- A) $1,85 \cdot 10^{23}$ B) $1,85 \cdot 10^{21}$ C) $1,85 \cdot 10^{19}$ D) $1,85 \cdot 10^{17}$

1833. 1992-94/MIS MaP

Główną przeszkodą w tworzeniu coraz to cięższych jąder pierwiastków transuranych jest:

- A) rosnące odpychanie kulonobowskie związane ze wzrostem liczby protonów w jądrze,
- B) zapadanie grawitacyjne jądra związane ze wzrostem jego masy,
- C) spadanie elektronów z powłok atomowych na jądro o coraz to większym ładunku dodatnim,
- D) nie ma żadnej fizycznej bariery hamującej proces powstawania tego typu jąder atomowych.

1834. 1992-94/MIS MaP

Głównym źródłem energii gwiazd jest:

- A) synteza helu z wodoru,
- B) synteza uranu z lekkich pierwiastków,
- C) rozpad uranu na lżejsze pierwiastki,
- D) rozpad helu na wodór.

1835. 1992-94/MIS MaP

Jakie zjawisko jest odpowiedzialne za przekazywanie energii słonecznej na Ziemię?

- A) konwekcja, B) przewodnictwo, C) promieniotwórczość, D) zderzenia sprężyste.

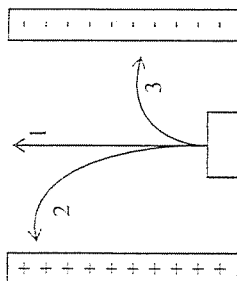
1836. 1997/I.

Promieniotwórcę β^- stanowi:

- A) elektrony wyrzucane z jąder atomowych pierwiastków promieniotwórczych,
- B) elektrony wyrzucane z orbit walencyjnych atomów pierwiastków promieniotwórczych,
- C) kwanty promieniotwórczenia elektromagnetycznego emitowane z jąder atomowych,
- D) ujemne cząstki mniejsze od elektronów powstające podczas reakcji jądrowych.

1837. Przeniany promieniotwórcze radu i pierwiastków będących wynikiem jego rozpadu zachodzą zwykle równocześnie wywołując emisję wszystkich trzech rodzajów promieniowania: α , β i γ , które w polu elektrostatycznym rozdzielają się na trzy strumienie: prawidłowe przyporządkowanie oznaczeń cyfrowych odpowiednim cząsteczkom podaje:

	1	2	3
A)	γ	β	α
B)	γ	α	β
C)	α	β	γ
D)	α	γ	β
E)	β	γ	α



1838. W powietrzu zasięg promieniowania wysyłanego przez źródła promieniotwórcze, w zależności od rodzaju tego promieniowania waha się od kilku centymetrów do wielu metrów. Rośnie on w szeregu:

- A) α , β , γ B) γ , β , α C) β , γ , α D) α , γ , β E) β , α , γ

1839. Należenie wiązek elektronów zostaje zmniejszone do połowy po przejściu przez 5 cm warstwę substancji γ . Jaka grubość (w cm) powinna mieć warstwa substancji γ , aby należenie początkowe promieniowania zmalało 16-krotnie?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

1840. Liczba jonów wytworzonych na jednostkę drogi w absorbencie, przez promieniotwórcze o takiej samej energii jest:

- A) największa dla promieniowania γ
 B) największa dla promieniowania α
 C) największa dla promieniowania β
 D) największa dla promieniowania β^-
 E) jednakowa dla wszystkich rodzajów promieniowania

1841. Promienie jądrowe α , β , γ :

- a) odychają się w polu elektrycznym i magnetycznym
 b) wywołują jonizację powietrza
 c) są szkodliwe dla zdrowia

poprawne są odpowiedzi:

- A) a, b, c B) b, c C) a, b D) a, c

1842. 1992-94/MIS Mal' Kawałek radu umieszczono w piecu, skutkiem czego nastąpiło jego stopnienie. Probka po stopieniu będzie:

- A) promieniowała tak samo jak przed stopieniem,
 B) promieniowała intensywniej,
 C) promieniowała słabiej,
 D) przestanie promieniować.

1843.

Które z poniższych zdań dotyczących oddziaływania promieniowania α na organizm ludzki są prawdziwe:

- I. promieniowanie α ze względu na mały zasięg i jednocześnie znaczną zdolność do jonizacji jest bardzo szkodliwe tylko w przypadku gdy preparat emitujący cząsteczki α zostanie wprowadzony do wnętrza organizmu
 II. cząstki α przy zewnętrznym napromienianiu nie stanowią poważniejszego zagrożenia, ponieważ są praktycznie całkowicie pochłaniane w zrogowaciałej warstwie naskórka
 III. szkodliwe działanie promieniowania α polega na zakłóceniu procesów biochemicznych w organizmach żywych, a także może powodować zmiany genetyczne komórek (mutacje popromienne)

- A) tylko I B) I i III C) II i III D) I, II i III E) tylko III

1844. 1992/L

Jeden rad jest jednostką:

- A) dawki promieniowania D) równoważnika dawki pochłoniętej przez człowieka
 B) natężenia promieniowania E) skażenia promieniotwórczego
 C) aktywności źródła promieniowania

1845.

Promieniowanie α , β i γ wykazuje różną zdolność do wywoływania jonizacji. W celu umożliwienia porównania skutków działania różnych rodzajów promieniowania na organizm ludzki wprowadzono pojęcie równoważnika dawki, którego jednostką jest:

- A) rad B) rem C) bekerel D) sievert E) B i D

1846. 1982/L

Najbardziej wrażliwe na promieniowanie jonizujące są:

- A) gruczoły płciowe B) tarczycy C) nerki D) skóra

1847.

Ponimo szkodliwego działania promieniowania na organizm ludzki niektóre substancje promieniotwórcze wykorzystuje się przy leczeniu chorób nowotworowych ze względu na fakt, że:

- A) komórki nowotworowe mają mniejszą zdolność do naprawy uszkodzeń popromiennych, niż komórki zdrowe

B) promieniowanie jonizujące powoduje mutacje popromienne

C) promieniowanie jonizujące powoduje emisję cząstek α powodujących martwicę nowotworu

D) promieniowanie jonizujące powoduje emisję cząstek β powodujących martwicę nowotworu

E) promieniowanie jonizujące powoduje zanik jonizacji wywołanej obecnością nowotworu

1848. 1983/L

Promieniotwórczy izotop kobaltu używany w medycynie do leczenia nowotworów otrzymuje się z kobaltu w wyniku:

- A) przeniesienia alfa C) przeniesienia beta minus
 B) działania neutronów D) wychwytu elektronów

1849.

W praktyce biologicznej często stosuje się preparaty zwane związkami znacznymi. Są to związki:

- A) chemiczne, których niektóre cząsteczki zawierają atomy pierwiastków promieniotwórczych
 B) chemiczne, złożone z dwóch pierwiastków promieniotwórczych
 C) chemiczne, których wszystkie cząsteczki zawierają atomy pierwiastka promieniotwórczego
 D) organiczne, służące w medycynie do oznaczania narządu wymagającego leczenia promieniami α , β , γ lub X

UWAGA!

W pytaniach 1850 i 1851 zaznacz jako poprawną odpowiedź:

- A) jeśli obie części zdania są prawdziwe i druga uzasadnia pierwszą
 B) jeśli obie części zdania są prawdziwe lecz druga nie uzasadnia pierwszej
 C) jeśli pierwsza jest prawdziwa, a druga fałszywa
 D) jeśli pierwsza jest fałszywa, a druga prawdziwa

1850. 1981/L.

Wypromienianie przez jądro cząstki β^- jest wynikiem przemiany w nim neutronu w proton, ponieważ na skutek tej przemiany wzrasta o 1 liczba masowa i nie zmienia się liczba porządkowa:

- A) B) C) D)

1851. 1981/L.

Promienie γ wykorzystuje się w terapii nowotworów, ponieważ promieniotwórczość γ jest promieniotwórczością elektromagnetyczną o widnie liniowym:

- A) B) C) D)

1852.

Promieniotwórczość może być stosowana:

- A) do sterylizacji produktów żywnościowych D) w leczeniu chorób nowotworowych
 B) w detekcji kopii radiograficznej E) wszystkie odpowiedzi są poprawne
 C) w diagnostyce medycznej

1853. 1992–94/MIS Map

Samotny rozpad β^- jądra atomowego powoduje:

- A) wzrost liczby masowej jądra C) spadek masy jądra
 B) wzrost masy jądra D) spadek liczby masowej jądra

1854. 1992–94/MIS Map

Jądra pierwiastka występujące promienie β^- :

- A) zmniejszają liczbę masową o 1 C) zmniejszają liczbę atomową o 1
 B) zwiększają liczbę masową o 1 D) zwiększają liczbę atomową o 1

1855. 1975/L.

Jeśli jedyną reakcją w atomie pierwiastka ${}_Z^AX$ będzie emisja elektronu z jądra, to atom stanie się:

- A) ujemnym jonem pierwiastka ${}_Z^{A-1}Y^-$; C) dodatnim jonem pierwiastka ${}_Z^{A-1}Y^+$;
 B) ujemnym jonem pierwiastka ${}_Z^{A+1}Y^-$; D) dodatnim jonem pierwiastka ${}_Z^{A+1}Y^+$.

1856. 1975/L.

Emisji elektronu z jądra atomu towarzyszy:

- A) zmniejszenie o 1 liczby neutronów i zwiększenie o 1 liczby protonów;
 B) zwiększenie o 1 liczby neutronów i zmniejszenie o 1 liczby protonów;
 C) zmniejszenie o 1 liczby nukleonów;
 D) zwiększenie o 1 liczby nukleonów.

