

FIZYKA

Ładunek porusza się w polu elektrycznym stałym co do wartości i kierunku;

- A. prędkość ładunku jest zawsze równoległa do pola
- B. przyspieszenie ładunku jest zawsze równoległe do pola
- C. pęd ładunku nie może być równoległy do pola
- D. przyspieszenie ładunku może być prostopadłe do pola

Uporządkuj podstawowe oddziaływania według wzrastającej siły:

- A. grawitacyjne, słabe, elektromagnetyczne, silne
- B. grawitacyjne, elektromagnetyczne, słabe, silne
- C. słabe, grawitacyjne, elektromagnetyczne, silne
- D. słabe, elektromagnetyczne, grawitacyjne, silne

Liczby kwantowe l i n odnoszą się do następujących wielkości klasycznych:

- A. orbitalnego momentu pędu oraz liczby elektronów danej orbity
- B. „klasycznego” promienia orbity oraz energii elektronu na danym poziomie energetycznym
- C. orbitalnego momentu pędu oraz energii elektronu na danym poziomie energetycznym
- D. pędu elektronu oraz energii elektronu na danym poziomie energetycznym

Czy wiązanie odpowiedzialne za trwałość cząsteczki NaCl to:

- A. skutek przyciągających oddziaływań między elektronami jonów Na^+ i Cl^-
- B. skutek przyciągających oddziaływań jąder atomów Na i Cl
- C. skutek elektrostatycznych oddziaływań, zarówno przyciągających jak i odpychających między ładunkami obu jonów
- D. skutek chemicznych oddziaływań atomów Na i Cl

Do igły magnetycznej zbliżono naładowaną ładunkiem dodatnim pałeczkę plastikową,

- A. pola elektryczne nie oddziałują na pola magnetyczne, nie wystąpią więc żadne siły
- B. gdziekolwiek byśmy nie zbliżyli pałeczki, pojawi się przyciąganie
- C. zawsze wystąpi odpychanie, w pałeczce zaidukują się prądy których pole magnetyczne będzie dążyć do zniesienia pola igły
- D. między ciałem o własnościach magnetycznych, (igła), a kawałkiem plastiku, choćby naładowanym, występują jedynie oddziaływania grawitacyjne

Cząstka o masie m zderza się sprężyście i centralnie z cząstką o masie $3m$ będącą w spoczynku. Jaki jest stosunek prędkości cząstki m do prędkości cząstki $3m$ po zderzeniu [znak (+) oznacza że cząstki poruszają się w tym samym kierunku, znak (-) że poruszają się w kierunkach przeciwnych]?

- A. 3;
- B. -1;
- C. 1
- D. -3

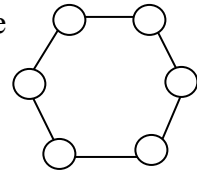
Średnia energia oscylacyjna liniowej i symetrycznej cząsteczki:



pozostającej w równowadze z kąpielą termiczną wynosi:

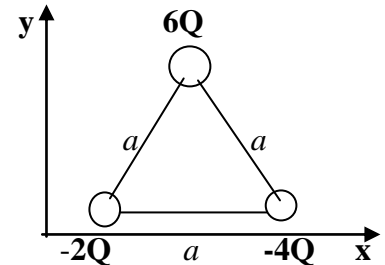
- A. kT
- B. $\frac{1}{2}kT$
- C. $2kT$
- D. $\frac{3}{2}kT$

Założmy że płaską cząsteczkę tworzy 6 jednorodnych dysków, każdy o masie m i promieniu r , umieszczonych w narożach sześciokąta o boku o długości $3r$. Moment bezwładności względem osi symetrii cząsteczkę prostopadłej do jej płaszczyzny wynosi:



- A. $6mr^2$ B. $18mr^2$ C. $57mr^2$ D. $60mr^2$

Elektryczny moment dipolowy cząsteczkę pokazanej na rysunku wynosi:

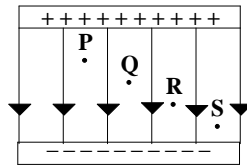


- A. $-Qa\vec{i} + 3Qa\sqrt{3}\vec{j}$ B. $Qa\vec{i} - 3Qa\sqrt{3}\vec{j}$
 C. $-3Qa\sqrt{3}\vec{j}$ D. 0

