

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

2014 rok

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

1. Kierowca samochodu jedzie autostradą jedną godzinę z szybkością 110 km/h. Następnie ogranicza swoją szybkość do 80 km/h i z tą szybkością jedzie przez kolejne dwie godziny.

1.1. Droga jaką przebędzie kierowca w czasie dwóch godzin jazdy wynosi:

- A) $s = 260 \text{ km}$. B) $s = 210 \text{ km}$. C) $s = 190 \text{ km}$. D) $s = 180 \text{ km}$.

1.2. Średnia szybkość z jaką kierowca porusza się w czasie trzech godzin wynosi:

- A) $v = 95 \text{ km/h}$. B) $v = 90 \text{ km/h}$. C) $v = 86,7 \text{ km/h}$. D) $v = 81,5 \text{ km/h}$.

2. Ciało spada swobodnie z pewnej wysokości i w ostatniej sekundzie ruchu przebywa połowę całej drogi.

2.1. Wysokość z jakiej ciało spada wynosi:

- A) $H = 5 \text{ m}$. B) $H = 10 \text{ m}$. C) $H = 15 \text{ m}$. D) $H = 20 \text{ m}$.

2.2. Czas spadania z wysokości H jest równy:

- A) $t = \sqrt{2} \text{ s}$. B) $t = 2 \text{ s}$. C) $t = 2\sqrt{2} \text{ s}$. D) $t = 2\sqrt{3} \text{ s}$.

3. Pierwsze ciało porusza się z przyspieszeniem o wartości $a_1 = 2 \text{ cm/s}^2$, drugie ciało $a_2 = 2 \text{ m/min}^2$, trzecie $a_3 = 2 \text{ km/h}^2$.

3.1. Najmniejszą wartość przyspieszenia ma ciało:

- A) pierwsze. B) drugie.
C) trzecie. D) wartości przyspieszeń ciał były jednakowe.

3.2. Jeżeli przyspieszenie ciała poruszającego się ruchem jednostajnie przyspieszonym ma wartość 2 cm/s^2 , to znaczy, że:

- A) wartość prędkości ciała wzrośnie o 2 cm/s .
B) wartość prędkości ciała w każdej sekundzie wynosi 2 cm/s
C) ciało w każdej sekundzie przebywa drogę 2 cm .
D) wartość prędkości ciała w każdej sekundzie wzrasta o 2 cm/s .

4. Człowiek o masie $m = 70 \text{ kg}$ jedzie windą ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a = 3 \text{ m/s}^2$.

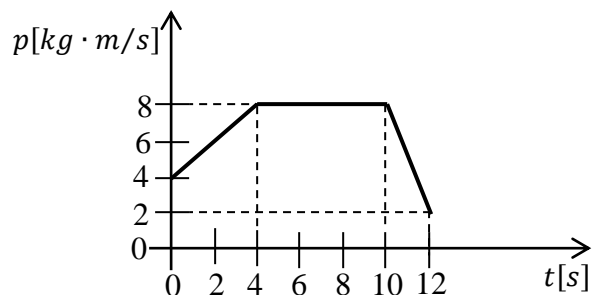
4.1. Siła jaką człowiek naciska na podłogę, gdy winda jedzie do góry ma wartość:

- A) $F_N = 700 \text{ N}$. B) $F_N = 490 \text{ N}$. C) $F_N = 910 \text{ N}$. D) $F_N = 630 \text{ N}$.

4.2. Siła jaką człowiek naciska na podłogę, gdy winda jedzie do dołu ma wartość:

- A) $F_N = 700 \text{ N}$. B) $F_N = 490 \text{ N}$. C) $F_N = 910 \text{ N}$. D) $F_N = 630 \text{ N}$.

5. Wykres pokazuje jak zmienia się w czasie pęd ciała.



- 5.1. Jeżeli początkowa energia kinetyczna miała wartość 150 J, to końcowa jej wartość jest równa:

A) $E_k = 37,5 J$. B) $E_k = 50 J$. C) $E_k = 75 J$. D) $E_k = 93,5 J$.

- 5.2. W czasie szóstej sekundy ruchu ciała działa na nie siła wypadkowa o wartości:

A) $F = 4 N$. B) $F = 6 N$. C) siła nie działa. D) $F = 8 N$.