1857. 1990/F.

W wyniku trzech przemian α i dwóch przemian β^- z jądra ${}_{92}^{238}\text{U}$ powstanie:

- A) ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ B) ${}_{88}^{233}\text{Ra}$ C) ${}_{94}^{243}\text{Pu}$ D) ${}_{90}^{235}\text{Th}$

1858. 1990/L.

Jądro izotopu ołowiu ${}_{82}^{214}\text{Pb}$ wyemitowało cząstkę β^- . W jądrze, które powstało znajduje się:

- A) 214 protonów C) 214 neutronów
 B) 214 nukleonów D) 131 neutronów i 82 protony

1859. 1976/L.

Jądro pierwiastka o liczbie masowej A i liczbie atomowej Z uległo dwukrotnie przemianie β^- . Pierwiastek, który powstał w wyniku tych przemian:

- A) ma liczbę masową $A_1 = A - 10$ i liczbę atomową $Z_1 = Z$;
 B) ma liczbę masową $A_1 = A - 8$ i liczbę atomową $Z_1 = Z$;
 C) ma liczbę masową $A_1 = A - 8$ i liczbę atomową $Z_1 = Z - 2$;
 D) ma liczbę masową $A_1 = A - 4$ i liczbę atomową $Z_1 = Z + 2$.

1860. 1980/L.

Jądro atomu ${}_Z^AX$ po 6 rozpadach α i po 2 rozpadach β^- staje się jądrem atomu Y , którego liczba masowa i liczba atomowa mają wartości:

- A) $A_Y = A - 24$ $Z_Y = Z - 14$; C) $A_Y = A - 12$ $Z_Y = Z - 10$;
 B) $A_Y = A - 24$ $Z_Y = Z - 10$; D) $A_Y = A - 12$ $Z_Y = Z - 4$.

1861. 1975/L.

Jeśli pierwiastek promieniotwórczy ${}_Z^AX$ ulegnie dwukrotnie przemianie α , trzykrotnie przemianie β^- i raz przemianie β^+ , to produktem końcowym tych przemian będzie pierwiastek:

- A) ${}_Z^{A-2}Y$; B) ${}_Z^{A-2}Y$; C) ${}_Z^{A-4}Y$; D) ${}_Z^{A-8}Y$.

1862. 1985/L.

Promieniotwórczy izotop ${}_{90}^{232}\text{Th}$ emituje cząstkę α przechodząc w izotop Ra , który emituje cząstkę β^- :

W wyniku tych przemian otrzymano izotop ${}_Z^AX$, gdzie A i Z odpowiednio wynoszą:

- A) 230 i 89; B) 230 i 87; C) 228 i 89; D) 228 i 87.

1863. 1984/L.

Wskaz grupę i okres pierwiastka otrzymanego z radu w wyniku wysyłania przez jądro czterech cząstek α i dwóch cząstek β^- :

	Grupa	Okres
A)	IV	VI
B)	V	III
C)	III	V
D)	V	VI

1864. 1977/L.

Radioaktywny pierwiastek po stracie jednej cząstki α i dwóch cząstek β^- przekształcił się w jądro ${}_{92}^{235}\text{U}$. Był to pierwiastek, którego:

- A) $Z = 90$ i $A = 239$; C) $Z = 92$ i $A = 239$;
 B) $Z = 90$ i $A = 235$; D) $Z = 92$ i $A = 229$.

1865. 1992/L

Jądro $^{218}_{84}\text{Po}$ przekształca się w wyniku kolejnych przemian w jądro $^{214}_{84}\text{Po}$. Podczas tych przemian zostały wyemitowane:

- A) cząstka α i cząstka β^-
B) 2 cząstki α i 2 cząstki β^+
C) cząstka α i 2 cząstki β^-

1866. 1982/L

Ile cząstek α i β^- wypromieniają atom ołowiu $^{208}_{82}\text{Pb}$, przemieniając się w atom rtęci $^{200}_{80}\text{Hg}$?

- A) 2 α i 2 β^- B) 2 α i 3 β^- C) 1 α i 4 β^- D) 3 α i 2 β^-

1867. 1975/L

Jeśli wiemy, że $\Lambda^4\text{X}$ jest produktem przemiany promieniotwórczej pierwiastka $\Lambda^4\text{X}$, to mamy prawo przypuszczać, że zaszyły:

- A) 2 przemiany α i 1 przemiana β^- C) 1 przemiana α i 1 przemiana β^-
B) 2 przemiany α i 1 przemiana β^+ D) 1 przemiana α i 1 przemiana β^+

1868. 1978/L

Pierwiastek $^{220}_{86}\text{Rn}$ ulega przemianie α , a pierwiastek $^{214}_{88}\text{Ra}$ przemianie β^- . W wyniku tych przemian różnica liczb masowych tych pierwiastków:

- A) zwiększy się o 4; B) zwiększy się o 1; C) zmniejszy się o 1; D) zmniejszy się o 4.

1869. 1977/L

Radioizotop kobaltu emituje cząstki β^- i γ . Emisja ta powoduje przemianę izotopu $^{60}_{27}\text{Co}$ w izotop:

- A) $^{61}_{27}\text{Co}$; B) $^{59}_{27}\text{Co}$; C) $^{60}_{26}\text{Fe}$; D) $^{60}_{28}\text{Ni}$.

1870. 1977/L

Izotop $^{11}_{6}\text{C}$ emituje pozyton. W wyniku przemiany jądrowej powstaje:

- A) $^{12}_{6}\text{C}$; B) $^{11}_{7}\text{N}$; C) $^{11}_{5}\text{B}$; D) $^{10}_{6}\text{C}$.

1871. 1998/L

W wyniku przemian jądrowych jądro $^{226}_{88}\text{Ra}$ przekształca się w jądro $^{218}_{85}\text{At}$. Są przy tym emitowane:

- A) cząstka β^- i cząstka α ; C) cząstka β^- i 2 cząstki α ;
B) 2 cząstki β^- i cząstka α ; D) 2 cząstki β^- i 2 cząstki α .

1872. 1997/L

Symbole X i Y w następujących reakcjach jądrowych



oznaczają:

	X	Y
A)	proton	cząstka alfa
B)	neutron	cząstka alfa
C)	deuter	proton
D)	neutron	tryt

1873. 1982/F

Jakie cząstki wysyłają kolejno jądra pierwiastków przedstawionego szeregu:



	a	b	c	d	e
A)	α	β^-	α	α	α
B)	α	β^-	β^-	α	β^-
C)	β^-	α	α	α	α
D)	α	β^-	α	α	β^-

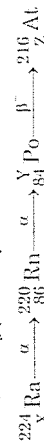
1874. 1987/L

Promieniotwórczy izotop krzemu $^{27}_{14}\text{Si}$ przechodzi w wyniku rozpadu w aluminium $^{27}_{13}\text{Al}$ i wypromienia neutronem oraz:

- A) elektron; B) pozyton; C) foton; D) neutron.

1875. 1986/F

W podanym schemacie przemian, brakujące liczby to:



	X	Y	Z
A)	88	216	85
B)	87	220	82
C)	84	224	84
D)	88	228	86

1876. 1999/L

W wyniku jednej przemiany α i jednej przemiany β^- z promieniotwórczego izotopu $^{232}_{90}\text{Th}$ powstał pierwiastek, w którego jądrze znajdowało się:

- A) 88 protonów i 139 neutronów C) 89 protonów i 228 neutronów
B) 88 protonów i 228 neutronów D) 89 protonów i 139 neutronów

1877. 1993/L

W wyniku rozpadu promieniotwórczego jądro $^{210}_{84}\text{Po}$ przekształca się w jądro $^{206}_{82}\text{Pb}$. Przejście to nastąpiło w wyniku emisji:

- A) cząstki β^- B) cząstki β^+ C) neutronu D) cząstki α E) protonu

1878. 1996/L

Pierwiastek promieniotwórczy $^{222}_{86}\text{Rn}$ w wyniku dwóch przemian α i dwóch przemian β^- przechodzi w pierwiastek ^A_ZX , gdzie:

- A) $A = 214$, $Z = 84$ B) $A = 218$, $Z = 84$ C) $A = 214$, $Z = 82$ D) $A = 218$, $Z = 82$

1879. 1994/L

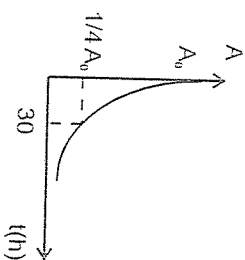
Jądro $^{238}_{92}\text{U}$, przechodząc w jądro $^{226}_{88}\text{Ra}$, ulega:

- A) 2 przemianom α i 1 przemianie β^- D) 3 przemianom α i 2 przemianom β^-
B) 2 przemianom α i 2 przemianom β^- E) 2 przemianom α i 2 przemianom β^-
C) 2 przemianom α i 3 przemianom β^-

1880.

Z wykresu przedstawiającego zależność aktywności pierwiastka promieniotwórczego od czasu (rys.) wynika, że okres połowicznego zaniku jest równy:

- A) 30 h
B) 7,5 h
C) 60 h
D) 15 h

**1881.**

Średni czas życia jądra atomowego (z poprzedniego zadania), wynosi około:

- A) 21,6 h
B) 0,05 h
C) 15 h
D) 30 h

1882. 1993/I.

W ciągu 12 godzin liczba jąder pierwiastka promieniotwórczego maleje ośmiokrotnie. Okres połowicznego rozpadu tego pierwiastka jest równy:

- A) (1/4) h
B) (4/3) h
C) 2 h
D) 4 h
E) 8 h

1883. 1995/I.

