

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 II - A

2014 rok

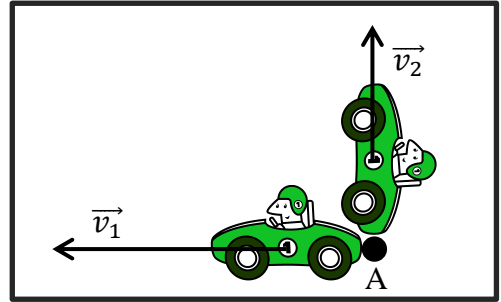
Uwaga: we wszystkich zadaniach przyjmujemy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Dwaj zawodnicy wyruszyli równocześnie z punktu A we wzajemnie prostopadłych kierunkach.

Pierwszy z nich jedzie z szybkością $v_1 = 90 \text{ km/h}$ a drugi z szybkością $v_2 = 80 \text{ km/h}$.

- 1.1. Wartość prędkości z jaką oddalają się od siebie zawodnicy wynosi:

- A) $v = 10 \text{ km/h}$. B) $v = 84,85 \text{ km/h}$.
C) $v = 120,41 \text{ km/h}$. D) $v = 170 \text{ km/h}$.



- 1.2. Odległość między nimi po czasie $t = 1,5 \text{ h}$ wynosi:

- A) $l = 180,6 \text{ km}$. B) $l = 120,4 \text{ km}$. C) $l = 19,5 \text{ km}$. D) $l = 15 \text{ km}$.

2. Ciało ruszyło ruchem jednostajnie przyspieszonym, z przyspieszeniem $a = 2 \text{ m/s}^2$ i w ostatniej sekundzie ruchu przebyło drogę $s = 15 \text{ m}$.

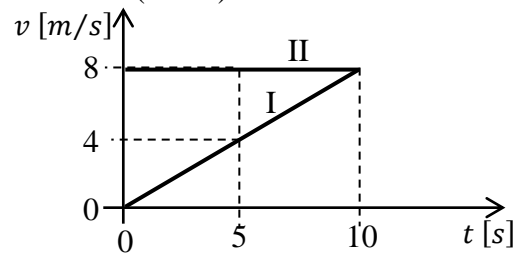
- 2.1. Czas trwania ruchu wynosi:

- A) $t = 6 \text{ s}$. B) $t = 8 \text{ s}$. C) $t = 10 \text{ s}$. D) $t = 12 \text{ s}$.

- 2.2. Droga, na której ciało przyspieszało wynosi:

- A) $s = 36 \text{ m}$. B) $s = 64 \text{ m}$. C) $s = 100 \text{ m}$. D) $s = 144 \text{ m}$.

3. Wykres pokazuje zależność szybkości od czasu dwóch ciał (I i II).



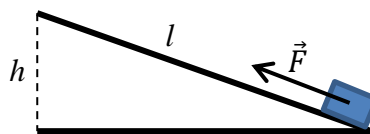
- 3.1. Każde z ciał porusza się ruchem:

- A) I – jednostajnym; II – spada swobodnie.
B) I – jednostajnym; II – jednostajnym.
C) I – jednostajnie przyspieszonym; II – jednostajnym.
D) I – jednostajnie opóźnionym; II – jednostajnie przyspieszonym.

- 3.2. Stosunek dróg $\frac{s_1}{s_2}$ przebytych przez oba ciała w czasie $t = 5 \text{ s}$ wynosi:

- A) $\frac{s_1}{s_2} = 4$. B) $\frac{s_1}{s_2} = 1$. C) $\frac{s_1}{s_2} = \frac{1}{2}$. D) $\frac{s_1}{s_2} = \frac{1}{4}$.

4. Klocek o masie $m = 6$ kg jest wciągany ruchem jednostajnym prostoliniowym po równi pochyłej o długości $l = 6$ m i wysokości $h = 5$ m. Wartość siły tarcia działającej na styku klocka z równią wynosi $T = 15$ N.