6. Siła nacisku ciała na poziomą powierzchnię 1 mm^2 wywiera ciśnienie o wartości $p = 1 \text{ bar}$ ($1 \text{ bar} = 1000 \text{ hPa}$).

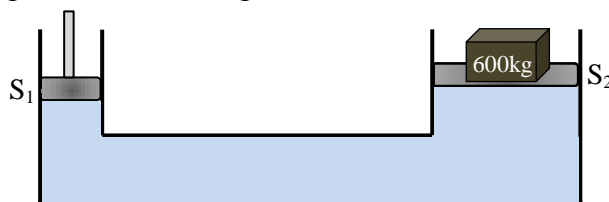
- 6.1. Ciało to ma masę równą:

A) $m = 1000 \text{ g}$. B) $m = 100 \text{ g}$. C) $m = 10 \text{ g}$. D) $m = 1 \text{ g}$.

- 6.2. Gdyby powierzchnia nacisku zwiększyła się 10 razy wówczas to samo ciało wywierałoby ciśnienie o wartości:

A) $p = 10 \text{ Pa}$. B) $p = 100 \text{ Pa}$. C) $p = 1000 \text{ Pa}$. D) $p = 10\,000 \text{ Pa}$.

7. Prasa hydrauliczna składa się z małego tłoka i dużego tłoka, którego powierzchnia jest 3 razy większa od powierzchni małego tłoka.



- 7.1. Aby podnieść ciało o masie $m = 600 \text{ kg}$ znajdujące się na dużym tłoku należy na mały tłok podziać siłą o wartości:

A) $F = 0,2 \text{ kN}$. B) $F = 2 \text{ kN}$. C) $F = 1,8 \text{ kN}$. D) $F = 18 \text{ kN}$.

- 7.2. Obliczenie siły działającej na mały tłok było możliwe dzięki zastosowaniu:

A) prawa powszechnej grawitacji B) prawa Archimedesesa
C) prawa Pascala D) prawa Bernoulliego

8. Piłka o masie $m = 0,4 \text{ kg}$ pływa w wodzie, tak że 25% jej objętości wystaje ponad powierzchnię wody. Gęstość wody jest równa 1000 kg/m^3 .

8.1. Gęstość materiału, z którego wykonano piłkę wynosi:

- A) $\rho = 750 \text{ kg/m}^3$. B) $\rho = 400 \text{ kg/m}^3$. C) $\rho = 250 \text{ kg/m}^3$. D) $\rho = 100 \text{ kg/m}^3$.

8.2. Siła, którą należy przyłożyć do piłki, aby ją całkowicie zanurzyć ma wartość:

- A) $F = 1/3 \text{ N}$. B) $F = 2/3 \text{ N}$. C) $F = 1 \text{ N}$. D) $F = 4/3 \text{ N}$.

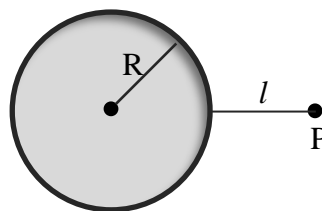
9. Ciężar człowieka na powierzchni Ziemi wynosi $Q = 900 \text{ N}$ a wartość natężenia pola grawitacyjnego w tym punkcie wynosi $\gamma = 10 \text{ N/kg}$.

9.1. Ciężar tego człowieka na planecie o takiej samej masie ale trzykrotnie większym promieniu jest w porównaniu z ciężarem na Ziemi:

- A) 9 razy mniejszy. B) 9 razy większy.
C) 3 razy mniejszy. D) 3 razy większy.

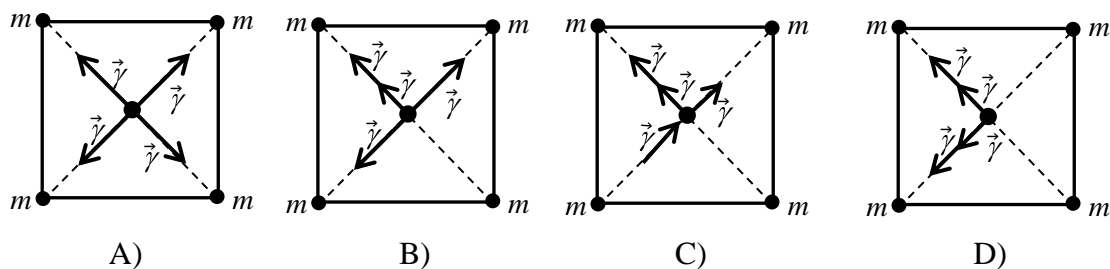
9.2. Wartość jaką będzie miało natężenia pola grawitacyjnego w punkcie P odległym o $l = R$ od powierzchni Ziemi wynosi:

- A) $\gamma = 10 \text{ N/kg}$. B) $\gamma = 5 \text{ N/kg}$.
C) $\gamma = 2,5 \text{ N/kg}$. D) $\gamma = 1 \text{ N/kg}$.



