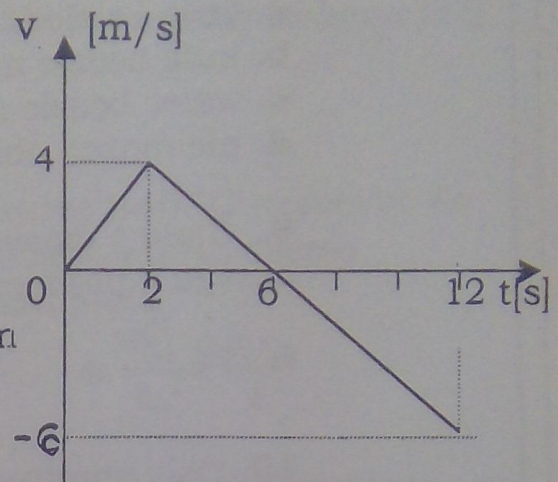


Uwaga: wykres dotyczy zadań 1 i 2

1. Z wykresu prędkości w zależności od czasu wynika, że ciało poruszało się:

- przez 2 s ruchem jednostajnie przyspieszonym, a później ruchem jednostajnie opóźnionym
- przez 2 s ruchem jednostajnym, a później ruchem jednostajnie opóźnionym
- przez 2 s ruchem jednostajnie przyspieszonym, a później przez 4 s ruchem jednostajnie opóźnionym i po sześciu sekundach zmieniło kierunek i poruszało się ruchem jednostajnie przyspieszonym
- przez 2 s ruchem jednostajnie przyspieszonym, a później ruchem niejednostajnie opóźnionym



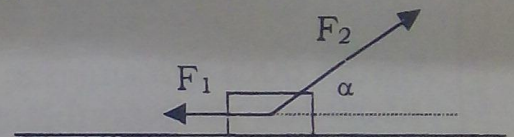
2. Średnia prędkość ciała w czasie 12 s wynosiła

- 0 m/s
- 2,5 m/s
- 3 m/s
- 4 m/s

3. Na klocek działają dwie siły $F_1 = 5 \text{ N}$ i $F_2 = 10 \text{ N}$.

Aby klocek pozostawał w spoczynku kąt α musi mieć wartość

- 30°
- 45°
- 60°
- 90°



4. Spoczywająca kula o masie m rozrywa się na dwie części o masach $\frac{2}{3}m$ i $\frac{1}{3}m$. Przyrosty pędów części 1 i 2 po rozerwaniu są

- części 1 dwa razy większy niż 2
- części 2 dwa razy większy niż 1
- części 1 trzy razy większy niż 2
- jednakowe

5. Piłka o masie $m = 0,5 \text{ kg}$ uderza o ścianę z prędkością $v = 5 \text{ m/s}$ i odbija się od niej bez straty energii. Jeżeli czas zderzenia $t = 0,1 \text{ s}$, to średnia siła działająca na ścianę wynosi

- 0 N
- 25 N
- 50 N
- 100 N

6. Ciało porusza się po poziomym torze z prędkością początkową v_0 . Po przebyciu drogi s ciało zatrzymuje się. Współczynnik tarcia ciała o podłoże jest równy

- $f = \frac{v_0^2}{2gs}$
- $f = \frac{2v_0^2}{gs}$
- $f = \frac{gv_0^2}{2s}$
- $f = \frac{gs}{2v_0^2}$

7. W jakiej odległości od punkтового źródła dźwięku o mocy $P = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ W}$ jego natężenie wynosi $I = 10^{-8} \text{ W/m}^2$?

- 10 m
- 20 m
- 30 m
- 100 m

8. Z równi pochyłej z tej samej wysokości staczają się bez tarcia walec i kula o jednakowych promieniach. Moment bezwładności kuli $I_k = 0,4 mr^2$, a walca $I_w = 0,5 mr^2$. Przy podstawie równi

- a. kula i walec będą miały jednakowe prędkości
- b. kula będzie miała większą prędkość niż walec
- c. walec będzie miał większą prędkość niż kula
- d. nie można obliczyć prędkości tych ciał, bo nie znamy ich masy

9. Ciało o masie m i energii kinetycznej E porusza się ruchem jednostajnym po okręgu o promieniu R . Okres ruchu tego ciała możemy obliczyć ze wzoru

