

1*	Miejsce egzaminu	
2*	Numer kandydata	
3*	Kierunek studiów	
4	Liczba uzyskanych punktów	/100

*** wypełnia kandydat**

TEST Z FIZYKI

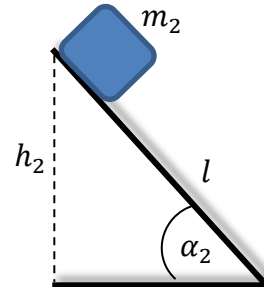
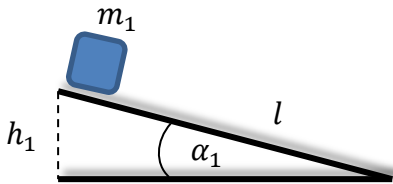
Test rekrutacyjny dla kandydatów na studia w Polsce

WERSJA I - A

2018 rok

Uwaga: we wszystkich zadaniach przyjmujemy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Ciało o masie m_1 zsuwa się po gładkiej równi pochyłej o kącie nachylenia α_1 , wysokości h_1 i długości l_1 podczas gdy ciało o masie $m_2 = 3 \cdot m_1$ zsuwa się po gładkiej równi pochyłej o kącie nachylenia α_2 , wysokości $h_2 = 3 \cdot h_1$ i długości $l_2 = l_1 = l$, tak jak pokazują rysunki.



- 1.1. Porównując wartości przyspieszeń obu ciał, można powiedzieć, że:

A) $a_1 = 3 \cdot a_2$. B) $a_1 = 2 \cdot a_2$. C) $a_1 = \frac{1}{3} \cdot a_2$. D) $a_1 = a_2$.

- 1.2. Średnie szybkości z jakimi zsuwają się te ciała w czasie t można wyznaczyć ze wzorów:

A) $v_1 = \frac{g \cdot t \cdot \sin \alpha_1}{2 \cdot m_1}$, $v_2 = \frac{g \cdot t \cdot \sin \alpha_2}{2 \cdot m_2}$; B) $v_1 = \frac{g \cdot t \cdot \sin \alpha_1}{2}$, $v_2 = \frac{g \cdot t \cdot \sin \alpha_2}{2}$;
 C) $v_1 = \frac{g \cdot \sin \alpha_1}{t}$, $v_2 = \frac{g \cdot \sin \alpha_2}{t}$; D) $v_1 = \frac{g \cdot t}{2 \cdot \sin \alpha_1}$, $v_2 = \frac{g \cdot t}{2 \cdot \sin \alpha_2}$.

2. Dwa pociągi poruszają się po torach wzajemnie równoległych z jednakowymi wartościami prędkości $v_1 = v_2 = 100 \text{ km/h}$. Jaka jest względna wartość prędkości drugiego pociągu względem pierwszego?

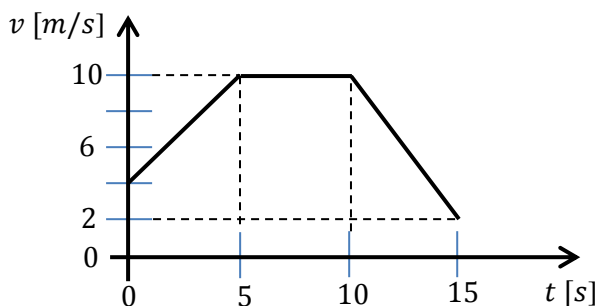
- 2.1. W sytuacji gdy oba pociągi poruszają na południe:

A) $v = 0 \text{ m/s}$, B) $v = 50 \text{ m/s}$, C) $v = 100 \text{ m/s}$, D) $v = 200 \text{ m/s}$.

- 2.2. W sytuacji gdy pierwszy jedzie na południe a drugi na północ:

A) $v = 200 \text{ m/s}$, B) $v = 100 \text{ m/s}$, C) $v = 50 \text{ m/s}$, D) $v = 0 \text{ m/s}$.

3. Wykres przedstawia zależność szybkości ciała od czasu trwania jego ruchu.



- 3.1. Stosunek drogi s_1 przebytej przez ciało w czasie ostatnich pięciu sekund do drogi s_2 przebytej w czasie pierwszych pięciu sekund wynosi:

- A) $s_1/s_2 = 1$, B) $s_1/s_2 = 6/7$,
 C) $s_1/s_2 = 4/7$, D) $s_1/s_2 = 5/3$.