Średnia energia kinetyczna cząsteczkę CS_2 , związana z translacyjnymi i rotacyjnymi stopniami swobody wynosi:

- A. $5/2 m\langle v^2 \rangle$ B. $1/2 m \langle v^2 \rangle$ C. $1/2 I \omega^2$ D. $m\langle v^2 \rangle$

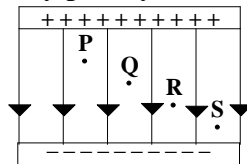
Na rysunku widoczny jest fragment okładek płaskiego kondensatora rozciągającego się nieskończenie daleko w lewo i w prawo. W obszarze między okładkami poprowadzono linie pola elektrycznego oraz zaznaczono cztery punkty.



W którym punkcie natężenie pola ma wartość największą ?

- A. P B. R C. S D. we wszystkich punktach pole ma tę samą wartość

Na rysunku widoczny jest fragment okładek płaskiego kondensatora rozciągającego się nieskończenie daleko w lewo i w prawo. W obszarze między okładkami poprowadzono linie pola elektrycznego oraz zaznaczono cztery punkty.



W którym punkcie potencjał pola ma wartość największą?

- A. P B. Q C. S D. we wszystkich punktach potencjał pola ma tę samą wartość

Nie można spolaryzować:

- A. światła słonecznego B. światła lasera C. fal radiowych D. fal dźwiękowych

Pole elektryczne płaskiej fali elektromagnetycznej dane jest wyrażeniem:

Wybierz poprawne związki pomiędzy wektorem pola \vec{E} , wektorem indukcji magnetycznej \vec{B} , wektorem propagacji (falowym) \vec{k} oraz wektorem Poyntinga \vec{S} dla tej fali:

$$\vec{E}(r,t) = \begin{bmatrix} 0 \\ E_0 \\ 0 \end{bmatrix} \cos(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})$$

- A. $\vec{B} = \frac{1}{\omega} \vec{E} \times \vec{k}$ i $\vec{S} \uparrow \vec{k}$ B. $\vec{B} = \frac{1}{\omega} \vec{k} \times \vec{E}$ i $\vec{S} \perp \vec{k}$
 C. $\vec{B} = \frac{1}{\omega} \vec{k} \times \vec{E}$ i $k_x, k_z = 0$ D. $\vec{B} = \frac{1}{\omega} \vec{k} \times \vec{E}$ i $k_y = 0$

Kwadrat częstości klasycznej precesji jądra o momencie magnetycznym m i spinie S w zewnętrznym polu magnetycznym o indukcji B wynosi:

- A. $m B S$ B. $m / B S$ C. $m S / B$ D. $m B / S$

Dwie kulki o promieniach r_1 i $r_2 = 2 r_1$ połączone cienkim drucikiem i naładowano. Na powierzchni obu kulek będą:

- A. jednakowe potencjały i natężenia pola elektrostatycznego
 B. jednakowe natężenia pola, a potencjał będzie większy na powierzchni większej kulki
 C. jednakowe potencjały, a natężenie pola będzie mniejsze na powierzchni większej kulki
 D. jednakowe potencjały, a natężenie pola będzie mniejsze na powierzchni mniejszej kulki

W pewnym ośrodku energia fotonu o długości fali λ ma wartość E . Współczynnik załamania n tego ośrodku można obliczyć ze wzoru (c – prędkość światła w próżni, h – stała Plancka):

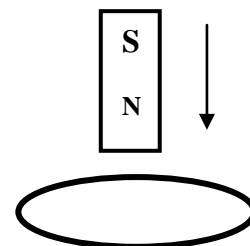
- A. $n = \frac{E\lambda}{h}$. B. $n = \frac{ch}{E\lambda}$. C. $n = \frac{h\lambda}{cE}$. D. $n = \frac{c}{E\lambda}$.

W paramagnetykach:

- A. atomy posiadają trwałe momenty magnetyczne
 B. pole magnetyczne wewnątrz paramagnetyka jest słabsze od pola zewnętrznego
 C. pole magnetyczne indukowane w paramagnetyku ma przeciwny znak niż pole zewnętrzne
 D. w niejednorodnym polu magnetycznym paramagnetyk jest wciągany w obszar malejącego pola.

