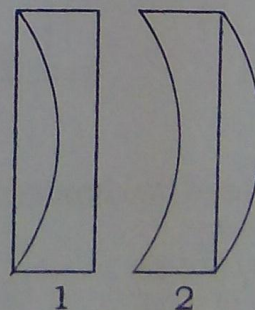
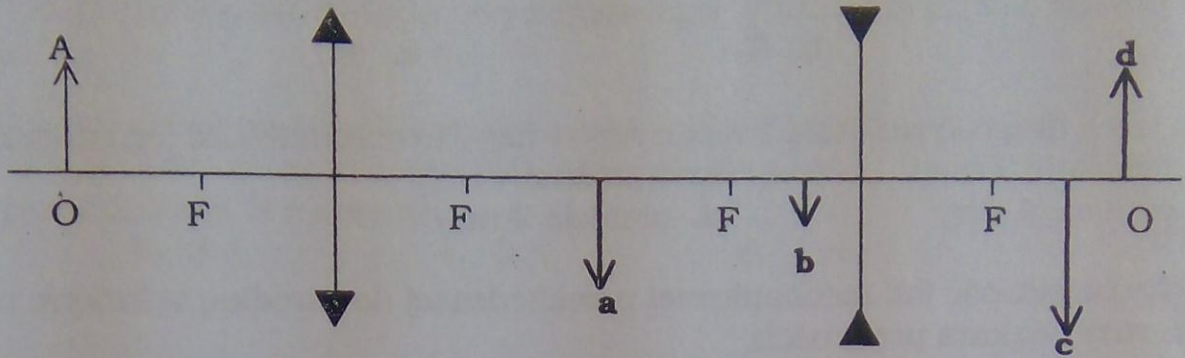


1. Zawieszony na sprężynie ciężarek wykonuje drgania, których maksymalna energia potencjalna ma wartość 9 J. W momencie gdy ciężarek jest wychylony z położenia równowagi o $(2/3)$ amplitudy, jego energia potencjalna ma wartość
- a. 3 J b. 5 J c. 4 J d. 6 J
2. Jeżeli długość wahadła zwiększymy 4 razy, to częstotliwość jego drgań
- a. wzrośnie 2 razy b. wzrośnie 4 razy
c. zmaleje 4 razy d. zmaleje 2 razy
3. Częstotliwość fali mechanicznej przechodzącej do ośrodka, w którym porusza się z dwa razy większą prędkością
- a. zawsze rośnie 2 razy b. nie zmienia się
c. zawsze maleje 2 razy
d. rośnie 2 razy dla fal podłużnych, maleje 2 razy dla fal poprzecznych
4. Zwiększenie 10 razy odległości od źródła dźwięku powoduje spadek poziomu natężenia tego dźwięku o
- a. 20 dB b. 100 dB c. 10 dB d. 2 dB
5. Fala stojąca, dla której odległość między sąsiednimi węzłami wynosi 2 m, powstała w wyniku nałożenia się dwóch fal, biegnących w przeciwne strony, o równych amplitudach i o długości
- a. 0,5 m b. 1 m c. 2 m d. 4 m
6. Jeżeli promień odbity tworzy z powierzchnią wody kąt 20° , to promień padający tworzy z promieniem odbitym kąt
- a. 20° b. 40° c. 70° d. 140°
7. Aby obraz otrzymany za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego o promieniu krzywizny R był rzeczywisty i powiększony, odległość x przedmiotu od zwierciadła powinna spełniać warunek
- a. $x > R$ b. $\frac{1}{2}R < x < R$ c. $x = R$ d. $x < \frac{1}{2}R$
8. 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 1 jest skupiający, a 2 rozpraszający
b. zdolność skupiająca układu 1 jest równa zero, a układu 2 różna od zera
c. układ soczewek 1 jest rozpraszający, a 2 skupiający
d. zdolność skupiająca układu 1 i 2 jest równa zero
9. Każdy z wymienionych układów jest zbudowany z dwóch stykających się ze sobą soczewek o ogniskowych f_1 i f_2 . Który układ jest skupiający?
- a. $f_1 = 5\text{ cm}$, $f_2 = -15\text{ cm}$ b. $f_1 = 10\text{ cm}$, $f_2 = -5\text{ cm}$
c. $f_1 = 10\text{ cm}$, $f_2 = -10\text{ cm}$ d. $f_1 = 15\text{ cm}$, $f_2 = -10\text{ cm}$