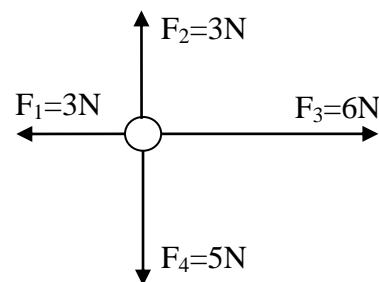
- 3.2. Wartość prędkości średniej w czasie ostatnich 10 sekund ruchu wynosi:

- A) $v_{\text{sr}} = 6 \text{ m/s}$, B) $v_{\text{sr}} = 7 \text{ m/s}$, C) $v_{\text{sr}} = 7,5 \text{ m/s}$, D) $v_{\text{sr}} = 8 \text{ m/s}$.

4. Na ciało o masie $m = 2 \text{ kg}$ działają cztery siły pokazane na rysunku.

- 4.1. Siła, która nadaje ciału przyspieszenie ma wartość:

- A) $F = 1 \text{ N}$, B) $F = \sqrt{5} \text{ N}$,
 C) $F = \sqrt{13} \text{ N}$, D) $F = 6 \text{ N}$.



- 4.2. Przyspieszenie tego ciała wynosi:

- A) $a = 2 \text{ m/s}^2$, B) $a = 3 \text{ m/s}^2$, C) $a = 2\sqrt{5} \text{ m/s}^2$, D) $a = \frac{\sqrt{13}}{2} \text{ m/s}^2$.

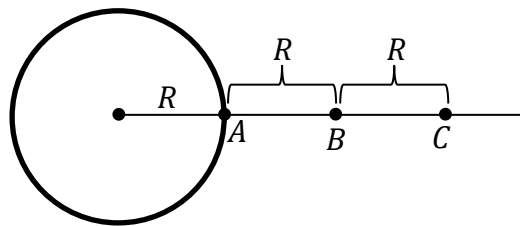
5. Isaak Newton w 1687 roku w swojej pracy zatytułowanej „*Matematyczne podstawy filozofii przyrody*” sformułował PRAWO POWSZECHNEGO CIAŻENIA (inaczej PRAWO POWSZECHNEJ GRAWITACJI).

- 5.1. Z prawa tego wynika, że:

- A) Każde dwa punkty materialne przyciągają się siłą wprost proporcjonalną do sumy ich mas,
 B) Każde dwa punkty materialne przyciągają się siłą wprost proporcjonalną do iloczynu ich mas,
 C) Każde dwa punkty materialne odpychają się siłą wprost proporcjonalną do iloczynu ich mas,
 D) Każde dwa punkty materialne przyciągają się siłą odwrotnie proporcjonalną do iloczynu ich mas.

5.2. Z prawa tego wynika również, że:

- A) Każde dwa punkty materialne przyciągają się siłą wprost proporcjonalną do odległości między ich środkami,
 - B) Każde dwa punkty materialne odpychają się siłą wprost proporcjonalną do kwadratu odległości między ich środkami,
 - C) Każde dwa punkty materialne przyciągają się siłą odwrotnie proporcjonalną do odległości między ich środkami,
 - D) Każde dwa punkty materialne przyciągają się siłą odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości między ich środkami.
6. W polu grawitacyjnym kuli o promieniu R wybrano trzy punkty A, B, C , znajdujące się w pewnej odległości od powierzchni kuli, tak jak pokazuje rysunek. Odległość między punktami A i B oraz B i C jest taka sama i równa R .



6.1. Wyznaczając różnicę potencjałów między punktami B i A oraz C i B , można powiedzieć, że:

- A) $V_B - V_A = 2(V_C - V_B)$, B) $V_B - V_A = 3(V_C - V_B)$,
- C) $V_B - V_A = \frac{V_C - V_B}{2}$, D) $V_B - V_A = \frac{V_C - V_B}{3}$.

6.2. Siła grawitacji działająca na ciało umieszczone w punkcie A w porównaniu z siłą działającą na to samo ciało umieszczone w punkcie C jest:

- A) jest 9 razy większa, B) jest 3 razy większa,
- B) jest 9 razy mniejsza, D) jest 2 razy mniejsza.