10. W wierzchołkach kwadratu o boku a umieszczono punktowe ciała o masie m każde.

10.1. Wektory natężeń pola grawitacyjnego w punkcie położonym w środku kwadratu poprawnie pokazuje rysunek:



10.2. Natężenie pola grawitacyjnego γ i potencjał V tego pola w środku kwadratu można zapisać za pomocą wzorów (G – stała grawitacji, M – masa Ziemi):

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

11. Dwie identyczne kulki naelektryzowane ładunkami $q_1 = 2\mu\text{C}$ i $q_2 = -6\mu\text{C}$ znajdują się w pewnej odległości od siebie.

11.1. Ładunek na każdej z kulek jaki ustali się po ich zetknięciu wyniesie odpowiednio:

- A) $q_1 = -2\mu\text{C}$ i $q_2 = 6\mu\text{C}$. B) $q_1 = 4\mu\text{C}$ i $q_2 = -4\mu\text{C}$.
 C) $q_1 = -2\mu\text{C}$ i $q_2 = 8\mu\text{C}$. D) $q_1 = -2\mu\text{C}$ i $q_2 = -2\mu\text{C}$.

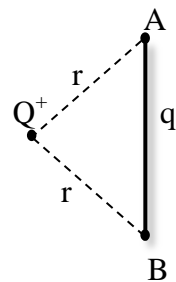
11.2. Dalsze zachowanie się kulek będzie następujące:

- A) kulki pozostaną cały czas zetknięte.
 B) kulki odepchną się a następnie ponownie przyciągną.
 C) kulki odepchną się.
 D) nie wiadomo co się stanie z kulkami gdyż nie jest znana początkowa odległość między nimi.

12. Ujemny ładunek punktowy q^- przesuwany jest od punktu A do punktu B w polu elektrostatycznym, którego źródłem jest dodatni ładunek Q.

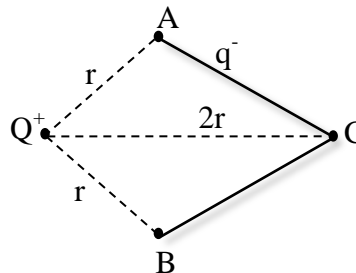
12.1. Praca wykonana przy przemieszczeniu ładunku q^- z punktu A do B wynosi :

- A) $W_{A \rightarrow B} = 0$. B) $W_{A \rightarrow B} = -\frac{kQq}{2r}$.
 C) $W_{A \rightarrow B} = \frac{4kQq}{r^2}$. D) $W_{A \rightarrow B} = \frac{kQq}{2r^2}$.



12.2. Gdyby ładunek q^- przeprowadzić z punktu A do punktu B inną drogą, np. poprzez punkt C odległy od ładunku Q o $2r$, wówczas:

- A) $W_{A \rightarrow C \rightarrow B} > W_{A \rightarrow B}$.
 B) $W_{A \rightarrow C \rightarrow B} < W_{A \rightarrow B}$.
 C) $W_{A \rightarrow C \rightarrow B} = W_{A \rightarrow B}$.
 D) $W_{A \rightarrow C \rightarrow B} = -W_{A \rightarrow B}$.