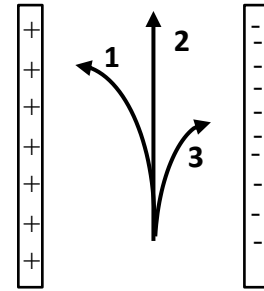


- 4.1. Wartość siły \vec{F} potrzebnej do wciągnięcia klocka wynosi:
- A) $F = 65$ N. B) $F = 55$ N. C) $F = 25$ N. D) $F = 5$ N.
- 4.2. Współczynnik tarcia klocka o równię ma wartość:
- A) $\mu = 0,5$. B) $\mu = 0,5$ N. C) $\mu = 0,25$. D) $\mu = 0,25$ N.
5. Z wysokości $h = 7,2$ m rzucono kamień o masie $m = 0,8$ kg. Opory ruchu pomijamy.
- 5.1. Szybkość z jaką kamień uderzy w ziemię wynosi:
- A) $v = 6,7$ m/s. B) $v = 9$ m/s. C) $v = 12$ m/s. D) $v = 57,6$ m/s.
- 5.2. Energia kinetyczna kamienia w połowie wysokości ma wartość:
- A) $E_k = 57,6$ J. B) $E_k = 28,8$ J. C) $E_k = 14,4$ J. D) $E_k = 7,2$ J.
6. Satelita krąży wokół Ziemi po orbicie kołowej o promieniu R , z szybkością v .
- 6.1. Jeżeli satelita poruszałby się po orbicie o promieniu 4 razy większym to jego szybkość:
- A) wzrosłaby 4 razy. B) zmalałaby 4 razy.
C) wzrosłaby 2 razy. D) zmalałaby 2 razy.
- 6.2. Stosunek energii potencjalnej satelity znajdującego się na orbicie kołowej o promieniu R do jego energii kinetycznej wynosi:
- A) $\frac{E_p}{E_k} = 0,5$. B) $\frac{E_p}{E_k} = -0,5$. C) $\frac{E_p}{E_k} = -2$. D) $\frac{E_p}{E_k} = 2$.
7. Izotop jodu ^{131}I jest emitentem cząstek β . Czas połowicznego zaniku tego izotopu wynosi około $T_{1/2} = 8$ dni.
- 7.1. Stała rozpadu promieniotwórczego jest równa:
- A) $\lambda = 0,086 \frac{1}{s}$. B) $\lambda = 3,57 \cdot 10^{-3} \frac{1}{s}$.
C) $\lambda = 5,94 \cdot 10^{-5} \frac{1}{s}$. D) $\lambda = 0,1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{s}$.
- 7.2. Po czasie 16 dni izotopu jodu ^{131}I pozostanie:
- A) $N = 75\%$. B) $N = 62,5\%$ C) $N = 25\%$ D) $N = 37,5\%$

8. Promieniowanie α , β , γ w polu elektrostatycznym rozdziela się na trzy strumienie, tak jak pokazuje poniższy rysunek.

8.1. Tabelka zawiera przyporządkowanie:
cząstka – numer strumienia. Prawidłowa odpowiedź to:

	1	2	3
A)	β	α	γ
B)	γ	β	α
C)	β	γ	α
D)	α	γ	β



8.2. Zasięg promieniowania α , β , γ w powietrzu jest różny. Zasięg od największego do najmniejszego mają cząstki:

- A) β , α , γ . B) γ , β , α . C) α , β , γ . D) γ , α , β .
9. Cząstka elementarna posiada energię spoczynkową $E_0 \neq 0$.
- 9.1. Jeżeli energia całkowita cząstki jest pięć razy większa od jej energii spoczynkowej, to energia kinetyczna cząstki jest równa (c – szybkość światła w próżni):

- A) $E_k = 6mc^2$. B) $E_k = 5mc^2$. C) $E_k = 4mc^2$. D) $E_k = mc^2$.

9.2. Cząstką, o której mowa w zadaniu na pewno **nie** jest:

- A) foton. B) proton. C) neutron. D) elektron.