7. Ciało o masie 1000 kg porusza się po okręgu o promieniu $r = 100$ m. Na to ciało działa siła dośrodkowa o wartości $F = 4$ kN.

7.1. Największa wartość prędkości v_1 z jaką może poruszać się to ciało bez zmiany toru ruchu wynosi:

- A) $v_1 = 2$ m/s, B) $v_1 = 4$ m/s, C) $v_1 = 10$ m/s, D) $v_1 = 20$ m/s.

7.2. Ciało o dwukrotnie większej masie będzie poruszało się po tym samym okręgu i pod działaniem tej samej siły z maksymalną szybkością v_2 równą:

- A) $v_2 = 8$ m/s, B) $v_2 = 5\sqrt{2}$ m/s, C) $v_2 = 10\sqrt{2}$ m/s, D) $v_2 = 20$ m/s.

8. Na siatkę dyfrakcyjną o stałej a pada prostopadle wiązka światła monochromatycznego.

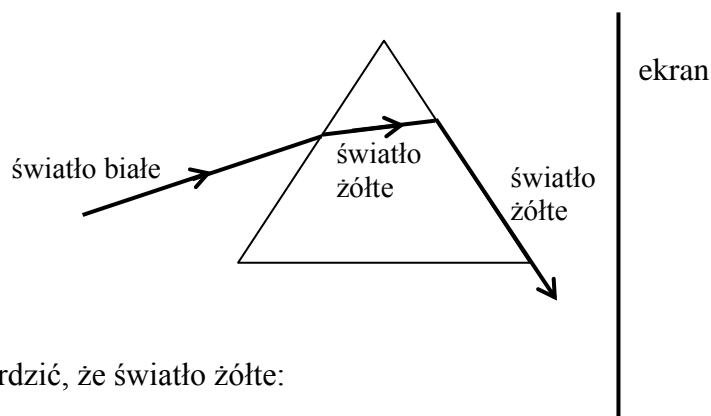
8.1. Jeżeli sinus kąta ugięcia widma pierwszego rzędu wynosi $\frac{1}{4}$, to kąt ugięcia widma drugiego rzędu wynosi:

- A) 90° , B) 60° , C) 45° , D) 30° .

8.2. Jeżeli na tą samą siatkę skierujemy wiązkę światła monochromatycznego o długości fali λ takiej, że $\lambda > a$, to na ekranie równoległym do siatki otrzymamy:

- A) tylko zerowy rząd widma,
 B) zerowy i pierwszy rząd widma,
 C) kilka rzędów widma w zależności od ilorazu $\frac{a}{\lambda}$,
 D) równomierne oświetlenie.

9. Na szklany pryzmat pada równoległa wiązka światła białego tak, że po jego rozszczepieniu światło żółte biegnie tak jak pokazuje rysunek.



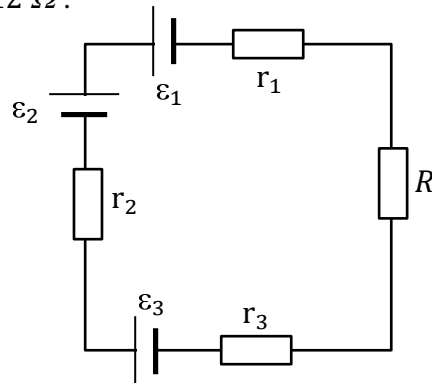
9.1. Możemy stwierdzić, że światło żółte:

- A) pada pod kątem granicznym i załamuje się pod kątem 90° ,
 B) pada pod kątem granicznym i załamuje się pod kątem 0° ,
 C) pada pod kątem 90° i załamuje się pod kątem mniejszym niż 90° ,
 D) nie można określić kąta padania, a kąt załamania jest równy 0° .

9.2. Na ekranie otrzymamy:

- A) część widma światła białego, od barwy żółtej do fioletowej,
 B) całe widmo światła białego, tylko bez barwy żółtej,
 C) część widma światła białego, od barwy żółtej do czerwonej,
 D) nie otrzymamy widma, ponieważ wszystkie pozostałe barwy ulegną całkowitemu wewnętrznemu odbiciu.

