

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 II - A

2016 rok

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

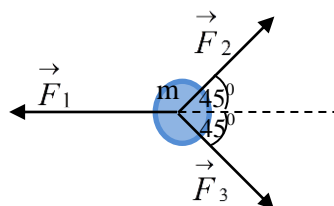
1. Dwie kulki o masach m_1 i m_2 takich, że $m_1 > m_2$, poruszają się naprzeciw siebie z prędkościami o takich samych wartościach ($v_1 = v_2 = v$) i zderzają się ze sobą.
 - 1.1. Zderzenie kulek może być doskonale sprężyste albo niesprężyste. Wybierz poprawną odpowiedź dotyczącą wielkości fizycznych, które są zachowane (czyli są stałe) podczas tych dwóch rodzajów zderzeń:

Wielkości fizyczne, które są zachowane podczas zderzeń						
	Zderzenie doskonale sprężyste			Zderzenie niesprężyste		
	pęd całkowity	energia kinetyczna	energia całkowita	pęd całkowity	energia kinetyczna	energia całkowita
A)	TAK	NIE	TAK	TAK	NIE	TAK
B)	TAK	TAK	TAK	NIE	TAK	TAK
C)	NIE	NIE	TAK	NIE	TAK	NIE
D)	TAK	TAK	TAK	TAK	NIE	TAK

- 1.2. Jeżeli po zderzeniu kulki łączą się ze sobą i poruszają razem, to ich szybkość po zderzeniu zmieni się o:

A) $|\Delta v| = v$. B) $|\Delta v| = \frac{v(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}$. C) $|\Delta v| = \frac{2vm_2}{m_1 + m_2}$. D) $|\Delta v| = \frac{2vm_1}{m_1 - m_2}$.

2. Na ciało o masie $m = 2 \text{ kg}$ działają trzy jednakowe co do wartości siły $F_1 = F_2 = F_3 = 6 \text{ N}$ tak jak pokazuje rysunek.



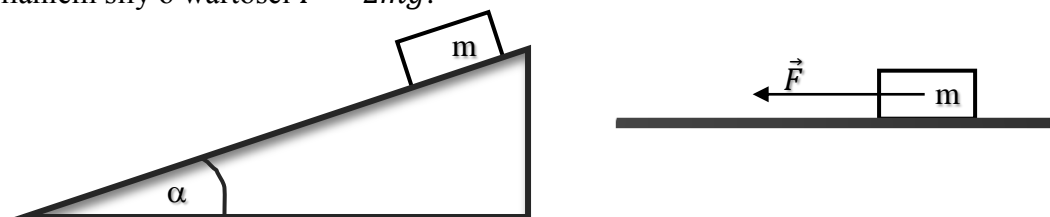
- 2.1. Siła wypadkowa ma:

- A) kierunek i zwrot siły \vec{F}_1 a wartość $F_w = 6\sqrt{2} \text{ N}$.
- B) kierunek i zwrot siły \vec{F}_2 a wartość $F_w = 6 \text{ N}$.
- C) kierunek siły \vec{F}_1 , zwrot przeciwny do zwrotu siły \vec{F}_1 , a wartość $F_w = 6(\sqrt{2} - 1) \text{ N}$.
- D) kierunek siły \vec{F}_1 , zwrot przeciwny do zwrotu siły \vec{F}_1 , a wartość $F_w = 6(\sqrt{2} + 1) \text{ N}$.

- 2.2. Przyspieszenie jakie uzyskuje to ciało wynosi:

- A) $a = 6 \text{ m/s}^2$. B) $a = 3(\sqrt{2} + 1) \text{ m/s}^2$.
- C) $a = 3(\sqrt{2} - 1) \text{ m/s}^2$. D) $a = 3 \text{ m/s}^2$.

3. Dwa ciała o jednakowych masach poruszają się. Pierwsze zsuwa się po nieruchomej równi pochyłej o kącie nachylenia α . Drugie ciało porusza się po poziomym torze pod działaniem siły o wartości $F = 2mg$.



- 3.1. Jeżeli współczynnik tarcia obu ciał o podłoże jest równy μ , to stosunek przyspieszeń uzyskiwanych przez każde ciało jest równy:

A) $\frac{a_1}{a_2} = 1$. B) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha}{2 - \mu}$.

C) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{2 + \mu}{\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha}$. D) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha}{2 - \mu}$.

- 3.2. Prawdą jest, że:

- A) siła z jaką pierwsze ciało naciska na równię jest większa od siły nacisku ciała poruszającego się po torze poziomym.
 B) siła z jaką pierwsze ciało naciska na równię jest mniejsza od siły nacisku ciała poruszającego się po torze poziomym.
 C) siła nacisku ciała na równię i na poziomą powierzchnię jest jednakowa ponieważ masy ciał są jednakowe.
 D) siła nacisku ciała na równię i na poziomą powierzchnię jest jednakowa ponieważ siły tarcia ciał o powierzchnię są jednakowe.

4. Na rzece pływa kra lodowa (bryła lodu) o objętości 2 m^3 . Gęstość wody $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$, gęstość lodu $\rho_l = 900 \text{ kg/m}^3$.

- 4.1. Objętości kry znajdująca się nad powierzchnią wody stanowi:

- A) 10% całej objętości kry lodowej. B) 50% całej objętości kry lodowej.
 C) 80% całej objętości kry lodowej. D) 90% całej objętości kry lodowej.

- 4.2. Ile minimum tabliczek czekolady, o masie 100 g każda, należałoby ułożyć na lodowej krze aby całkowicie zanurzyć ją w wodzie?

- A) 38 000. B) 20 000. C) 2000. D) 900.

5. Samochód porusza się z szybkością $v_1 = 54 \text{ km/h}$ i zaczyna przyspieszać. Po przejechaniu drogi $s = 80 \text{ m}$ osiągnął szybkość $v_2 = 90 \text{ km/h}$.

- 5.1. Przyspieszenie samochodu wynosi:

- A) $a = 1,25 \text{ m/s}^2$. B) $a = 2,5 \text{ m/s}^2$. C) $a = 5 \text{ m/s}^2$. D) $a = 8,1 \text{ m/s}^2$.

- 5.2. Czas, w którym szybkość samochodu wzrosła do v_2 jest równy:

- A) $t = 14,4 \text{ s}$. B) $t = 7,2 \text{ s}$. C) $t = 4 \text{ s}$. D) $t = 2 \text{ s}$.

6. Ziemia ma promień 3,7 razy większy od promienia Księżyca, a jej masa jest 80 razy większa od masy Księżyca. I i II prędkość kosmiczna na Ziemi są odpowiednio równe: $v_I = 7,9 \text{ km/s}$, $v_{II} = 11,2 \text{ km/s}$.

6.1. Prędkość ucieczki na Księżycu wynosi:

- A) $v_{II,K} = 1,1 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. B) $v_{II,K} = 1,6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.
 C) $v_{II,K} = 2,4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. D) $v_{II,K} = 3,8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

6.2. Pierwsza prędkość kosmiczna na Księżycu jest równa:

- A) $v_{I,K} = 1,4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. B) $v_{I,K} = 1,7 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.
 C) $v_{I,K} = 2,3 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. D) $v_{I,K} = 2,7 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

7. Energia kinetyczna jadącego samochodu wynosi $E_{k0} = 0,1 \text{ MJ}$. Podczas hamowania na odcinku 20 m, siła tarcia kół samochodu o nawierzchnię wynosi 3 kN.

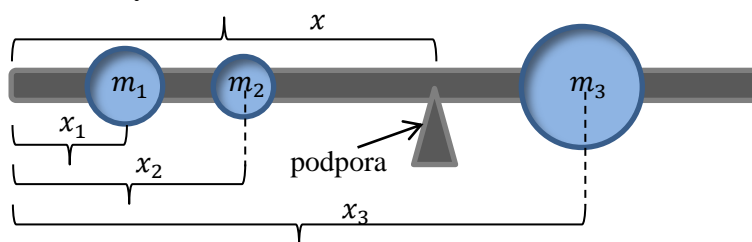
7.1. Energia stracona podczas hamowania samochodu wynosi:

- A) $E = 3/5 E_{k0}$. B) $E = 2/5 E_{k0}$. C) $E = 3/4 E_{k0}$. D) $E = 4/5 E_{k0}$.