Preparat promieniotwórczy zawiera 10^8 jąder promieniotwórczych o okresie połowicznego rozpadu 10 h. Ile jąder rozpadnie się po upływie 30 h.

- A) $8,75 \cdot 10^7$
B) $7,5 \cdot 10^7$
C) $1,25 \cdot 10^7$
D) $7,5 \cdot 10^8$

1884.

Zmieszano dwa różne preparaty promieniotwórcze o aktywnościach A_1 i A_2 . Aktywność mieszaniny jest równa:

- A) $A_1 + A_2$
B) $A_1 - A_2$
C) A_1 / A_2
D) $A_1 \cdot A_2$

1885.

Na czas przebywania pierwiastka promieniotwórczego w organizmie ludzkim mają wpływ dwa czynniki:

– fizyczny czas życia pierwiastka;
– biologiczny czas jego cyrkulacji w organizmie.

Przyjmując, że efektywny czas połowicznego zaniku (τ_e) radionuklidu w organizmie określony jest przez jego okres połowicznego rozpadu: fizyczny (τ_f) i biologiczny (τ_b). Wielkości te związane są zależnością:

$$\frac{1}{\tau_e} = \frac{1}{\tau_f} + \frac{1}{\tau_b}$$

Wiedząc, że ^{137}Cs ma $\tau_f = 30$ lat oraz $\tau_b = 140$ dni przewidujemy efektywny półokres przebywania tego radionuklidu w organizmie ludzkim będzie wynosił:

- A) 140 dni
B) 138 dni
C) 30 lat
D) 12,5 dnia

1886. 1996/I.

Pierwiastek promieniotwórczy ma okres połowicznego rozpadu T, 7/8 początkowej liczby jąder tego pierwiastka rozpadnie się w czasie:

- A) 2 T
B) 3 T
C) 4 T
D) 5 T

1887. 1991/I.

W ciągu 12 godzin uległo rozpadowi 75% początkowej liczby jąder izotopu promieniotwórczego. Czas połowicznego zaniku tego izotopu wynosi:

- A) 9 godzin
B) 6 godzin
C) 4 godziny
D) 3 godziny

1888. 1990/F

Zawartość izotopu promieniotwórczego w preparacie zmniejsza się czterokrotnie w ciągu czterech lat. Okres połowicznego rozpadu jest równy:

- A) 0,5 roku
B) 1 rok
C) 2 lata
D) 4 lata

1889. 1986/I.

Średni czas życia jąder pierwiastka promieniotwórczego jest:

- A) większy niż okres połowicznego rozpadu
B) równy okresowi połowicznego rozpadu
C) mniejszy niż okres połowicznego rozpadu
D) mniejszy lub większy niż okres połowicznego rozpadu w zależności od rodzaju jądra promieniotwórczego

1890. 1985/I.

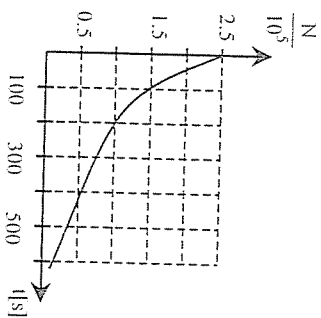
Czas połowicznego zaniku izotopu ^{218}Po wynosi 3,03 min. Ślad można obliczyć, że średni czas życia jednego nuklidu wynosi: ($\ln 2 = 0,693$)

- A) 6,1 min;
B) 4,4 min;
C) 0,227 min;
D) 0,44 min.

1891. 1979/I.

Wykres przedstawia liczbę jąder pierwiastka promieniotwórczego pewnego preparatu w funkcji czasu. Okres połowicznego zaniku tego pierwiastka wynosi:

- A) 100s;
B) 150s;
C) 200s;
D) 350s.

**1892.** 1976/I. (1980/F)

Preparat promieniotwórczy zawiera 10^{12} atomów pierwiastka promieniotwórczego, którego okres połowicznego zaniku jest równy $T_{1/2} = 6$ dni. Liczba atomów pierwiastka promieniotwórczego, które pozostały w preparacie po 12 dniach jest równa:

- A) 0
B) 10^3
C) 10^6
D) $2,5 \cdot 10^{10}$

1893. 1977/I.

Po czasie równym czterem okresom połowicznego rozpadu, z początkowej liczby atomów pierwiastka promieniotwórczego pozostaje w preparacie:

- A) 0%
B) 6,25%
C) 25%
D) 50%

1894. 1982/I.

Okres połowicznego zaniku pierwiastka wynosi 5 dni, a jego masa początkowa $16g$. W ciągu 15 dni rozpadnie się tego pierwiastka:

- A) $14g$
B) $5\frac{1}{3}g$
C) $2g$
D) $1g$

1895. 1978/I.

W ciągu 4 godzin 75% początkowej liczby jąder izotopu promieniotwórczego uległo rozpadowi. Czas połowicznego zaniku tego izotopu wynosi:

- A) 12 godz;
B) 6 godz;
C) 4 godz;
D) 2 godz.

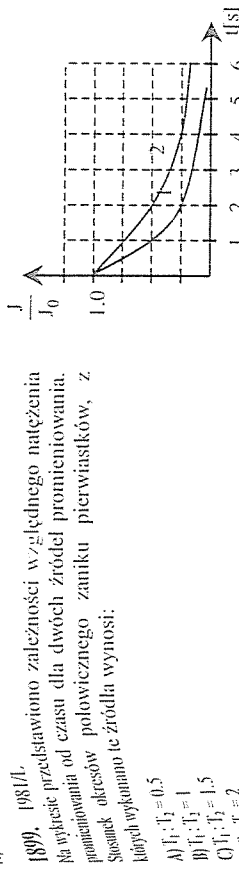
1996. 1974/F Izotop promieniotwórczy P ma okres połowicznego rozpadu 14 dni. Po 70 dniach pozostanie tego pierwiastka około:
A) 1% B) 3% C) 6% D) 20%

1997. 1988/L Okres połowicznego rozpadu izotopu kobaltu ^{60}Co jest równy 5 lat. Próbką zawierającą obecnie 0,01 g tego izotopu, 10 lat temu zawierała go:

- A) 1 g B) 1 g C) 0,1 g D) 0,04 g

1998. 1985/F ^{223}Rn o czasie połowicznego rozpadu $T_{1/2}$ powstał polon ^{218}Po w ilości 15/16 z izotopu radonu. Nastąpiło to po czasie:

- A) $T_{1/2}$; B) $3T_{1/2}$; C) $4T_{1/2}$; D) $8T_{1/2}$.



1990. 1977/L Pacjentowi podano dożylnie 1cm^3 roztworu izotopu promieniotwórczego, nie adsorbowanego w organizmie, o aktywności A_1 . Aktywność od pacjenta po 30 minutach wynosiła A_2 . Jeśli okres połowicznego rozpadu tego izotopu promieniotwórczego wynosił $T_{1/2} = 30\text{ min}$, to objętość krwi pacjenta wyrażona w cm^3 była równa:

- A) $0,25 A_1 / A_2$; B) $0,5 A_1 / A_2$; C) A_1 / A_2 ; D) $2 A_1 / A_2$.

1991. 1980/L Liczba rozpadów promieniotwórczych jąder pierwiastka X, zachodzących w danej próbce w jednostce czasu, w miarę upływu czasu:

- A) maleje, gdyż maleje liczba jąder tego pierwiastka;

- B) maleje na skutek zmniejszania się aktywności tej próbki;

- C) nie ulega zmianie, gdyż stała rozpadu nie zależy od czasu;

- D) nie ulega zmianie, bo w każdym okresie półtrwania rozpadowi ulega połowa jąder atomowych;

1992. ^{14}C w wyniku czego szybkość rozpadu C zmniejsza się w nich odpowiednio do upływu czasu od chwili obumarcia. Zmierzone szybkość rozpadu węgla w przedmiocie wykonanym z drewna, pochodzącym z wykopisk archeologicznych w celu "datowania" powyższego przedmiotu stwierdzając, podającą rozpad promieniotwórczy izotopu ^{14}C jest 8 razy mniejsza niż w świeżo ściętym kłacu drewna. Wyznaczony wiek eksponatu wynosi około:

- A) 500 lat B) 11000 lat C) 17000 lat D) 45000 lat E) 22000 lat

1993. 1988/L ^{210}Po o średnim czasie życia $\tau = 200$ dni rozpadło się po czasie:
A) 1% B) 3% C) 6% D) 20%

- A) 100 dni; B) 138 dni; C) 277 dni; D) 400 dni.

1904. 1998/L

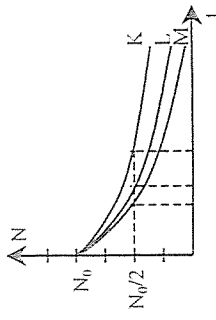
Próbka zawiera N_0 jąder promieniotwórczych o czasie połowicznego rozpadu T . W czasie $4T$ rozpadnie się:

- A) $\frac{1}{16} N_0$ jąder B) $\frac{1}{8} N_0$ jąder C) $\frac{7}{8} N_0$ jąder D) $\frac{15}{16} N_0$ jąder

1905. 1988/F

Wykres przedstawia zależności ilości atomów, które nie uległy rozpadowi w funkcji czasu, dla trzech promieniotwórczych pierwiastków K, L, M. Średni czas życia tych pierwiastków jest:

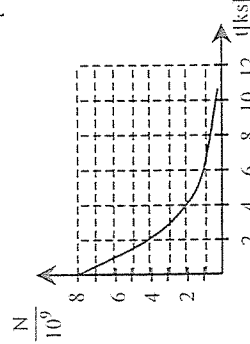
- A) najmniejszy dla K
B) najmniejszy dla L
C) najmniejszy dla M
D) jednakowy dla K, L, M.