10. Schemat pokazuje trzy ogniwa o siłach elektromotorycznych równych: $\varepsilon_1 = \varepsilon_3 = 2\text{ V}$, $\varepsilon_2 = 2\varepsilon_1$ oraz oporach wewnętrznych równych: $r_1 = r_3 = 1\ \Omega$, $r_2 = 2r_1$ i oporze zewnętrznym $R = 12\ \Omega$.



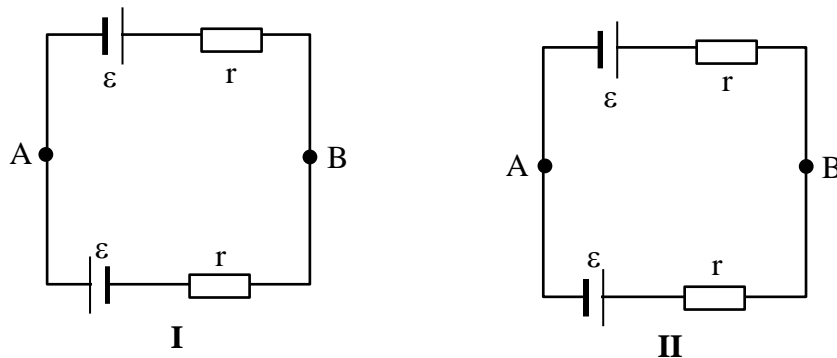
- 10.1. Natężenie prądu płynącego w tym obwodzie można obliczyć korzystając z:

- A) I prawa Kirchhoffa, B) II prawa Kirchhoffa,
C) prawa Ohma, D) prawa Ampera.

- 10.2. Natężenie prądu płynącego w obwodzie wynosi:

- A) $I = 0,5\text{ A}$, B) $I = 0,375\text{ A}$, C) $I = 0,25\text{ A}$, D) $I = 0,125\text{ A}$.

11. Rysunki I i II pokazują dwa ogniwa o sile elektromotorycznej ε i oporze wewnętrznym r każde.



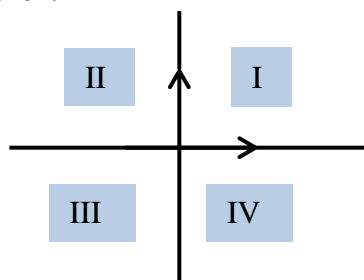
- 11.1. Natężenie prądu płynącego przez ogniwa są odpowiednio równe:

- A) **I.** $I = \varepsilon/r$, **II.** $I = 0$, B) **I.** $I = \varepsilon \cdot r$, **II.** $I = 2\varepsilon/r$,
B) **I.** $I = 0$, **II.** $I = 0$, D) **I.** $I = \varepsilon/2r$, **II.** $I = \varepsilon/r$.

- 11.2. Różnice potencjałów między punktami A i B ($V_B - V_A$) wynoszą odpowiednio:

- A) **I.** $V_B - V_A = 2\varepsilon$, **II.** $V_B - V_A = \varepsilon$,
B) **I.** $V_B - V_A = 0$, **II.** $V_B - V_A = \varepsilon$,
C) **I.** $V_B - V_A = 2\varepsilon$, **II.** $V_B - V_A = 2\varepsilon$,
D) **I.** $V_B - V_A = 0$, **II.** $V_B - V_A = 0$.

12. Przez dwa ustawione do siebie prostopadle prostoliniowe przewodniki, izolowane od siebie wzajemnie płyną prądy tak, jak pokazuje rysunek.



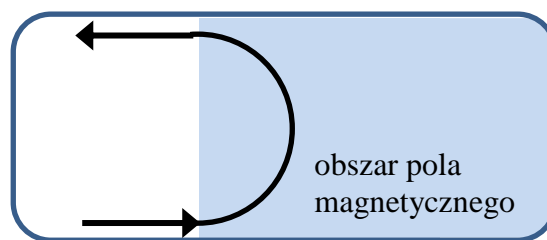
- 12.1. Punkty, w których indukcja wypadkowego pola magnetycznego jest równa zero występują w obszarze:

- A) tylko I i III, B) tylko II i IV,
C) tylko I i IV, D) I, II, III i IV.