- a. $\pi R \sqrt{\frac{2m}{E}}$
- b. $\pi R \sqrt{\frac{m}{2E}}$
- c. $2\pi R \sqrt{\frac{m}{E}}$
- d. $2\pi \sqrt{\frac{mR}{E}}$

10. Oś obrotu nazywamy zbiór punktów leżących na jednej prostej

- a. mających jednakowe prędkości liniowe
- b. mających jednakowe prędkości kątowe
- c. przechodzących przez środek masy bryły
- d. nie biorących udziału w ruchu obrotowym bryły sztywnej

11. Jeżeli okres i amplitudę drgań harmonicznym zmniejszymy dwa razy, to energia drgań

- a. zmniejszy się 4 razy
- b. zmniejszy się 16 razy
- c. wzrośnie 2 razy
- d. nie zmieni się

12. Na nieruchome ciało o masie 1 kg zaczęła działać stała siła wypadkowa o wartości 6 N. Po czasie $t = 2$ s nadała ona ciału energię kinetyczną równą

- a. 12 J
- b. 24 J
- c. 72 J
- d. 144 J

13. Ciało o masie m porusza się ruchem jednostajnym po okręgu o promieniu r z częstotliwością f . Praca siły dośrodkowej F w tym ruchu wynosi

- a. zero
- b. $2\pi r F$
- c. $2\pi r f F$
- d. $\pi r f F$

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

- a. $\Delta E_p = 300$ J, $\Delta E_k = 0$ J
- b. $\Delta E_p = 100$ J, $\Delta E_k = 200$ J
- c. $\Delta E_p = 200$ J, $\Delta E_k = 100$ J
- d. $\Delta E_p = 150$ J, $\Delta E_k = 150$ J

15. Masa człowieka na powierzchni Ziemi wynosi 60 kg. Masa i ciężar tego człowieka na innej planecie o dwukrotnie większej masie i takim samym promieniu jak Ziemia wynoszą

- a. $m = 60$ kg, $Q = 600$ N
- b. $m = 120$ kg, $Q = 1200$ N
- c. $m = 60$ kg, $Q = 1200$ N
- d. $m = 60$ kg, $Q = 300$ N

16. Podczas przemiany izotermicznej

- a. ilość ciepła dostarczona do układu równa się zeru
- b. ilość ciepła dostarczona do układu równa się pracy wykonanej przez układ
- c. ilość ciepła dostarczona do układu jest większa od pracy wykonanej przez układ
- d. ilość ciepła dostarczona do układu jest mniejsza od pracy wykonanej przez układ

17. Równanie $\Delta U = n_m C_v \Delta T$, gdzie n_m – liczba moli, C_v – ciepło molowe w stałej objętości, jest słuszne

- a. tylko dla przemiany izochorycznej
- b. tylko dla przemiany izobarycznej
- c. tylko dla przemiany izotermicznej
- d. dla wszystkich wymienionych przemian

18. Lód o masie m_l i cieple właściwym c_l i temperaturze $t_l < 0^\circ\text{C}$ wrzucono do wody o masie m_w , cieple właściwym c_w i temperaturze $t_w > 0^\circ\text{C}$. Ciepło topnienia lodu oznaczamy L . Lód stopi się całkowicie, jeżeli

- a. $\frac{m_w}{m_l} \geq \frac{L}{c_w t_w}$
- b. $\frac{m_w}{m_l} \geq \frac{c_w t_w}{L - c_l t_l}$
- c. $\frac{m_w}{m_l} \geq \frac{L - c_l t_l}{c_w t_w}$
- d. $\frac{m_w}{m_l} \geq \frac{c_w t_w}{L}$

19. W silniku Carnota stosunek temperatury źródła ciepła do temperatury chłodnicy wynosi 4. Teoretyczna sprawność silnika wynosi

- a. 100 %
- b. 75 %
- c. 50 %
- d. 25 %

20. Siła F przyłożona do stalowego drutu o długości l_0 i polu przekroju poprzecznego S powoduje zwiększenie jego długości o Δl . Moduł Younga stali możemy obliczyć ze wzoru

- a. $E = \frac{F \Delta l}{S l_0}$
- b. $E = \frac{F l_0}{S \Delta l}$
- c. $E = \frac{S l_0}{F \Delta l}$
- d. $E = \frac{S \Delta l}{F l_0}$

