

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

*** wypełnia kandydat**

T E S T Z F I Z Y K I

Test rekrutacyjny dla kandydatów na studia w Polsce

WERSJA I - A

2016 rok

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

1. Ciało wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie $A = 3 \text{ cm}$ i okresie $T = 2 \text{ s}$.

1.1. Średnia szybkość ruchu wynosi:

- A) $v = 1,5 \text{ m/s}$. B) $v = 0,06 \text{ m/s}$. C) $v = 0,03 \text{ m/s}$. D) $v = 0,015 \text{ m/s}$.

1.2. Maksymalna szybkość w tym ruchu jest równa:

- A) $v_{\max} = 0,03\pi \text{ m/s}$. B) $v_{\max} = 0,03 \text{ m/s}$. C) $v_{\max} = 0,06 \text{ m/s}$. D) $v_{\max} = 0,06\pi \text{ m/s}$.

2. Ciało porusza się ruchem harmonicznym o okresie T . W chwili $t_0 = 0$ znajduje się w położeniu maksymalnego wychylenia.

2.1. Jeżeli wychylenie ciała od położenia równowagi jest równe połowie amplitudy, to stosunek energii potencjalnej sprężystości do energii całkowitej wynosi:

- A) $E_p/E_c = 4$. B) $E_p/E_c = 2$. C) $E_p/E_c = 3/4$. D) $E_p/E_c = 1/4$.

2.2. Czas, po jakim od chwili początkowej ciało osiągnie wychylenie równe połowie amplitudy wynosi:

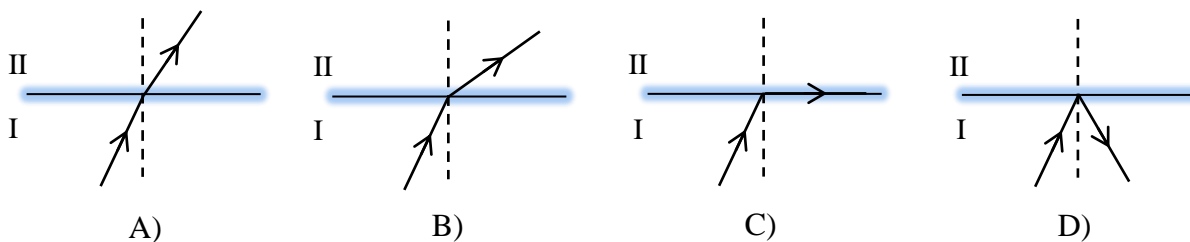
- A) $t = T/8$. B) $t = T/6$. C) $t = T/4$. D) $t = T/2$.

3. Fala mechaniczna biegnie w ośrodku I z szybkością $v_I = 300 \text{ m/s}$ i pada na granicę z ośrodkiem II pod kątem $\alpha = 30^\circ$. W ośrodku II szybkość fali jest dwa razy większa niż w ośrodku I.

3.1. Kąt pod jakim pada fala jest:

- A) równy kątowi załamania. B) mniejszy od kąta granicznego.
C) równy kątowi granicznemu. D) większy od kąta granicznego.

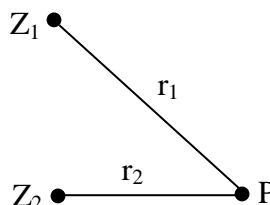
3.2. Poprawnie bieg fali pokazuje rysunek:



4. Dwie identyczne fale rozchodzą się ze źródeł Z_1 i Z_2 i spotykają w punkcie P. Częstotliwość fal $f_1 = f_2 = 1/2$ Hz a szybkość każdej z nich wynosi 1 m/s. Droga przebyta przez falę od źródła Z_1 do punktu P to $r_1 = 6$ m a droga przebyta od źródła Z_2 do punktu P to $r_2 = 3$ m.

4.1. Różnica dróg przebytych przez fale do punktu spotkania wyrażona za pomocą długości fali λ , to:

- A) $\Delta r = 3\lambda/2$.
 B) $\Delta r = \lambda$.
 C) $\Delta r = 2\lambda/3$.
 D) $\Delta r = \lambda/2$.



4.2. W punkcie spotkania P nastąpi:

- A) wzmocnienie.
 B) wygaszenie.
 C) wygaszenie pod warunkiem, że fazy drgań obu źródeł są zgodne.
 D) wygaszenie pod warunkiem, że fazy drgań obu źródeł są przeciwne.

5. Motocykl, który porusza się ruchem jednostajnym z szybkością $v_1 = 126$ km/h, wyprzedza samochód poruszający się ze stałą szybkością $v_2 = 90$ km/h. W chwili wyprzedzania, samochód rozpoczyna pościg za motocyklem (goni go), jadąc ze średnim przyspieszeniem $a = 2$ m/s².

5.1. Czas, po jakim samochód dogoni motocykl wynosi:

- A) $t = 10$ s. B) $t = 20$ s. C) $t = 36$ s. D) $t = 54$ s.

5.2. Szybkość samochodu w chwili zrównania się z motocyklem jest równa:

- A) $v = 130$ km/h. B) $v = 146$ km/h. C) $v = 162$ km/h. D) $v = 198$ km/h.

6. Siła $F = 4\sqrt{2}$ N posiada dwie siły składowe F_1 i F_2 , które mają jednakowe wartości i są wzajemnie prostopadłe.

6.1. Wartość sił składowych wynosi:

- A) $F_1 = F_2 = 2\sqrt{2}$ N. B) $F_1 = F_2 = 4$ N.
 C) $F_1 = F_2 = \sqrt{2}/2$ N. D) $F_1 = F_2 = 8$ N.

6.2. Przyspieszenie ciała o masie $m = 2$ kg, jest równe:

- A) $a = 0$ m/s². B) $a = 2$ m/s². C) $a = 2\sqrt{2}$ m/s². D) $a = \sqrt{2}$ m/s².

7. Dwa ciała o jednakowych masach poruszają się. Pierwsze zsuwa się po idealnie gładkiej równi o kącie nachylenia α . Drugie ciało również zsuwa się po równi o takim samym kącie nachylenia α , przy czym współczynnik tarcia ciała o tę równię wynosi μ .

7.1. Stosunek przyspieszeń uzyskiwanych przez każde ciało jest równy:

- A) $\frac{a_1}{a_2} = 1$.
 B) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha}$.
 C) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha}$.
 D) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha}$.

7.2. Prawdą jest, że:

- A) siła nacisku pierwszego ciała na równię jest większa od siły nacisku ciała drugiego na drugą równię.
 B) siła nacisku pierwszego ciała na równię jest mniejsza od siły nacisku drugiego ciała na drugą równię.
 C) siła nacisku każdego ciała na daną równię jest zawsze równe $N = mg$.
 D) siła nacisku obu ciał na daną równię jest taka sama i równa $N = mg \cos \alpha$.

8. Na bardzo dużą bryłę lodu o temperaturze 0°C puszcza się strumień jednego kilograma pary wodnej o temperaturze 100°C (ciepło topnienia lodu $c_t = 334 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$, ciepło właściwe wody $c_{ww} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, ciepło parowania $c_p = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$).

8.1. W przedstawionej sytuacji mamy do czynienia z:

- A) topnieniem lodu i skraplaniem pary wodnej.
 B) krzepnięciem wody i wrzeniem pary wodnej.
 C) sublimacją lodu i resublimacją pary wodnej.
 D) resublimacją lodu i sublimacją pary wodnej.

8.2. Całkowita masa powstałej wody wynosi:

- A) $m = 1 \text{ kg}$.
 B) $m = 6,14 \text{ kg}$.
 C) $m = 8,14 \text{ kg}$.
 D) $m = 9,14 \text{ kg}$.

9. Dwie planety krążą wokół pewnej gwiazdy. Rok na pierwszej planecie trwa 205 ziemskich dni, a na drugiej – 70 dni.

9.1. Promień orbity pierwszej planety jest około:

- A) 2 razy większy od promienia orbity drugiej planety.
 B) 2 razy mniejszy od promienia orbity drugiej planety.
 C) 3 razy większy od promienia orbity drugiej planety.
 D) 5 razy mniejszy od promienia orbity drugiej planety.

9.2. Dla porównania promieni orbit planet wykorzystuje się:

- A) I prawo Keplera.
 B) II prawo Keplera.
 C) III prawo Keplera.
 D) II zasadę dynamiki Newtona.

10. Pewna planeta o promieniu R ma przyspieszenie grawitacyjne przy powierzchni równe g .

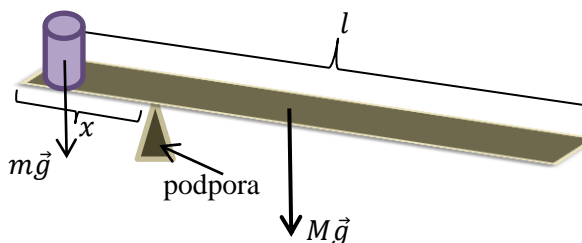
10.1. Pierwszą prędkość kosmiczną dla tej planety można opisać za pomocą wyrażenia:

A) $v_{Ip} = \sqrt{gR}$. B) $v_{Ip} = \sqrt{2gR}$. C) $v_{Ip} = \sqrt{2}gR$. D) $v_{Ip} = 2gR$.

10.2. Jeżeli promień planety R jest czterokrotnie mniejszy od promienia Ziemi a średnia gęstość tej planety jest taka sama jak średnia gęstość Ziemi, to można stwierdzić, że pierwsza prędkość kosmiczna dla Ziemi v_{IZ} w porównaniu z pierwszą prędkością kosmiczną dla tej planety v_{Ip} jest:

A) $v_{IZ} = \frac{1}{4}v_{Ip}$. B) $v_{IZ} = 2\sqrt{2}v_{Ip}$. C) $v_{IZ} = 4v_{Ip}$. D) $v_{IZ} = 8v_{Ip}$.

11. Na końcu jednorodnej, metalowej listwy o długości l umieszczono ciężarek o masie $m = 120 \text{ g}$. Listwę podparto w odległości $x = \frac{1}{4}l$ od końca z ciężarkiem takiej, że listwa pozostała w równowadze.



11.1. Masa listwy wynosi:

A) $M = 60 \text{ g}$. B) $M = 120 \text{ g}$. C) $M = 200 \text{ g}$. D) $M = 240 \text{ g}$.

11.2. Gdyby masa ciężarka wzrosła dwa razy, to odległość w jakiej należałoby ustawić podpórę od końca, na którym jest ciężarek, aby listwa nadal była w równowadze wynosi:

A) $x = \frac{1}{8}l$. B) $x = \frac{1}{6}l$. C) $x = \frac{1}{3}l$. D) $x = \frac{1}{2}l$.

12. Każde ciało umieszczone w polu magnetycznym magnesuje się. Zależnie od podatności magnetycznej wszystkie ciała stałe możemy podzielić na trzy rodzaje: diamagnetyki, paramagnetyki i ferromagnetyki.

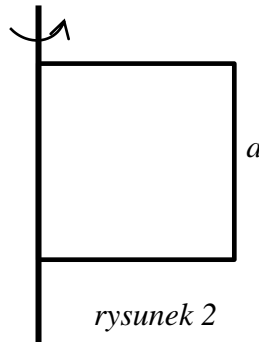
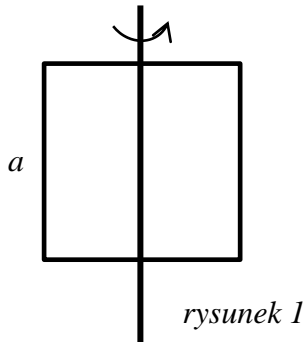
12.1. Prawdą jest, że diamagnetyki magnesują się:

- A) przeciwnie względem kierunku zewnętrznego pola magnetycznego i są z niego wypychane.
- B) przeciwnie względem kierunku zewnętrznego pola magnetycznego i są przyciągane do obszarów, gdzie pole zewnętrzne jest silne.
- C) zgodnie z kierunkiem zewnętrznego pola magnetycznego i są przyciągane do obszarów, gdzie pole zewnętrzne jest silne.
- D) zgodnie z kierunkiem zewnętrznego pola magnetycznego i są z niego wypychane.

12.2. Wśród wymienionych substancji ferromagnetykami są:

A) nikiel i miedź. B) żelazo i kobalt. C) ołów i srebro. D) cyna i aluminium.

13. Kwadratowa ramka o boku a i masie m wykonana z cienkiego drutu obraca się (moment bezwładności pręta względem osi symetrii $I_0 = 1/12 ma^2$).



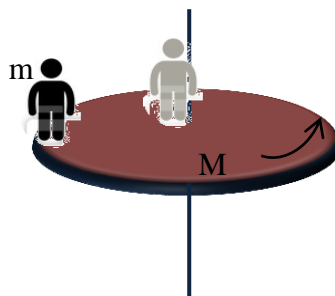
- 13.1. Moment bezwładności ramki obracającej się wokół osi przechodzącej przez środki przeciwległych boków jest równy (rysunek 1):

A) $I = \frac{5}{6}m \cdot a^2$. B) $I = \frac{1}{12}m \cdot a^2$. C) $I = \frac{1}{4}m \cdot a^2$. D) $I = \frac{1}{6}m \cdot a^2$.

- 13.2. Moment bezwładności ramki obracającej się wokół osi przechodzącej przez jeden z boków jest równy (rysunek 2):

A) $I = \frac{1}{2}m \cdot a^2$. B) $I = \frac{2}{3}m \cdot a^2$. C) $I = \frac{5}{12}m \cdot a^2$. D) $I = \frac{7}{12}m \cdot a^2$.

14. Platforma o masie $M = 360$ kg w kształcie dużego, cienkiego krążka może obracać się w płaszczyźnie poziomej wykonując 12 obrotów na minutę wokół osi przechodzącej przez jej środek. Na brzegu platformy stoi człowiek o masie $m = 90$ kg, którego można uznać za masę skupioną w jednym punkcie (moment bezwładności cienkiego krążka względem osi symetrii $I_0 = \frac{1}{2} Mr^2$).



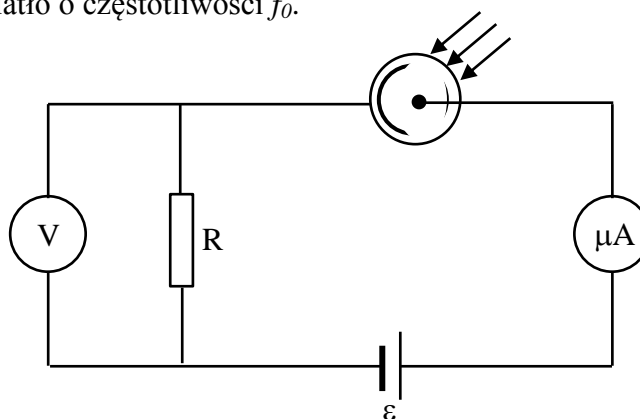
- 14.1. Częstotliwość obrotów platformy gdy człowiek przejdzie do jej środka wynosi:

A) $f_2 = 18$ Hz. B) $f_2 = 6$ Hz. C) $f_2 = 0,3$ Hz. D) $f_2 = 0,1$ Hz.

- 14.2. Jeżeli masa platformy zmaleje dwa razy wówczas częstotliwość f_3 obrotów platformy gdy człowiek przejdzie do jej środka wynosi:

A) $\frac{f_3}{f_2} = 2$. B) $\frac{f_3}{f_2} = \frac{4}{3}$ C) $\frac{f_3}{f_2} = \frac{1}{2}$. D) $\frac{f_3}{f_2} = \frac{3}{4}$.

15. Katodę fotokomórki włączono w obwód elektryczny pokazany na schemacie. Na katodę pada monochromatyczne światło o częstotliwości f_0 .



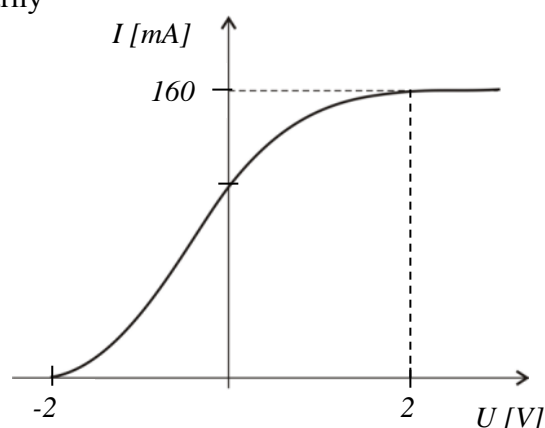
- 15.1. Padające na katodę światło o częstotliwości f_0 , nie spowodowało przepływu prądu w obwodzie. Aby prąd mógł płynąć w obwodzie należy:

- A) na katodę skierować światło o większej długości.
- B) na katodę skierować światło o mniejszej długości.
- C) na katodę skierować światło ze źródła fali o tej samej częstotliwości f_0 , ale większej mocy.
- D) na katodę skierować światło ze źródła fali o mniejszej częstotliwości.

- 15.2. Światło padające na katodę fotokomórki traktujemy jako strumień kwantów o energii zależnej od częstotliwości tego światła i wyrażonej przez stałą Plancka. Jednostka stałej Plancka w układzie SI, to:

- A) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$. B) $\frac{kg \cdot m}{s^3}$. C) $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$. D) $\frac{kg \cdot m^2}{s}$.

16. Fotokomórkę oświetlono promieniowaniem wywołującym emisję elektronów. Na wykresie pokazana jest zależność natężenia prądu I płynącego przez fotokomórkę od przyłożonego napięcia U (ładunek elementarny $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$; $1 eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$).



- 16.1. Na podstawie wykresu obliczona energia kinetyczna najszybszych elektronów uwolnionych z fotokatody wynosi:

- A) $E_k = 1 eV$. B) $E_k = 2 eV$.
- C) $E_k = 4 eV$. D) $E_k = 5 eV$.

- 16.2. Liczba fotonów, która pada na fotokatodę w czasie sekundy to:

- A) $n = 160$. B) $n = 1,6 \cdot 10^{16}$. C) $n = 10^{17}$. D) $n = 10^{18}$.

17. Oko człowieka stanowi przykład przyrządu optycznego. Światło załamywane jest na soczewce a obraz tworzy się na siatkówce oka.

17.1. Na siatkówce oka zdrowego (bez wady wzroku) powstaje obraz:

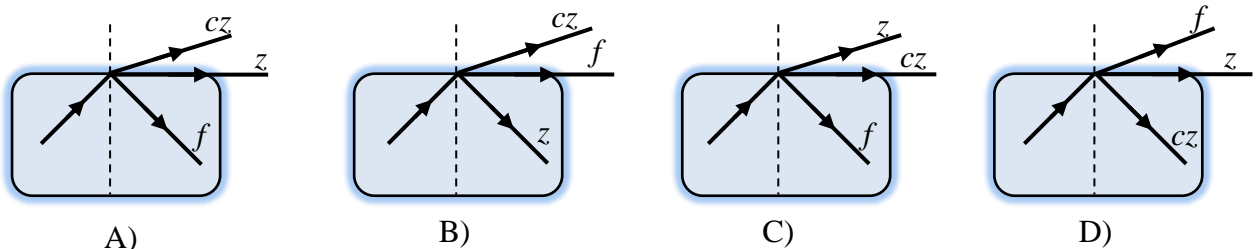
- A) rzeczywisty, pomniejszony, odwrócony.
- B) rzeczywisty, powiększony, prosty.
- C) pozorny, pomniejszony, prosty.
- D) pozorny, pomniejszony, odwrócony.

17.2. Człowiek ogląda przedmiot położony w odległości 2 m. Odległość soczewki oka od siatkówki wynosi około 2,5 cm. Jeśli ogniskowa soczewki symetrycznej, dwuwypukłej o współczynniku załamania $n = 1,5$ jest równa ogniskowej soczewki oka, to promień krzywizny tej soczewki wynosi:

- A) $r = 1,24 \text{ cm}$. B) $r = 1,62 \text{ cm}$. C) $r = 2,47 \text{ cm}$. D) $r = 4,94 \text{ cm}$.

18. Na granicę ośrodków: powietrze – szkło, pada od strony szkła wiązka światła białego pod kątem granicznym odpowiadającym barwie zielonej.

18.1. Prawidłowy bieg promieni świetlnych przedstawia rysunek (z – zielony, cz – czerwony, f – fioletowy; barwa czerwona i fioletowa to skrajne barwy widma światła widzialnego):



18.2. Całkowitemu wewnętrznemu odbiciu ulegają promienie o barwie:

- A) żółtej i czerwonej.
- B) niebieskiej i fioletowej.
- C) niebieskiej i żółtej.
- D) fioletowej i pomarańczowej.