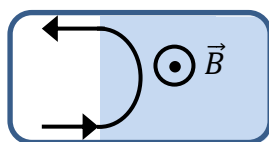
- 12.2. Punkty, w których indukcja wypadkowego pola magnetycznego będzie różna od zera i zwrócona przed płaszczyznę kartki występują w obszarze:

- A) tylko I, B) tylko II, C) tylko II i III D) tylko I i IV

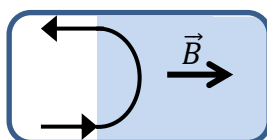
13. Elektron o ładunku e , masie m wpada w obszar pola magnetycznego o indukcji B . W polu tym porusza się z prędkością v , zakreślając półokrąg, po czym wylatuje z obszaru tego pola.



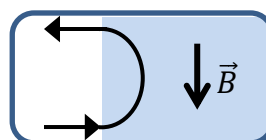
- 13.1. Kierunek i zwrot wektora indukcji magnetycznej prawidłowo jest zaznaczony na rysunku:



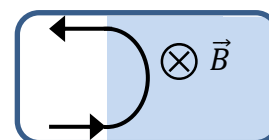
A)



B)



C)



D)

- 13.2. Drogę przebytą przez elektron w tym polu magnetycznym można wyznaczyć ze wzoru:

A) $s = \frac{\pi \cdot m \cdot v}{q \cdot B}$,

B) $s = \frac{\pi \cdot m \cdot v}{2 \cdot q \cdot B}$,

C) $s = \frac{2 \cdot q \cdot \pi \cdot B}{m \cdot v}$,

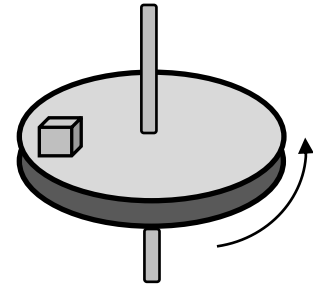
D) $s = \frac{2 \cdot m \cdot v}{\pi \cdot q \cdot B}$.

14. Krążek o momencie bezwładności $I = 0,02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ obraca się bez tarcia wokół swojej osi z prędkością kątową o wartości $\omega = 30 \text{ rad/s}$. W pewnej chwili na krążek spadło ciało o masie $m = 0,5 \text{ kg}$ (z szybkością początkową $v_0 = 0$), które zaczęło się obracać razem z krążkiem pozostając w odległości 10 cm od osi obrotu (rozmiary ciała pomijamy).

14.1. Aby obliczyć wartość prędkości kątowej układu:

krążek-ciało należy skorzystać z:

- A) zasady zachowania energii,
 B) zasady zachowania momentu bezwładności,
 C) zasady zachowania momentu pędu,
 D) zasady zachowania pędu.



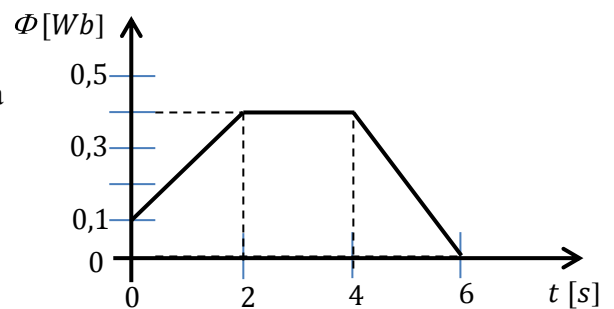
14.2. Wartość prędkości kątowej układu krążek-ciało wynosi:

- A) $\omega_2 = 24 \text{ rad/s}$, B) $\omega_2 = 15 \text{ rad/s}$, C) $\omega_2 = 12 \text{ rad/s}$, D) $\omega_2 = 4 \text{ rad/s}$.

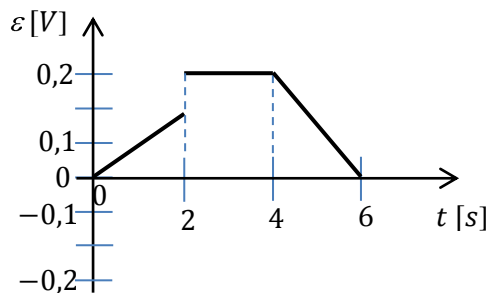
15. Wykres pokazuje zależność strumienia indukcji magnetycznej od czasu $\Phi(t)$. W obwodzie, który obejmuje taki strumień indukcji magnetycznej powstaje siła elektromotoryczna.