1906. 1981/F

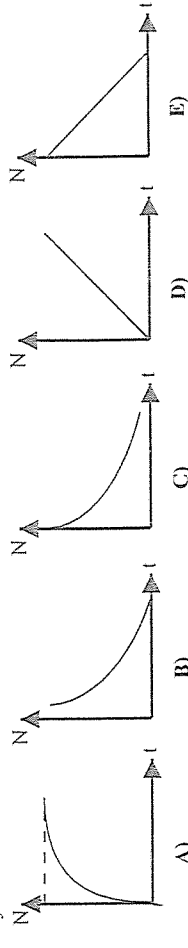
Na wykresie przedstawiono zależność liczby jąder pierwiastka promieniotwórczego w źródle promieniowania od czasu. Z wykresu wynika, że okres połowicznego rozpadu i stała rozpadu promieniotwórczego tego pierwiastka wynoszą:

- A) $T_{1/2} = 1\text{ ks}$, $\lambda = 7,0 \cdot 10^{-4}\text{ s}^{-1}$;
B) $T_{1/2} = 1\text{ ks}$, $\lambda = 3,5 \cdot 10^{-4}\text{ s}^{-1}$;
C) $T_{1/2} = 2\text{ ks}$, $\lambda = 7,0 \cdot 10^{-4}\text{ s}^{-1}$;
D) $T_{1/2} = 2\text{ ks}$, $\lambda = 3,5 \cdot 10^{-4}\text{ s}^{-1}$;



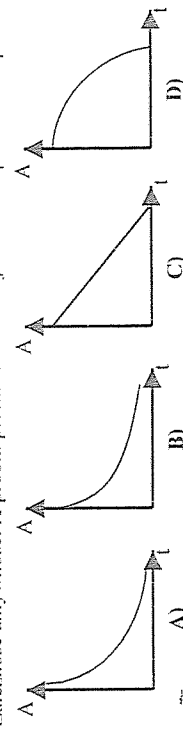
1907. 1992/L

Liczba jąder pierwiastka promieniotwórczego, które uległy rozpadowi zmienia się w czasie tak, jak na wykresie:



1908. 1987/L

Zależność aktywności A próbki promieniotwórczej od czasu t prawidłowo przedstawia wykres:



- 1909.

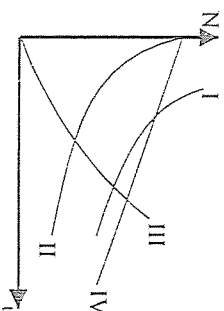
Czas połowicznego rozpadu (zaniku) pierwiastka promieniotwórczego jest:

- A) równy średniemu czasowi życia jąder pierwiastka promieniotwórczego
B) dwa razy większy od średniego czasu życia jąder pierwiastka promieniotwórczego

- C) 1,44 raza więcej od średniego czasu życia jąder pierwiastka promieniotwórczego
D) 1,44 raza więcej od średniego czasu życia jąder pierwiastka promieniotwórczego
E) 0,693 raza więcej od średniego czasu życia jąder pierwiastka promieniotwórczego

1910. 1978/I.

Zależność liczby atomów pierwiastka promieniotwórczego
w danej próbce od czasu, najlepiej przedstawia wykres:



- A) I
B) II
C) III
D) IV

1911. 1993/I.

W wyniku bombardowania jąder atomów beryllu ${}^9_4\text{Be}$ cząstkami α powstają atomy węgla ${}^{12}_6\text{C}$ oraz
A) protony
B) neutrony
C) elektrony
D) pozytony

1912. 1991/I.
Jądro atomu uległo przemianom jądrowym (typu α, β). Równanie tej reakcji jest następujące:

- A) ${}^A_Z\text{X} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$
B) ${}^A_Z\text{X} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{A+3}_{Z+1}\text{Y} + {}^1_1\text{p}$
C) ${}^A_Z\text{X} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{A-2}_{Z-1}\text{Y} + {}^1_1\text{p}$
D) ${}^A_Z\text{X} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{A+1}_{Z+3}\text{Y} + {}^1_1\text{p}$

1913. W atmosferze ziemskiej pod działaniem promieni kosmicznych powstaje β promieniotwórczy izotop ${}^{14}_6\text{C}$
w wyniku reakcji jądrowej:



	X	Y
A)	n	p
B)	d	p
C)	α	n
D)	n	d
E)	n	β^-

1914. 1984/I.

W wyniku reakcji jądrowej ${}^{23}_{11}\text{Na}$ deuteronami otrzymuje się jądra izotopu ${}^{24}_{11}\text{Na}$, który wykazuje
promieniotwórczość β^- . Poprawny zapis obu reakcji przedstawia równanie:

- A) ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na} + {}^0_{-1}\text{e}$
B) ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na} + {}^0_{-1}\text{e}$
C) ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na} + {}^0_{-1}\text{e}$
D) ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na} + {}^0_{-1}\text{e}$

1915. 1987/I.

W poniższych równaniach reakcji jądrowej

- A) ${}^{27}_{13}\text{Al} + \text{X} \rightarrow {}^{30}_{13}\text{P} + \text{n}$
B) ${}^{27}_{13}\text{Al} + \text{X} \rightarrow {}^{30}_{13}\text{P} + \text{n}$
C) ${}^{27}_{13}\text{Al} + \text{X} \rightarrow {}^{30}_{13}\text{P} + \text{n}$
D) ${}^{27}_{13}\text{Al} + \text{X} \rightarrow {}^{30}_{13}\text{P} + \text{n}$

	X	Y
A)	n	α
B)	p	α
C)	β^-	α
D)	α	β^-

1916.

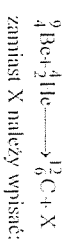
Cząstkami X w poniższych reakcjach jądrowych są kolejno:

- A) ${}^{12}_6\text{C} + \text{X} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_1\text{p}$
B) ${}^{14}_7\text{N} + \text{X} \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + \text{X}$
C) ${}^{16}_8\text{O} + \text{X} \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + {}^1_1\text{p}$
D) ${}^{235}_{92}\text{U} + \text{X} \rightarrow {}^{98}_{40}\text{Zr} + {}^{136}_{52}\text{Te} + 2\text{X}$

- A) n, α , n
B) p, d, α , p
C) d, p, β^- , α
D) n, α , α , n
E) p, α , d, n

1917. 1983/F.

W poniższej reakcji:



cząstka X należy wpisać:

- A) ${}^1_1\text{H}$
B) ${}^1_1\text{p}$
C) ${}^1_0\text{n}$
D) ${}^0_{-1}\beta^-$

1918.

Z poniższych zdań wybierz zdania prawdziwe:

- I. do leptonów należą: neutrino, elektron i mion oraz ich antycząsteczki
II. do baryonów należą: proton, neutron (i ich antycząsteczki) oraz hiperony Λ , Σ , Ω , Ξ
III. foton jest elementarną cząsteczką o masie spoczynkowej i ładunku równym 0
IV. wyróżniany następujące rodzaje mezonów: π (piony), K (kaony)
A) I i II
B) II, III i IV
C) I, III i IV
D) I, II i III
E) wszystkie

1919. 1974/I.

Niżej podano kilka cech, które można przypisać cząsteczce elementarnej:

- a) występuje w jądrze;
b) występuje w warstwie elektronowej;
c) posiada dodatni ładunek elektryczny;
d) posiada ujemny ładunek elektryczny;
e) nie posiada ładunku elektrycznego;
f) posiada masę atomową 1;

g) przyjmuje się, że posiada znikomą masę;
Protonowi przypisuje się cechy:

- A) a, c, f
B) a, d, g
C) a, c, f
D) b, d, g

1920. 1985/I.

Energia spoczynkowa elektronu wynosi 0,511 MeV. Krenacja pary elektron – pozyton w próżni:

- A) nastąpi, jeżeli energia fotonu $E \geq 1,022$ MeV
B) nastąpi, jeżeli energia fotonu $E > 2,0,511$ MeV
C) nie nastąpi nigdy
D) nastąpi, jeżeli energia fotonu $E \gg 1,022$ MeV

1921. 1989/I.

W procesie tworzenia par elektron – pozyton uczesnińczy bezpośrednio promieniomie:

- A) β^+
B) β^-
C) γ
D) α

1922.

W wyniku anihilacji pary elektron-pozyton powstaje:

- A) dwa fotony γ
 B) jeden foton γ
 C) neutrino i antyneutrino
 D) neutrino elektronowe
 E) neutrino mionowe

1923. 1987/II

Barionami są:

- A) elektron, proton, neutrino
 B) pozyton, antyproton, antyneutrino
 C) proton, antyproton, neutron
 D) elektron, proton, neutron

1924. 1989/I.

Najmniejszej energii straci neutron w zderzeniu sprężystym z jądrem:

- A) uranu
 B) miedzi
 C) helu
 D) wodoru

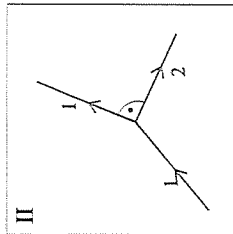
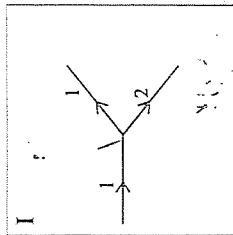
1925. 1988/I.

Poruszający się neutron traci największą energię podczas zderzenia z nieruchomym jądrem:

- A) ^{206}Pb
 B) ^{137}Ba
 C) ^{12}C
 D) ^1H

1926.

Rysunki I i II przedstawiają ślady cząstek elementarnych 1 i 2 w wyniku uderzenia:



- A) rys.I. hiperonu Σ w proton
 B) rys.I. cząstki α w hiperon Σ
 C) rys.I. protonu w cząstkę α
 D) rys.I. protonu w proton
 E) rys.I. neutronu w proton
 A) rys.II. protonu w proton
 B) rys.II. protonu w cząstkę α
 C) rys.II. cząstki α w proton
 D) rys.II. neutronu w neutron

1927. 1993/I.

Proton i cząstka α mają jednakowe pędy. Energia protonu ma się tak do energii cząstki α , jak:

- A) 1 : 1
 B) 1 : 2
 C) 2 : 1
 D) 4 : 1
 E) 1 : 4

1928. 1992-94/MIS MaP

Która z wymienionych cząstek ma masę spoczynkową równą zero:

- A) proton,
 B) neutron,
 C) foton,
 D) cząstka alfa.

1929. 1995/MIS MaP

Szybko pędzące protony najlepiej można spowalniać w wyniku zderzeń (sprężystych) z jądrami:

- A) wodoru;
 B) węgla;
 C) ołowiu;
 D) uranu.

1930.

Spoczywający mezon Π^0 rozpada się na dwa kwanty promieniowania.



Energia spoczynkowa mezonu Π^0 wynosi 135 MeV, stała Plancka $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Js, prędkość światła w próżni $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, ładunek elektronu $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Długość fali promieniowania γ ma wartość około:

- A) $2,9 \cdot 10^{-7}$ m
 B) $1,6 \cdot 10^{-13}$ m
 C) $1,8 \cdot 10^{-10}$ m
 D) $1,8 \cdot 10^{-14}$ m

1991

Przeczytaj uważnie poniższy tekst z dziedziny fizyki. 10 zadań następujących bezpośrednio po tekście należy rozwiązywać opierając się na zawartych w nim informacjach.

NARAŻENIE NA DZIAŁANIE PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

Naturalne promieniowanie jonizujące pochodzi: a) z przestrzeni kosmicznej; b) radionuklidów znajdujących się w skorupie ziemskiej i powietrzu (^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th , produkty ich rozpadu, ^{40}K i inne). Sztuczne promieniowanie jonizujące pochodzi głównie z niektórych urządzeń medycznych, przemysłowych, elektrowni jądrowych i konwencjonalnych oraz ze źródeł stosowanych w badaniach naukowych.

Promieniowanie jonizujące wywiera szkodliwy wpływ na procesy zachodzące w komórkach, poprzez radiolizę wody (wytworzenie rodników i nadtlenków), niszczenie enzymów, zmiany w cząsteczkach DNA, błonach komórkowych. Wczesne skutki silnego napromienienia obserwuje się w tkance krwiotwórczej, w przewodzie pokarmowym, w układzie sercowo-mięśniowym, mózgu i skórze. Do późniejszych następstw napromienienia zalicza się nowotwory, skrócenie życia, przyspieszone starzenie się oraz zmiany genetyczne.

Do ilościowej oceny skutków działania promieniowania jonizującego wprowadzono pojęcia dawek (dawka pochłonięta D, równoważnik dawki H). Jednostką dawki pochłoniętej D jest grej - Gy; jest to dawka, przy której 1 J energii promieniowania pochłonięty jest przez substancję o masie 1 kg; 1 Gy = 1 J/kg. Różne rodzaje promieniowania jonizującego charakteryzują się różną skutecznością biologiczną, dlatego wprowadza się tzw. współczynnik jakości promieniowania Q. Wartości liczbowe współczynnika Q dla różnych typów promieniowania podaje tabela.

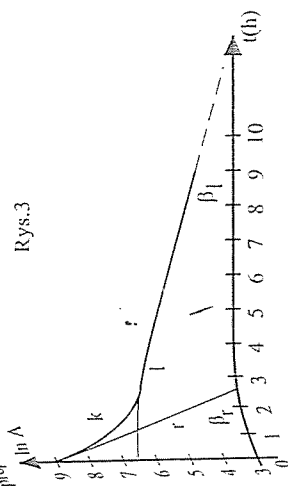
Rodzaj promieniowania	Q
Promieniowanie X i γ ; elektrony i promieniowanie β o energii maksymalnej powyżej 30 keV.	1
Elektrony i promieniowanie β o energii maksymalnej poniżej 30 keV	1,7
Protony o energii do 10 MeV	10
Cząstki α i ciężkie jądra odrzutu	20
Neutrony (w zależności od prędkości)	3-15

Równoważnik dawki H jest określony jako iloczyn współczynnika jakości i dawki pochłoniętej. Jednostkami równoważnika dawki są siwery (Sv) oraz rem ($1 \text{ rem} = Q \cdot 1 \text{ rad}$). Jeżeli dawka pochłonięta wyrażona w grejach, to równoważnik dawki wyrażany w siwertach. Natomiast gdy pochłonięta dawka jest wyrażona w radach, to równoważnik dawki wyrażany w remach. Szkodliwość promieniowania jonizującego narzuca konieczność wprowadzenia tzw. dawki granicznej (dawki dopuszczalnej) - różnej dla różnych grup ludności, z uwzględnieniem wrażliwości napromienianych narządów. Według norm przyjętych w Polsce dla osób dorosłych, narażonych bezpośrednio z tytułu pracy, największa roczna dawka graniczna na całe ciało wynosi 5 remów, a tygodniowa 0,1 rema. Przy napromienianiu całego ciała dawka śmiertelna wynosi 400 radów, co odpowiada pochłonięciu energii $4 \cdot 10^{-3}$ J w 1 g tkanki. Związany jest z tym wzrost jej temperatury o około $0,001^\circ\text{C}$.

W ochronie przed napromienowaniem zewnętrznym uwzględnia się trzy podstawowe czynniki: odległość od źródła promieniowania, rodzaj i grubość osłony oraz czas napromieniania. Dla punktowych źródeł natężenie promieniowania maleje z kwadratem odległości. Osłony mają na celu wyhamowanie cząstek jonizujących bezpośrednio (prom. α i β) oraz osłabienie promieniowania elektromagnetycznego

Jest to funkcja należąca do typu $y = A - Bt$. Na rys.2 przedstawiony jest wykres aktywności tej samej próbki w funkcji czasu.

Gdy preparat promieniotwórczy składa się z dwóch pierwiastków promieniotwórczych o różnych stałych rozpada λ_1 i λ_2 , to mierząc jego całkowitą aktywność w chwilach czasu $0, t_1, t_2 \dots t_n$ oraz wykresując zależność logarytmu całkowitej aktywności w funkcji czasu i analizując otrzymaną zależność możemy znaleźć stałe rozpada każdego ze składników. Jest to możliwe tylko dla pierwiastków których aktywności nie zależą od siebie, a ich stałe rozpada wyrażają się różnią. Zależność $\ln A$ od czasu dla preparatu złożonego z dwóch pierwiastków nie jest linią prostą (Rys.3.).



Rys.3

Aby znaleźć stałe rozpada składnego z pierwiastków przedłużamy część prostoliniową krzywej k do przecięcia z osią $\ln A$. Otrzymana półprosta l przedstawia zależność logarytmu aktywności od czasu dla drugiego pierwiastka wchodzącego w skład preparatu. Z tego wykresu można odczytać wartość stałej rozpada $\lambda_1 = \lg \beta_1$. Jeżeli od całkowitej aktywności preparatu A k przedstawionej przez krzywą k odejmemy aktywność A_1 składnika 1 dla tych samych chwil czasu, to otrzymamy aktywność A_2 drugiego, krótkożyłowego składnika r.

Wyznaczymy aktywność składnika r dla chwili czasu $t = 0$. Z wykresu odczytujemy wartości $\ln A_{0k}$ i $\ln A_{0r}$ co odpowiada aktywnościom A_{0k} i A_{0r} i obliczamy aktywność składnika r $A_{0r} = A_{0k} - A_{0r}$. Po zlogarytmowaniu wartości $\ln A_{0r}$ odkładamy na wykresie. Postępując podobnie dla kilku kolejnych chwil czasu otrzymamy cały szereg wartości logarytmów aktywności drugiego ze składników. Po naniesieniu czasu otrzymamy półprostą r dla krótkożyłowego pierwiastka (rys. 3). Z wykresu odczytujemy jego stałą rozpada $\lambda_2 = \lg \beta_2$. Znajdąc stałe rozpada promieniotwórczego można przy pomocy tablic pierwiastków promieniotwórczych zidentyfikować obydwie pierwiastki promieniotwórcze zawarte w próbce.

1941. Aktywność pierwiastka wyraża się wzorem:

A) $\frac{|\Delta N|}{|\Delta t|}$ B) $\lambda \cdot t$ C) $\frac{\lambda \cdot N}{\Delta t}$ D) $\frac{\Delta N}{\lambda \cdot t}$

1942. Wymiar aktywności pierwiastka jest:

A) $\frac{1}{s}$ B) 1 C) $\frac{1}{s}$ D) s

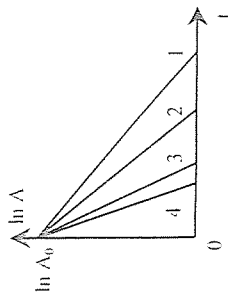
1943. Wymiar stałej rozpada promieniotwórczego jest:

A) s^2 B) s C) s^{-1} D) s^{-2}

1944.

Największą stałą rozpada promieniotwórczego ma pierwiastek zawarty w próbce, której zmiana aktywności w czasie przedstawia na wykresie linia:

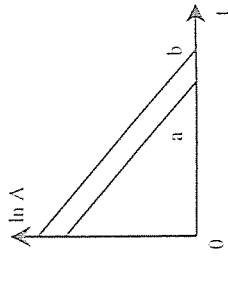
- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4



1945.