10. Dwie soczewki o jednakowych promieniach i jednakowych współczynnikach załamania światła, jedna skupiająca a druga rozpraszająca, umieszczono na wspólnej osi optycznej w odległości $4f$ od siebie. Obrazem przedmiotu OA jest



11. Jeżeli człowiek przeniesie wzrok z czytanej książki ($d = 25$ cm) na przedmiot znajdujący się w odległości 2 m od niego, to zdolność skupiająca soczewki oka zmieni się o

a. 4,5 D

b. 4 D

c. 3,5 D

d. 3 D

12. Rysunek przedstawia układ ładunków umieszczonych w wierzchołkach sześciokąta foremnego o boku a . Natężenie E pola elektrycznego i potencjał V w środku sześciokąta wynoszą

a. $E = 0$,

$V = 0$

b. $E = 6kq/a^2$

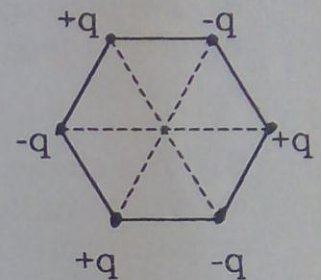
$V = 0$

c. $E = 3kq/a^2$

$V = 6kq/a$

d. $E = 0$

$V = 6kq/a$



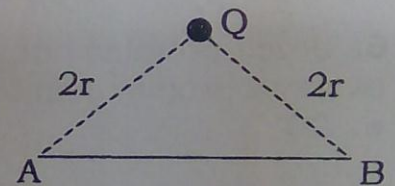
13. Przesuwając ładunek punktowy $-q$ z punktu A do punktu B w polu ładunku Q wykonano pracę

a. $\frac{kQq}{2r}$

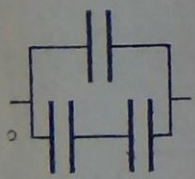
b. $\frac{kQq}{2r}$

c. $\frac{kQq}{r^2}$

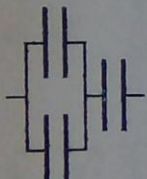
d. 0



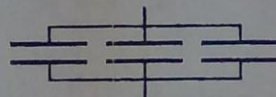
14. Trzy kondensatory o jednakowych pojemnościach połączono według schematów przedstawionych na rysunkach 1, 2 i 3.



rys. 1



rys. 2



rys. 3

Jeżeli oznaczymy przez C_1 , C_2 , C_3 pojemności zastępcze baterii kondensatorów, odpowiednio na rys.1, rys.2 i rys.3, to spełniają one zależność

a. $C_1 = C_2 = C_3$

b. $C_1 = C_2 < C_3$

c. $C_2 < C_1 < C_3$

d. $C_1 < C_2 < C_3$

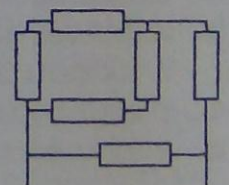
15. Układ zastępczy sześciu oporników (rys.) o oporze 3Ω każdy jest równy

a. $(19/30) \Omega$

b. $(1/2) \Omega$

c. $(30/19) \Omega$

d. 2Ω



16. Jeżeli dwukrotnie zmniejszymy długość przewodnika, jednocześnie dwukrotnie zwiększając jego średnicę, to opór przewodnika