15.1. W każdym z trzech dwusekundowych przedziałach czasu siła elektromotoryczna ma wartość równą odpowiednio:

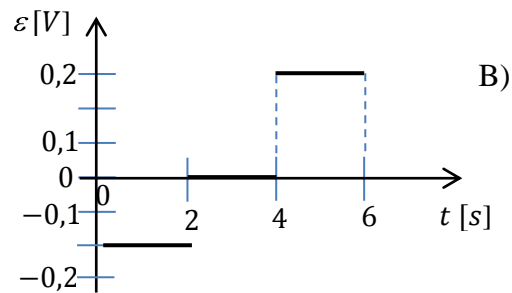
- A) $\varepsilon_1 = 0,2 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = 0,2 \text{ V}$, $\varepsilon_3 = -0,2 \text{ V}$,
 B) $\varepsilon_1 = 0,075 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = 0,8 \text{ V}$, $\varepsilon_3 = 0,4 \text{ V}$,
 C) $\varepsilon_1 = -0,15 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = 0 \text{ V}$, $\varepsilon_3 = 0,2 \text{ V}$,
 D) $\varepsilon_1 = 0,15 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = 0 \text{ V}$, $\varepsilon_3 = -0,4 \text{ V}$



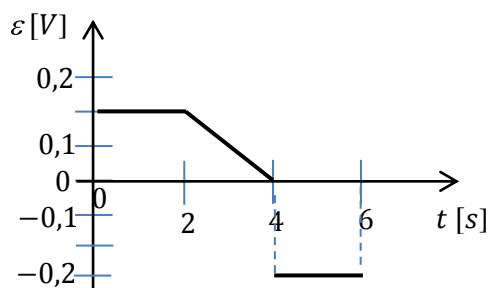
15.2. Prawidłowy wykres siły elektromotorycznej pokazuje rysunek:



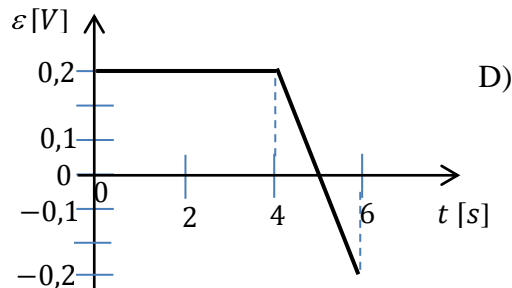
A)



B)



C)



D)

16. Uzwojenie A transformatora posiada n_1 zwojów, a uzwojenie B transformatora składa się z n_2 zwojów. Gdy do sieci włączono uzwojenie A, to w uzwojeniu B powstało napięcie 25 V . Gdy do sieci włączono uzwojenie B, to w uzwojeniu A powstało napięcie 400 V .

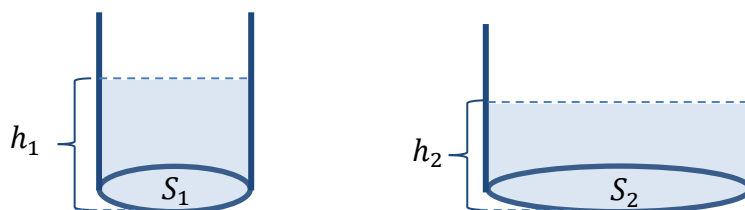
16.1. Napięcie w sieci wynosi:

- A) 240 V , B) 220 V , C) 120 V , D) 100 V .

16.2. Stosunek liczby zwojów n_1/n_2 jest równy:

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

17. W szklance o objętości $0,25\text{ l}$ znajduje się ciecz. Następnie $1/3$ masy cieczy przelano do drugiej szklanki o trzykrotnie większej powierzchni dna.



17.1. Wysokość słupa cieczy po przelaniu jej do drugiej szklanki jest:

- A) $h_2 = \frac{1}{9} h_1$, B) $h_2 = \frac{1}{6} h_1$, C) $h_2 = \frac{1}{3} h_1$, D) $h_2 = h_1$.

