

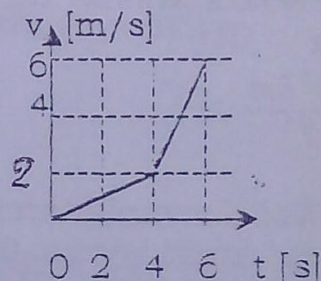
1. Dwaj motocykliści jadą obok siebie w tę samą stronę z prędkością 50 km/h. Prędkość, z jaką porusza się jeden względem drugiego wynosi  
a. 0 km/h      b. 25 km/h      c. 50 km/h      d. 100 km/h

2. 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

3. Po zapaleniu się zielonego światła samochód ruszył ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem 4 m/s<sup>2</sup>. W czasie 4 s osiągnie prędkość  
a. 4 m/s      b. 8 m/s      c. 16 m/s      d. 32 m/s

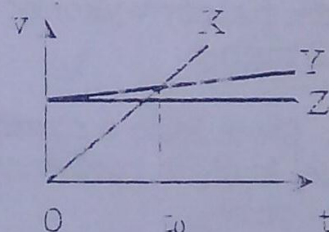
4. Jaki może być minimalny promień zakrętu, aby przyspieszenie dośrodkowe samochodu jadącego z prędkością 72 km/h nie przekroczyło wartości 10 m/s<sup>2</sup>?  
a. 40 m      b. 60 m      c. 30 m      d. 90 m

5. Przyspieszenia ciała w drugiej i piątej sekundzie ruchu wynosiły odpowiednio  
a. 0,5 m/s<sup>2</sup> i 2 m/s<sup>2</sup>      b. 1 m/s<sup>2</sup> i 4 m/s<sup>2</sup>  
c. 2 m/s<sup>2</sup> i 4 m/s<sup>2</sup>      d. 0,5 m/s<sup>2</sup> i 3 m/s<sup>2</sup>



6. Ciało porusza się ze stałym przyspieszeniem 2 m/s<sup>2</sup> ( $v_0=0$  m/s). Jaką drogę przebedzie w dziesiątej sekundzie?  
a. 10 m      b. 21 m      c. 20 m      d. 19 m

7. Jeżeli w chwili  $t_0$  wszystkie ciała się spotkały, to w trakcie całego ruchu  
a. Y wyprzedziło Z      b. Z wyprzedziło Y  
c. Y wyprzedziło X      d. Z nie poruszało się



8. 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

9. 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  $2mv$       b. zmieniła swój pęd o  $mv$   
c. nie zmieniła swojego pędu      d. przekazała cały pęd ścianie

10. 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



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

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

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

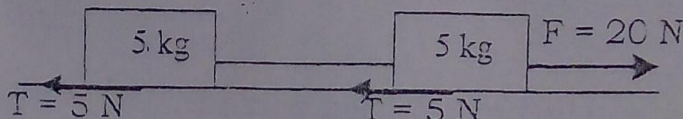
- a.  $F = 1 \text{ N}$       b.  $F = 5 \text{ N}$       c.  $3 \text{ N} \leq F \leq 7 \text{ N}$       d.  $1 \text{ N} \leq F \leq 7 \text{ N}$

13. Koła pociągu mają średnice 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

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

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

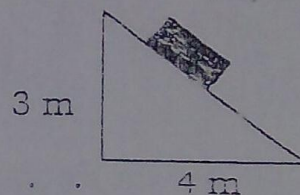


15. Satelita stacjonarny znajduje się na orbicie o promieniu  $R$ . Jeżeli okres obrotu Ziemi wokół własnej osi jest  $T$ , to siła z jaką Ziemia przyciąga satelitę o masie  $m$  jest równa

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

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

- a.  $2 \text{ m/s}^2$       b.  $4 \text{ m/s}^2$   
c.  $6 \text{ m/s}^2$       d.  $8 \text{ m/s}^2$



17. 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.  $2 mgb$       b.  $3 mgb$       c.  $5 mgb$       d.  $6 mgb$

18. 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

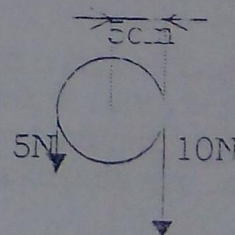
- a. 4 razy      b. 2 razy      c. 8 razy      d. 16 razy