a. zmaleje ośmiokrotnie

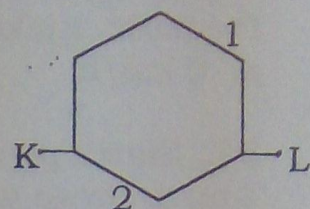
b. zmaleje dwukrotnie

c. zmaleje czterokrotnie

d. nie ulegnie zmianie

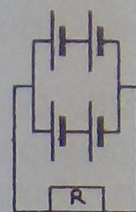
17. Z drutu oporowego utworzono zamknięty sześciokąt foremny i dołączono do źródła napięcia w punktach K i L. Stosunek mocy wydzielonej w obu gałęziach P_1 i P_2 wynosi

- a. 1:4 b. 2:1 c. 1:2 d. 4:1

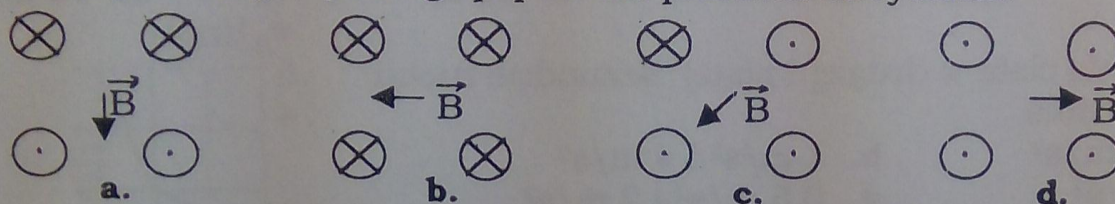


18. Jeżeli w obwodzie przedstawionym na rysunku SEM każdego z ogniw jest równa 6 V, a opór wewnętrzny $r = 2 \Omega$, to natężenie prądu płynącego przez opornik $R = r$ wynosi

- a. 2 A b. 3 A c. 0 A d. 1 A



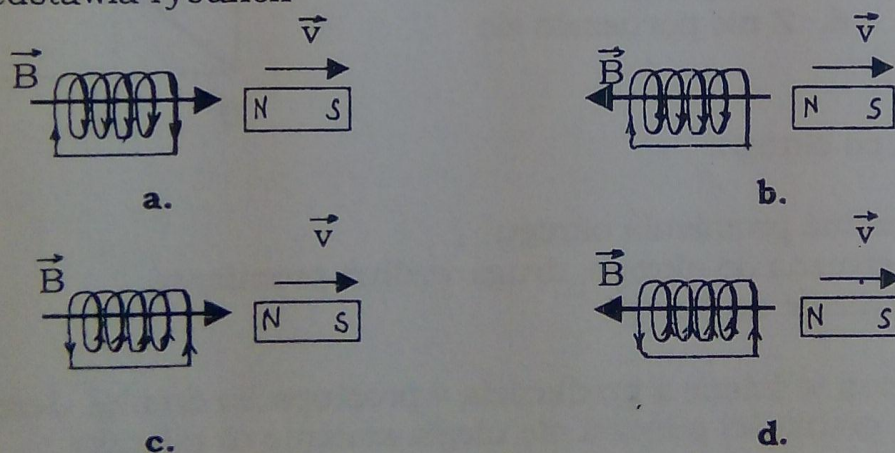
19. Przez wierzchołki kwadratu, prostopadłe do płaszczyzny rysunku, przechodzą przewodniki w których płyną prądy o jednakowym natężeniu. Wypadkowy wektor indukcji pola magnetycznego poprawnie przedstawia rysunek



20. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B porusza się po torze kołowym o promieniu r proton o masie m i ładunku q . Wartość jego prędkości liniowej możemy obliczyć ze wzoru

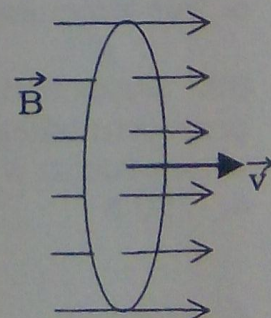
- a. $v = \frac{qB}{rm}$ b. $v = \frac{qBr}{m}$ c. $v = \frac{2Br}{mq}$ d. $v = \frac{m}{qBr}$

