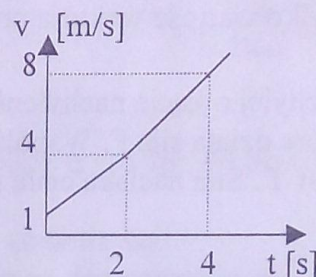


1. Prawdą jest, że

- A. w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do kwadratu czasu,
- B. w ruchu jednostajnie przyspieszonym wektory prędkości i przyspieszenia mają przeciwne zwroty,
- C. w ruchu jednostajnie opóźnionym prędkość końcowa jest większa od prędkości początkowej,
- D. w ruchu jednostajnym po okręgu wektor prędkości liniowej jest styczny do okręgu.

2. Wykres przedstawia zależność prędkości od czasu pewnego ciała. Prędkość średnia ciała po czterech sekundach ruchu wynosi

- A. 3,75 m/s, B. 4,25 m/s
- C. 4 m/s D. 2,25 m/s



3. Dwie siły równoważą się, jeżeli

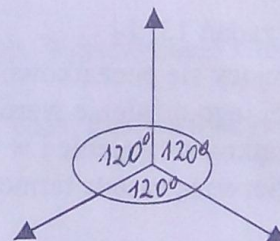
- A. mają równe wartości i przeciwne zwroty
- B. mają równe wartości i zgodne zwroty
- C. mają równe wartości i przeciwne zwroty i działają na to samo ciało
- D. mają równe wartości i przeciwne zwroty i działają na różne ciała

4. Które sformułowanie nie dotyczy II zasady dynamiki

- A. Przyspieszenie ruchu ciała jest wprost proporcjonalne do siły działającej na ciało
- B. Siły akcji i reakcji mają równe wartości i przeciwne zwroty
- C. Popęd siły działającej na ciało równa się zmianie pędu ciała ($F \Delta t = \Delta p$)
- D. Siła równa się szybkości zmian pędu ciała

5. Na ciało o masie $m = 2 \text{ kg}$ działają trzy siły o wartościach 4 N każda. Przyspieszenie ruchu tego ciała wynosi

- A. 0 m/s^2 B. 1 m/s^2
- C. 2 m/s^2 D. 4 m/s^2



6. Dwa ciała o masach m i $2m$ poruszające się w przeciwnych kierunkach z prędkościami odpowiednio $2v$ i v po zderzeniu niesprężystym będą miały prędkość

- A. $\frac{4}{3}v$ B. $\frac{2}{3}v$ C. 0 D. v



7. Które z wielkości opisujących ruch harmoniczny jednocześnie osiągają wartości maksymalne

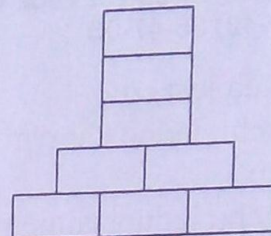
- A. prędkość, przyspieszenie, siła B. wychylenie, przyspieszenie, siła
- C. wychylenie, prędkość, siła D. wychylenie, prędkość, przyspieszenie

8. Jeżeli masa wahadła matematycznego wzrośnie 2 razy, a długość wzrośnie 4 razy, to jego częstotliwość wahań

- A. nie zmieni się B. wzrośnie dwukrotnie
- C. zmniejszy się dwukrotnie D. wzrośnie czterokrotnie

9. Jaką pracę należy wykonać, aby z ośmiu klocków o masie m i wysokości h każdy ułożonych płasko na podłodze zbudować piramidę taką jak na rysunku

- A. $11 mgh$ B. mgh C. $5 mgh$ D. $9 mgh$

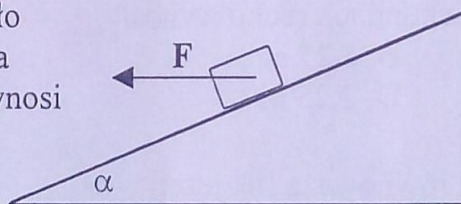


10. Na ciało poruszające się ruchem jednostajnym po okręgu działa siła dośrodkowa. W wyniku działania tej siły

- A. zmienia się wartość i kierunek wektora prędkości liniowej
B. zmienia się wartość i kierunek wektora prędkości kątowej
C. zmienia się tylko kierunek wektora prędkości liniowej
E. zmienia się tylko wartość wektora prędkości liniowej

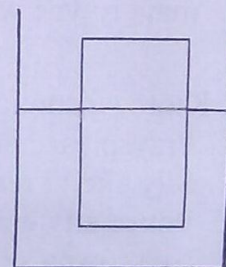
11. Na równi pochyłej o kącie nachylenia α leży ciało o masie m , na które działa siła F . Współczynnik tarcia ciała o równię jest f . Siła nacisku ciała na równię wynosi