7.2. Jednostką pracy siły tarcia nie może być:

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

8. Na cienkiej rurce, której ciężar można zaniedbać, znajdują się trzy metalowe kulki o masach m_1 , m_2 , m_3 . Środki ich mas są oddalone od lewego końca rurki odpowiednio o x_1 , x_2 , x_3 , tak jak pokazano na rysunku.



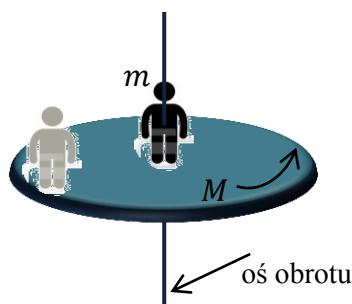
8.1. Układ ten znajduje się w równowadze jeżeli:

- A) porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.
 B) siła wypadkowa jest różna od zera.
 C) moment sił jest równy zero.
 D) siła wypadkowa oraz wypadkowy moment sił są równe zero.

8.2. Odległość x od lewego końca rurki, w jakiej trzeba postawić podpórę aby układ był w równowadze jest równa:

- A) $x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 - m_3 x_3}{m_1 + m_2 - m_3}$. B) $x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$.
 C) $x = \frac{m_1 x_2 + m_2 x_3 + m_3 x_1}{m_1 + m_2 + m_3}$. D) $x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_3 - m_1 - m_2}$.

9. Człowiek o masie $m = 50 \text{ kg}$ stoi w środku poziomej platformy o masie $M = 150 \text{ kg}$. Platforma wykonuje 20 obrotów w czasie minuty wokół osi przechodzącej przez jej środek. (moment bezwładności cienkiego krążka względem osi symetrii $I_0 = \frac{1}{2} Mr^2$, a człowieka traktujemy jako punktową masę).



- 9.1. Częstotliwość obrotów platformy gdy człowiek przejdzie na jej brzeg wynosi:

A) $f_2 = 12 \text{ Hz}$. B) $f_2 = 5 \text{ Hz}$. C) $f_2 = 0,5 \text{ Hz}$. D) $f_2 = 0,2 \text{ Hz}$.

- 9.2. Jeżeli masa człowieka zmaleje dwa razy wówczas częstotliwość f_3 obrotów platformy gdy człowiek przejdzie na jej brzeg wynosi:

A) $\frac{f_3}{f_2} = 2$. B) $\frac{f_3}{f_2} = \frac{1}{2}$ C) $\frac{f_3}{f_2} = \frac{5}{4}$. D) $\frac{f_3}{f_2} = \frac{4}{5}$.

10. Fotokomórkę z katodą wykonaną z metalu, dla którego praca wyjścia wynosi 2 eV oświetlono światłem o długości 500 nm . (ładunek elementarny $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masa elektronu $m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; stała Plancka $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; prędkość światła $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$).

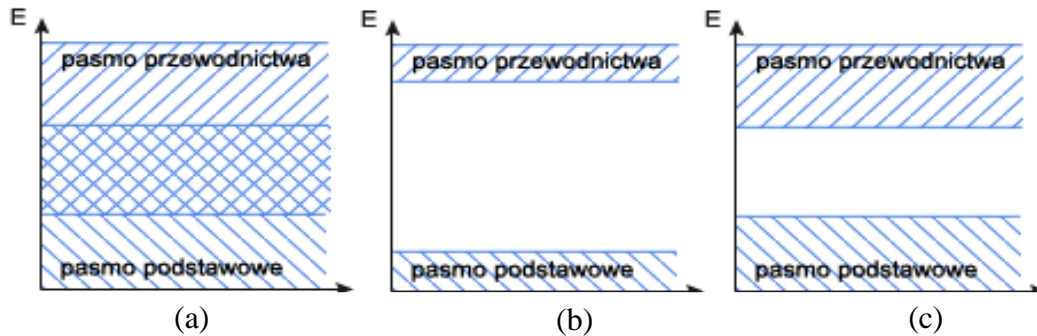
- 10.1. Energia kinetyczna elektronów jest równa około:

A) $E_k = 0,78 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. B) $E_k = 1,98 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
C) $E_k = 2,38 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. D) $E_k = 3,98 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

- 10.2. Szybkość, z jaką elektrony docierają do anody wynosi około:

A) $v = 118 \text{ km/s}$. B) $v = 292 \text{ km/s}$.
C) $v = 414 \text{ km/s}$. D) $v = 659 \text{ km/s}$.