Linie a i b na wykresie (rys) pokazują zależność aktywności próbek a i b w funkcji czasu. Prawdą jest, że stałe rozpada pierwiastków zawartych w tych próbkach są:

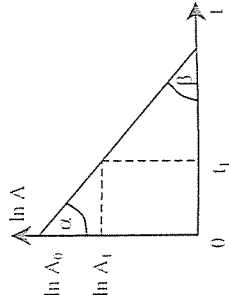
- A) różne
B) większą stałą ma pierwiastek w próbce a
C) większą stałą ma pierwiastek w próbce b
D) stałe są równe



1946.

Stała rozpada promieniotwórczego pierwiastka zawartego w próbce, której aktywność zmienia się jak na wykresie (rys) nie jest równa liczbom:

- A) $\lg \alpha$
B) $\lg \alpha$
C) $\lg \beta$
D) $(\ln A_0 - \ln A_1) / t$



1947.

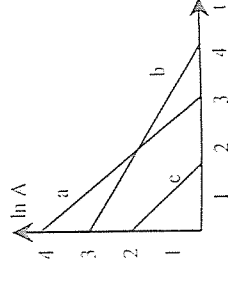
Aby znaleźć aktywność krótkożyłowego składnika preparatu w chwili $t = 0$ należy wykonać odczytowanie:

- A) $\ln A_{0k} - \ln A_{0r}$ B) $\ln A_{0r} - \ln A_{0k}$ C) $A_{0k} - A_{0r}$ D) $\ln A_{0k} - A_{0r}$

1948.

Stale rozpada promieniotwórczego pierwiastków a, b, c zawartych w próbkach, których aktywności zmieniają się w czasie jak na wykresie (rys) odpowiednio równe $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ spełniają związek:

- A) $\lambda_a > \lambda_b > \lambda_c$
B) $\lambda_a < \lambda_b < \lambda_c$
C) $\lambda_a = \lambda_b = \lambda_c$
D) $\lambda_a = \lambda_c > \lambda_b$



1949.

Aktywność preparatu wraz z upływem czasu:

- A) maleje liniowo B) maleje wykładniczo C) rośnie liniowo D) rośnie wykładniczo

1950.

Jeżeli aktywność preparatu znalazła e-krotnie po czasie 8 min. to okres połowicznego rozpada był równy:

A) 8 min B) 8 ln2 min C) $\frac{8}{\ln 2}$ D) 28 min

LITERATURA

1. J. Pitrowski, J. Trylski: Fizyka dla kandydatów na wyższe uczelnie. PWN (1986).
2. J. Pitrowski: Fizyka - krótki kurs. WNT (1993).
3. C. Horowski, T. Świątkowski: Poradnik matematyczny. PWN (1985).
4. J. Dziubiński: Fizyka kl. I. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego. WSiP (1987)
5. J. Gabryelski: Fizyka dla klasy III. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego. WSiP (1990)
6. G. Ginter, A. Kalczyński, L. Widomski: Podstawy fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie. PWN (1995).
7. M. Herman, Z. Słótko: Seria testów z fizyki. WSiP (1991).
8. Kaczmarski: Fizyka w przykładach i zadaniach (dla maturzystów i nie tylko ...)
9. A. Kaczmarski: Fizyka w przykładach i zadaniach (dla maturzystów i nie tylko ...)
10. K. Kierulff: Jak rozwiązywać zadania z fizyki, Oficyna Wydawnicza QUADRIVUM
11. J. Kierulff: Jak rozwiązywać zadania z fizyki, Oficyna Wydawnicza QUADRIVUM
12. J. Kierulff: Jak rozwiązywać zadania z fizyki, Oficyna Wydawnicza QUADRIVUM
13. J. Kierulff: Jak rozwiązywać zadania z fizyki, Oficyna Wydawnicza QUADRIVUM
14. J. Kierulff: Jak rozwiązywać zadania z fizyki, Oficyna Wydawnicza QUADRIVUM
15. J. Kierulff: Jak rozwiązywać zadania z fizyki, Oficyna Wydawnicza QUADRIVUM
16. J. Kierulff: Jak rozwiązywać zadania z fizyki, Oficyna Wydawnicza QUADRIVUM

23. ODPWIEDZI DO ZADAŃ TESTOWYCH

1. Kinematyka punktu materialnego.

1. D	2. C	3. E	4. A	5. B	6. C	7. C
8. D	9. D	10. C	11. C	12. C	13. A	14. B
15. B	16. B	17. C	18. B	19. D	20. B	21. D
22. B	23. C	24. A	25. A	26. A	27. A	28. A
29. D	30. A	31. B	32. C	33. B	34. D	35. B
36. B	37. C	38. D	39. B	40. D	41. C	42. E
43. B	44. B	45. A	46. B	47. D	48. C	49. C
50. C	51. B	52. D	53. C	54. A	55. A	56. A
57. C	58. D	59. A	60. B	61. D	62. E	63. A
64. B	65. C	66. C	67. C	68. A	69. A	70. D
71. D	72. B	73. C	74. B	75. A	76. C	77. D
78. D						

2. Dynamika punktu materialnego.

85. D	86. C	87. D	88. A	89. B	90. D	91. A
92. D	93. A	94. C	95. D	96. A	97. D	98. A
99. A	100. A	101. A	102. B	103. D	104. B	105. A
106. D	107. D	108. A	109. D	110. C	111. D	112. C
113. B	114. B	115. C	116. E	117. A	118. C	119. C
120. B	121. C	122. B	123. D	124. C	125. B	126. B
127. A	128. B	129. B	130. C	131. D	132. C	133. C
134. C	135. B	136. B	137. B	138. D	139. D	140. C
141. D	142. A	143. B	144. B	145. C	146. B	147. B
148. E	149. C	150. C	151. D	152. C	153. B	154. B
155. D	156. B	157. C	158. A	159. B	160. C	161. A
162. C	163. B	164. A	165. A	166. A	167. B	168. A
169. B	170. D	171. D	172. C	173. A	174. A	175. A
176. C	177. C	178. A	179. C	180. D	181. C	182. A
183. B	184. A	185. C	186. C	187. A	188. A	189. D
190. B	191. D	192. A	193. C	194. A	195. A	196. B
197. B	198. A	199. D	200. D	201. A	202. C	203. B
204. B	205. C	206. D	207. D	208. A	209. C	210. C
211. D	212. A	213. D	214. B	215. B	216. E	217. A
218. D	219. D	220. C	221. E	222. D	223. C	224. D
225. A	226. E	227. A	228. B	229. C	230. C	231. A
232. A	233. D	234. B	235. A	236. A	237. C	238. A
239. C	240. B	241. B	242. B	243. C	244. B	245. C
246. A	247. B	248. D	249. C	250. D	251. E	252. A
253. B	254. D	255. B	256. A	257. C	258. C	259. D
260. A	261. D	262. D	263. C	264. D	265. D	266. C
267. B	268. B	269. D	270. B	271. C	272. D	

3. Ruch obrotowy

274. B	275. D	276. C	277. C	278. E	279. D	280. D
281. B	282. B	283. A	284. B	285. D	286. E	287. C

288. C	289. B	290. C	291. B	292. B	293. D	294. B
295. A	296. D	297. A	298. D	299. D	300. C	301. D
302. E	303. B	304. C	305. E	306. B	307. A	308. B
309. A	310. B	311. A	312. C	313. A	314. C	315. B
316. D	317. A	318. D	319. A	320. B	321. A	322. A
323. D	324. B	325. A	326. B	327. D		

4. Pole grawitacyjne

330. E	331. C	332. A	333. D	334. A	328. C	329. C
337. D	338. A	339. D	340. E	341. A	335. B	336. B
344. B	345. C	346. C	347. B	348. A	342. C	343. A
351. A	352. C	353. D	354. C	355. A	349. C	350. B
358. A	359. B	360. D	361. B	362. D	356. B	357. B
365. A	366. D	367. B	368. A	369. B	363. A	364. C
372. B	373. B	374. A	375. B	376. B	370. C	371. E

5. Ciała stałe

379. C	380. C	381. A	382. A	383. C	377. B	378. C
386. A	387. C	388. C	389. C	390. A	384. E	385. B
393. D	394. E	395. D	396. B	397. A	391. B	392. D
400. A	401. B	402. A	403. C	404. B	398. D	399. D
407. D	408. D	409. D	410. D	411. C	405. C	406. D

6. Ciepło

414. A	415. B	416. A	417. D	418. C	412. C	413. B
421. B	422. C	423. E	424. D	425. D	419. A	420. C
428. C	429. B	430. D	431. A	432. D	426. C	427. B
435. B	436. B	437. C	438. B	439. A	433. B	434. D
442. B	443. C	444. B	445. C	446. B	440. B	441. B
449. A	450. B	451. A	452. A	453. E	447. B	448. D
456. B	457. D	458. D	459. C	460. D	454. A	455. B

7. Gazy

463. D	464. D	465. B	466. D	467. D	461. E	462. E
470. E	471. C	472. C	473. B	474. C	468. D	469. D
477. C	478. B	479. D	480. B	481. E	475. D	476. C
484. C	485. A	486. D	487. D	488. D	482. A	483. C
491. E	492. C	493. D	494. A	495. B	489. B	490. B
498. A	499. B	500. B	501. B	502. D	496. A	497. A
505. D	506. A	507. C	508. E	509. B	503. C	504. C
512. C	513. A	514. C	515. C	516. A	510. B	511. C
519. B	520. E	521. C	522. C	523. A	517. A	518. D