- A. $N = f mg$
B. $N = f mg \cos \alpha$
C. $N = mg \cos \alpha + F \cos \alpha$
D. $N = mg \cos \alpha - F \sin \alpha$



12. Ciało pływa w cieczy o gęstości 1000 kg/m^3 zanurzone do $3/5$ swojej objętości. Gęstość ciała wynosi :

- A. 1000 kg/m^3
B. 800 kg/m^3
C. 600 kg/m^3
D. 760 kg/m^3

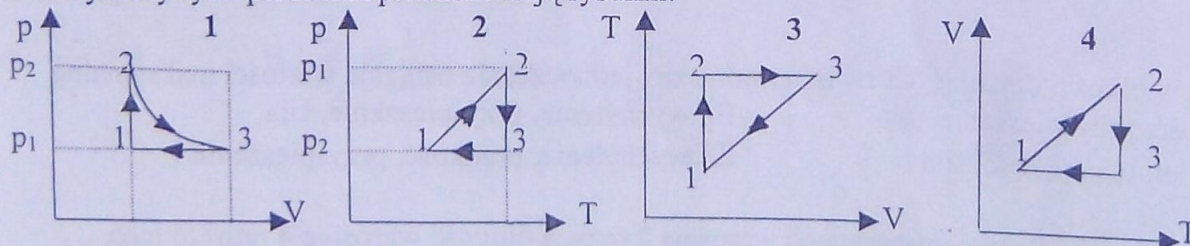


Tekst dotyczy zadań 13, 14

13. Gaz znajdujący się początkowo pod ciśnieniem p ogrzewany był w stałej objętości do chwili, w której jego ciśnienie wzrosło 2 razy. Następnie gaz rozszerzał się izotermicznie osiągając początkowe ciśnienie i w wyniku izobarycznego oziębiania uzyskał objętość początkową. Pierwszą zasadę termodynamiki dla kolejnych przemian można zapisać następująco:

- | | | | |
|----|---------------------|-----------------|----------------------|
| A. | $\Delta U = Q + W,$ | $\Delta U = Q,$ | $\Delta U = Q - W$ |
| B. | $\Delta U = W,$ | $\Delta U = 0,$ | $-\Delta U = -Q + W$ |
| C. | $\Delta U = Q,$ | $\Delta U = W,$ | $\Delta U = 0$ |
| D. | $\Delta U = Q,$ | $\Delta U = 0,$ | $-\Delta U = -Q + W$ |

14. Wykresy tych przemian przedstawiają rysunki:



- A. wszystkie B. 1, 2, 3 C. 1, 2 D. tylko 1

15. Kondensator o pojemności $C_1 = 20 \mu\text{F}$ naładowano do napięcia $U_1 = 200 \text{ V}$ i połączono równolegle z nie naładowanym kondensatorem o pojemności $C_2 = 300 \mu\text{F}$.

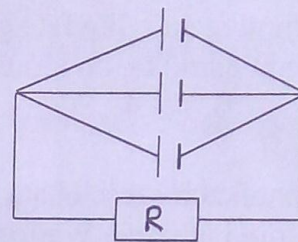
Jakie napięcie ustali się po połączeniu kondensatorów?

- A. $U = 125 \text{ V}$ B. $U = 150 \text{ V}$ C. $U = 15 \text{ V}$ D. $U = 12,5 \text{ V}$

16. Trzy jednakowe ogniwa o siłach elektromotorycznych $E = 1,4 \text{ V}$ i oporze wewnętrznym $r = 0,3 \Omega$ połączono równolegle i spięto oporem $R = 0,6 \Omega$.

Natężenie prądu przepływającego przez opór R wynosi

- A. $I = 2 \text{ A}$ B. $I = 0,93 \text{ A}$
C. $I = 4,67 \text{ A}$ D. $I = 0,67 \text{ A}$



17. Ciecz znajduje się w cylindrycznym naczyniu o średnicy $d = 8 \text{ cm}$. Po przelaniu całej cieczy do innego naczynia o dwa razy większej średnicy

- A. ciśnienie hydrostatyczne i parcie na dno naczynia nie zmienia się
B. ciśnienie hydrostatyczne zmniejszy się 2 razy, a parcie na dno naczynia nie zmieni się
C. ciśnienie hydrostatyczne zmniejszy się 4 razy, a parcie na dno naczynia nie zmieni się
D. ciśnienie hydrostatyczne wzrośnie 4 razy, a parcie na dno naczynia wzrośnie dwa razy

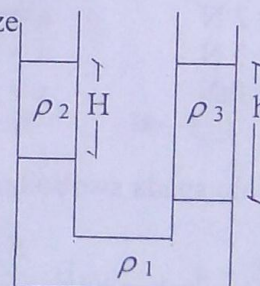
18. Jeżeli siła przylegania cieczy do ciała stałego jest większa od siły spójności cieczy, to możemy stwierdzić, że

- A. ciecz tworzy menisk wklęsły. Ciecz zwilża ciało stałe. W naczyniach włoskowatych poziom cieczy wznosi się.
B. ciecz tworzy menisk wypukły. Ciecz nie zwilża ciała stałego. W naczyniach włoskowatych poziom cieczy opada.
C. ciecz tworzy menisk wklęsły. Ciecz nie zwilża ciała stałego. W naczyniach włoskowatych poziom cieczy opada.
D. ciecz tworzy menisk wypukły. Ciecz zwilża ciało stałe. W naczyniach włoskowatych poziom cieczy wznosi się.