17.2. Siła parcia wody na dno naczynia oraz ciśnienie wywierane na dno naczynia w drugiej szklance w porównaniu do siły parcia wody oraz ciśnienie wywieranego na dno naczynia w pierwszej szklance są:

- A) siła parcia jest 3 razy mniejsza a ciśnienie nie zmieni się,
 B) siła parcia jest 3 razy mniejsza a ciśnienie 9 razy mniejsze,
 C) siła parcia jest 9 razy większa a ciśnienie 3 razy większe,
 D) siła parcia nie zmieni się a ciśnienie jest 3 razy większe.

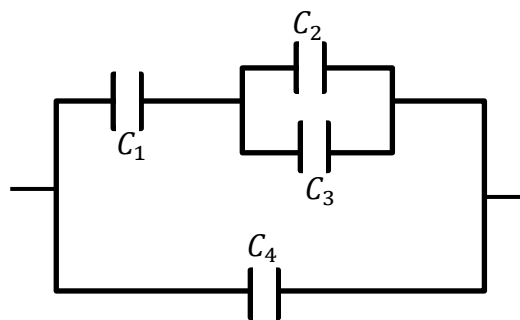
18. Schemat pokazuje cztery kondensatory $C_1 = C_4 = 2\mu\text{F}$, $C_2 = 1\mu\text{F}$, $C_3 = 5\mu\text{F}$.

18.1. Pojemność zastępcza tego układu wynosi:

- A) $C = 10\ \mu\text{F}$, B) $C = 3,5\ \mu\text{F}$,
 C) $C = 1,6\ \mu\text{F}$, D) $C = 1\ \mu\text{F}$.

18.2. Jeżeli do baterii tych kondensatorów przyłożymy napięcie 6 V , to ładunek na kondensatorze C_3 wynosi:

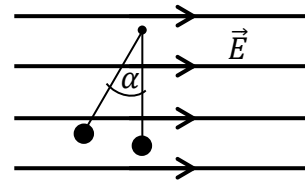
- A) $Q = 5/6\ \mu\text{C}$, B) $Q = 2\ \mu\text{C}$, C) $Q = 7,5\ \mu\text{C}$, D) $Q = 10\ \mu\text{C}$.



19. Mała naelektryzowana piłeczka o masie $m = 1 \text{ g}$ wisi na izolującej nitce w jednorodnym polu elektrostatycznym o natężeniu, którego wartość jest równa $E = 0,5 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$. Piłeczka pozostaje w równowadze gdy nitka odchyli się o kąt $\alpha = 45^\circ$.

19.1. Siłę elektrostatyczną działającą na piłeczkę można wyrazić wzorem:

- A) $F = mg \sin \alpha$, B) $F = mg \tan \alpha$,
 C) $F = mg$, D) $F = \frac{mg}{E}$.



19.2. Wartość bezwzględna ładunku i jego znak wynosi:

- A) $q = 20 \mu\text{C}$ i znak minus, B) $q = 2 \mu\text{C}$ i znak minus,
 C) $q = 2 \mu\text{C}$ i znak plus, D) $q = 0,5 \mu\text{C}$ i znak minus.

20. Promieniowanie rentgenowskie jest wysyłane przez lampę zasilaną napięciem U . Minimalna długość fali tego promieniowania to λ .

20.1. Jeżeli c to szybkość światła, a ładunek elementarny to e , wtedy stałą Plancka można obliczyć korzystając ze wzoru:

- A) $h = \frac{eU\lambda}{c}$, B) $h = \frac{c\lambda}{eU}$, C) $h = \frac{c}{eU\lambda}$, D) $h = \frac{eU}{c\lambda}$.

20.2. Stała Plancka ma taki sam wymiar jak:

- A) moment siły, B) pęd, C) moment pędu, D) częstotliwość.

21. Energia całkowita protonu jest 3 razy większa od jego energii spoczynkowej.

21.1. Wtedy wartość prędkości protonu wynosi:

- A) $v = \frac{1}{3}c$, B) $v = \frac{1}{9}c$, C) $v = \frac{2}{3}c$, D) $v = \frac{2\sqrt{2}}{3}c$.

21.2 Energia kinetyczna protonu jest od jej energii całkowitej:

- A) 3 razy większa, B) 2 razy większa,
 C) 1,5 razy większa, D) 3 razy mniejsza.