11. Wiadomo, że elektron w atomie może przyjmować tylko dozwolone wartości energii zwane poziomami energii. W ciałach stałych na skutek oddziaływań między elektronami sąsiednich atomów poziomy energetyczne "rozmywają" się, tworząc pasma. Pasma całkowicie wypełnione elektronami nazywamy pasmem walencyjnym (podstawowym), nie bierze ono udziału w przewodzeniu prądu. Pasma częściowo wypełnione elektronami nazywa się pasmem przewodnictwa. Odstęp między tymi pasmami to przerwa energetyczna.



- 11.1. Wzajemne ułożenie pasm energetycznych i ich wypełnienie przez elektrony jest podstawą podziału ciał stałych na izolatory, półprzewodniki i metale. Powyższe rysunki obrazują model pasmowy odpowiednio dla:

- | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| A) (a) – izolatora, | (b) – przewodnika, | (c) - półprzewodnika. |
| B) (a) – przewodnika, | (b) – półprzewodnika, | (c) - izolatora. |
| C) (a) – przewodnika, | (b) – izolatora, | (c) - półprzewodnika. |
| D) (a) – półprzewodnika, | (b) – izolatora, | (c) - przewodnika. |

- 11.2. Metale, półprzewodniki i izolatory wykazują charakterystyczną zależność oporu elektrycznego od temperatury. Prawdą jest, że wraz ze wzrostem temperatury opór elektryczny:

- A) metali rośnie a półprzewodników i izolatorów maleje.
 B) metali maleje, półprzewodników rośnie i izolatorów maleje.
 C) metali, półprzewodników i izolatorów rośnie.
 D) metali maleje a półprzewodników i izolatorów rośnie.

12. Temperatura gazu doskonałego.

- 12.1. Gaz znajdujący się pod ciśnieniem $p_1 = 1000$ hPa został sprężony tak, że jego objętość zmniejszyła się dwukrotnie a ciśnienie wzrosło do $p_2 = 2000$ hPa.

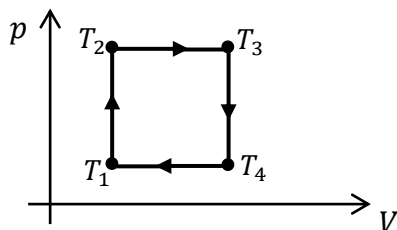
Temperatura podczas tej przemiany:

- A) wzrosła 2 razy jeśli gaz był poddany przemianie adiabatycznej.
 B) zmalała 2 razy jeśli gaz był poddany przemianie adiabatycznej.
 C) nie zmieniła się.
 D) zmalała 4 razy.

- 12.2. W którym z poniższych równań temperaturę T w skali Kelvina można zastąpić temperaturą t w skali Celsjusza, nie zmieniając prawdziwości równań:

- A) równanie Clapeyrona $pV = nRT$.
 B) sprawność silnika Carnota $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.
 C) średnia energia kinetyczna ruchu postępowego cząsteczek gazu $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2} kT$.
 D) ciepło potrzebne do ogrzania gazu przy stałym ciśnieniu $Q = nC_p(T - T_0)$.

13. Na wykresie zależności ciśnienia od objętości pokazano cykl termodynamiczny dwóch moli jednoatomowego gazu doskonałego. Temperatura gazu w stanie (1) wynosi $T_1 = 200 \text{ K}$, w stanie (2) i (4) temperatura jest taka sama $T_2 = T_4 = 300 \text{ K}$, a w stanie (3) $T_3 = 450 \text{ K}$ (stała gazowa $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$).



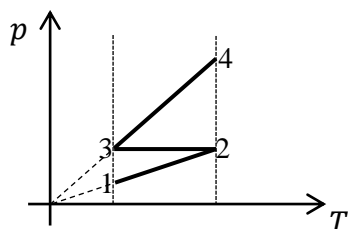
- 13.1. Praca użyteczna podczas jednego cyklu termodynamicznego wynosi:

A) $W = 831 \text{ J}$. B) $W = 415,5 \text{ J}$. C) $W = 166,2 \text{ J}$. D) $W = 277 \text{ J}$.