21. Magnes sztabkowy odsuwany jest od solenoidu. Wektor B pola magnetycznego prądu indukcyjnego wzbudzonego w solenoidzie i kierunek tego prądu poprawnie przedstawia rysunek



22. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B porusza się ze stałą prędkością v przewodnik kołowy o promieniu R , tak, że jego średnica jest stale prostopadła do linii sił pola magnetycznego. Siła elektromotoryczna indukowana w tym przewodniku wynosi

- a. zero b. $2RBv$
c. $\pi R^2 Bv$ d. $2\pi RBv$



23. Dwaj motocykliści jadą obok siebie w tę samą stronę z prędkością 50 km/h. Prędkość, z jaką porusza się jeden względem drugiego wynosi

- a. 0 km/h b. 25 km/h c. 50 km/h d. 100 km/h

24. Statek pływa po rzece między dwiema przystaniami. Prędkość nurtu rzeki wynosi 2 m/s. Droga w dół rzeki trwa 3 razy krócej niż w górę. Oblicz prędkość własną statku.

- a. 1 m/s b. 2 m/s c. 3 m/s d. 4 m/s

25. Po zapaleniu się zielonego światła samochód ruszył ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem 4 m/s^2 . W czasie 4 s osiągnie prędkość

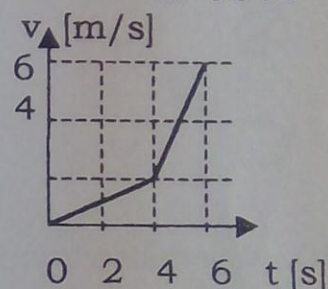
- a. 4 m/s b. 8 m/s c. 16 m/s d. 32 m/s

26. Jaki może być minimalny promień zakrętu, aby przyspieszenie dośrodkowe samochodu jadącego z prędkością 72 km/h nie przekroczyło wartości 10 m/s^2 ?

- a. 30 m b. 40 m c. 60 m d. 90 m

27. Przyspieszenia ciała w drugiej i piątej sekundzie ruchu wynosiły odpowiednio

- a. $0,5 \text{ m/s}^2$ i 3 m/s^2 b. 1 m/s^2 i 4 m/s^2
c. 2 m/s^2 i 4 m/s^2 d. $0,5 \text{ m/s}^2$ i 2 m/s^2

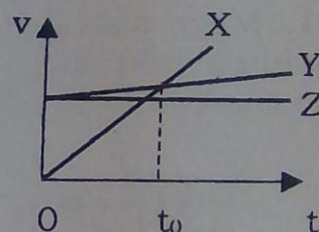


28. Ciało porusza się ze stałym przyspieszeniem 2 m/s^2 ($v_0 = 0 \text{ m/s}$). Jaką drogę przebędzie w dziesiątej sekundzie?

- a. 10 m b. 21 m c. 20 m d. 19 m

29. Jeżeli w chwili t_0 wszystkie ciała się spotkały, to w trakcie całego ruchu

- a. Y wyprzedziło X b. Z wyprzedziło Y
c. Y wyprzedziło Z d. Z nie poruszało się



30. W ruchu jednostajnym po okręgu:

- a. nie działają żadne siły
b. wypadkowa siła działa wzdłuż promienia okręgu
c. działają dwie siły: jedna styczna do okręgu, druga wzdłuż promienia
d. wypadkowa siła działa stycznie do okręgu

31. Piłeczka o masie m uderza w ścianę z prędkością v prostopadle do niej. Jeżeli po zderzeniu ze ścianą wartość prędkości piłeczki nie uległa zmianie to piłeczka

- a. zmieniła swój pęd o mv b. zmieniła swój pęd o $2mv$
c. nie zmieniła swojego pędu d. przekazała cały pęd ścianie