10. W glicerynie, która w temperaturze 0°C ma gęstość $\rho = 1,96 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ zanurzono sześcian o boku $l = 2\text{cm}$. Współczynnik rozszerzalności objętościowej gliceryny wynosi $\alpha = 5 \cdot 10^{-4} \text{ 1/K}$.

10.1. Siła wyporu działająca na sześcian wynosi:

- A) $F = 156,8 \cdot 10^3 \text{ N}$. B) $F = 39,6 \cdot 10^3 \text{ N}$.
C) $F = 15,68 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. D) $F = 3,96 \cdot 10^{-2} \text{ N}$.

10.2. Jeżeli ogrzejemy glicerynę o $\Delta t = 30^{\circ}\text{C}$, wówczas siła wyporu zmieni się o około:

- A) 0,00023 N. B) 0,0023 N. C) 0,023 N. D) 0,23 N.

11. Ciężar ciała w powietrzu wynosi $Q = 0,8 \text{ N}$. W cieczy o gęstości $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$ ciężar tego ciała jest dwukrotnie mniejszy.

11.1. Objętość ciała wynosi:

- A) $V = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$. B) $V = 10^{-4} \text{ m}^3$. C) $V = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$. D) $V = 0,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$.

11.2. Gęstość ciała wynosi:

- A) $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$. B) $\rho = 16000 \text{ kg/m}^3$. C) $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$. D) $\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$.

12. Siła nacisku ciała na poziomą powierzchnię 10 mm^2 wywiera ciśnienie o wartości $p = 1000 \text{ hPa}$.

12.1. Ciało to ma masę równą:

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

12.2. Gdyby powierzchnię nacisku zwiększyć 100 razy wówczas to samo ciało wywierałoby ciśnienie o wartości:

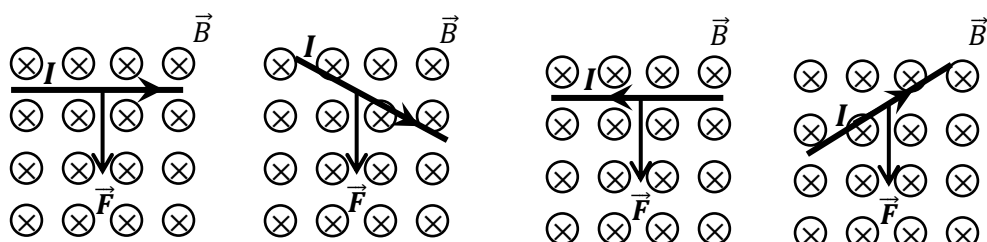
- A) $p = 10 \text{ Pa}$. B) $p = 100 \text{ Pa}$. C) $p = 1000 \text{ Pa}$. D) $p = 10\,000 \text{ Pa}$.

13. W jednorodnym polu magnetycznym prostopadle do linii pola umieszczono przewodnik, w którym płynie prąd o natężeniu $I = 2 \text{ A}$. Na odcinek przewodnika o długości $l = 40 \text{ cm}$ działa siła o wartości $F = 1,2 \text{ N}$.

13.1. Wartość indukcji magnetycznej tego pola wynosi:

- A) $B = 0,17 \text{ T}$. B) $B = 0,96 \text{ T}$. C) $B = 1,5 \text{ T}$. D) $B = 1,7 \text{ T}$.

13.2. Kierunek prądu płynącego przez ten przewodnik znajdujący się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \vec{B} , na który działa siła \vec{F} poprawnie pokazuje rysunek:



- A) w prawo B) ukośnie w dół C) w lewo D) ukośnie w górę

14. Mamy do dyspozycji oporniki o oporze $R = 12 \Omega$.

14.1. Ile jest możliwych połączeń **trzech** oporników, by za każdym razem otrzymać inną wartość oporu zastępczego układu zbudowanego z takich trzech oporników:

- A) 2 połączenia. B) 3 połączenia. C) 4 połączenia. D) 5 połączeń.