Z pewnej wysokości nad mosiężnym pierścieniem zaczyna spadać magnes. Przyspieszenie magnesu w porównaniu z przyspieszeniem ziemskim będzie (pomijając opór powietrza):

- A. takie samo, gdyż wszystkie ciała spadają z takim samym przyspieszeniem.
 B. większe, ponieważ pierścień będzie przyciągał magnes.
 C. mniejsze, gdyż pierścień będzie odpychał magnes przy zbliżaniu się do niego.
 D. większe przy zbliżaniu się magnesu do pierścienia, a mniejsze przy oddalaniu.

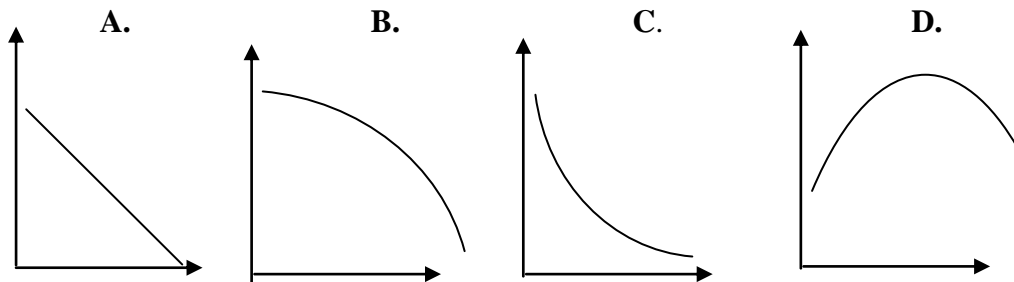


Jeżeli pierwotne uzwojenie transformatora podłączyć do sieci, we wtórnym uzwojeniu wzbudza się napięcie o wartości $U_2 = 10 \text{ V}$, jeżeli zaś do sieci podłączyć uzwojenie wtórne, to w pierwotnym wzbudza się $U_1 = 90 \text{ V}$.

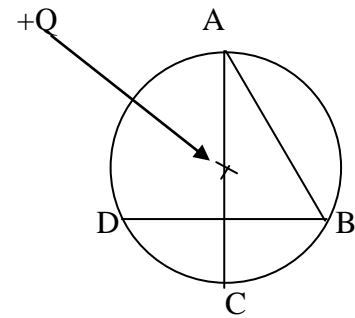
Przekładnia transformatora z_1/z_2 jest równa:

- A.** 9 **B.** 4,5 **C.** 3 **D.** 1,5

Zależność wartości **B** indukcji pola magnetycznego od odległości **r** od nieskończenie długiego przewodnika prostoliniowego, w którym płynie prąd stały, najlepiej przedstawia wykres:

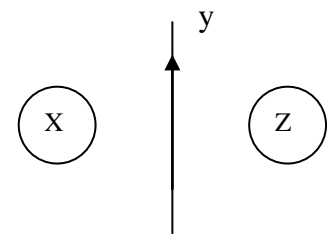


W polu elektrostatycznym wytworzonym przez ładunek punktowy $+Q$ umieszczony w środku okręgu przesuwno dodatni ładunek próbny kolejno z punktu **A** do **B**, z **A** do **C** i z **A** przez **B** do **D**. Praca wykonana była:



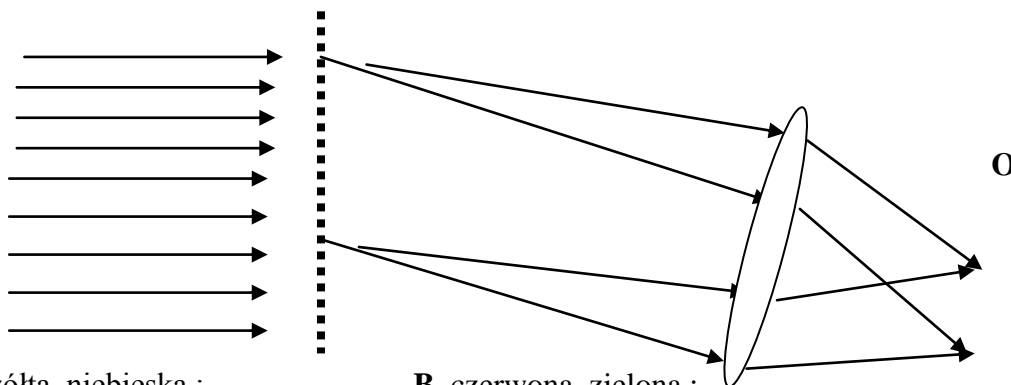
- A.** we wszystkich przypadkach jednakowa, różna od zera
B. we wszystkich przypadkach równa zero
C. największa w przypadku drogi **AD**
D. najmniejsza w przypadku drogi **AC**