19. Do naczynia w kształcie litery U wlano trzy nie mieszające się cieczy o gęstościach $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_2 = 900 \text{ kg/m}^3$, $\rho_3 = 800 \text{ kg/m}^3$, tak jak pokazuje rysunek. Górne poziomy cieczy w obu naczyniach

są na tej samej wysokości. Jeżeli $h = 10 \text{ cm}$, to H wynosi

- A. $H = 8 \text{ cm}$ B. $H = 5 \text{ cm}$ C. $H = 4 \text{ cm}$
D. nie jest możliwa sytuacja przedstawiona na rysunku.



20. Jeżeli przedmiot ustawimy w odległości $f < x < 2f$ od zwierciadła wklęsłego, to obraz przedmiotu powstanie w odległości

- A. $y > 2f$ i jest rzeczywisty, odwrócony, powiększony
B. $f < y < 2f$ i jest rzeczywisty, prosty, powiększony
C. $y > 2f$ i jest pozorny, prosty, powiększony
D. $y < f$ i jest rzeczywisty, odwrócony, powiększony

21. Które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe

1. Fala poprzeczna jest to fala, w której kierunek drgań cząstek ośrodka jest prostopadły do kierunku rozchodzenia się fali.
 2. Fala poprzeczna może rozchodzić się w ciałach stałych, cieczach i gazach.
 3. Polaryzacji ulegają tylko fale poprzeczne.
 4. Każdy punkt ośrodka, do którego dotarła fala jest źródłem nowej fali kulistej
- A. 1,4 B. 1,3,4 C. 2,3 D. 1,2,3

22. W wierzchołkach sześciokąta foremnego o boku a umieszczono na przemian jednakowe ładunki dodatnie i ujemne. Wartość natężenia pola i potencjał w środku między tymi ładunkami wynoszą

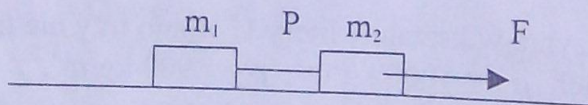
- A. $E = 3k \frac{Q}{a^2}$, $V = 6k \frac{Q}{a}$ B. $E = 6k \frac{Q}{a^2}$, $V = 0$
- C. $E = 0$, $V = 0$ D. $E = 0$, $V = 6k \frac{Q}{a}$

23. Jaki powinien być stosunek masy m pary wodnej o temperaturze $t = 100^\circ\text{C}$, do masy lodu m_1 o temperaturze $t_1 < 0^\circ\text{C}$, aby lód stopił się całkowicie. Ciepło właściwe wody c , ciepło właściwe lodu c_1 , ciepło topnienia lodu c_t , ciepło parowania wody c_p , temperatura topnienia lodu t_0

- A. $\frac{m}{m_1} = \frac{c_1(t_0 - t_1) + c_t}{c_p + c(t - t_0)}$ B. $\frac{m}{m_1} = \frac{c_p + c_1(t - t_1)}{c_1(t_0 - t_1) + c_t}$
- C. $\frac{m}{m_1} = \frac{c_t + c_1(t_0 - t_1)}{c_p}$ D. $\frac{m}{m_1} = \frac{c_t}{c_p + c(t - t_1)}$

24. Dwa ciała o masach $m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, połączone są nierozciągliwymi nićmi. Siła poruszająca układ $F = 6 \text{ N}$, a współczynnik tarcia klocków o stół $f = 0,1$. Siły napięcia nici między klockami i przyspieszenie układu wynoszą: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. $P = 4 \text{ N}$ $a = 1 \text{ m/s}^2$
- B. $P = 2 \text{ N}$ $a = 1 \text{ m/s}^2$
- C. $P = 3 \text{ N}$ $a = 2 \text{ m/s}^2$
- D. $P = 0 \text{ N}$ $a = 0 \text{ m/s}^2$



25. Ciało spada swobodnie z wysokości H . Na wysokości $h = \frac{3}{4}H$ stosunek E_p do E_k wynosi

- A. $\frac{E_p}{E_k} = 4$ B. $\frac{E_p}{E_k} = \frac{1}{4}$ C. $\frac{E_p}{E_k} = \frac{1}{3}$ D. $\frac{E_p}{E_k} = 3$