

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

**\* wypełnia kandydat**

# **T E S T   Z   F I Z Y K I**

**Test rekrutacyjny dla kandydatów na studia w Polsce**

**WERSJA   I - A**

**2013 rok**

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

1. Samochód porusza się z szybkością  $v = 72 \text{ km/h}$  i po pewnym czasie zaczyna hamować aż do zatrzymania. Współczynnik tarcia kół o jezdnię wynosi  $\mu = 0,1$ .

1.1. Czas, po którym samochód zatrzyma się wynosi:

- A)  $t = 72 \text{ s}$ .      B)  $t = 20 \text{ s}$ .      C)  $t = 36 \text{ s}$ .      D)  $t = 10 \text{ s}$ .

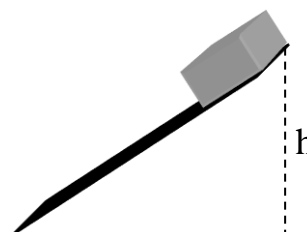
1.2. Droga jaką przebędzie samochód do chwili zatrzymania się wynosi:

- A)  $s = 400 \text{ m}$ .      B)  $s = 300 \text{ m}$ .      C)  $s = 200 \text{ m}$ .      D)  $s = 100 \text{ m}$ .

2. Z góry o wysokości  $h = 200 \text{ cm}$  zaczyna zjeżdżać ciało o masie  $m = 2 \text{ kg}$ . Tarcie pomijamy.

2.1. Energia potencjalna ciała na szczycie góry jest równa:

- A)  $E_p = 400 \text{ J}$ .      B)  $E_p = 40 \text{ kJ}$ .  
C)  $E_p = 40 \text{ J}$ .      D)  $E_p = 4 \text{ kJ}$ .



2.2. Prędkość ciała u podnóża góry jest równa:

- A)  $v = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$ .      B)  $v = 20 \text{ m/s}$ .      C)  $v = 10 \text{ m/s}$ .      D)  $v = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$ .

3. Samochód przejechał pierwsze 150 km z szybkością  $75 \text{ km/h}$ , a drugie 150 km z szybkością  $100 \text{ km/h}$ .

3.1. Czas, w jakim samochód przejechał całą drogę wynosi:

- A)  $t = 1,5 \text{ h}$ .      B)  $t = 2 \text{ h}$ .      C)  $t = 2,5 \text{ h}$ .      D)  $t = 3,5 \text{ h}$ .

3.2. Szybkość średnia tego samochodu na całej trasie wynosiła:

- A)  $v_{\text{sr}} = 80 \text{ km/h}$ .      B)  $v_{\text{sr}} = 85,7 \text{ km/h}$       C)  $v_{\text{sr}} = 87,5 \text{ km/h}$ .      D)  $v_{\text{sr}} = 90 \text{ km/h}$ .

4. Kulka o masie  $m_1 = 7 \text{ dag}$ , poruszająca się z szybkością  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ , wpada do nieruchomego wózka o masie  $m_2 = 630 \text{ g}$ .

4.1. Pęd końcowy układu kulka-wózek jest równy:

- A)  $p = 70 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$       B)  $p = 0,7 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$       C)  $p = 7 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$       D)  $p = 0,07 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

4.2. Szybkość wózka wraz z kulą wynosi:

- A)  $v = 1 \text{ m/s}$ .      B)  $v = 6,3 \text{ m/s}$ .      C)  $v = 7 \text{ m/s}$ .      D)  $v = 10 \text{ m/s}$ .

5. Dwa ciała o masach  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  i  $m_2 = 1 \text{ kg}$  połączono nicią. Pod działaniem siły  $F = 15 \text{ N}$  ciała poruszają się po poziomym torze. Współczynnik tarcia tych ciał o podłoże jest jednakowy i wynosi  $\mu = 0,2$ .



5.1. Przyspieszenie ciał połączonych ze sobą ma wartość:

- A)  $a = 5,3 \text{ m/s}^2$ .    B)  $a = 6 \text{ m/s}^2$ .    C)  $a = 7,3 \text{ m/s}^2$ .    D)  $a = 8 \text{ m/s}^2$ .

5.2. Siła napinająca nić  $\vec{F}_n$  ma wartość:

- A)  $F_n = 2 \text{ N}$ .    B)  $F_n = 7 \text{ N}$ .    C)  $F_n = 10 \text{ N}$ .    D)  $F_n = 15 \text{ N}$ .