13. Dwa przewody o takich samych masach wykonano z takiego samego materiału. Poniżej przedstawiono dwie różne sytuacje.

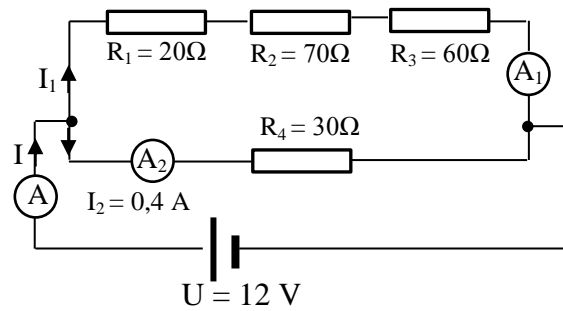
13.1. Jeżeli jeden przewód ma długość l a drugi $3l$, to stosunek oporu dłuższego przewodu do oporu krótszego wynosi:

- A) $\frac{1}{3}$. B) 3. C) $\frac{1}{9}$. D) 9.

13.2. Jeżeli pole przekroju pierwszego przewodu wynosi S a drugiego jest trzy razy większy, to stosunek oporu grubszego przewodu do oporu cieńszego wynosi:

- A) $\frac{1}{3}$. B) 3. C) $\frac{1}{9}$. D) 9.

14. Rysunek przedstawia schemat obwodu elektrycznego zasilanego napięciem $U = 12\text{ V}$.



14.1. Natężenia prądów I i I_1 mają odpowiednio wartości:

- A) $I = 0,5\text{ A}$; $I_1 = 0,1\text{ A}$. B) $I = 0,48\text{ A}$; $I_1 = 0,08\text{ A}$.
 C) $I = 0,45\text{ A}$; $I_1 = 0,05\text{ A}$. D) $I = 0,57\text{ A}$; $I_1 = 0,17\text{ A}$.

14.2. Napięcia na każdym z odbiorników są odpowiednio równe :

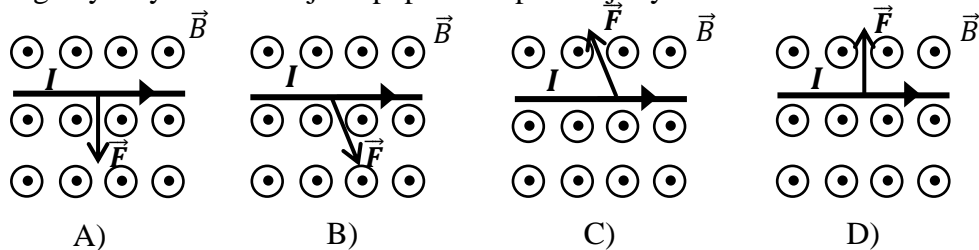
- A) $U_1 = 1,6\text{ V}$; $U_2 = 5,6\text{ V}$; $U_3 = 4,8\text{ V}$; $U_4 = 12\text{ V}$.
 B) $U_1 = U_2 = U_3 = 12\text{ V}$; $U_4 = 6\text{ V}$.
 C) $U_1 = 2\text{ V}$; $U_2 = 7\text{ V}$; $U_3 = 6\text{ V}$; $U_4 = 3\text{ V}$.
 D) $U_1 = 1,2\text{ V}$; $U_2 = 4,5\text{ V}$; $U_3 = 6,3\text{ V}$; $U_4 = 12\text{ V}$.

15. W jednorodnym polu magnetycznym prostopadle do linii pola umieszczono przewodnik. W przewodniku płynie prąd o natężeniu $I = 2\text{ A}$. Na odcinek przewodnika o długości $l = 40\text{ cm}$ działa siła o wartości $F = 0,5\text{ N}$.

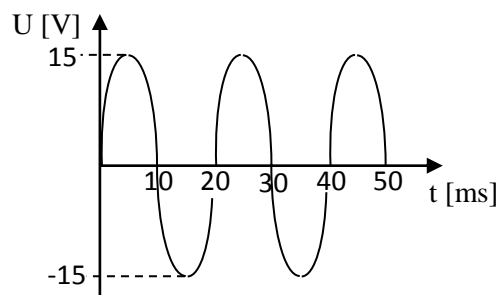
15.1. Wartość indukcji magnetycznej tego pola wynosi:

- A) $B = 0,4\text{ T}$. B) $B = 0,625\text{ T}$. C) $B = 2,5\text{ T}$. D) $B = 10\text{ T}$.

15.2. Kierunek i zwrot siły działającej na ten przewodnik znajdujący się w polu magnetycznym o indukcji \vec{B} poprawnie pokazuje rysunek:



16. Wykres $U(t)$ pokazuje zależność napięcia od czasu dla prądu przemiennego.



16.1. Częstotliwość prądu przemiennego ma wartość:

- A) $f = 0,05 \text{ Hz}$. B) $f = 0,1 \text{ Hz}$. C) $f = 20 \text{ Hz}$. D) $f = 50 \text{ Hz}$.