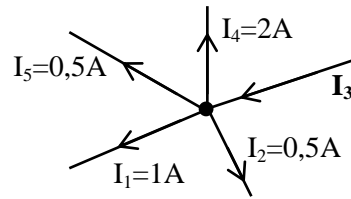
14.2. Łącząc równolegle pewną liczbę tych oporników na pewno **nie** da się uzyskać oporu zastępczego o wartości :

- A) $R_z = 5 \Omega$. B) $R_z = 4 \Omega$. C) $R_z = 3 \Omega$. D) $R_z = 2 \Omega$.

15. Rysunek przedstawia węzeł sieci elektrycznej z zaznaczonymi prądami wypływającymi z węzła.

15.1. Natężenie prądu wpływającego I_3 jest równe:

- A) $I_3 = 1 \text{ A}$. B) $I_3 = 2 \text{ A}$.
C) $I_3 = 3 \text{ A}$. D) $I_3 = 4 \text{ A}$.



15.2. Obliczenie wartości natężenia prądu I_3 było możliwe dzięki zastosowaniu:

- A) zasady zachowania energii. B) pierwszego prawa Kirchhoffa.
C) drugiego prawa Kirchhoffa. D) pierwszej zasady dynamiki Newtona.

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

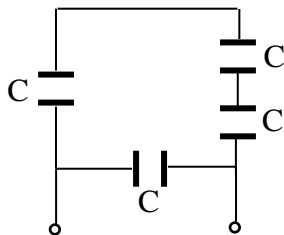
16.1. Jeżeli jeden przewód ma długość l a drugi $3l$, to stosunek oporu krótszego przewodu do oporu dłuższego wynosi:

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

16.2. 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.

17. Rysunek przedstawia baterię kondensatorów.



17.1. Pojemność zastępcza baterii kondensatorów wynosi:

- A) $1/4 C$. B) C . C) $4/3 C$. D) $4C$.

17.2. Gdyby połączyć n takich kondensatorów szeregowo, wówczas pojemność zastępcza takiej baterii byłaby:

- A) równa sumie pojemności poszczególnych kondensatorów ($C_z = C_1 + C_2 + \dots + C_n$).
B) równa sumie odwrotności pojemności poszczególnych kondensatorów
($C_z = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \dots + \frac{1}{c_n}$).
C) zawsze mniejsza od najmniejszej pojemności kondensatora.
D) zawsze większa od największej pojemności kondensatora.

18. 8 moli tlenu w temperaturze $t_1 = 27^{\circ}\text{C}$ uległo rozprężeniu adiabatycznemu w wyniku czego temperatura gazu zmalała o $\Delta t = 80^{\circ}\text{C}$ (dla gazów dwuatomowych $C_V = 5/2 R$; $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ – stała gazowa)

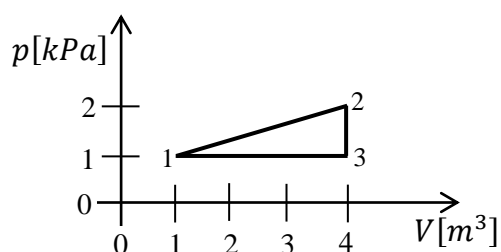
18.1. Energia wewnętrzna gazu zmieniła się o:

- A) $\Delta U = 49\,860 \text{ J}$. B) $\Delta U = 13\,296 \text{ J}$. C) $\Delta U = 8808,6 \text{ J}$. D) $\Delta U = 4487,4 \text{ J}$.

18.2. Praca gazu jest równa:

- A) $W = 4487,4 \text{ J}$. B) $W = 8808,6 \text{ J}$. C) $W = 13\,296 \text{ J}$. D) $W = 49\,860 \text{ J}$.

19. Wykres przedstawia zależność ciśnienia od objętości dla cyklu przemian pewnego gazu.



19.1. Praca wykonana przez gaz w czasie jednego cyklu $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ wynosi:

- A) $W = 4 \text{ kJ}$. B) $W = 1,5 \text{ kJ}$. C) $W = 4 \text{ J}$. D) $W = 1,5 \text{ J}$.

19.2. Jeżeli ciepło oddane przez gaz wynosi $Q = 1000 \text{ J}$, to sprawność silnika pracującego w tym cyklu jest równa:

- A) $\eta = 20\%$. B) $\eta = 40\%$. C) $\eta = 60\%$. D) $\eta = 80\%$.