8. I i II zasada termodynamiki

526. D	527. B	528. A	529. D	530. A	524. B	525. A
533. A	534. B	535. A	536. C	537. D	531. D	532. C
540. A	541. A	542. D	543. B	544. A	538. C	539. A
547. D	548. B	549. B	550. C	551. C	545. C	546. D
554. B	555. D	556. A	557. C	558. B	552. C	553. D
					559. A	560. D

561. B	562. D	563. B	564. D	565. B	566. D	567. B
568. E	569. D	570. D	571. B	572. D	573. B	574. A
575. A	576. B	577. C	578. B	579. A	580. A	581. C
582. D	583. D	584. D	585. B	586. A	587. A	588. C
589. B	590. A	591. B	592. C	593. D	594. C	595. A
596. D	597. E					

9. Zmiany stanu skupienia ciał

603. D	604. A	605. B	598. B	599. D	600. B	601. B	602. C
610. C	611. D	612. D	613. D	614. B	615. B	616. A	
617. A	618. D	619. B	620. B	621. B	622. A	623. A	
624. B	625. D	626. C	627. C	628. E	629. A	630. C	
631. B	632. B	633. C	634. D	635. A	636. B	637. A	
638. D	639. C	640. C	641. C	642. D	643. C	644. D	
645. D	646. C	647. B					

10. Elektrostatyka

652. B	653. B	654. D	648. C	649. D	650. C	651. C
659. D	660. A	661. C	655. D	656. D	657. C	658. D
666. C	667. D	668. C	662. E	663. C	664. D	665. C
673. D	674. D	675. D	669. C	670. B	671. A	672. A
680. E	681. C	682. A	676. D	677. B	678. D	679. B
687. C	688. D	689. D	683. C	684. D	685. C	686. B
694. D	695. E	696. E	690. B	691. A	692. C	693. D
701. B	702. B	703. D	697. C	698. C	699. B	700. B
708. A	709. B	710. B	704. D	705. A	706. C	707. E
715. A	716. C	717. D	711. D	712. D	713. D	714. E
722. C	723. B	724. C	718. D	719. B	720. A	721. A
729. B	730. C	731. D	725. A	726. B	727. A	728. D
736. C	737. D	738. C	732. B	733. D	734. D	735. A
743. A	744. B	745. D	739. D	740. E	741. B	742. D
750. B	751. D	752. B	746. A	747. C	748. A	749. B
757. A	758. B	759. B	753. B	754. D	755. C	756. C
764. D	765. A	766. C	760. D	761. E	762. D	763. C
771. C	772. C	773. B	767. B	768. C	769. C	770. A
778. C	779. D	780. C	774. C	775. D	776. C	777. A
785. D	786. A	787. D	781. B	782. C	783. D	784. A
792. C	793. A	794. E	788. D	789. A	790. B	791. B
799. B	800. C	801. C	795. A	796. A	797. B	798. D
806. A	807. A	808. C	802. B	803. B	804. B	805. A
813. A	814. B	815. B	809. A	810. D	811. A	812. A
820. C	821. D	822. C	816. A	817. A	818. A	819. D
			823. C			

11. Prąd elektryczny i elektrochemia

827. A	828. D	829. D	830. C	824. C	825. C	826. C
834. B	835. C	836. A	837. B	831. A	832. A	833. A
841. D	842. A	843. B	844. C	838. D	839. D	840. D
848. D	849. E	850. C	851. D	845. A	846. D	847. E
855. B	856. A	857. B	858. B	852. B	853. D	854. B
				859. B	860. C	861. D

862.	C	863.	C	864.	A	865.	A	866.	E	867.	D	868.	D
869.	B	870.	C	871.	B	872.	C	873.	C	874.	C	875.	C
876.	D	877.	B	878.	B	879.	C	880.	B	881.	C	882.	A
883.	C	884.	D	885.	C	886.	C	887.	A	888.	C	889.	B
890.	B	891.	C	892.	D	893.	C	894.	A	895.	B	896.	A
897.	D	898.	C	899.	D	900.	B	901.	C	902.	B	903.	D
904.	B	905.	A	906.	C	907.	D	908.	A	909.	C	910.	C
911.	A	912.	C	913.	B	914.	C	915.	B	916.	D	917.	A
918.	D	919.	D	920.	B	921.	D	922.	D	923.	D	924.	A
925.	A	926.	B	927.	D	928.	A	929.	D	930.	D	931.	D
932.	B	933.	B	934.	D	935.	B	936.	C	937.	D	938.	C
939.	D	940.	A	941.	D	942.	A	943.	A	944.	D	945.	D
946.	B	947.	C	948.	C	949.	D	950.	D	951.	D	952.	C
953.	B	954.	C	955.	C	956.	B	957.	B	958.	B	959.	A
960.	C	961.	C	962.	C	963.	B	964.	B	965.	A	966.	C
967.	D	968.	A	969.	B	970.	D	971.	B	972.	A	973.	A
974.	B	975.	D	976.	A	977.	C	978.	B	979.	C	980.	D
981.	D	982.	C	983.	A	984.	C	985.	D	986.	C	987.	D
988.	B	989.	C	990.	A	991.	D	992.	A	993.	D	994.	D
995.	A	996.	A	997.	C	998.	D	999.	C	1000.	B	1001.	A
1002.	D	1003.	C	1004.	C	1005.	A	1006.	B	1007.	B	1008.	B
1009.	A	1010.	B	1011.	C	1012.	A	1013.	C	1014.	C	1015.	D
1016.	A	1017.	A	1018.	B	1019.	A	1020.	B	1021.	B	1022.	D
1023.	E	1024.	A	1025.	B	1026.	C	1027.	B	1028.	B	1029.	A
1030.	C	1031.	D	1032.	D	1033.	C	1034.	C	1035.	B	1036.	C
1037.	C	1038.	B	1039.	A	1040.	C	1041.	A	1042.	B	1043.	B
1044.	A	1045.	B	1046.	D	1047.	C	1048.	A	1049.	A	1050.	A
1051.	A	1052.	A	1053.	C	1054.	A	1055.	A	1056.	D		

12. Drgania i fale mechaniczne

1058.	E	1059.	D	1060.	D	1061.	C	1062.	D	1063.	B	1064.	A
1065.	C	1066.	D	1067.	D	1068.	C	1069.	C	1070.	B	1071.	C
1072.	B	1073.	A	1074.	D	1075.	A	1076.	B	1077.	C	1078.	C
1079.	A	1080.	C	1081.	B	1082.	B	1083.	C	1084.	D	1085.	A
1086.	A	1087.	C	1088.	D	1089.	B	1090.	C	1091.	E	1092.	D
1093.	D	1094.	B	1095.	E	1096.	D	1097.	D	1098.	D	1099.	C
1100.	D	1101.	D	1102.	D	1103.	D	1104.	B	1105.	A	1106.	D
1107.	A	1108.	B	1109.	A	1110.	B	1111.	C	1112.	D	1113.	C
1114.	C	1115.	C	1116.	D	1117.	C	1118.	E	1119.	A	1120.	C
1121.	C	1122.	D	1123.	C	1124.	A	1125.	C	1126.	C	1127.	C
1128.	A	1129.	E	1130.	D	1131.	A	1132.	D	1133.	D	1134.	B
1135.	D	1136.	C	1137.	D	1138.	B	1139.	D	1140.	E	1141.	C
1142.	B	1143.	C	1144.	D	1145.	C	1146.	C	1147.	A	1148.	B
1149.	C	1150.	D	1151.	E	1152.	C	1153.	D	1154.	A	1155.	A
1156.	B	1157.	A	1158.	B	1159.	C	1160.	B	1161.	D	1162.	B
1163.	B	1164.	D	1165.	A	1166.	A	1167.	D	1168.	A	1169.	C
1170.	B	1171.	C	1172.	D	1173.	D	1174.	D	1175.	C	1176.	A
1177.	B	1178.	A	1179.	C	1180.	C	1181.	B	1182.	A		

13. Magnetyzm

1184.	B	1185.	C	1186.	B	1187.	D	1188.	D	1189.	B	1190.	C
1191.	B	1192.	A	1193.	D	1194.	E	1195.	A	1196.	A	1197.	A
1198.	D	1199.	D	1200.	B	1201.	D	1202.	A	1203.	A	1204.	A
1205.	C	1206.	C	1207.	B	1208.	A	1209.	C	1210.	E	1211.	D
1212.	B	1213.	A	1214.	D	1215.	A	1216.	D	1217.	C	1218.	C
1219.	A	1220.	A	1221.	C	1222.	B	1223.	B	1224.	A	1225.	B
1226.	D	1227.	A	1228.	B	1229.	C	1230.	C	1231.	A	1232.	B
1223.	C	1234.	C	1235.	A	1236.	A	1237.	A	1238.	C	1239.	A
1240.	D	1241.	C	1242.	B	1243.	D	1244.	C	1245.	D	1246.	B
1247.	D	1248.	A	1249.	B	1250.	A	1251.	A	1252.	B	1253.	C
1254.	A	1255.	B	1256.	D	1257.	D	1258.	E	1259.	B	1260.	B
1261.	B	1262.	A	1263.	C	1264.	B						

14. Indukcja elektromagnetyczna

1268.	D	1269.	B	1270.	A	1271.	C	1265.	C	1266.	A	1267.	D
1275.	C	1276.	A	1277.	A	1278.	C	1272.	B	1273.	B	1274.	D
1282.	D	1283.	A	1284.	C	1285.	D	1279.	B	1280.	B	1281.	D
1289.	B	1290.	D	1291.	B	1292.	D	1286.	D	1287.	C	1288.	B
1296.	C	1297.	C	1298.	E	1299.	D	1293.	B	1294.	D	1295.	C
1303.	A	1304.	D	1305.	E	1306.	B	1307.	E	1308.	B	1309.	C
1310.	B	1311.	A	1312.	C	1313.	C	1314.	D	1315.	A	1316.	B
1317.	C	1318.	A	1319.	C	1320.	D	1321.	C	1322.	C	1323.	C
1324.	C	1325.	B	1326.	A	1327.	D	1328.	C	1329.	A	1330.	B