19. Energia kinetyczna ciała obracającego się z prędkością kątową  $\omega$  jest równa  $E$ . Moment pędu tego ciała określa wzór

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

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

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

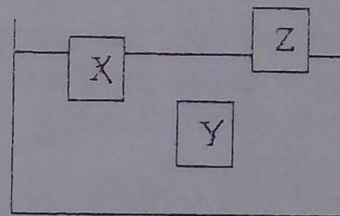




21. Do rurki w kształcie litery U, napełnionej częściowo wodą, wlewo z jednej strony inną ciecz, która utworzyła szupek o wysokości  $H$ . Różnica poziomów swobodnych tafl cieczy w obu ramionach jest równa  $h$ . Jeżeli gęstość wody wynosi  $d$ , to gęstość drugiej cieczy wyraża się wzorem

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

22. 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



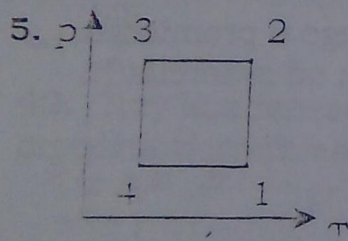
- a.  $d_w > d_y > d_x > d_z$       b.  $d_w = d_y > d_x > d_z$   
c.  $d_z > d_x > d_y = d_w$       d.  $d_z < d_x < d_w < d_y$

23. 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 2 razy, a parcie na dno nie zmienia się  
d. ciśnienie wzrośnie 4 razy, a parcie na dno nie zmienia się

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

- a.  $3 p_0$       b.  $16 p_0$       c.  $0,125 p_0$       d.  $2,5 p_0$



Największą objętość gaz zajmuje w stanie

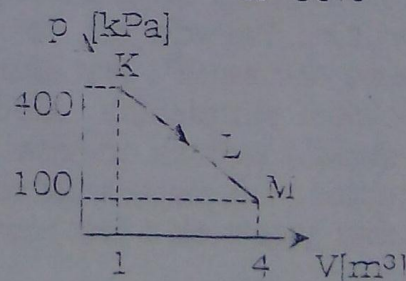
- a. 1      b. 2  
c. 3      d. 4

6. Sprawność silnika, który oddał chłodnicy  $\frac{1}{4}$  pobranego ciepła, wynosi

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

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

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

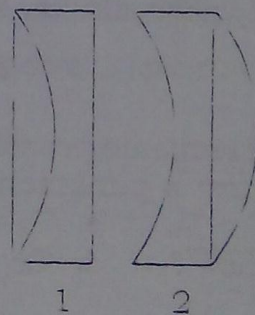


8. Okres drgań ciała jest równy 3 s. Po jakim czasie od momentu przejścia przez położenie równowagi ciało oddali się od tego położenia na odległość równą połowie amplitudy?