6. Wiedząc, że Ziemia porusza się dookoła Słońca oraz, że masa Ziemi  $M_z = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , masa Słońca  $M_s = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ , średnia odległość Ziemi od Słońca  $r = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$  i stała grawitacji  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ ,

6.1. można wykazać, że szybkość Ziemi wokół Słońca wynosi około:

- A)  $v = 300 \text{ m/s}$ .    B)  $v = 300 \text{ km/s}$ .    C)  $v = 30 \text{ km/s}$ .    D)  $v = 3000 \text{ m/s}$ .

6.2. okres obiegu Ziemi wokół Słońca można obliczyć ze wzoru:

- A)  $T = 2\pi r \sqrt{\frac{r}{GM_z}}$     B)  $T = 2\pi r \sqrt{\frac{r}{GM_s}}$   
 C)  $T = 2\pi r^2 \sqrt{\frac{GM_z}{M_s}}$     D)  $T = 2\pi r \sqrt{\frac{M_s}{Gr}}$

7. Ołowiana kulka o masie  $m = 1 \text{ kg}$  ma temperaturę początkową  $350 \text{ K}$ , jej ciepło właściwe to  $c = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ , ciepło topnienia ołowiu  $c_t = 2,32 \cdot 10^4 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ , a temperatura topnienia  $t = 327^\circ \text{C}$ .

7.1. Jeżeli połowa energii kinetycznej przekształca się w ciepło, to ołowiana kulka stopi się całkowicie podczas uderzenia o ścianę przy szybkości równej około:

- A)  $v = 548 \text{ km/h}$ .    B)  $v = 840 \text{ km/h}$ .    C)  $v = 1188 \text{ km/h}$ .    D)  $v = 1680 \text{ km/h}$ .

7.2. Wysokość, z której musi upaść ołowiana kulka aby stopić się całkowicie wynosi:

- A)  $h = 1\,089 \text{ m}$ .    B)  $h = 54\,450 \text{ m}$ .    C)  $h = 5\,445 \text{ m}$ .    D)  $h = 10\,890 \text{ m}$ .

8. Do szklanki z wodą o masie  $m_w = 250 \text{ g}$  i temperaturze  $t_1 = 30^\circ\text{C}$  wrzucono lód o masie  $m_l = 49 \text{ g}$  i temperaturze  $t_2 = 0^\circ\text{C}$ . Ciepło właściwe wody  $c_w = 4200 \text{ J/kgK}$ , ciepło topnienia lodu  $c_t = 335 \text{ kJ/kg}$ .

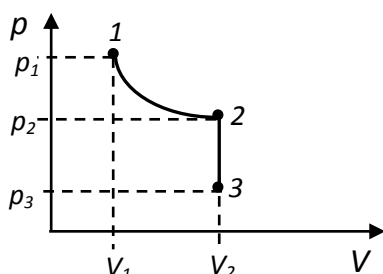
8.1. Temperatura końcowa mieszaniny wynosi:

- A)  $t = 12^\circ\text{C}$ .      B)  $t = 15^\circ\text{C}$ .      C)  $t = 28,5^\circ\text{C}$ .      D)  $t = 30^\circ\text{C}$ .

8.2. Jeżeli jedna kostka lodu ma masę  $m = 12,2 \text{ g}$  to liczba kostek lodu jaką trzeba wrzucić do szklanki z wodą aby jej temperatura obniżyła się z  $30^\circ\text{C}$  do  $12^\circ\text{C}$  wynosi:

- A)  $n = 4$ .      B)  $n = 5$ .      C)  $n = 6$ .      D)  $n = 7$ .

9. Wykres zależności ciśnienia od objętości przedstawia trzy przemiany gazu doskonałego dla stałej masy gazu.



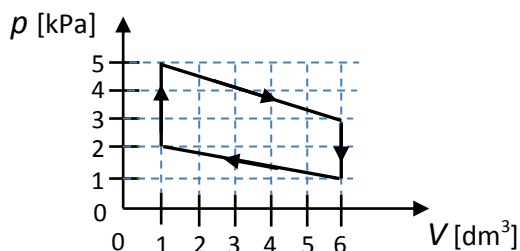
9.1. Przemiany  $1 \rightarrow 2$  i  $2 \rightarrow 3$  noszą odpowiednio nazwę:

- A) izotermiczna, izobaryczna.      B) izochoryczna, adiabatyczna.  
C) izotermiczna, izochoryczna.      D) izobaryczna, izochoryczna.