Jeżeli w przewodniku prostoliniowym **Y** płynie prąd malejący w czasie, to w przewodnikach kołowych **X**, **Z** wzbudzą się prądy indukcyjne o kierunkach:



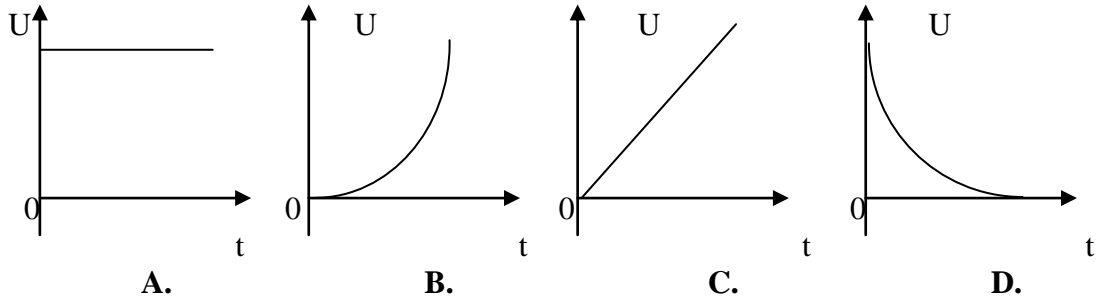
- A.** zgodnych z ruchem wskazówek zegara
B. przeciwnych z ruchem wskazówek zegara
C. w **X** zgodnie a **Z** przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
D. w **Z** zgodnie a **X** przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

Na siatkę dyfrakcyjną pada prostopadle wiązka światła białego (rysunek). Na ekranie pojawi się w pewnej odległości od punktu **O** widmo I rzędu. W tym widmie bliżej punktu **O** oraz dalej od tego punktu pojawiają się, odpowiednio, barwy:

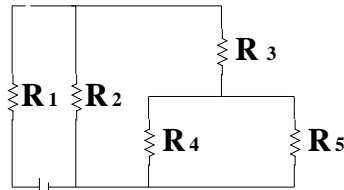


- A.** żółta, niebieska ; **B.** czerwona, zielona ;
C. fioletowa, pomarańczowa ; **D.** zielona, fioletowa .

W jednorodnym polu magnetycznym porusza się ruchem prostoliniowym, jednostajnie przyspieszonym, przewodnik. Ruch odbywa się w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola. Napięcie indukowane na końcach prostoliniowego odcinka przewodnika w funkcji czasu przedstawiono na rysunku:



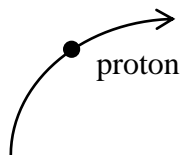
W pokazanym obwodzie wszystkie oporniki mają tę samą wartość. Na którym z oporników występuje największy spadek napięcia?



- A.** R_1 **B.** R_2 **C.** R_3 **D.** R_4

Co może być przyczyną zakrzywienia toru protonu? (patrz rys. poniżej)

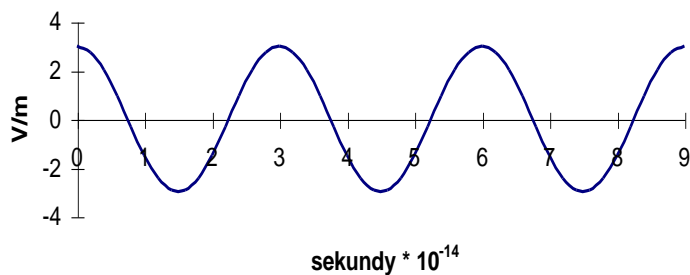
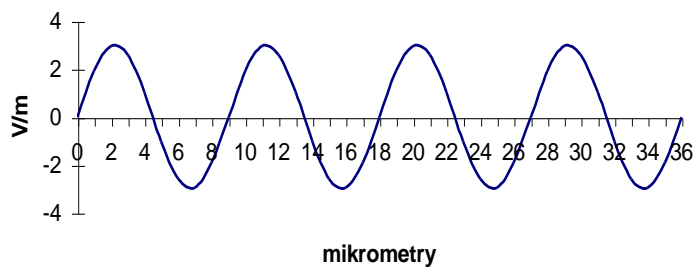
- A.** pole magnetyczne prostopadłe do kartki, skierowane od kartki
- B.** pole elektryczne prostopadłe do kartki, skierowane do kartki
- C.** pole elektryczne skierowane w lewo
- D.** pole magnetyczne prostopadłe do kartki, skierowane do kartki



Do kondensatora płaskiego o pojemności C , naładowanego ładunkiem Q i odłączonego od źródła prądu, włożono dielektryk o przenikalności dielektrycznej ϵ . Prawdziwe jest zdanie:

- A.** napięcie pomiędzy okładkami kondensatora wzrosło ϵ razy
- B.** natężenie pola elektrostatycznego zmalało ϵ razy
- C.** ładunek związany, który powstał w wyniku polaryzacji dielektryka, wynosi $\frac{\epsilon+1}{\epsilon} Q$
- D.** pojemność kondensatora zmalała ϵ razy

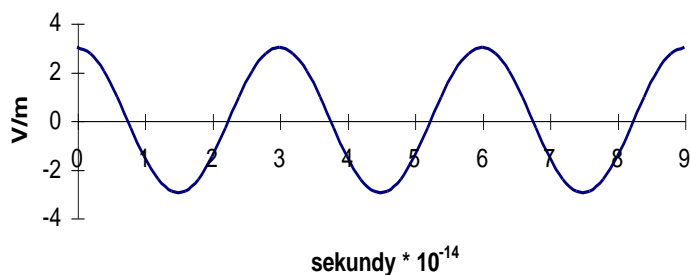
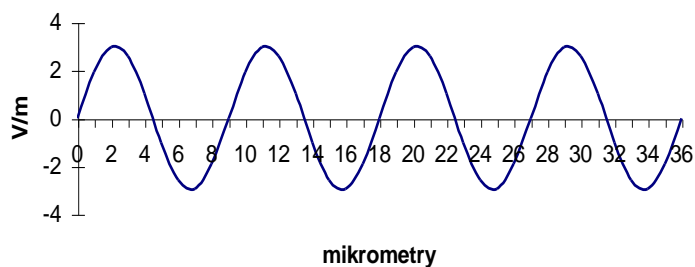
W przestrzeni rozchodzi się fala poprzeczna. Pierwszy rysunek przedstawia „kształt” fali w pewnej ustalonej chwili. Drugi rysunek pokazuje jak w czasie zmienia się pewna wielkość właściwa dla tej fali, w wybranym punkcie.



Jaką drogę przebędzie fala w ciągu jednej sekundy?

- A.** $0.3 \cdot 10^9$ m **B.** $3 \cdot 10^{-8}$ m **C.** 9 mikrometrów **D.** 27 cm

W przestrzeni rozchodzi się fala poprzeczna. Pierwszy rysunek przedstawia „kształt” fali w pewnej ustalonej chwili. Drugi rysunek pokazuje jak w czasie zmienia się pewna wielkość właściwa dla tej fali, w wybranym punkcie.



Wskaż prawdziwe zdanie dotyczące tej fali:

- A.** częstość fali wynosi 3 V/m a okres 30 femtosekund
B. amplituda pola elektrycznego fali wynosi 3 Volty/metr a liczba falowa 1111cm^{-1}
C. jest to fala elektromagnetyczna z obszaru ultrafioletu o okresie 30 femtosekund
D. jest to fala elektromagnetyczna z obszaru widzialnego o liczbie falowej 1111cm^{-1}

Walec o promieniu podstawy R i wysokości H zawiera wewnątrz ładunek Q. Strumień pola elektrycznego przez podstawy walca wynosi Φ . Ile wynosi strumień przechodzący przez pobocznice walca:

- A.** $\Phi / 2$ **B.** $3\epsilon_0 Q / (\pi R^2 H)$ **C.** $Q / \epsilon_0 - \Phi$ **D.** $Q / \epsilon_0 \cdot 2\pi R H - \Phi$

W spadającej windzie windziarz o masie 100 kg waży 654 Niutony. Podrzucone przez niego klucze poruszają się z przyspieszeniem:

- A. według stojącego na schodach portiera $1/3 g$
- B. według stojącego na schodach portiera $2/3 g$
- C. według windziarza $2/3 g$
- D. według windziarza g

O rezonansie w szeregowym obwodzie R,L,C świadczy fakt że:

- A. amplitudy napięcia na indukcyjności oraz pojemności są sobie równe oraz równe amplitudzie siły elektromotorycznej generatora
- B. suma napięcia na kondensatorze oraz napięcia na indukcyjności jest równa zero
- C. prąd jest przesunięty w fazie względem SEM generatora o π
- D. częstość kołowa generatora wynosi $\omega=2\pi/T$

W diamagnetykach:

- A. pole magnetyczne wewnątrz diamagnetyka jest silniejsze od pola na zewnątrz
- B. pole magnetyczne indukowane w diamagnetyku ma kierunek zgodny ze znakiem pola zewnętrznego
- C. atomy posiadają trwały moment magnetyczny
- D. w niejednorodnym polu magnetycznym diamagnetyk jest wypychany z obszaru silniejszego pola

Cząsteczka deuteru D_2 i atom helu He różnią się:

- A. liczbą protonów
- B. nie ma istotnej różnicy
- C. masą, m_{D_2} jest nieco większa od m_{He}
- D. liczbą neutronów mając po tyle samo elektronów

Astronauta w swobodnie orbitującym satelicie Ziemi odczuwa stan nieważkości, bo:

- A. jest poza zasięgiem grawitacji ziemskiej
- B. porusza się z tym samym co satelita przyspieszeniem
- C. jest odpychany przez siłę odśrodkową równoważącą przyciąganie ziemskie
- D. jest poza atmosferą Ziemi

Jest niemożliwym by wychylenia dwu cząstek wykonujących drgania harmoniczne pozostawały w fazie jeżeli:

- A. masy cząstek są różne
- B. amplitudy drgań są różne
- C. różnią się siły działające na cząstki
- D. różne są okresy ich drgań

Na poziomym stole leży piłka. Wskaż zdanie prawdziwe:

- A. reakcją na działającą na nią siłę grawitacji jest tzw. reakcja podłoża skierowana w górę
- B. energia potencjalna napompowanej piłki jest równa energii potencjalnej piłki dziurawej, pod warunkiem że ich środki ciężkości znajdują się na tym samym poziomie
- C. siła z którą piłka przyciąga Ziemię jest dużo słabsza od tej z którą Ziemia przyciąga piłkę
- D. reakcja na siłę grawitacji piłki jest taka sama jaką byłaby w chwilę po zniknięciu stołu

Księżyc nie spada na Ziemię bo:

- A. nieprawda, że nie spada, na przemian to spada, to się wznosi, lecz spadając mija ją, bo albo porusza się zbyt szybko, albo Ziemia jest zbyt mała by w nią trafił
- B. działającą nań siłę grawitacji równoważy siła odśrodkowa
- C. bo porusza się ruchem jednostajnym
- D. bo zgodnie z trzecią zasadą dynamiki siły działające na oba ciała są równe i przeciwnie skierowane – zatem równoważą się

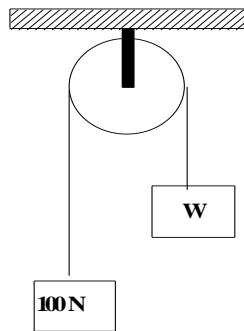
Astronauta, którego masa wyznaczona na Ziemi wynosi 100 kg stwierdził, że na planecie X jego masa wynosi również 100 kg. Planeta X ma masę 10 krotnie większą od ziemskiej. Ile wynosi przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni planety X ?

- A. 981 m/s^2
- B. $9,81 \text{ m/s}^2$.
- C. $0,981 \text{ m/s}^2$
- D. nie może być wyznaczone na podstawie powyższych danych

Kwadrat częstości drgań cząsteczki dipolowej (moment dipolowy μ , moment bezwładności I) w polu elektrycznym E wynosi:

- A. $\mu E / I$
- B. $I / (\mu E)$
- C. μEI
- D. $E / \mu I$

Kloc o ciężarze 100 N połączono poprzez nieważki bloczek, bez tarcia, z innym klocem o wadze W. Jeżeli wiemy, że napięcie liny wynosi 120 N, to które stwierdzenie jest prawdziwe?



- A. $W < 100 \text{ N}$
- B. $W > 120 \text{ N}$
- C. $W = 100 \text{ N}$
- D. $100 \text{ N} < W < 120 \text{ N}$

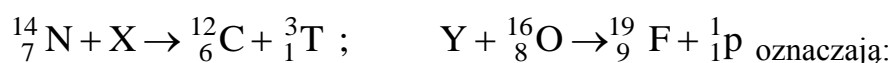
Łyżwiarka wykonuje piruet z wyciągniętymi rękoma. Jeżeli łyżwiarka przyciągnie ręce do siebie to:

- A. moment pędu i energia kinetyczna wzrosną
- B. moment pędu i energia kinetyczna zmaleją
- C. moment pędu zmaleje, a energia kinetyczna wzrośnie
- D. moment pędu nie zmieni się, a energia kinetyczna wzrośnie

Pod działaniem siły $F = 10 \text{ N}$ sprężyna wydłuża się o $0,1 \text{ m}$. Jeżeli na takiej sprężynie zawiesimy ciało o masie $m = 4 \text{ kg}$ i wprowadzimy w ruch drgający to częstość kołowa ω drgań będzie wynosiła:

- A. $\frac{1}{5} \frac{1}{s}$,
- B. $\frac{1}{2} \frac{1}{s}$,
- C. $2 \frac{1}{s}$,
- D. $5 \frac{1}{s}$

Symbole **X** i **Y** w następujących reakcjach jądrowych



	X	Y
A.	proton	cząstka alfa
B.	neutron	cząstka alfa
C.	deuter	proton
D.	neutron	tryt

Wzbudzona cząsteczka HF poruszająca się z prędkością V wzdłuż osi X ulega dysocjacji. Powstałe fragmenty kontynuują ruch tak, że wzdłuż osi X ich prędkość nadal wynosi V , a jednocześnie oddalają się od siebie z prędkością U (bez emisji promieniowania). Energia wiązania wzbudzonej cząsteczki wynosi:

- A.** $m_{\text{HF}} \cdot U^2/2$ **B.** $m_{\text{HF}} \cdot (V-U)^2/2$ **C.** $\mu \cdot U^2/2$ **D.** $\mu \cdot (V^2-U^2)/2$

gdzie μ – masa zredukowana cząsteczki.

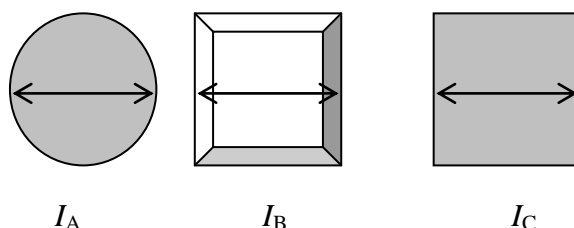
Ile waży metrowa, jednorodna linijka, jeżeli podparta w punkcie 70 cm oraz obciążona 8 niutonami w punkcie 80cm, znajduje się w równowadze?

- A.** 4 N **B.** 8 N **C.** 16 N **D.** 32 N

Rozważmy klasyczny model atomu z elektronem poruszającym się wokół jądra po orbicie kołowej o promieniu $r=10^{-10}\text{m}$ z prędkością $V=6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Magnetyczny moment orbitalny elektronu wynosi:

- A.** $6 \cdot 10^{-3} \text{ A/m}^2$ **B.** $4.8 \cdot 10^{-23} \text{ Am}^2$ **C.** $3.1 \cdot 10^{-10} \text{ Am}^2$ **D.** $9.6 \cdot 10^{-23} \text{ Am}^2$

Plaski krążek, kwadratowa ramka, kwadrat mają tę samą masę i ten sam wymiar zaznaczony na rysunku. Która z relacji pomiędzy momentami bezwładności trzech narysowanych figur jest prawdziwa jeżeli oś obrotu jest prostopadła do płaszczyzny kartki i przechodzi przez środek masy każdej z figur?



- A.** $I_C > I_A > I_B$ **B.** $I_C = I_B > I_A$ **C.** $I_C = I_A > I_B$ **D.** $I_B > I_C > I_A$