21. W morzu pływa góra lodowa. Jeżeli gęstość wody przyjmiemy 1000 kg/m^3 , a lodu 900 kg/m^3 , to stosunek objętości części góry znajdującej się nad wodą do jej części podwodnej wynosi

- a. $\frac{9}{10}$
- b. $\frac{1}{2}$
- c. $\frac{1}{9}$
- d. $\frac{1}{10}$

22. Dwa naczynia o objętościach V i $2V$ zawierają jednakowe ilości gazu doskonałego o temperaturach T i $2T$. Średnia prędkość ruchu postępowego cząsteczek gazu

- a. w obu naczyniach jest jednakowa
- b. w pierwszym naczyniu jest 2-krotnie większa niż w drugim
- c. w drugim naczyniu jest 2-krotnie większa niż w pierwszym
- d. w drugim naczyniu jest $\sqrt{2}$ razy większa niż w pierwszym

23. Ciecz tworzy menisk wklęsły, jeżeli

- a. siły spójności cieczy są większe od sił przylegania
- b. siły spójności cieczy są mniejsze od sił przylegania
- c. siły spójności ciała stałego są większe od sił przylegania
- d. siły spójności ciała stałego są mniejsze od sił przylegania

24. W czasie gdy ciężarek zawieszony na sprężynie przechodzi z położenia maksymalnego wychylenia do położenia równowagi, wartość bezwzględna prędkości

- a. rośnie, podobnie jak wartość bezwzględna przyspieszenia
- b. maleje, podobnie jak wartość bezwzględna przyspieszenia
- c. rośnie, a wartość bezwzględna przyspieszenia maleje
- d. maleje, a wartość bezwzględna przyspieszenia rośnie

25. Amplituda drgań kulki wahadła wynosi 10 cm, a okres 8 s. Po jednej sekundzie od przejścia przez położenie równowagi wychylenie kulki z położenia równowagi wynosi

- a. $\sqrt{2}$ cm b. 2 cm c. 5 cm d. $5\sqrt{2}$ cm

26. Maksymalna prędkość kulki z poprzedniego zadania jest równa

- a. $0,4\pi$ cm/s b. π cm/s c. $2,5\pi$ cm/s d. 5 cm/s

27. Trzy ciała A, B i C znajdują się na tej samej wysokości h nad ziemią. W tym samym momencie ciało A puszczono swobodnie, ciało B rzucono poziomo, a ciało C rzucono pionowo w dół z równą co do wartości prędkością jak ciało B. Ciała te spadną na ziemię

- a. wszystkie równocześnie b. ciało A najwcześniej
c. ciało C najwcześniej, ciała A i B równocześnie
d. ciała B i C równocześnie

28. Nacisk człowieka o masie 60 kg na podłogę windy, gdy winda
I – jedzie ruchem jednostajnym

II – rusza do góry z przyspieszeniem $a = 2 \text{ m/s}^2$

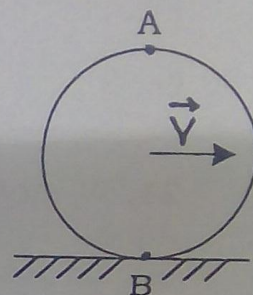
III – rusza w dół z przyspieszeniem $a = 2 \text{ m/s}^2$

- a. I. 600 N; II. 720 N; III. 480 N b. I. 60 N; II. 72 N; III. 48 N
c. I. 720 N; II. 600 N; III. 480 N d. I. 600 N; II. 480 N; III. 720 N

29. Koło toczy się bez poślizgu z prędkością $v = 10 \text{ m/s}$.

Prędkości punktów A i B względem podłoża wynoszą

- a. $v_A = 0$ $v_B = 20 \text{ m/s}$
b. $v_A = 10 \text{ m/s}$ $v_B = 20 \text{ m/s}$
c. $v_A = 10 \text{ m/s}$ $v_B = 10 \text{ m/s}$
d. $v_A = 20 \text{ m/s}$ $v_B = 0$



30. Cząstka o ładunku q porusza się po okręgu o promieniu r w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B . Pęd tej cząstki wynosi