22. Podczas izobarycznego sprężania pewnej ilości dwuatomowego gazu doskonałego została wykonana praca $W = 10 \text{ J}$. Ciepło molowe w stałej objętości dla gazu dwuatomowego jest równe $C_V = \frac{5}{2}R$ (R -stała gazowa).

22.1. Ilość ciepła oddana przez gaz podczas sprężania do otoczenia wynosi:

- A) $Q = 25 \text{ J}$, B) $Q = 35 \text{ J}$, C) $Q = 50 \text{ J}$, D) $Q = 70 \text{ J}$.

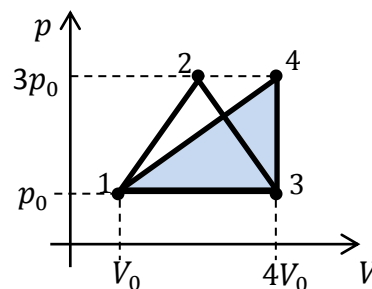
22.2. Energia wewnętrzna gazu w wyniku tej przemiany:

- A) zmalała o 25 J , B) zmalała o 40 J ,
 C) wzrosła o 35 J , D) nie uległa zmianie.

23. Gaz doskonały o parametrach początkowych p_0, T_0, V_0 został poddany dwóm różnym cyklom termodynamicznym: cykl I ($1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$) oraz cykl II ($1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 1$), pokazanym na rysunku.

23.1. Prawdą jest, że:

- A) praca gazu wykonana w obu cyklach ma taką samą wartość,
- B) zmiana energii wewnętrznej w obu cyklach jest równa zero,
- C) temperatura końcowa w obu cyklach jest taka sama i równa $T = 12T_0$.
- D) zarówno odpowiedź A) jak i B) są prawidłowe.



23.2. Jeżeli całkowite ciepło pobrane w cyklu I wynosi $Q_I = 13 p_0 V_0$, a w cyklu II - $Q_{II} = 25 p_0 V_0$, to sprawność cykli I i II wynosi odpowiednio:

- A) $\eta_I = 46\%$, $\eta_{II} = 24\%$, B) $\eta_I = 23\%$, $\eta_{II} = 12\%$,
- C) $\eta_I = 92\%$, $\eta_{II} = 48\%$, D) $\eta_I = 25\%$, $\eta_{II} = 52\%$.

24. Ciało o masie 10 g porusza się ruchem harmonicznym. Zależność jego przyspieszenia od czasu można przedstawić za pomocą równania:

$$a = -0,8 \sin(2t)$$

Wszystkie wielkości fizyczne w powyższym równaniu wyrażone są w jednostkach układu SI.

24.1. Równanie wyrażające zależność wartości prędkości ciała od czasu ma postać:

- A) $v = 1,6 \cos(t)$, B) $v = 0,4 \cos(2t)$,
- C) $v = 0,4 \cos(4t)$, D) $v = 0,2 \sin(2t)$.

24.2. Energia całkowita ciała ma wartość:

- A) $E = 0,08\text{ mJ}$, B) $E = 0,2\text{ mJ}$, C) $E = 0,4\text{ mJ}$, D) $E = 0,8\text{ mJ}$.

25. Odległość od źródła dźwięku o natężeniu I_1 wynosi r_1 .

25.1. Jeżeli chcemy zwiększyć natężenie tego źródła dźwięku 100 razy należy:

- A) odsunąć się od niego na odległość 100 razy większą ($r_2 = 100 r_1$),
- B) przybliżyć się do niego na odległość 10 razy mniejszą ($r_2 = r_1/10$),
- C) odsunąć się od niego na odległość 10 razy większą ($r_2 = 10 r_1$),
- D) przybliżyć się do niego na odległość 10 000 razy mniejszą ($r_2 = r_1/10000$).

25.2. 100-krotny wzrost natężenia dźwięku powoduje:

- A) wzrost poziomu natężenia dźwięku o 20 dB ,
- B) dziesięciokrotny wzrost poziomu natężenia dźwięku,
- C) spadek poziomu natężenia dźwięku o 2 B ,
- D) wzrost poziomu natężenia dźwięku o 40 dB .