- 13.2. Sprawność cyklu Carnota pracującego między takimi samymi skrajnymi temperaturami jak przedstawiony wyżej cykl wynosi około:

A) $\eta_c = 33 \%$. B) $\eta_c = 56 \%$. C) $\eta_c = 67 \%$. D) $\eta_c = 100 \%$.

14. Wykres przedstawia zależność ciśnienia od temperatury dla trzech przemian termodynamicznych tej samej masy gazu doskonałego.



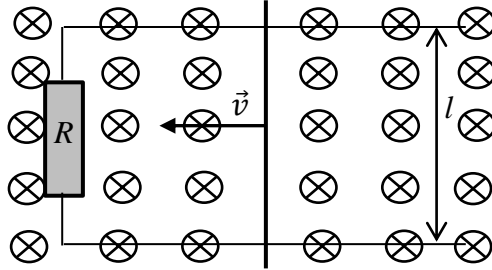
- 14.1. Na podstawie wykresu można stwierdzić, że:

- A) Przemiany 1-2 i 3-4 to przemiany izochoryczne przy czym izochorom 1-2 i 3-4 odpowiadają takie same objętości; przemiana 2-3 to przemiana izotermiczna.
- B) Przemiana 1-2 to przemiana izochoryczna, 2-3 – izotermiczna i 3-4 to przemiana izobaryczna.
- C) Przemiany 1-2 i 3-4 to przemiany izochoryczne przy czym izochorze 1-2 odpowiada mniejsza objętość niż izochorze 3-4; przemiana 2-3 to przemiana izobaryczna.
- D) Przemiany 1-2 i 3-4 to przemiany izochoryczne przy czym izochorze 1-2 odpowiada większa objętość niż izochorze 3-4; przemiana 2-3 to przemiana izobaryczna.

- 14.2. O zmianie energii wewnętrznej ΔU można powiedzieć, że była:

- A) największa w przemianie 1-2.
- B) największa w przemianie 2-3.
- C) największa w przemianie 3-4.
- D) jednakowa we wszystkich przemianach.

15. Metalowy pręt porusza się ruchem jednostajnym z szybkością v po równoległych szynach oddległych od siebie o l w kierunku opornika o oporze R połączonego w obwód z prętem. Obwód ten znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B i liniach skierowanych prostopadle do niego.



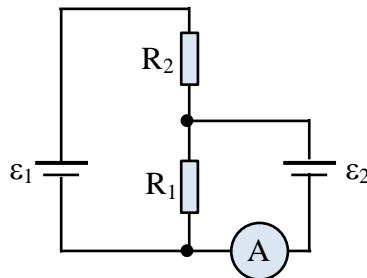
15.1. Siła elektromotoryczna indukowana w obwodzie jest równa:

- A) $\varepsilon_{ind} = Blv$. B) $\varepsilon_{ind} = \frac{Blv}{R}$. C) $\varepsilon_{ind} = \frac{R}{Blv}$. D) $\varepsilon_{ind} = BlvR$.

15.2. Moc wydzielona w obwodzie wyrażona jest wzorem:

- A) $P = \frac{B^2lv}{R}$. B) $P = \frac{B^2lv}{R^2}$. C) $P = B^2lvR$. D) $P = \frac{B^2l^2v^2}{R}$.

16. W obwodzie pokazanym na schemacie znajdują się: opornik o oporze R_1 , opornik o oporze $R_2 = 68 \Omega$, źródło prądu o sile elektromotorycznej SEM $\varepsilon_1 = 5 \text{ V}$ i źródło o nieznanym SEM - ε_2 oraz amperomierz. Pomijamy opory wewnętrzne źródeł prądu SEM i amperomierza.



16.1. Jeżeli $R_1 = 32 \Omega$, to przez amperomierz nie popłynie prąd, wówczas wartość SEM - ε_2 jest równa:

- A) $\varepsilon_2 = 0 \text{ V}$. B) $\varepsilon_2 = 1,6 \text{ V}$. C) $\varepsilon_2 = 3,4 \text{ V}$. D) $\varepsilon_2 = 5 \text{ V}$.