- a. $p = Bqr$ b. $p = \frac{Br}{q}$ c. $p = \frac{r}{Bq}$ d. $p = \frac{Bq}{r}$

31. Wahadło matematyczne porusza się z położenia równowagi do punktu maksymalnego wychylenia ruchem

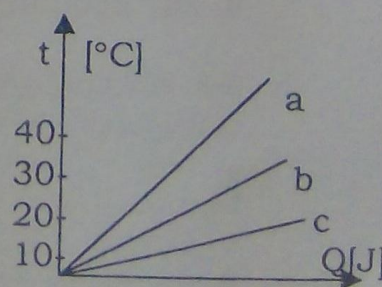
- a. jednostajnie przyspieszonym b. jednostajnie opóźnionym
c. niejednostajnie przyspieszonym d. niejednostajnie opóźnionym

32. 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

33. Wykres przedstawia zależność temperatury różnych mas m_a , m_b , m_c wody od ilości dostarczonego ciepła. Masy te spełniają zależność

- a. $m_a < m_b < m_c$ b. $m_a > m_b > m_c$
c. $m_a < m_c < m_b$ d. $m_a > m_c > m_b$



34. Jeżeli R_1 jest oporem zastępczym sześciu jednakowych oporników połączonych równolegle, a R_2 oporem zastępczym tych samych oporników połączonych szeregowo, to opory te spełniają zależność

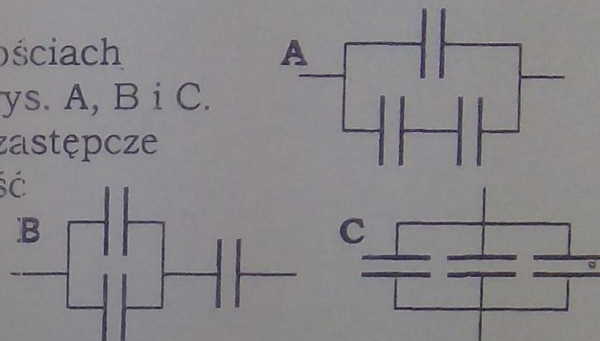
- a. $R_2 = 6 R_1$ b. $R_2 = 12 R_1$ c. $R_2 = 36 R_1$ d. $R_2 = 42 R_1$

35. Przenosząc ładunek 1 C w jednorodnym polu elektrycznym równolegle do linii pola na odległość 5 cm wykonano pracę 1 J . Natężenie tego pola jest równe

- a. 0.2 V/m b. 5 V/m c. 20 V/m d. 40 V/m

36. Trzy kondensatory o jednakowych pojemnościach połączono według schematów pokazanych na rys. A, B i C. Jeżeli oznaczymy przez C_A , C_B i C_C pojemności zastępcze baterii na rys. A, B i C, to spełniają one zależność

- a. $C_A = C_B = C_C$ b. $C_A = C_B < C_C$
c. $C_A < C_B < C_C$ d. $C_B < C_A < C_C$



37. Jeżeli odległość między okładkami kondensatora płaskiego zwiększymy czterokrotnie to jego pojemność elektryczna

- a. zmaleje 16 razy b. zmaleje 4 razy
c. wzrośnie 4 razy d. wzrośnie 16 razy

38. Różnica potencjałów między punktami A i B oddalonymi o 2 m i 1 m od ładunku punkowego $Q = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ma wartość

- a. $U_{AB} = 18 \cdot 10^3 \text{ V}$ b. $U_{AB} = 9 \cdot 10^3 \text{ V}$
c. $U_{AB} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ V}$ d. $U_{AB} = 2 \cdot 10^3 \text{ V}$

39. Dwie metalowe kule o promieniach r_1 i r_2 naładowano do potencjałów V_1 i V_2 . Po połączeniu kul ich potencjał będzie równy

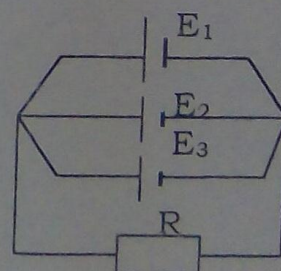
- a. $V = \frac{V_1 r_1 + V_2 r_2}{r_1 + r_2}$ b. $V = \frac{V_1 V_2}{V_1 + V_2}$ c. $V = \frac{V_1 + V_2}{2}$ d. $V = \sqrt{V_1 V_2}$

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

- a. zmaleje 2-krotnie b. zmaleje 4-krotnie
c. zmaleje 8-krotnie d. nie ulegnie zmianie