20. Ruch pewnego ciała wykonującego drgania harmoniczne można opisać równaniem:
 $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$.

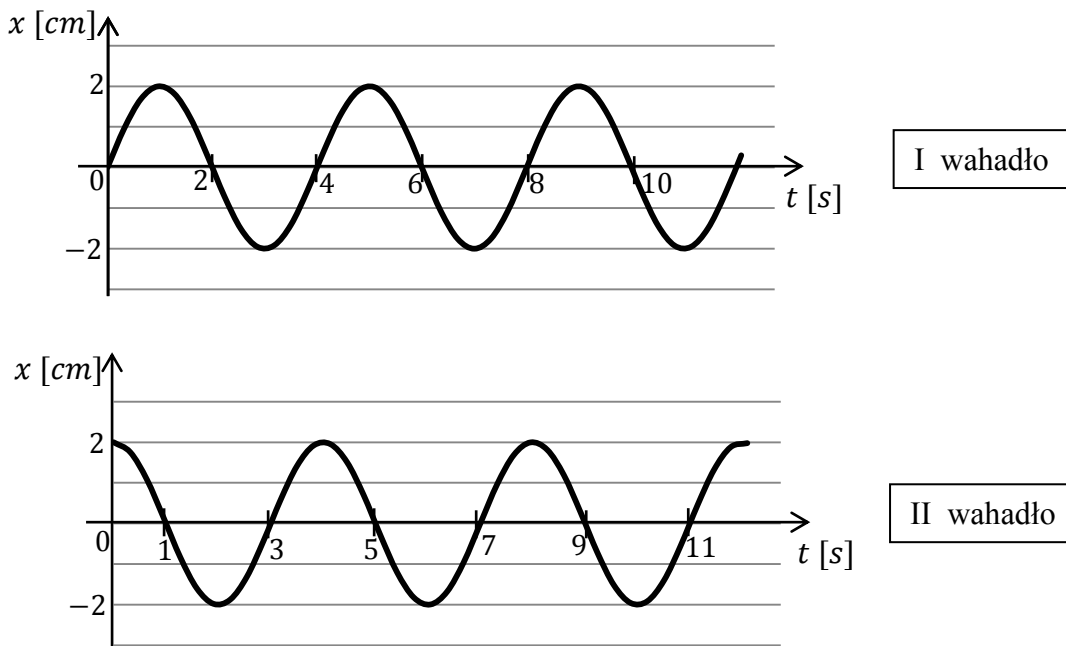
20.1. Szybkość z jaką porusza się to ciało można zapisać równaniem:

- A) $v = A\omega \cdot \cos(\omega t - \varphi)$. B) $v = -A \cdot \cos(\omega t - \varphi)$.
C) $v = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$. D) $v = -A\omega \cdot \sin(\omega t + \varphi)$.

20.2. Przyspieszenie ciała drgającego opisuje wzór:

- A) $a = -A\omega^2 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$. B) $a = A\omega^2 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$.
C) $a = A^2\omega \cdot \sin(\omega t + \varphi)$. D) $a = -A\omega^2 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$.

21. Dwa wahadła matematyczne zostały w tym samym momencie wprowadzone w ruch. Zależność wychyleń z położenia równowagi od czasu dla tych wahadeł pokazują poniższe wykresy.



21.1. Wykresy te różnią się ponieważ wahadła:

- A) mają różne długości.
- B) mają różne masy.
- C) poruszają się z różnymi częstotliwościami.
- D) wprowadzono w ruch w różny sposób: pierwsze zostało pchnięte; drugie zostało puszczone, po tym jak wcześniej odchyłono je z położenia równowagi.

21.2. Po czasie $t = 5$ s:

- A) wahadło I ma maksymalną energię kinetyczną a wahadło II ma największą energię potencjalną.
- B) wahadło I ma maksymalną energię potencjalną a wahadło II ma maksymalną energię kinetyczną.
- C) wahadła I i II mają maksymalną energię kinetyczną a minimalną energię potencjalną.
- D) energia potencjalna wahadła I jest równa połowie energii potencjalnej wahadła II.