16.2. Napięcie skuteczne prądu przemiennego wynosi około:

- A) $U_{\text{sk}} = 15 \text{ V}$. B) $U_{\text{sk}} = 10,6 \text{ V}$. C) $U_{\text{sk}} = 8,66 \text{ V}$. D) $U_{\text{sk}} = 7,5 \text{ V}$.

17. Elektron został wybity z platynowej (Pt) płytki. Praca wyjścia elektronu z płytki platynowej wynosi $W = 6,3 \text{ eV}$ ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, stała Plancka $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, szybkość światła $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, masa elektronu $m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$).

17.1. Graniczna częstotliwość fali wywołującej zjawisko fotoelektryczne w płytce platynowej wynosi około:

- A) $\nu = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. B) $\nu = 66,78 \cdot 10^{-15} \text{ Hz}$.
C) $\nu = 95 \cdot 10^{-32} \text{ Hz}$. D) $\nu = 24,15 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$.

17.2. Promieniowanie jakim należy oświetlić płytkę aby wybite elektrony poruszały się z szybkością $v = 400 \text{ km/s}$ ma długość, którą można wyrazić wzorem:

- A) $\lambda = \frac{2hc}{mv^2+W}$. B) $\lambda = \frac{2hc}{mv^2-W}$. C) $\lambda = \frac{hc}{2mv^2+W}$. D) $\lambda = \frac{2hc}{mv^2+2W}$.

18. Rozpady promieniotwórcze α , β^- , β^+ , γ .

18.1. Jądro polonu ${}^{218}_{84}\text{Po}$ przekształca się w wyniku przemian w jądro polonu ${}^{214}_{84}\text{Po}$. Podczas kolejnych przemian zostały wyemitowane:

- A) cząstka α i 2 cząstki β^+ . B) 2 cząstki α i cząstka β^+ .
C) cząstka α i 2 cząstki β^- . D) 2 cząstki α i 2 cząstki β^- .

18.2. Radioizotop kobaltu ${}^{60}_{27}\text{Co}$ emituje cząstki β^- i γ . W wyniku tego rozpadu powstaje izotop:

- A) ${}^{59}_{28}\text{Ni}$. B) ${}^{60}_{28}\text{Ni}$. C) ${}^{61}_{27}\text{Co}$. D) ${}^{59}_{27}\text{Co}$.

19. Temperatura silnika Carnota jest 4 razy większa od temperatury chłodnicy.

19.1. Sprawność tego silnika wynosi:

- A) $\eta = 25\%$. B) $\eta = 40\%$. C) $\eta = 60\%$. D) $\eta = 75\%$.

19.2. Część pobranego ciepła, która zostanie przekazana chłodnicy wynosi:

- A) $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{4}{3}$. B) $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{3}{4}$. C) $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{1}{3}$. D) $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{1}{4}$.

20. Gaz zamknięty w zbiorniku poddano przemianom termodynamicznym.

20.1. Jeżeli w czasie przemiany izobarycznej siły zewnętrzne wykonały pracę $W = 153 \text{ J}$ a jego energia wewnętrzna zmniejszyła się o 477 J , to ciepło oddane do otoczenia wynosi:

- A) $Q = 153 \text{ J}$. B) $Q = 324 \text{ J}$. C) $Q = 477 \text{ J}$. D) $Q = 630 \text{ J}$.

20.2. Proszę wskazać poprawnie uzupełniony wiersz tabeli dotyczący wielkości fizycznych opisujących sprężanie izotermiczne i rozprężanie adiabatyczne gazu:

	Rodzaj przemiany	Ciepło	Praca siły zewnętrznej	Zmiana energii wewnętrznej
A)	<i>Sprężanie izotermiczne</i>	$Q > 0$	$W = 0$	$\Delta U = 0$
	<i>Rozprężanie adiabatyczne</i>	$Q < 0$	$W > 0$	$\Delta U > 0$
B)	<i>Sprężanie izotermiczne</i>	$Q < 0$	$W > 0$	$\Delta U = 0$
	<i>Rozprężanie adiabatyczne</i>	$Q = 0$	$W < 0$	$\Delta U < 0$
C)	<i>Sprężanie izotermiczne</i>	$Q = 0$	$W > 0$	$\Delta U > 0$
	<i>Rozprężanie adiabatyczne</i>	$Q > 0$	$W < 0$	$\Delta U = 0$
D)	<i>Sprężanie izotermiczne</i>	$Q < 0$	$W > 0$	$\Delta U < 0$
	<i>Rozprężanie adiabatyczne</i>	$Q = 0$	$W > 0$	$\Delta U > 0$