32. Samochód o masie 1t, rozpędzony do prędkości 54 km/h, zatrzyma się po przebyciu odległości 150 m od momentu wyłączenia silnika. Średnia wartość sił oporu w tym ruchu wynosi

- a. 750 N b. 1000 N c. 1250 N d. 1500 N

33. Pod wpływem wypadkowej siły 1500N samochód o masie 1000 kg osiągnie po 4 sekundach od chwili startu prędkość

- a. 6 km/h b. 12 km/h c. 12 m/s d. 6 m/s

34. Jeżeli na ciało działają dwie siły o wartościach 3 N i 4 N, to ich wypadkowa F spełnia warunek

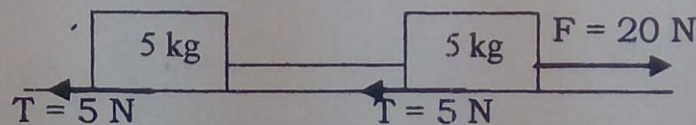
- a. $F = 1 \text{ N}$ b. $3 \text{ N} \leq F \leq 7 \text{ N}$ c. $F = 5 \text{ N}$ d. $1 \text{ N} \leq F \leq 7 \text{ N}$

35. Koła pociągu mają średnicę 60 cm. Jeżeli pociąg jedzie z prędkością 108 km/h, to koła pociągu obracają się około

- a. 100 razy/s b. 80 razy/s c. 29 razy/s d. 16 razy/s

36. Przyspieszenie z jakim porusza się układ pokazany na rysunku, wynosi

- a. 1 m/s^2 b. 2 m/s^2
c. $1,5 \text{ m/s}^2$ d. 3 m/s^2

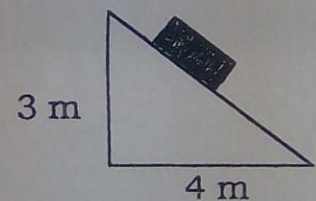


37. Satelita stacjonarny znajduje się na orbicie o promieniu R . Jeżeli okres obrotu Ziemi wokół własnej osi jest T , to siła z jaką Ziemia przyciąga satelitę o masie m jest równa

- a. $\frac{8\pi^2 Rm}{T^2}$ b. $\frac{8\pi Rm}{T^2}$ c. $\frac{4\pi Rm}{T^2}$ d. $\frac{4\pi^2 Rm}{T^2}$

38. Współczynnik tarcia kinetycznego klocka o równię (zob. rysunek) wynosi 0,25. Jeżeli położymy klocek na równi to będzie się zsuwał z przyspieszeniem:

- a. 2 m/s^2 b. 6 m/s^2
c. 4 m/s^2 d. 8 m/s^2



39. Na stole leżą 4 sześciennie klocki o masie m każdy. Aby ustawić z nich pionową wieżę, należy wykonać pracę równą około (b - długość krawędzi klocka)

- a. $6 mgb$ b. $5 mgb$ c. $3 mgb$ d. $2 mgb$

40. Dwie kule o równych masach i o promieniach r i $R = 2r$. Moment bezwładności dużej kuli, w porównaniu z momentem bezwładności małej kuli jest większy

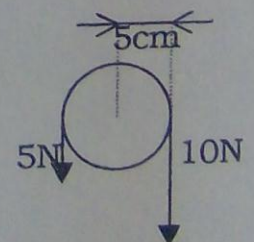
- a. 2 razy b. 8 razy c. 16 razy d. 4 razy

41. Energia kinetyczna ciała obracającego się z prędkością kątową ω jest równa E . Moment pędu tego ciała określa wzór

- a. $L = \frac{\omega \cdot E}{2}$ b. $L = \frac{\omega \cdot E}{4}$ c. $L = \frac{2E}{\omega}$ d. $L = \frac{E}{\omega}$

42. Po jakim czasie bleczek przedstawiony na rysunku osiągnie prędkość kątową 5 rad/s ? Moment bezwładności bleczka wynosi $0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