9.2. Zależności między parametrami gazu doskonałego: temperaturą, ciśnieniem i objętością, w poszczególnych stanach 1, 2, 3, są następujące:

- A)  $T_1 = T_2$ ,  $p_3 > p_1$ ,  $V_2 > V_3$ .      B)  $T_1 > T_3$ ,  $p_1 > p_3$ ,  $V_2 = V_3$ .  
C)  $T_2 < T_3$ ,  $p_1 > p_2$ ,  $V_2 < V_1$ .      D)  $T_1 < T_2$ ,  $p_2 > p_1$ ,  $V_1 > V_2$ .

10. Wykres  $p(V)$  pokazuje cykl pracy pewnego silnika.



10.1. Praca użyteczna w czasie jednego cyklu, która jest równa różnicy pracy gazu i pracy siły zewnętrznej ma wartość:

- A)  $W = 20 \text{ J}$ .      B)  $W = 15 \text{ J}$ .      C)  $W = 12,5 \text{ J}$ .      D)  $W = 7,5 \text{ J}$ .

10.2. Jeżeli podczas jednego cyklu silnik oddaje  $12,5 \text{ J}$  ciepła, to sprawność silnika ma wartość:

- A)  $\eta = 100\%$ .      B)  $\eta = 30\%$ .      C)  $\eta = 40\%$ .      D)  $\eta = 50\%$ .

11. Kłosek w kształcie sześcianu o krawędzi  $a = 10 \text{ cm}$  wykonany z drewna pływa częściowo zanurzony w wodzie. Gęstość drewna  $d_d = 750 \text{ kg/m}^3$ , gęstość wody  $d_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

11.1. Część objętości kłosa, która jest zanurzona stanowi:

- A) 75% całej objętości.                      B) 25% całej objętości.  
C) 50% całej objętości.                      D) 40% całej objętości.

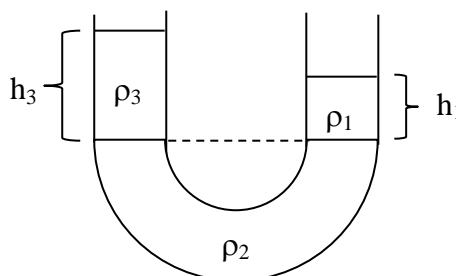
11.2. Siła wyporu działająca na kłosek ma wartość:

- A)  $F = 15 \text{ N}$ .                      B)  $F = 10 \text{ N}$ .                      C)  $F = 7,5 \text{ N}$ .                      D)  $F = 2,5 \text{ N}$ .

12. W naczyniu w kształcie litery U znajdują się trzy ciecze o różnych gęstościach.

12.1. Na podstawie rysunku można powiedzieć, że gęstości tych cieczy są:

- A)  $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$ .  
B)  $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$ .  
C)  $\rho_2 > \rho_3 > \rho_1$ .  
D)  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ .



12.2. Jeżeli gęstość  $\rho_3 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , a wysokości  $h_3 = 10 \text{ cm}$ ,  $h_1 = 8 \text{ cm}$ , to gęstość  $\rho_2$  wynosi:

- A)  $1,153 \text{ g/cm}^3$ .                      B)  $1,2 \text{ g/cm}^3$ .                      C)  $1,25 \text{ g/cm}^3$ .                      D)  $1,3 \text{ g/cm}^3$ .

13. Wahadło matematyczne, którego amplituda drgań wynosi  $15 \text{ cm}$ , przechodząc przez położenie równowagi ma szybkość równą  $31,4 \text{ cm/s}$ .

13.1. Okres drgań tego wahadła jest równy:

- A)  $T = 3 \text{ s}$ .                      B)  $T = 6 \text{ s}$ .                      C)  $T = 9 \text{ s}$ .                      D)  $T = 12 \text{ s}$ .

13.2. Liczba pełnych drgań, które wykonuje wahadło w czasie  $12 \text{ sekund}$  wynosi:

- A)  $n = 3$ .                      B)  $n = 4$ .                      C)  $n = 5$ .                      D)  $n = 6$ .

14. Ciało zawieszone na sprężynie o współczynniku sprężystości  $k = 36 \text{ N/m}$ , porusza się ruchem harmonicznym. Amplituda ruchu wynosi  $A = 4 \text{ cm}$ .

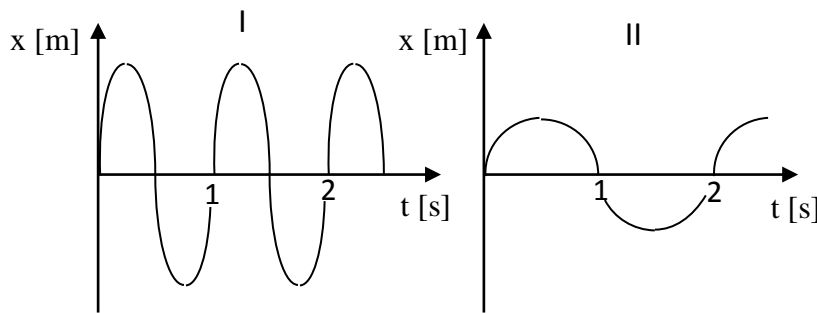
14.1. Energia potencjalna ciała, gdy jego wychylenie od położenia równowagi  $x = A/2$ , wynosi:

- A)  $E_p = 0,0018 \text{ J}$ .                      B)  $E_p = 0,0036 \text{ J}$ .                      C)  $E_p = 0,0072 \text{ J}$ .                      D)  $E_p = 0,009 \text{ J}$ .

14.2. Energia kinetyczna ciała dla  $x = A/2$ , wynosi:

- A)  $E_k = 0,0072 \text{ J}$ .                      B)  $E_k = 0,0288 \text{ J}$ .                      C)  $E_k = 0,0216 \text{ J}$ .                      D)  $E_k = 0,0432 \text{ J}$ .

15. Wykresy I i II przedstawiają zależność wychylenia od czasu dla dwóch ciał drgających.



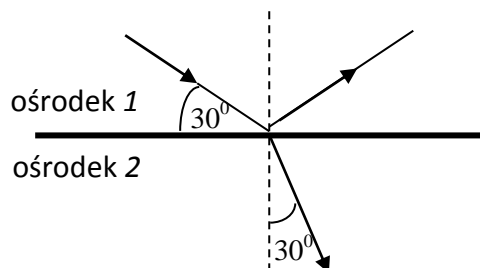
15.1. Na podstawie wykresów I, II można stwierdzić, że amplitudy drgań  $A_I$  i  $A_{II}$  i częstotliwości  $f_I$  i  $f_{II}$  są:

- A)  $A_I < A_{II}$ ,  $f_I > f_{II}$ .                      B)  $A_I > A_{II}$ ,  $f_I > f_{II}$ .  
 C)  $A_I > A_{II}$ ,  $f_I < f_{II}$ .                      D)  $A_I < A_{II}$ ,  $f_I < f_{II}$ .

15.2. Jeżeli maksymalne wychylenia od położenia równowagi są odpowiednio równe:  $A_I = 5\text{ m}$  i  $A_{II} = 3\text{ m}$ , to maksymalne szybkości ciał drgających wynoszą:

- A)  $v_I = 10\pi \text{ m/s}$ ,  $v_{II} = 2\pi \text{ m/s}$ .                      B)  $v_I = 2\pi \text{ m/s}$ ,  $v_{II} = 4\pi \text{ m/s}$ .  
 C)  $v_I = 5\pi \text{ m/s}$ ,  $v_{II} = 6\pi \text{ m/s}$ .                      D)  $v_I = 10\pi \text{ m/s}$ ,  $v_{II} = 3\pi \text{ m/s}$ .

16. Fala mechaniczna przechodzi z ośrodka 1 do ośrodka 2.



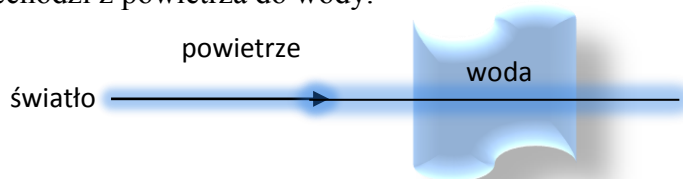
16.1. Kąt między promieniem fali odbitej a promieniem fali załamanej jest równy:

- A)  $30^\circ$ .                      B)  $60^\circ$ .                      C)  $90^\circ$ .                      D)  $105^\circ$ .

16.2. Stosunek długości fal w ośrodkach 1 i 2  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  jest równy około:

- A) 0,57.                      B) 0,95.                      C) 1,0.                      D) 1,73.

17. Wiązka światła przechodzi z powietrza do wody.



17.1. Wybierz odpowiedź, która zawiera wszystkie poprawne informacje:

	<b>szybkość</b>	<b>częstotliwość</b>	<b>długość</b>
A)	rośnie	maleje	rośnie
B)	stała	rośnie	maleje
C)	maleje	stała	maleje
D)	maleje	stała	rośnie

17.2. Czy światło, które pada w wodzie może ulec całkowitemu wewnętrznemu odbiciu?

- A) tak, zawsze.
- B) tylko wtedy, gdy światło pada w wodzie pod większym kątem niż kąt graniczny.
- C) nie, nie może.
- D) tylko wtedy, gdy światło pada w wodzie pod mniejszym kątem niż kąt graniczny.

18. Z zwierciadło kuliste wklęsłe ma promień krzywizny  $r = 2$  m. Przedmiot ustawiony jest w odległości  $x = 1$  m od zwierciadła.

18.1. Obraz w tym zwierciadle:

- A) jest powiększony, pozorny i odwrócony.
- B) nie powstaje.
- C) jest pomniejszony, rzeczywisty, prosty.
- D) jest powiększony, rzeczywisty i odwrócony,.

18.2. Jeżeli zwierciadło o promieniu  $r = 2$  m zastąpimy zwierciadłem wklęsłym o promieniu krzywizny  $R = 2r$  nie zmieniając położenia przedmiotu ( $x = 1$  m), to obraz:

- A) nie powstaje.
- B) jest powiększony, rzeczywisty, odwrócony.
- C) jest powiększony, pozorny, prosty.
- D) jest tej samej wielkości co przedmiot, rzeczywisty, odwrócony.

19. Na ekranie odległym o 75 cm od soczewki skupiającej dwuwypukłej umieszczonej w powietrzu otrzymano obraz powiększony dwa razy.

19.1. Zdolność skupiająca soczewki jest równa:

- A)  $Z = 2,5$  D.
- B)  $Z = 3$  D.
- C)  $Z = 4$  D.
- D)  $Z = 5,5$  D.

19.2. Współczynnik załamania materiału, z którego wykonano soczewkę, jeżeli promienie krzywizn  $r_1 = r_2 = 25$  cm.

- A)  $n = 1,5$ .
- B)  $n = 0,51$ .
- C)  $n = 2,54$ .
- D)  $n = 1,33$ .

20. Dwie jednakowe kulki naelektryzowane ładunkami  $q_1 = -5\mu\text{C}$  i  $q_2 = 7\mu\text{C}$  znajdują się w odległości  $r = 100\text{ cm}$ .

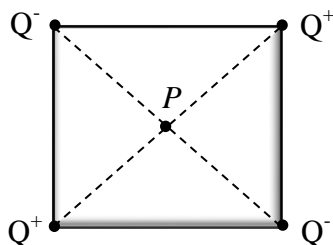
20.1. Jaką siłą oddziałują ze sobą te kulki ( $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )?

- A) siłą odpychania  $F = 315 \cdot 10^9 \text{ N}$ .      B) siłą przyciągania  $F = 315 \cdot 10^9 \text{ N}$ .  
C) siłą odpychania  $F = 315 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ .      D) siłą przyciągania  $F = 315 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ .

20.2. Jaką siłą będą oddziaływać ze sobą te kulki po zetknięciu i rozsunięciu ich na odległość 1 m.

- A)  $F = 0,315\text{ N}$ .      B)  $F = 0,009\text{ N}$ .      C)  $F = 0,0315\text{ N}$ .      D)  $F = 0,09\text{ N}$ .

21. W wierzchołkach kwadratu o boku  $a$ , znajdują się 4 różnoimienne ładunki: dwa ujemne i dwa dodatnie, tak jak pokazano na rysunku:



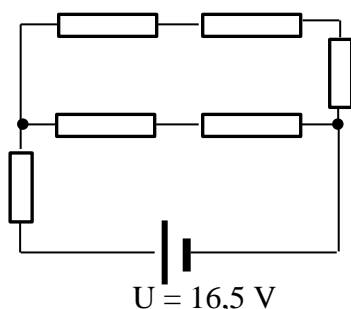
21.1. Jeżeli wartość bezwzględna każdego z ładunków jest taka sama, to wartość natężenia pola elektrostatycznego w środku kwadratu (w punkcie  $P$ ) wynosi:

- A)  $E = 0$ .      B)  $E = \frac{8kQ}{a^2}$ .      C)  $E = \frac{4kQ}{a^2}$ .      D)  $E = \frac{kQ}{a^2}$ .

21.2. Wartość potencjału elektrycznego w środku kwadratu wynosi:

- A)  $V = 0$ .      B)  $V = \frac{8kQ}{a\sqrt{2}}$ .      C)  $V = \frac{4kQ}{a\sqrt{2}}$ .      D)  $V = \frac{kQ}{a\sqrt{2}}$ .

22. Rysunek przedstawia schemat obwodu elektrycznego.



$$U = 16,5\text{ V}$$

22.1. Jeżeli każdy z oporników ma opór  $R = 5\ \Omega$ , to opór zastępczy obwodu wynosi:

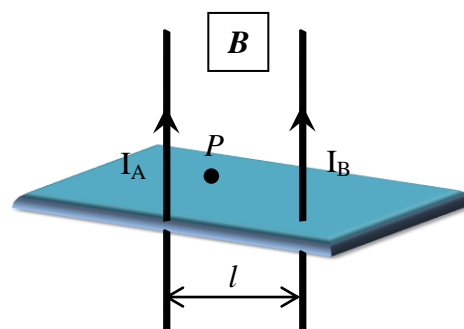
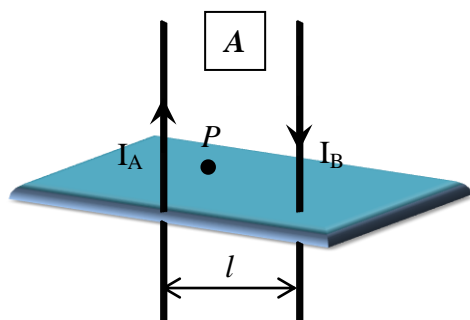
- A)  $R = 6\ \Omega$ .      B)  $R = 10\ \Omega$ .      C)  $R = 11\ \Omega$ .      D)  $R = 15\ \Omega$ .

22.2. Natężenie prądu płynącego w obwodzie jest równe:

- A)  $I = 1,1\text{ A}$ .      B)  $I = 1,5\text{ A}$ .      C)  $I = 1,65\text{ A}$ .      D)  $I = 2,75\text{ A}$ .



23. W dwóch prostoliniowych, równoległych, nieskończenie długich przewodnikach płyną prądy o natężeniu  $I_A = 20 \text{ A}$  i  $I_B = 30 \text{ A}$ . Odległość między przewodnikami  $l = 10 \text{ cm}$ . Przenikalność magnetyczna próżni  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$ .



- 23.1. Jeżeli prądy w obu przewodnikach płyną w przeciwnych kierunkach (rys. A), to indukcja magnetyczna w punkcie  $P$  leżącym między przewodnikami w odległości 4 cm od przewodnika A wynosi:

A) 0 T.                      B)  $2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .                      C)  $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ .                      D)  $4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ .

- 23.2. Jeżeli prądy w obu przewodnikach płyną w zgodnych kierunkach (rys. B), to indukcja magnetyczna w punkcie  $P$  leżącym między przewodnikami w odległości 4 cm od przewodnika A wynosi:

A) 0 T.                      B)  $2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .                      C)  $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ .                      D)  $4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ .

24. Cząstkę elementarną o ładunku  $q$  przyspieszono w akceleratorze różnicą potencjałów  $U$ .

- 24.1. Jeżeli napięcie  $U$  wzrośnie cztery razy, to energia kinetyczna cząstki:

A) nie zmieni się.                      B) wzrośnie 2 razy.  
C) wzrośnie 4 razy.                      D) zmaleje 4 razy.

- 24.2. Jeżeli napięcie  $U$  wzrośnie cztery razy, to pęd cząstki:

A) nie zmieni się.                      B) wzrośnie 2 razy.  
C) zmaleje 2 razy.                      D) wzrośnie 4 razy.

25. Czas połowicznego rozpadu dla izotopu wodoru  ${}^3_1\text{H}$  wynosi 12 lat.

- 25.1. Jaki procent początkowej liczby jąder izotopu wodoru  ${}^3_1\text{H}$  pozostanie w próbce po 36 latach?

A) 75%.                      B) 25%.                      C) 87,5% .                      D) 12,5%.

- 25.2. Po jakim czasie rozpadnie się 93,75% jąder izotopu wodoru  ${}^3_1\text{H}$  ?

A)  $t = 24 \text{ lata}$ .                      B)  $t = 36 \text{ lat}$ .                      C)  $t = 48 \text{ lat}$  .                      D)  $t = 72 \text{ lata}$