22. Źródło dźwięku o natężeniu $I = 10^{-4} \text{ W/m}^2$ ma moc $36\pi \cdot 10^{-2} \text{ W}$.

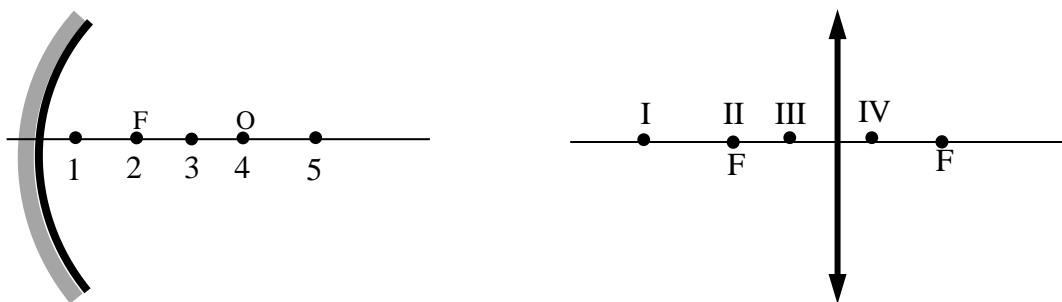
22.1. Poziom natężenia tego dźwięku ma wartość:

- A) $L = 70 \text{ dB}$.
- B) $L = 80 \text{ dB}$.
- C) $L = 90 \text{ dB}$.
- D) $L = 95 \text{ dB}$.

22.2. Odległość tego źródła od odbiorcy wynosi:

- A) $r = 30 \text{ m}$.
- B) $r = 60 \text{ m}$.
- C) $r = 90 \text{ m}$.
- D) $r = 120 \text{ m}$.

23. Mamy do dyspozycji zwierciadło kuliste wklęsłe oraz soczewkę skupiającą. F – ognisko zwierciadła/soczewki; O – środek krzywizny zwierciadła.



- 23.1. Aby otrzymać obraz pozorny, prosty, powiększony należy ustawić przedmiot przed zwierciadłem wklęsłym w punkcie:
- A) 1. B) 2. C) 3. D) 5.
- 23.2. Aby światło załamane utworzyło wiązkę promieni równoległych należy przed soczewką skupiającą umieścić punktowe źródło światła w miejscu:
- A) I. B) II. C) III. D) IV.
24. Na siatkę dyfrakcyjną pada prostopadłe światło niebieskie o długości 450nm. Czwarty prążek interferencyjny światła niebieskiego powstaje w tym samym miejscu, co trzeci prążek interferencyjny światła żółtego.
- 24.1. Długość fali dla barwy żółtej wynosi:
- A) $\lambda = 380 \text{ nm}$. B) $\lambda = 600 \text{ nm}$. C) $\lambda = 710 \text{ nm}$. D) $\lambda = 800 \text{ nm}$.
- 24.2. Jeżeli trzeci prążek interferencyjny światła żółtego powstaje pod kątem 21° ($\sin 21^\circ = 0,36$), to siatka ma:
- A) 100 rys/mm. B) 200 rys/mm. C) 400 rys/mm. D) 500 rys/mm.
25. Długość fali de Broglie'a protonu jest równa $\lambda = 2 \cdot 10^{-12} \text{ m}$. Masa protonu wynosi $m = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.
- 25.1. Pęd tej cząstki jest równy (stała Plancka $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$):
- A) $p = 3,3125 \cdot 10^{-22} \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$. B) $p = 13,25 \cdot 10^{-22} \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$.
 C) $p = 0,3 \cdot 10^{-26} \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$. D) $p = 4,625 \cdot 10^{-22} \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$.
- 25.2. Energia kinetyczna protonu wynosi około ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$):
- A) $E_k = 670 \text{ eV}$. B) $E_k = 573 \text{ eV}$. C) $E_k = 205 \text{ eV}$. D) $E_k = 61 \text{ eV}$.