19. Stała masa gazu doskonałego ulega pewnej przemianie termodynamicznej.

19.1. Jeżeli w czasie tej przemiany energia wewnętrzna gazu nie zmienia się, to znaczy, że gaz poddany jest przemianie:

- A) izochorycznej.
- B) izotermicznej.
- C) adiabatycznej.
- D) izobarycznej.

19.2. Jeżeli energia wewnętrzna tego gazu w pewnej przemianie rośnie, to znaczy że:

- A) rośnie temperatura gazu.
- B) rośnie ciśnienie gazu.
- C) rośnie objętość gazu.
- D) wykonywana jest praca przez gaz.

20. W szczelnie zamkniętym, izolowanym zbiorniku o objętości 200 dm^3 znajduje się azot pod ciśnieniem 1000 hPa , w temperaturze $t = 20^\circ \text{C}$.

20.1. Ciśnienie, jakie panuje w zbiorniku po podgrzaniu azotu do temperatury 80°C wynosi:

- A) $p_2 = 4000 \text{ hPa}$. B) $p_2 = 1205 \text{ hPa}$. C) $p_2 = 830 \text{ hPa}$. D) $p_2 = 400 \text{ hPa}$.

20.2. Ciepło użyte do ogrzania azotu do temperatury 80°C wynosi (ciepło molowe azotu w stałej objętości jest równe $20,8 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, stała gazowa $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$):

- A) $Q = 150,18 \text{ kJ}$. B) $Q = 13,67 \text{ kJ}$. C) $Q = 10,25 \text{ kJ}$. D) $Q = 8,51 \text{ kJ}$.

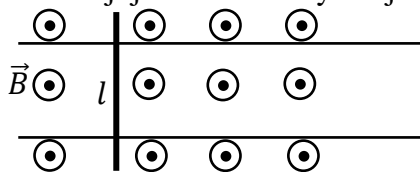
21. Na poziomych szynach, wykonanych z przewodnika, odległych od siebie o $l = 10 \text{ cm}$, leży metalowy pręt o masie $m = 100 \text{ g}$. Szyny i pręt umieszczono w pionowym, jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $B = 0,2 \text{ T}$. Współczynnik tarcia statycznego pręta o szyny wynosi $f = 0,3$.

21.1. Natężenie prądu, jaki powinien przepłynąć przez pręt aby mógł on rozpocząć ruch po szynach, wynosi:

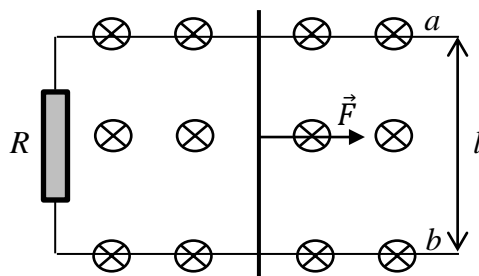
- A) $I = 1,5 \text{ A}$. B) $I = 6 \text{ A}$. C) $I = 15 \text{ A}$. D) $I = 30 \text{ A}$.

21.2. W którą stronę poruszy się pręt, jeżeli wektor indukcji jest skierowany tak jak na rysunku?

- A) zawsze w prawo.
B) w prawo, jeżeli prąd płynie w dół pręta.
C) zawsze w lewo.
D) w lewo, jeżeli prąd płynie w dół pręta.



22. Po dwóch równoległych przewodach a i b , połączonych z jednej strony opornikiem o oporze R , porusza się z prędkością \vec{v} metalowa poprzeczka o długości l i oporze R_0 . Układ znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B i liniach skierowanych tak jak pokazuje rysunek.



22.1. Prąd jaki popłynie przez poprzeczkę można wyrazić wzorem:

- A) $I = \frac{Blv}{R+R_0}$. B) $I = \frac{Blv\Delta t}{R+R_0}$. C) $I = Blv(R+R_0)$. D) $I = \frac{lv}{B(R+R_0)}$.

