

LIV MIĘDZYSZKOLNY TURNIEJ FIZYCZNY

dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych

w roku szkolnym 2011/2012

TEST

1. Punkt drga ruchem harmonicznym. Okres tego ruchu wynosi T . Po jakim czasie od chwili rozpoczęcia ruchu wychylenie punktu będzie równe połowie amplitudy? Faza początkowa $\varphi = 0$.
 - A. $T/2$
 - B. $T/3$
 - C. $T/6$
 - D. $T/4$
2. Promień ciała niebieskiego o masie Ziemi ($G = 6,67 * 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$, masa Ziemi $M = 5,98 * 10^{24} kg$) takiego, że prędkość ucieczki z niego (II prędkość kosmiczna) byłaby równa prędkości światła, wynosi:
 - A. 100 km
 - B. 0,009 m
 - C. jest nieskończenie mały
 - D. 6387 km
3. Kamień o masie $m = 1 kg$, spadając z wysokości $h = 25 m$ osiągnął prędkość $10 m/s$ (przyjmij $g = 9,81 m/s^2$). Średnia siła oporu powietrza podczas spadania kamienia wynosiła:
 - A. 7,81 N
 - B. 6,30 N
 - C. 9,81 N
 - D. 3,81 N
4. Wewnątrz zamkniętego cylindra znajduje się ruchomy tłok, dzielący ten cylinder na dwie części. W jednej z nich znajduje się 4g wodoru, w drugiej 18g tlenu (masy molowe $M_O = 16g/mol$, $M_H = 1g/mol$). Objętości zajmowane przez te gazy i ciśnienia w obu częściach cylindra wynoszą:
 - A. $V_{H_2} = V_{O_2}$, $p_{H_2} = p_{O_2}$
 - B. $V_{H_2} > V_{O_2}$, $p_{H_2} > p_{O_2}$
 - C. $V_{H_2} < V_{O_2}$, $p_{H_2} < p_{O_2}$
 - D. $V_{H_2} > V_{O_2}$, $p_{H_2} = p_{O_2}$
5. Jak długo leciałby astronauta do gwiazdy Proxima Centauri oddalonej o 4,2 roku świetlnego, gdyby leciał z prędkością $100 km/s$?
 - A. $3,97 * 10^{11}$ lat
 - B. 420 000 lat
 - C. 53 lata
 - D. 12591 lat
6. Średni czas życia izotopu ^{30}P , którego stała rozpadu jest równa $0,2665 1/min$, wynosi:
 - A. około 156 s
 - B. około 225 s
 - C. około 37,5 min
 - D. około 2,6 min

7. Rozpad jądrowy ${}^{144}_{60}\text{Nd}$ na ${}^{140}_{58}\text{Ce}$ zachodzący z emisją cząstki alfa o masie $M_\alpha = 4u$, gdy $M_{\text{Nd}}=144,24u$, $M_{\text{Ce}}=140,12u$, a $c^2=931,5\text{ MeV/u}$, jest procesem:

- A. endotermicznym, z energią $Q = 7563,78\text{ MeV}$
- B. endotermicznym, z energią $Q = 11,7800\text{ MeV}$
- C. egzotermicznym, z energią $Q = 7563,78\text{ MeV}$
- D. egzotermicznym z energią $Q = 111,780\text{ MeV}$

8. Długość fali świetlnej przy przejściu z powietrza do pewnego ośrodka przezroczystego zmieniła się o 35%. Współczynnik załamania tego ośrodka względem powietrza wynosi:

- A. 1,25
- B. 1,54
- C. 0,25
- D. 2,00

9. Gaz doskonały rozpręża się adiabatycznie od objętości V_1 do $V_2 = 3V_1$. Między temperaturami i ciśnieniami końcowymi (T_2, p_2) i początkowymi (T_1, p_1) tego gazu zachodzą związki:

- A. $T_2 = T_1, p_2 < p_1/3$
- B. $T_2 < T_1, p_2 < p_1/3$
- C. $T_2 = T_1, p_2 = p_1/3$
- D. $T_2 < T_1, p_2 = p_1/3$

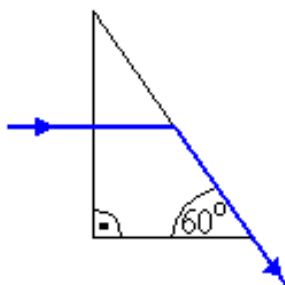
10. Przedmiot umieszczono w odległości $x = \frac{4}{3}f$ (f – ogniskowa) od soczewki skupiającej.

Obraz przedmiotu powstanie od soczewki w odległości:

- A. $y = \frac{3}{4}f$
- B. $y = 3f$
- C. $y = 4f$
- D. $y = \frac{4}{3}f$

11. Rysunek przedstawia bieg promienia świetlnego w szklanym pryzmacie. Na podstawie rysunku stwierdzisz, że współczynnik załamania szkła pryzmatu dla danej długości fali świetlnej wynosi w tym przypadku:

- A. 2
- B. 0,5
- C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- D. $\frac{2}{\sqrt{3}}$



12. Równanie przedstawiające pierwszą zasadę termodynamiki $\Delta U = Q + W$, w którym $\Delta U > 0$, $Q > 0$ i $W < 0$ dotyczy:

- A. ogrzewania gazu w procesie izobarycznym
- B. ogrzewania gazu w procesie izotermicznym
- C. ogrzewania gazu w procesie izochorycznym
- D. adiabatycznego rozprężania gazu

13. Lina, która wytrzymuje swobodnie wiszącego wspinacza górskiego ma średnicę 16 mm. Jaka średnicę powinna mieć lina, która będzie w stanie utrzymać wspinacza, gdyby ten odpadł od ściany? Podczas wyhamowywania wspinacz może uzyskać dodatkowo przyspieszenie do 3 g?

- A. 24 mm
- B. 32 mm
- C. 40 mm
- D. 48 mm

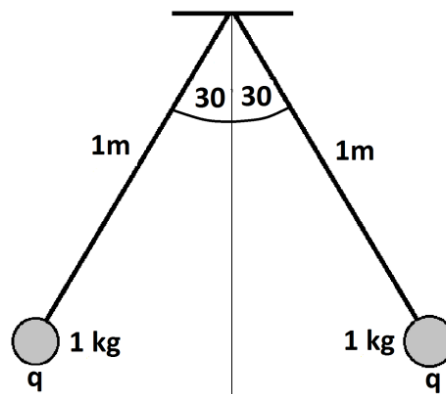
14. Wartość prędkości liniowej satelity poruszającego się po orbicie geostacjonarnej (przyjmij

$$G = 6,67 * 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}, \text{ masa Ziemi } M = 5,98 * 10^{24}kg) \text{ wynosi około:}$$

- A. 3,072 km/s
- B. 6,281 km/s
- C. 7,912 km/s
- D. 15,041 km/s

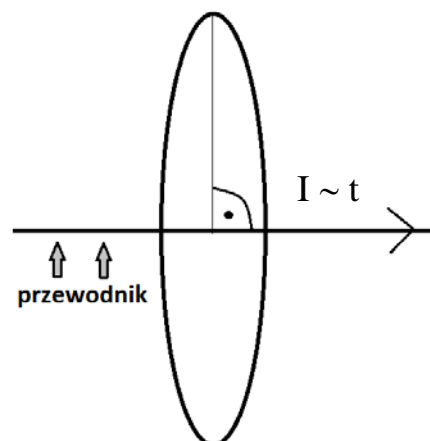
15. Dwie kulki o jednakowych ładunkach elektrycznych oraz jednakowych masach równych 1 kg zwisają z tego samego punktu sufitu na nieważkich i nierozciągliwych linkach o długości 1 m (patrz rysunek). Jeżeli kąty pomiędzy poszczególnymi linkami a kierunkiem pionowym są jednakowe i wynoszą 30°, wówczas kwadrat wartości ładunku q każdej z kulek wynosi (ϵ_0 – przenikalność elektryczna próżni, przyspieszenie ziemskie - $10 m/s^2$):

- A. $4 \epsilon_0$
- B. $2\pi\epsilon_0$
- C. $\frac{40\sqrt{3}}{3} \pi\epsilon_0$
- D. $9 \sqrt{3\pi\epsilon_0}$



16. Wzdłuż osi symetrii przewodzącej obręczy kołowej ułożony jest przewodnik z prądem o natężeniu, którego wartość jest wprost proporcjonalna do czasu (patrz rysunek). Siła elektromotoryczna indukowana w pierścieniu jest:

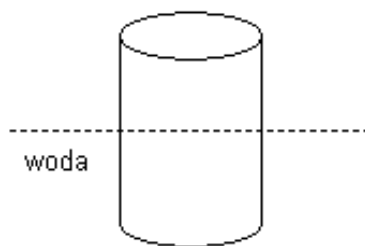
- A. wprost proporcjonalna do czasu
- B. stała w czasie
- C. odwrotnie proporcjonalna do czasu
- D. wprost proporcjonalna do kwadratu czasu



17. Drewniana boja stawna w kształcie walca o promieniu 10cm i wysokości 25cm wrzucona do wody o gęstości 1000 kg/m^3 drga z maksymalną amplitudą 2cm. Po pewnym czasie boja przestanie drgać. Przyspieszenie ziemskie przyjmij 10 m/s^2 .

Wartość siły potrzebnej do wprowadzenia boi w taki sam ruch drgający wynosi:

- A. 6,28N
- B. 3,14N
- C. 62,8N
- D. 31,4N



Boja w stanie równowagi

18. Sanki poruszają się na wypłaszczeniu ruchem jednostajnie opóźnionym. Wiedząc, że w czasie 2s pokonały drogę 4,2 m po czym poruszały się jeszcze do zatrzymania przez 6 s, oblicz jaką drogę s pokonały sanki przez ostatnie 6 s ruchu oraz wartość ich przyspieszenia a :

- A. $s = 6,4 \text{ m}$; $a = 0,2 \text{ m/s}^2$
- B. $s = 5,4 \text{ m}$; $a = 0,3 \text{ m/s}^2$
- C. $s = 4,4 \text{ m}$; $a = 0,4 \text{ m/s}^2$
- D. $s = 6 \text{ m}$; $a = 0,25 \text{ m/s}^2$

19. Wybitny śpiewak śpiewa do mikrofonu, jego czysty głos tworzy falę dźwiękową o długości 330 cm. Ta fala dźwiękowa wprawia w ruch membranę mikrofonu na skutek czego powstają drgania w obwodzie elektrycznym. Jaka będzie długość fali drgań powstałych w obwodzie? (prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 330 m/s , prędkość światła $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$).

- A. $3 \cdot 10^6 \text{ m}$
- B. 10^6 m
- C. $2 \cdot 10^5 \text{ m}$
- D. 10^5 m

20. Jeżeli każda z krawędzi czworościanu foremnego jest rezystorem o oporze R , to opór zastępczy zmierzony pomiędzy dwoma dowolnymi wierzchołkami tego czworościanu wynosi:

- A. $6R$
- B. $4R$
- C. R
- D. $R/2$