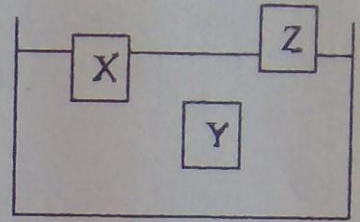
- a. 5 s b. 10 s
c. 25 s d. 30 s



43. Do rurki w kształcie litery U, napełnionej częściowo wodą, wlewo z jednej strony inną ciecz, która utworzyła słupek o wysokości H . Różnica poziomów swobodnych taflí cieczy w obu ramionach jest równa h . Jeżeli gęstość wody wynosi d , to gęstość drugiej cieczy wyraża się wzorem

- a. $\frac{Hd}{h}$ b. $\frac{hd}{H}$ c. $\frac{Hd}{H-h}$ d. $\frac{(H-h)d}{H}$

44. Trzy klocki: X, Y i Z o takich samych wymiarach, wykonane z materiałów o gęstościach d_x , d_y i d_z , wrzucono do wody. Na podstawie ich położenia (zob. rysunek) można stwierdzić, że



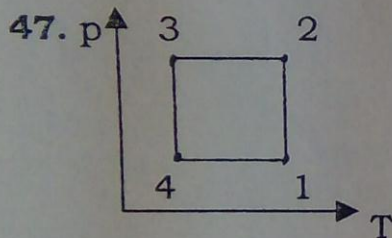
- a. $d_w > d_Y > d_X > d_Z$ b. $d_w = d_Y > d_X > d_Z$
c. $d_Z > d_X > d_Y = d_w$ d. $d_Z < d_X < d_w < d_Y$

45. Naczynie w kształcie walca o średnicy podstawy 10 cm jest napełnione wodą. Po przelaniu wody do podobnego naczynia o dwa razy mniejszej średnicy podstawy

- a. ciśnienie i parcie na dno wzrosną 4 razy
b. ciśnienie nie zmieni się, a parcie na dno wzrośnie 4 razy
c. ciśnienie wzrośnie 4 razy, a parcie na dno nie zmieni się
d. ciśnienie wzrośnie 2 razy, a parcie na dno nie zmienia się

46. Gaz dokonał o objętości 4 m^3 zamknięty w zbiorniku pod ciśnieniem p_0 , ściśnięto powoli do objętości $0,5 \text{ m}^3$ zachowując stałą temperaturę. Końcowe ciśnienie gazu wynosi

- a. $16 p_0$ b. $8 p_0$ c. $0,125 p_0$ d. $2,5 p_0$



Największą objętość gaz zajmuje w stanie

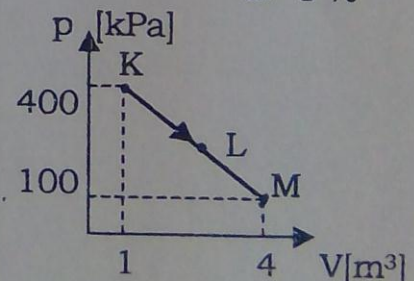
- a. 1 b. 2
c. 3 d. 4

48. Sprawność silnika, który oddał chłodnicy $\frac{4}{5}$ pobranego ciepła, wynosi

- a. 80 % b. 40 % c. 20 % d. 5 %

49. W przemianie pewnej ilości gazu doskonałego temperatury w punktach K, L i M spełniają związek

- a. $T_K > T_L > T_M$ b. $T_K = T_M < T_L$
c. $T_K = T_M > T_L$ d. $T_K < T_L < T_M$



50. Okres drgań ciała jest równy 3 s. Po jakim czasie od momentu przejścia przez położenie równowagi ciało oddali się od tego położenia na odległość równą połowie amplitudy?

- a. $\frac{1}{4} \text{ s}$ b. $\frac{3}{4} \text{ s}$ c. $\frac{3}{8} \text{ s}$ d. $\frac{3}{2} \text{ s}$