21. Katarzyna nosi okulary, których ogniskowa ma wartość $f = -40 \text{ cm}$. W tych okularach widzi dobrze z odległości $x_1 = 20 \text{ cm}$.

21.1. Zdolność skupiająca soczewek okularów wynosi:

- A) $Z_1 = -0,025 \text{ D}$. B) $Z_1 = 0,4 \text{ D}$. C) $Z_1 = -2,5 \text{ D}$. D) $Z_1 = 4 \text{ D}$.

21.2. Aby dobrze widzieć z odległości $x_2 = 25 \text{ cm}$ Katarzyna powinna nosić okulary o zdolności skupiającej równej:

- A) $Z_2 = 6,5 \text{ D}$. B) $Z_2 = -1,5 \text{ D}$. C) $Z_2 = -3,5 \text{ D}$. D) $Z_2 = 2,5 \text{ D}$.

22. Za pomocą zwierciadła kulistego o ogniskowej $f = 12 \text{ cm}$ otrzymano obraz pozorny powiększony dwa razy.

22.1. Odległość przedmiotu od zwierciadła jest równa:

- A) $x = 12 \text{ cm}$. B) $x = 8 \text{ cm}$. C) $x = 6 \text{ cm}$. D) $x = 4 \text{ cm}$.

22.2. Jeżeli wymienimy zwierciadło na inne o dwukrotnie mniejszej ogniskowej, nie zmieniając przy tym położenia przedmiotu, wówczas:

- A) obraz nie powstanie.
 B) otrzymany obraz będzie rzeczywisty i zmniejszony.
 C) otrzymany obraz nie zmieni się, będzie nadal pozorny i powiększony.
 D) otrzymany obraz będzie pozorny i pomniejszony.

23. Siatka dyfrakcyjna posiada 400 rys na 1mm. Na siatkę pada promień żółty o długości fali 600nm.

23.1. Największy rząd widma dyfrakcyjnego wynosi:

- A) $n = 4$. B) $n = 3$. C) $n = 2$. D) $n = 1$.

23.2. Liczba obserwowanych na ekranie prążków interferencyjnych wynosi:

- A) $k = 3$. B) $k = 5$. C) $k = 7$. D) $k = 9$.

24. Ciało zawieszone na sprężynie porusza się ruchem harmonicznym. Odległość między skrajnymi położeniami ciała wynosi $l = 8\text{cm}$, a częstotliwość drgań $f = \frac{1}{4}\text{Hz}$, $\varphi_0 = 0$; (skrajne położenia oznaczają najdalej położone od siebie punkty).

24.1. Równanie ruchu ciała zawieszonoego na sprężynie ma postać:

- A) $x = 0,04\sin(\pi t)$. B) $x = 8\sin(\pi t)$.
 C) $x = 0,04\sin(\frac{\pi}{2}t)$. D) $x = 0,08\sin(\frac{\pi}{2}t)$.

24.2. Czas, po którym (po raz pierwszy) wychylenie tego ciała będzie równe $x = \frac{\sqrt{2}}{2}A$ od chwili przejścia przez położenie równowagi, wynosi (A – amplituda drgań):

- A) $t = 1\text{ s}$. B) $t = 0,5\text{ s}$. C) $t = 0,25\text{ s}$. D) $t = 0,125\text{ s}$.

25. Wahadło matematyczne wykonuje n wahań (drgań) w czasie t .

25.1. Długość wahadła można zapisać za pomocą wzoru:

- A) $l = \frac{2\pi n}{gt}$. B) $l = \frac{4\pi}{gnt^2}$. C) $l = \frac{gt^2}{4\pi^2 n^2}$. D) $l = \frac{gt^2 n^2}{4\pi^2}$.

25.2. Zależność okresu drgań od długości wahadła poprawnie przedstawia wykres:

