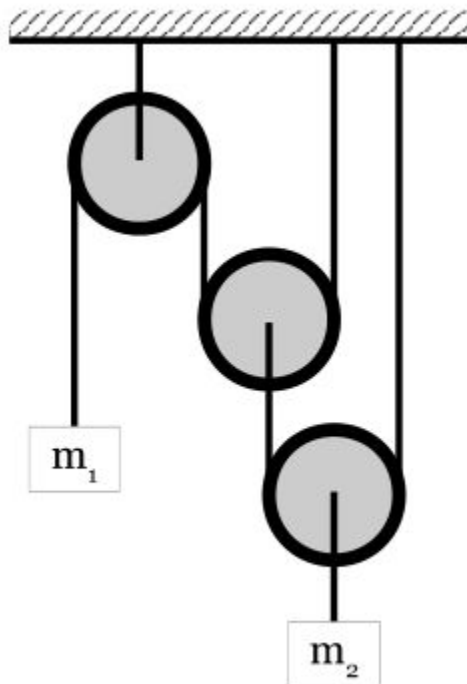


3. Układ nieważkich krążków linowych (tzw. bloczków) i mas jest w równowadze. Ile wynosi stosunek mas  $m_1 / m_2$ ?

- a) 4      b) 2      c)  $1/2$       d)  $1/4$



4. Fale elektromagnetyczne:

- a) są falami podłużnymi
- b) nie mogą rozchodzić się w próżni
- c) mają stałą prędkość niezależnie od ośrodka
- d) opisujemy równaniem różniczkowym zwyczajnym drugiego rzędu

7. Dwa satelity Ziemi poruszają się po orbitach kołowych o promieniach  $R_1$  i  $R_2$  z prędkościami  $v_1$  oraz  $v_2$ . Które z poniższych zależności są prawdziwe:

a)  $v_1^2 / v_2^2 = R_1 / R_2$

b)  $v_1^2 / v_2^2 = R_2 / R_1$

c)  $v_1 / v_2 = R_2 / R_1$

d)  $v_2 / v_1 = R_2 / R_1$

3. Wskaż prawdziwe zdanie dotyczące kondensatorów:

- a) pojemność kondensatora jest odwrotnie proporcjonalna do odległości między okładkami
- b) energia naładowanego kondensatora wynosi  $Q^2/C$
- c) pole elektryczne wewnątrz kondensatora jest jednorodne
- d) pojemność kondensatora zależy wyłącznie od kształtu i wielkości okładek oraz odległości między nimi

5. Które zdanie jest prawdziwe?

- a) substancje: próżnia, powietrze, aluminium i żelazo są uszeregowane rosnąco wg przenikalności magnetycznej
- b) ferromagnetyki wzmacniają pole magnetyczne, a paramagnetyki je osłabiają
- c) prąd płynący w przewodniku jest źródłem pola magnetycznego
- d) energia pola magnetycznego układu jest wprost proporcjonalna do samoindukcyjności

- 12.** Wprowadzenie dielektryka pomiędzy okładki kondensatora spowoduje:
- a) zwiększenie wartości pola elektrycznego między okładkami
  - b) zmniejszenie napięcia między okładkami
  - c) zwiększenie wartości indukcji elektrycznej na okładkach
  - d) zwiększenie pojemności kondensatora

**13.** Które zdanie dotyczące przewodników jest prawdziwe:

- a) w stanie równowagi natężenie pola elektrycznego wewnątrz przewodnika jest równe zero
- b) wartość pola elektrycznego na powierzchni przewodnika jest stała
- c) największa gęstość ładunku jest na powierzchni przewodnika o największym promieniu krzywizny
- d) w stanie równowagi potencjał na powierzchni przewodnika jest stały

14. Które zdanie dotyczące prądu elektrycznego jest prawdziwe?

- a) prawo Ampera dla próżni w postaci  $\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 I$  jest niezgodne z zasadą zachowania ładunku elektrycznego
- b) zwrot natężenia prądu  $I$  w przewodniku wskazuje zwrot prędkości elektronów będących nośnikami ładunku
- c) dwa równoległe przewodniki, w których prąd płynie w tę samą stronę, odpychają się z siłą odwrotnie proporcjonalną do odległości między nimi
- d) równanie  $\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\nabla \cdot (\rho \vec{v})$  wynika z zasady zachowania ładunku elektrycznego



2. W jakich jednostkach można wyrazić moment bezwładności?

- a)  $\text{kilogram} \cdot \text{metr}^2$    b)  $\text{dżul} \cdot \text{sekunda}$    c)  $\text{wat} \cdot \text{sekunda}^3$    d)  $\text{niuton} \cdot \text{metr} \cdot \text{sekunda}^2$

5. Wskaż prawdę.

- a) naelektryzowana laska ebonitowa przyciąga drobne skrawki papieru
- b) naelektryzowana laska szklana odpycha drobne skrawki papieru
- c) elektryzowanie przez pocieranie zachodzi dzięki wydzielającemu się podczas pocierania ciepłu
- d) elektryzując ciało przez indukcję zmieniamy ilość ładunków w tym ciele

9. Które równania dotyczące ładunków i pola elektrycznego są prawidłowe?

a)  $\nabla^2 \varphi + \frac{\rho}{\epsilon_0} = 0$       b)  $\nabla \vec{j} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$       c)  $\nabla \cdot \vec{D} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$       d)  $\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \vec{E}$

**10.** Które stwierdzenia dotyczące kondensatorów są prawdziwe?

- a) pojemność dowolnego kondensatora jest tym większa, im mniejsza odległość między okładkami
- b) siła rozsuwająca okładki kondensatora płaskiego wykonuje pracę zawsze równą zmianie energii kondensatora
- c) energia naładowanego kondensatora płaskiego po wsunięciu między okładki dielektryka zawsze zmaleje
- d) pole elektryczne wewnątrz naładowanego kondensatora płaskiego po wsunięciu między okładki dielektryka zawsze zmaleje

1. Które stwierdzenia dotyczące ruchu przyspieszonego są prawdziwe?
- a) przyspieszenie normalne nie powoduje zmiany wartości prędkości
  - b) przyspieszenie styczne w ruchu po okręgu może być zerowe
  - c) w ruchu po spirali przyspieszenie normalne nie może być stałe
  - d) prędkość nie zawsze jest styczna do toru

9. W jakich jednostkach możemy wyrazić stałą magnetyczną  $\mu_0$  (tzw. przenikalność magnetyczną próżni)?

a)  $\frac{\text{niuton}}{\text{amper}^2}$

b)  $\frac{\text{dżul} \cdot \text{om}}{\text{metr} \cdot \text{wat}}$

c)  $\frac{\text{om}^2 \cdot \text{kolomb}}{\text{wolt} \cdot \text{metr}}$

d) jest to wielkość bezwymiarowa

15. Które zdanie jest prawdziwe?

- a) siła jest zachowawcza, jeśli dla dowolnego konturu jej cyrkulacja jest zerowa
- b) siła jest zachowawcza, jeśli jej rotacja jest zerowa
- c) siła jest zachowawcza, jeśli jej dywergencja jest zerowa
- d) dla każdej siły dywergencja rotacji jest zerowa

12. Które zdanie dotyczące pola elektrycznego jest prawdziwe?

- (a) wektory natężenia pola elektrycznego  $\vec{E}$  i indukcji elektrycznej  $\vec{D}$  są do siebie zawsze równoległe
- (b) dielektryk umieszczony w polu elektrycznym osłabia to pole
- (c) tylko dielektryk polarny umieszczony w polu elektrycznym zmieni jego wartość
- (d) zmienne pole elektryczne indukuje wirowe pole magnetyczne



6. Które wyrażenie wyraża siłę?

- (a)  $J \cdot m$       (b)  $V \cdot A \cdot s \cdot m^{-1}$       (c)  $F \cdot V \cdot kg \cdot m \cdot Hz^2 \cdot C^{-1}$       (d)  $\Omega \cdot C^2 \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$

3. Jakie fale mógł mieć na myśli Dawid Podsiadło w piosence "Nie ma fal"?
- (a) elektromagnetyczne w próżni
  - (b) akustyczne w próżni
  - (c) elektromagnetyczne stojące
  - (d) podłużne w wodzie

7. Które zdanie dotyczące ruchu falowego jest prawdziwe?

- (a) superpozycja dwóch fal harmoniczych jest falą harmoniczną
- (b) fala opisana równaniem  $\Psi(x, t) = A \cos(kx - \omega t)$  biegnie w stronę rosnących wartości  $x$
- (c) prędkość grupowa superpozycji wielu fal biegnących w tę samą stronę może być dodatnia, zerowa lub ujemna
- (d) prędkość fazowa fali stojącej jest zerowa

6. Gęstość liniową niejednorodnego pręta o długości  $l$  i masie  $M$  opisuje funkcja  $\rho(x) = \frac{2M}{l^2}x$ , gdzie  $x$  to odległość od początku pręta. W jakim miejscu znajduje się środek masy pręta?

- (a)  $x_{cm} = \frac{1}{2}l$       (b)  $x_{cm} = \frac{1}{3}l$       (c)  $x_{cm} = \frac{2}{3}l$       (d)  $x_{cm} = \frac{3}{4}l$

1. Która z wymienionych sił jest potencjalna?

(a) lepkości (b) oporu powietrza (c) tarcia (d) Lorentza

6. Cząstka porusza się z prędkością, której składowe radialna i transwersalna w układzie biegunowym są stałe i dodatnie. Które zdanie dotyczące cząstki jest prawdziwe?

- (a) przyspieszenie cząstki będzie zawsze prostopadłe do prędkości
- (b) prędkość kątowna cząstki jest stała
- (c) promień krzywizny cząstki opisze funkcja  $\rho = \frac{C}{a}$  ( $a$  - przyspieszenie,  $C$  - stała)
- (d) tor cząstki opisze funkcja  $r(\varphi) = r_0 e^{\varphi}$  ( $r_0$  - stała)

8. Które zdanie jest prawdziwe?

- (a) jeśli wypadkowa siła działająca na ciało jest zerowa, moment pędu ciała jest zachowany
- (b) jeśli wypadkowa siła działająca na ciało jest zerowa, pęd ciała jest zachowany
- (c) energia kinetyczna punktu materialnego jest wprost proporcjonalna do kwadratu pędu
- (d) energia kinetyczna bryły sztywnej jest wprost proporcjonalna do kwadratu pędu

12. Która z wymienionych sił jest zachowawcza? (a, b, c - stałe)

(a)  $F(x) = ax^2 + bx + c$

(b)  $\vec{F}(\vec{r}) = \frac{a}{r} \vec{i}_\varphi$

(c)  $\vec{F}(\vec{r}) = (y^2) \vec{i}_x + (2xy) \vec{i}_y$

(d)  $\vec{F}(\vec{r}) = (y^2) \vec{i}_y + (2xy) \vec{i}_x$