41. W układzie przedstawionym na schemacie opory wewnętrzne wszystkich ogniw są jednakowe i równe $r = 0,3 \Omega$, a siły elektromotoryczne $E_1 = 1,3 \text{ V}$, $E_2 = 1,4 \text{ V}$, $E_3 = 1,5 \text{ V}$. Natężenie prądu przepływającego przez opór $R = 0,6 \Omega$ wynosi

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



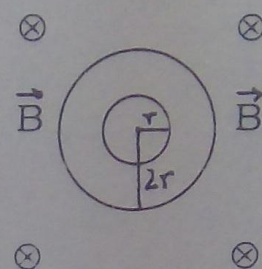
42. Ogniw o sile elektromotorycznej 10 V i oporze wewnętrznym 1Ω zamknięto oporem 4Ω . Moc prądu w obwodzie zewnętrznym wynosi

- a. 8 W b. 16 W c. 24 W d. 32 W

43. W polu magnetycznym o indukcji $1,3 \text{ T}$ prostopadle do linii sił umieszczono przewodnik o długości $0,2 \text{ m}$. Jeżeli natężenie prądu płynącego przez ten przewodnik wynosi 10 A , to działa na niego siła elektrodynamiczna

- a. $2,6 \text{ N}$ b. $1,3 \text{ N}$ c. $6,5 \text{ N}$ d. 65 N

44. Dwa przewodniki o promieniach r i $2r$ umieszczono w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B prostopadłym do płaszczyzn przewodników (rys.). Strumień indukcji magnetycznej Φ przenikający przez powierzchnię między przewodnikami wynosi



- a. $4B\pi r^2$ b. $B\pi r^2$ c. $3B\pi r^2$ d. $2B\pi r^2$

45. Soczewka skupiająca o ogniskowej F utworzy dwukrotnie powiększony obraz rzeczywisty, jeżeli odległość przedmiotu od soczewki będzie równa

- a. $\frac{1}{2}f$ b. $\frac{3}{2}f$ c. $\frac{2}{3}f$ d. $\frac{4}{3}f$

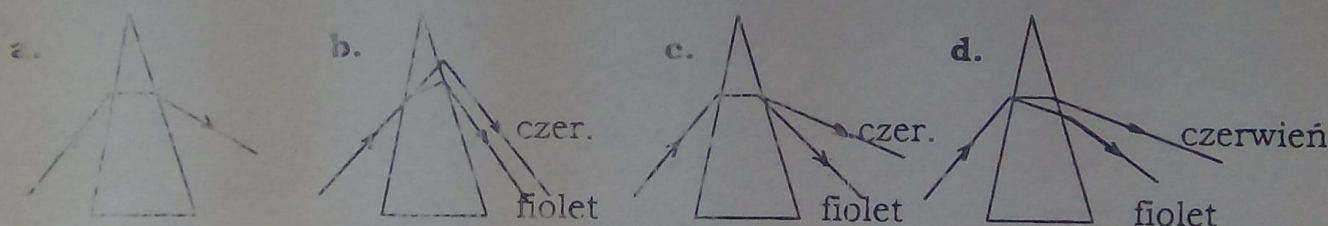
46. W odległości $0,5 \text{ m}$ od soczewki o zdolności skupiającej 5 D umieszczono przedmiot. Obraz tego przedmiotu jest

- a. pozorny, powiększony b. rzeczywisty, powiększony
c. pozorny, zmniejszony d. rzeczywisty, zmniejszony

47. W jakiej odległości od zwierciadła kulistego wypukłego o promieniu 15 cm należy umieścić przedmiot, aby uzyskać obraz zmniejszony 3 razy

- a. 15 cm b. -15 cm c. 10 cm d. -10 cm

48. Przejście światła białego przez pryzmat poprawnie przedstawia rysunek



49. Ogniskowa cienkiej symetrycznej soczewki dwuwypukłej jest w powietrzu równa promieniowi krzywizny soczewki. Współczynnik załamania materiału, z którego wykonano soczewkę wynosi

- a. $n = 1,25$ b. $n = 1,5$ c. $n = 1,75$ d. $n = 1,33$

50. Dwuwypukłą soczewkę szklaną ($n = 1,5$) przeniesiono z powietrza do wody ($n = 4/3$). Zdolność skupiająca tej soczewki

- a. nie zmieniła się b. wzrosła czterokrotnie
c. zmalała czterokrotnie d. zmalała dwukrotnie