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

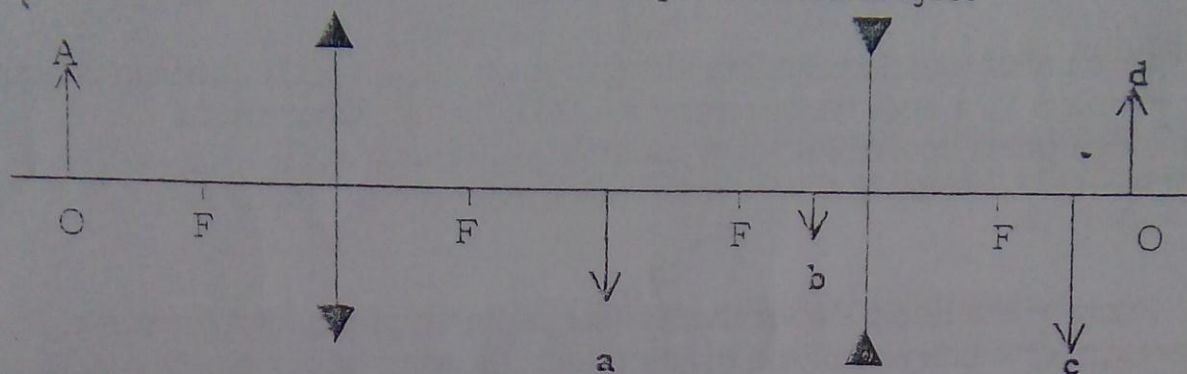


29. Zawieszony na sprężynie ciężarek wykonuje drgania, których maksymalna energia potencjalna ma wartość 9 J. W momencie gdy ciężarek jest wychylony z położenia równowagi o  $(2/3)$  amplitudy, jego energia potencjalna ma wartość
- a. 3 J                      b. 4 J                      c. 5 J                      d. 6 J
30. Jeżeli długość wahadła zwiększymy 4 razy, to częstotliwość jego drgań
- a. wzrośnie 2 razy                      b. wzrośnie 4 razy  
c. zmaleje 2 razy                      d. zmaleje 4 razy
31. Częstotliwość fali mechanicznej przechodzącej do ośrodka, w którym porusza się z dwa razy większą prędkością
- a. zawsze rośnie 2 razy                      b. zawsze maleje 2 razy  
c. nie zmienia się  
d. rośnie 2 razy dla fal podłużnych, maleje 2 razy dla fal poprzecznych
32. Zwiększenie 10 razy odległości od źródła dźwięku powoduje spadek poziomu natężenia tego dźwięku o
- a. 100 dB                      b. 20 dB                      c. 10 dB                      d. 2 dB
33. 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
34. Jeżeli promień odbity tworzy z powierzchnią wody kąt  $20^\circ$ , to promień padający tworzy z promieniem odbitym kąt
- a.  $20^\circ$                       b.  $40^\circ$                       c.  $140^\circ$                       d.  $70^\circ$
35. 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.  $x < \frac{1}{2}R$
36. Dwie soczewki płasko-wypukła i płasko-wklęsła o jednakowych promieniach i jednakowych współczynnikach załamania światła złożono jak na rysunku. Prawda 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. zdolność skupiająca układu 1 i 2 jest równa zero  
d. układ soczewek 1 jest rozpraszający, a 2 skupiający
37. 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.  $f_1 = 10 \text{ cm}$ ,  $f_2 = -10 \text{ cm}$                       b.  $f_1 = 10 \text{ cm}$ ,  $f_2 = -5 \text{ cm}$   
c.  $f_1 = 5 \text{ cm}$ ,  $f_2 = -15 \text{ cm}$                       d.  $f_1 = 15 \text{ cm}$ ,  $f_2 = -10 \text{ cm}$





38. 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

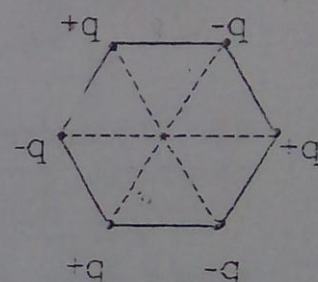


39. Jeżeli człowiek przeniesie wzrok z czytanej książki ( $d = 25 \text{ cm}$ ) na przedmiot znajdujący się w odległości  $2 \text{ m}$  od niego, to zdolność skupiająca soczewki oka zmieni się o

- a.  $4,5 \text{ D}$                       b.  $4 \text{ D}$                       c.  $3,5 \text{ D}$                       d.  $3 \text{ D}$

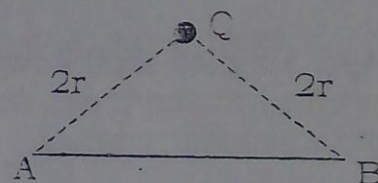
40. Rysunek przedstawia układ ładunków umieszczonych w wierzchołkach sześciokąta foremnego o boku  $a$ . Natężenie  $E$  pola elektrycznego i potencjał  $V$  w środku sześciokąta wynoszą

- a.  $E = 0, \quad V = 0$                       b.  $E = 6kq/a^2 \quad V = 0$   
c.  $E = 3kq/a^2 \quad V = 6kq/a$                       d.  $E = 0 \quad V = 6kq/a$

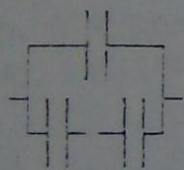


41. Przesuwając ładunek punktowy  $-q$  z punktu A do punktu B w polu ładunku  $Q$  wykonano pracę

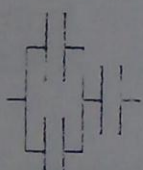
- a.  $\frac{kQq}{2r}$                       b.  $\frac{kQq}{2r}$   
c.  $\frac{kQq}{r^2}$                       d.  $0$