22.2. Siła, jaką należy działać na poprzeczkę, aby poruszała się ze stałą szybkością v jest równa:

- A) $F = \frac{l^2 v}{R+R_0}$. B) $F = \frac{B^2 l^2 v}{R+R_0}$. C) $F = \frac{B^2 l^2 v^2}{R+R_0}$. D) $F = B^2 lv(R+R_0)$.

23. W stałym jednorodnym polu magnetycznym poruszają się po okręgach dwie naładowane cząstki. Promienie tych okręgów są takie same.

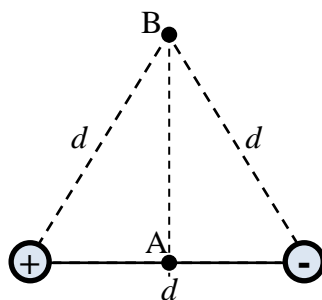
23.1. Wniosek jaki można wyciągnąć na podstawie tej informacji, to:

- A) Obie cząstki mają ładunek o tej samej wartości.
- B) Obie cząstki mają pędy o tych samych wartościach.
- C) Stosunek wartości pędu do wartości ładunku jest dla obu cząstek taki sam.
- D) Stosunek wartości prędkości do wartości ładunku jest dla obu cząstek taki sam.

23.2. Ruch po okręgu tych cząstek oznacza, że:

- A) siła elektrodynamiczna pełni rolę siły dośrodkowej.
- B) siła Lorentza jest równa co do wartości sile tarcia.
- C) siła Lorentza pełni rolę siły dośrodkowej.
- D) siła elektrodynamiczna jest równa co do wartości sile grawitacji.

24. Dla wielu cząsteczek, które są dipolami elektrycznymi, definiuje się wielkość fizyczną, która nazywa się momentem dipolowym p . Moment dipolowy jest wektorem skierowanym od ładunku ujemnego do ładunku dodatniego o wartości równej iloczynowi ładunku i odległości między ładunkami: $p = |q| \cdot d$.



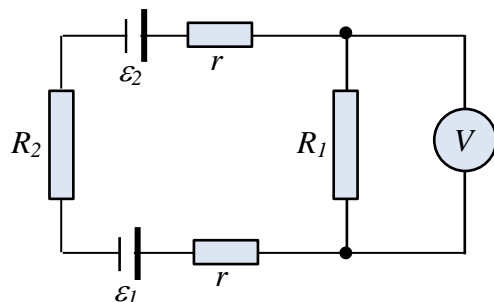
24.1. Wartość natężenia pola elektrostatycznego w punkcie B (patrz rysunek) jest równa:

- A) $E = \frac{kp}{d^3}$.
- B) $E = \frac{\sqrt{2}kp}{d^3}$.
- C) $E = \frac{kp^2}{d^2}$.
- D) $E = \frac{kp}{d^2}$.

24.2. Wartość potencjału pola elektrostatycznego w punkcie B w porównaniu z wartością potencjału w punkcie A, leżącym na osi dipola w połowie odległości między ładunkami jest:

- A) $V_B = \frac{kp}{d}$; $V_A = \frac{kp}{d^2}$.
- B) $V_B = \frac{2kp^2}{d^2}$; $V_A = \frac{2kp}{d^2}$.
- C) $V_B = V_A = \frac{2kp}{d}$.
- D) $V_B = V_A = 0$.

25. Obwód elektryczny składa się z dwóch źródeł prądu o siłach elektromotorycznych $\varepsilon_1 = 2 \text{ V}$ i $\varepsilon_2 = 5 \text{ V}$ i jednakowych oporach wewnętrznych $r = 1 \text{ }\Omega$ oraz oporów zewnętrznych $R_1 = 15 \text{ }\Omega$ i $R_2 = 7 \text{ }\Omega$ połączonych tak jak na schemacie.



- 25.1. Natężenie prądu płynącego w obwodzie wynosi:

A) $I = \frac{1}{8} \text{ A}$. B) $I = \frac{5}{22} \text{ A}$. C) $I = \frac{7}{24} \text{ A}$. D) $I = \frac{3}{10} \text{ A}$.

- 25.2. Napięcie wskazywane przez woltomierz jest równe:

A) $U = \frac{1}{24} \text{ V}$. B) $U = \frac{15}{8} \text{ V}$. C) $U = 4,5 \text{ V}$. D) $U = 5 \text{ V}$.