16.2. Prąd jaki zarejestruje amperomierz, jeżeli odłączymy opornik R_1 i zmienimy bieguny źródła ε_2 na przeciwne, wynosi:

- A) $I = 0,073 \text{ A}$. B) $I = 0,097 \text{ A}$. C) $I = 0,05 \text{ A}$. D) $I = 0,12 \text{ A}$.

17. Grzałkę elektryczną o oporze $R = 144 \Omega$ dołączono do źródła prądu przemiennego o napięciu maksymalnym $U_0 = 120 \text{ V}$.

17.1. Wartość skuteczna natężenia prądu wynosi około:

- A) $I_{sk} = 1,7 \text{ A}$. B) $I_{sk} = 1,2 \text{ A}$. C) $I_{sk} = 0,8 \text{ A}$. D) $I_{sk} = 0,6 \text{ A}$.

17.2. Moc średnia wydzielana w grzejniku jest równa:

- A) $P_{sr} = 50 \text{ W}$. B) $P_{sr} = 86,4 \text{ W}$. C) $P_{sr} = 72 \text{ W}$. D) $P_{sr} = 96 \text{ W}$.

18. Płaski kondensator powietrzny o odległości okładek d ma pojemność C_0 . Przenikalność elektryczna próżni to ε_0 .

18.1. Pole powierzchni okładek kondensatora można obliczyć ze wzoru:

A) $S = \frac{d \cdot \varepsilon_0}{C_0}$. B) $S = d \cdot C_0 \cdot \varepsilon_0$. C) $S = \frac{d \cdot C_0}{\varepsilon_0}$. D) $S = \frac{d}{C_0 \cdot \varepsilon_0}$.

18.2. Pojemność kondensatora po włożeniu metalowej płytki o grubości a między okładki kondensatora jest równa:

A) $C = \frac{(d-a) \cdot C_0}{d}$. B) $C = \frac{d \cdot C_0}{d+a}$. C) $C = \frac{a \cdot C_0}{d}$. D) $C = \frac{d \cdot C_0}{d-a}$.

19. Woda jest dipolem elektrycznym. Dla takich cząsteczek definiuje się wielkość fizyczną, która nazywa się momentem dipolowym p . Moment dipolowy jest wektorem o wartości równej iloczynowi ładunku i odległości między ładunkami: $p = |q| \cdot d$.

19.1. Nieprawdą jest, że:

- A) moment dipolowy p ma zwrot od ładunku ujemnego do dodatniego i leży na osi dipola.
- B) dipol elektryczny to układ dwóch ładunków punktowych różnoimiennych oddległych od siebie o l .
- C) w połowie odległości między ładunkami na osi dipola potencjał jest równy zero.
- D) pole elektryczne na osi dipola jest polem jednorodnym.

19.2. Natężenie pola elektrostatycznego w połowie odległości między ładunkami na osi dipola wynosi (ładunki są w odległości d od siebie; k – stała elektrostatyczna):

A) $E = 0$. B) $E = \frac{2 \cdot k}{p \cdot d^3}$. C) $E = \frac{8 \cdot k \cdot p}{d^3}$. D) $E = \frac{k \cdot p}{2d^2}$.

20. Dwa punktowe ładunki elektrostatyczne znajdujące się w odległości r od siebie oddziałują siłami przyciągania elektrostatycznego.

20.1. Gdy odległość między tymi ładunkami rośnie, to wykonana praca jest:

- A) dodatnia. B) dodatnia, gdy ładunki są jednoimiennie.
- C) ujemna. D) dodatnia, gdy ładunki są różnoimiennie.

20.2. Jeżeli oddziałujące ze sobą ładunki są różnoimiennie i zbliżają się do siebie, to elektrostatyczna energia potencjalna układu ładunków:

- A) rośnie. B) maleje.
- C) nie zmienia się. D) rośnie lub maleje w zależności od wartości ładunków

21. Ciało o masie $m = 10 \text{ g}$ wykonuje drgania harmoniczne.

21.1. Gdy wychylenie ciała jest równe amplitudzie drgań, to maksymalne wartości osiągają:

- A) szybkość i energia potencjalna ciała.
- B) szybkość i energia kinetyczna ciała.
- C) przyspieszenie i energia potencjalna ciała.
- D) przyspieszenie i energia kinetyczna ciała.

21.2. Jeżeli maksymalny pęd ciała wynosi $0,004 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, to w położeniu maksymalnego wychylenia energia potencjalna jest równa:

- A) $E_p = 8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. B) $E_p = 4 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. C) $E_p = 2 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. D) $E_p = 0 \text{ J}$.

22. W strunie gitary o długości $l = 50 \text{ cm}$ powstaje fala stojąca.

22.1. Fala stojąca powstaje w wyniku:

- A) załamania fali na granicy dwóch ośrodków.
- B) interferencji dwóch fal o takich samych amplitudach i częstotliwościach biegnących z prędkościami o takich samych wartościach ale przeciwnych zwrotach.
- C) dyfrakcji fali.
- D) odbicia fali od granicy dwóch ośrodków.

22.2. Jeżeli dźwięk wydawany przez strunę ma częstotliwość podstawową 4 kHz , to szybkość rozchodzenia się dźwięku w strunie wynosi:

- A) $v = 340 \text{ m/s}$. B) $v = 1360 \text{ m/s}$. C) $v = 2000 \text{ m/s}$. D) $v = 4000 \text{ m/s}$.

23. Promień świetlny pada pod kątem 0° na płytkę o grubości l umieszczoną w próżni i przechodzi przez nią w czasie t (c – szybkość światła w próżni).

23.1. Współczynnik załamania światła materiału, z którego wykonana jest płytka, wyrażony jest wzorem:

- A) $n = \frac{c \cdot t}{l}$. B) $n = \frac{c \cdot l}{t}$. C) $n = c \cdot l \cdot t$. D) $n = \frac{l}{c \cdot t}$.

23.2. Sinus kąta granicznego dla tej płytki jest równy:

- A) $\sin \alpha_{gr} = \frac{t}{c \cdot l}$. B) $\sin \alpha_{gr} = \frac{1}{c \cdot l \cdot t}$.
 C) $\sin \alpha_{gr} = \frac{l}{c \cdot t}$. D) $\sin \alpha_{gr} = \frac{c}{t \cdot l}$.

24. Szklana symetryczna soczewka dwuwypukła o współczynniku załamania światła $n_s = 1,5$ ma w powietrzu ogniskową f_1 .

24.1. Po włożeniu tej soczewki do wody o współczynniku załamania $n_w = 4/3$, jej ogniskowa f_2 będzie równa:

A) $f_2 = \frac{1}{2}f_1$ B) $f_2 = f_1$. C) $f_2 = 2f_1$. D) $f_2 = 4f_1$.

24.2. Jeżeli promienie soczewki $r_1 = r_2 = r = 20$ cm, to zdolność skupiająca soczewki po włożeniu jej do wody:

- A) nie zmieni się. B) zmaleje o 3,75 D.
C) wzrośnie o 15 D. D) zmaleje o 1,5 D.

25. W atomie wodoru elektron na drugim poziomie energetycznym ma energię $E_2 = -3,4$ eV. Gdy elektron pochłoniął kwant o energii $\Delta E = 2,55$ eV, to przeskoczył na wyższy poziom energetyczny. Energia elektronu na poziomie podstawowym $E_1 = -13,6$ eV.

25.1. Na której orbicie znalazł się elektron po pochłonięciu kwantu?

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

25.2. Długość fali wyemitowanej przy powrocie elektronu z dowolnej orbity n bezpośrednio na poziom podstawowy można obliczyć ze wzoru (h - stała Plancka; c - prędkość światła):

A) $\lambda = \frac{h \cdot c}{E_1 \left(\frac{1}{n^2} - 1 \right)}$. B) $\lambda = \frac{h \cdot c}{E_1 \left(\frac{1}{n} - 1 \right)}$. C) $\lambda = \frac{h \cdot c}{n^2 E_1}$. D) $\lambda = \frac{h \cdot c \cdot E_1}{\frac{1}{n^2} - 1}$.