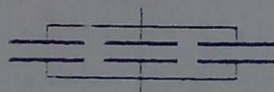
42. Trzy kondensatory o jednakowych pojemnościach połączono według schematów przedstawionych na rysunkach 1, 2 i 3.



rys. 1



rys. 2



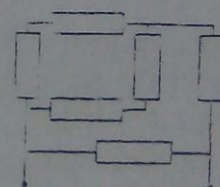
rys. 3

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.  $C_1 < C_2 < C_3$                       d.  $C_2 < C_1 < C_3$

43. Układ zastępczy sześciu oporników (rys.) o oporze  $3 \Omega$  każdy jest równy

- a.  $(19/30) \Omega$                       b.  $2 \Omega$   
c.  $(30/19) \Omega$                       d.  $(1/2) \Omega$



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

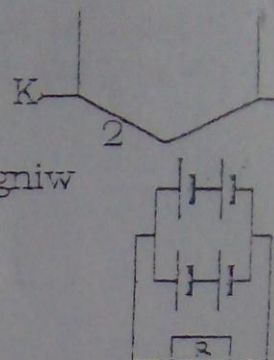
- a. zmaleje ośmiokrotnie                      b. zmaleje dwukrotnie  
c. zmaleje czterokrotnie                      d. nie ulegnie zmianie



...dokładano do źródła napięcia w punkcie A. Wówczas...

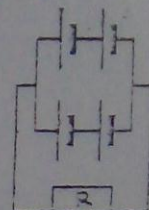
mocy wydzielonej w obu gałęziach  $P_1$  i  $P_2$  wynosi

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

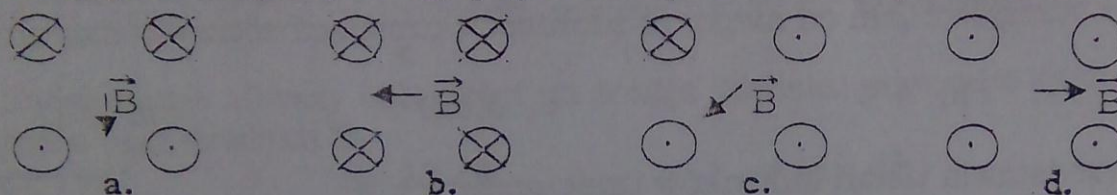


46. Jeżeli w obwodzie przedstawionym na rysunku SEM każdego z ogniw jest równa 6 V, a opór wewnętrzny  $r = 2 \Omega$ , to natężenie prądu płynącego przez opornik  $R = r$  wynosi

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



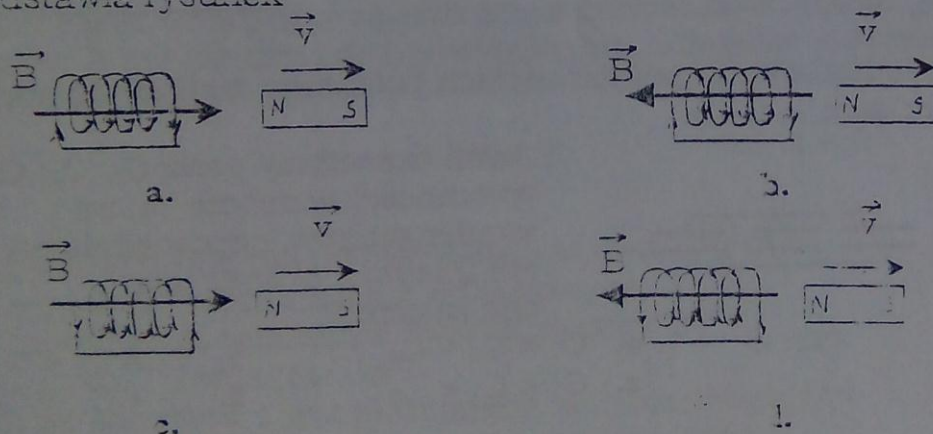
47. Przez wierzchołki kwadratu, prostopadłe do płaszczyzny rysunku, przechodzą przewodniki w których płyną prądy o jednakowym natężeniu. Wypadkowy wektor indukcji pola magnetycznego poprawnie przedstawia rysunek



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

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



50. 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.  $2\pi RBv$