15. Prąd przemienny i drgania elektromagnetyczne

1331.	B	1332.	A	1333.	C	1334.	D	1335.	B	1336.	D	1337.	A
1338.	C	1339.	C	1340.	E	1341.	B	1342.	B	1343.	B	1344.	D
1345.	A	1346.	A	1347.	D	1348.	E	1349.	D	1350.	C	1351.	B
1352.	D	1353.	C	1354.	D	1355.	B	1356.	A	1357.	B	1358.	A
1359.	C	1360.	D	1361.	D	1362.	A	1363.	B	1364.	C	1365.	A
1366.	A	1367.	A	1368.	B	1369.	E	1370.	A	1371.	E	1372.	C
1373.	B	1374.	B	1375.	B	1376.	E	1377.	B	1378.	A	1379.	B
1380.	D	1381.	C	1382.	D	1383.	B	1384.	B	1385.	C	1386.	A
1387.	D	1388.	C	1389.	E	1390.	D	1391.	C	1392.	D	1393.	C
1394.	D	1395.	B	1396.	D	1397.	B	1398.	D	1399.	D	1400.	E
1401.	B	1402.	C	1403.	D	1404.	A	1405.	A	1406.	A	1407.	D
1408.	B	1409.	B	1410.	A	1411.	A	1412.	C	1413.	C	1414.	D
1415.	B	1416.	C	1417.	C	1418.	D	1419.	A	1420.	B	1421.	C
1422.	B	1423.	D	1424.	B	1425.	B	1426.	A	1427.	A	1428.	A
1429.	B	1430.	D	1431.	C	1432.	D	1433.	A	1434.	D	1435.	A
1436.	D	1437.	C	1438.	A	1439.	C	1440.	D	1441.	D	1442.	A
1443.	B	1444.	D										

16. Optyka

1445.	C	1446.	B	1447.	B	1448.	B	1449.	B
1450.	E	1451.	B	1452.	B	1453.	B	1454.	C
1457.	C	1458.	A	1459.	D	1460.	A	1461.	A
1464.	C	1465.	C	1466.	D	1467.	C	1468.	E
								1469.	D
								1470.	A

1471. C	1472. B	1473. A	1474. D	1475. D	1476. A	1477. B
1478. A	1479. D	1480. C	1481. B	1482. C	1483. E	1484. C
1485. B	1486. B	1487. C	1488. B	1489. C	1490. D	1491. A
1492. C	1493. A	1494. B	1495. A	1496. C	1497. A	1498. A
1499. B	1500. D	1501. C	1502. B	1503. C	1504. D	1505. B
1506. C	1507. A	1508. B	1509. D	1510. E	1511. C	1512. B
1513. B	1514. D	1515. D	1516. B	1517. D	1518. D	1519. A
1520. B	1521. A	1522. B	1523. C	1524. B	1525. D	1526. C
1527. A	1528. A	1529. D	1530. D	1531. B	1532. D	1533. D
1534. A	1535. C	1536. A	1537. B	1538. D	1539. B	1540. C
1541. D	1542. A	1543. D	1544. D	1545. A	1546. C	1547. D
1548. E	1549. A	1550. D	1551. C	1552. B	1553. A	1554. C
1555. B	1556. A	1557. B	1558. D	1559. A	1560. B	1561. B
1562. D	1563. B	1564. C	1565. D	1566. A	1567. A	1568. A
1569. D	1570. C	1571. B	1572. B	1573. B	1574. C	1575. D
1576. E	1577. C	1578. A	1579. C	1580. B	1581. A	1582. D
1583. C	1584. C	1585. B	1586. E	1587. B	1588. A	1589. D
1590. A	1591. B	1592. D	1593. B	1594. A	1595. D	1596. B
1597. A	1598. C	1599. C	1600. D	1601. A	1602. A	1603. D
1604. A	1605. B	1606. D	1607. D	1608. C	1609. B	

17. Oko

1611. D	1612. C	1613. A	1614. B	1615. D	1616. B	1617. C
1618. A	1619. D	1620. C	1621. B	1622. A	1623. A	1624. A
1625. D	1626. D	1627. D				1610. B

18. Elementy fizyki relatywistycznej

1632. C	1633. D	1634. C	1635. A	1636. B	1637. A	1638. C
1639. D	1640. B	1641. D	1642. C	1643. A	1644. C	1645. E
1646. E	1647. D	1648. D	1649. C	1650. B	1651. E	1652. E
1653. C			1628. A	1629. D	1630. D	1631. A

19. Dualizm korpuskularno – falowy

1660. C	1661. A	1662. C	1663. C	1664. C	1665. D	1666. B
1667. A	1668. A	1669. B	1670. A	1671. A	1672. B	1673. C
1674. A	1675. D	1676. A	1677. D	1678. D	1679. D	1680. A
1681. B	1682. A	1683. A	1684. B	1685. B	1686. C	1687. E
1688. C	1689. B	1690. E	1691. C	1692. C	1693. E	1694. D
1695. E	1696. A	1697. C	1698. D	1699. C	1700. C	1701. A
1702. A	1703. D	1704. A	1705. D	1706. A	1707. D	

20. Promieniowanie rentgenowskie

1709. D	1710. B	1711. A	1712. D	1713. D	1714. C	1715. B
1716. B	1717. C	1718. B	1719. A	1720. D	1721. D	1722. B
1723. E	1724. D	1725. B	1726. D	1727. B	1728. B	1729. B
1730. A	1731. C	1732. A	1733. B	1734. B	1735. D	1736. C
1737. B	1738. D	1739. B	1740. C	1741. D	1742. C	1743. D
						1708. E

21. Budowa atomu

1744. E	1745. B	1746. E	1747. B	1748. A	1749. C	1750. D
1751. A	1752. A	1753. D	1754. B	1755. D	1756. A	1757. D
1758. B	1759. C	1760. D	1761. B	1762. B	1763. B	1764. B
1765. C	1766. E	1767. D	1768. B	1769. D	1770. B	1771. C
1772. C	1773. C	1774. D	1775. B	1776. C	1777. A	1778. D
1779. B	1780. D	1781. D	1782. B	1783. C	1784. E	1785. B
1786. C	1787. C	1788. C	1789. C	1790. D	1791. C	1792. A
1793. A	1794. B	1795. C	1796. C	1797. B	1798. A	

22. Jądro atomowe i cząstki elementarne

1800. A	1801. D	1802. A	1803. A	1804. B	1805. B	1806. C
1807. A	1808. B	1809. C	1810. B	1811. D	1812. A	1813. C
1814. D	1815. D	1816. C	1817. B	1818. C	1819. B	1820. A
1821. D	1822. A	1823. D	1824. B	1825. A	1826. E	1827. A
1828. B	1829. A	1830. A	1831. C	1832. C	1833. A	1834. A
1835. C	1836. A	1837. A	1838. A	1839. B	1840. B	1841. B
1842. A	1843. D	1844. A	1845. E	1846. A	1847. A	1848. B
1849. A	1850. C	1851. B	1852. E	1853. C	1854. D	1855. D
1856. A	1857. A	1858. B	1859. C	1860. B	1861. D	1862. C
1863. A	1864. C	1865. C	1866. A	1867. C	1868. D	1869. D
1870. C	1871. C	1872. B	1873. D	1874. B	1875. A	1876. D
1877. D	1878. A	1879. D	1880. D	1881. A	1882. D	1883. A
1884. A	1885. B	1886. B	1887. B	1888. C	1889. A	1890. B
1891. B	1892. D	1893. B	1894. A	1895. D	1896. B	1897. D
1898. C	1899. A	1900. B	1901. A	1902. C	1903. C	1904. D
1905. C	1906. D	1907. A	1908. B	1909. C	1910. B	1911. B
1912. B	1913. A	1914. D	1915. D	1916. A	1917. C	1918. E
1919. A	1920. C	1921. C	1922. A	1923. C	1924. A	1925. D
1926. A	1927. D	1928. C	1929. A	1930. D	1931. C	1932. B
1933. C	1934. C	1935. B	1936. C	1937. A	1938. D	1939. B
1940. D	1941. A	1942. C	1943. C	1944. D	1945. D	1946. A
1947. C	1948. D	1949. B	1950. B			

SPIS TREŚCI

1. Kinematyka punktu materialnego.....	5
2. Dynamika punktu materialnego.....	17
3. Ruch obrotowy.....	45
4. Pole grawitacyjne.....	53
5. Ciała stałe.....	59
6. Ciecze.....	65
7. Gazy.....	73
8. I i II zasada termodynamiki.....	83
9. Zmiany stanu skupienia ciał.....	93
10. Elektrostatyka.....	104
11. Prąd elektryczny i elektrochemia.....	129
12. Drgania i fale mechaniczne.....	165
13. Magnetyzm.....	185
14. Indukcja elektromagnetyczna.....	199
15. Prąd przemienny i drgania elektromagnetyczne.....	213
16. Optyka.....	229
17. Oko.....	251
18. Elementy fizyki relatywistycznej.....	255
19. Dualizm korpuskularno – falowy.....	259
20. Promienowanie rentgenowskie.....	267
21. Budowa atomu.....	273
22. Jądro atomowe i cząstki elementarne.....	281
23. Odpowiedzi do zadań testowych.....	305

