

# LVIII MIĘDZYSZKOLNY TURNIEJ FIZYCZNY

dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych województwa zachodniopomorskiego  
w roku szkolnym 2015/2016

## TEST

(Czas rozwiązywania – 60 minut)

1) Podaj liczbę elektronów poruszających się z prędkością  $v = 0,9c$ , które w wyniku zderzenia z kawałkiem platyny o masie 0,1 g powodują podniesienie jej temperatury z  $20^{\circ}\text{C}$  do  $800^{\circ}\text{C}$ , przy czym połowa energii elektronów w wyniku zderzeń ulega rozproszeniu. Ciepło właściwe platyny -  $136 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ,  $c = 300000 \text{ km/s}$ , masa elektronu -  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . **Nie uwzględniaj efektów relatywistycznych.**

- A)  $6,4 \cdot 10^{14}$       B)  $3,2 \cdot 10^{14}$       C)  $64 \cdot 10^{15}$       D)  $32 \cdot 10^{14}$

2) Gęstość powierzchniowa ładunku kuli o promieniu 5 cm zmaleje czterokrotnie jeżeli jej promień zmienimy o pewną wartość. Aby tak się stało promień należy:

- A) zmniejszyć o 2,5 cm  
B) zwiększyć o 5 cm  
C) zwiększyć o 10 cm  
D) zwiększyć do 25 cm

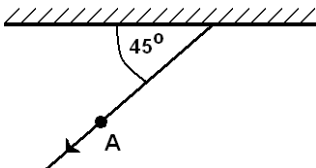
3) W zjawisku Dopplera słuchacz odbiera dźwięk o innej:

- A) barwie      B) głośności      C) natężeniu      D) wysokości

4) Dźwig podnosi pionowo do góry deski ruchem jednostajnym z prędkością  $v$ . Nagle na pewnej wysokości jedna z nich odrywa się od pozostałych. Pomijając opory powietrza ruch opadającej deski względem pozostałych opisuje równanie:

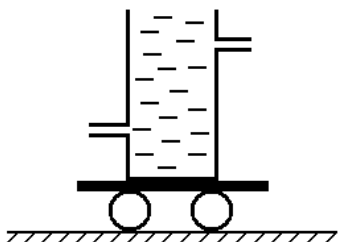
A)  $s = v \cdot t$       B)  $s = v \cdot t + \frac{gt^2}{2}$       C)  $s = \frac{gt^2}{2}$       D)  $s = -v \cdot t + \frac{gt}{2}$

5) Punkt A porusza się ruchem jednostajnym, po linii prostej tworzącej z powierzchnią zwierciadła płaskiego kąt  $45^{\circ}$ , z prędkością 20 cm/s. Obraz A' tego punktu oddala się od punktu A z prędkością:



- A) około 10 cm/s  
B) około 28 cm/s  
C) około 20 cm/s  
D) około 40 cm/s

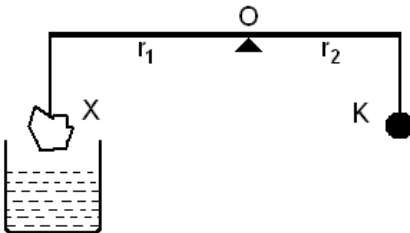
- 6) Na nieruchome ciało o masie 2 kg zaczęła działać stała siła wypadkowa o wartości 8 N. Siła ta w czasie 4 sekund nada temu ciału energię kinetyczną o wartości:
- A) 16 J                      B) 64 J                      C) 128 J                      D) 256 J
- 7) Wiązka światła czerwonego o prędkości  $3 \cdot 10^8$  m/s przechodzi z próżni do szkła, gdzie jej prędkość wynosi  $2 \cdot 10^8$  m/s. Długość fali światła czerwonego w próżni wynosi  $0,75 \mu\text{m}$ . Po przejściu do szkła długość fali tego światła:
- A) zmniejszy się o  $0,25 \mu\text{m}$                       B) zwiększy się o  $0,25 \mu\text{m}$   
 C) zmniejszy się o  $0,5 \mu\text{m}$                       D) zwiększy się o  $0,5 \mu\text{m}$
- 8) W szklanym słoju zrobiono dwa identyczne otwory po przeciwnych stronach i na różnych wysokościach. Następnie słoję napełniono do pełna wodą i postawiono na wózku, który może poruszać się bez tarcia. W przypadku równoczesnego odsłonięcia otworów wózek ze słojem:



- A) zacznie poruszać się w lewo  
 B) zacznie poruszać się w prawo  
 C) zacznie poruszać się w lewo a po obniżeniu poziomu poniżej prawego otworu - w prawo  
 D) pozostanie nieruchomy

- 9) Płomień gazowy spalający litr gazu w ciągu minuty umieszczono pod bryłą lodu o temperaturze  $0^\circ\text{C}$ , w wyniku czego lód topniał. Przy założeniu, że ciepło spalania gazu wynosi  $167000 \text{ J/m}^3$ , ciepło topnienia lodu -  $334000 \text{ J/kg}$ , a 20% energii spalanego gazu ulega rozproszczeniu, kropelki wody o masie  $0,1 \text{ g}$  każda wytapiały będą się co:
- A) 1,5 s                      B) 3,0 s                      C) 15 s                      D) 30 s
- 10) W którym z przypadków, ogrzewania takiej samej ilości wody odnotowuje się największą zmianę entropii?
- A) ogrzewanie od  $10^\circ\text{C}$  do  $20^\circ\text{C}$   
 B) ogrzewanie od  $25^\circ\text{C}$  do  $35^\circ\text{C}$   
 C) ogrzewanie od  $70^\circ\text{C}$  do  $80^\circ\text{C}$   
 D) zmiana entropii jest zawsze taka sama.
- 11) Godzinowa wskazówka zegara jest 1,5 razy krótsza od minutowej. Stosunek wartości prędkości liniowej końca wskazówki minutowej do wartości prędkości liniowej końca wskazówki godzinowej wynosi:
- A) 18                      B) 12                      C) 9                      D) 6

- 12) Rzeka górską o przekroju koryta  $S = 3,5 \text{ m}^2$  tworzy wodospad o wysokości 10 m. Woda w rzece płynie z prędkością 10 m/s. Przy założeniu, że  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , moc wody przy końcu wodospadu wynosi:
- A)  $5,25 \cdot 10^5 \text{ W}$       B)  $3,5 \cdot 10^5 \text{ W}$       C)  $3,5 \cdot 10^6 \text{ W}$       D)  $5,25 \cdot 10^6 \text{ W}$
- 13) Odległość między płytami kondensatora płaskiego wynosi  $d$ . Kondensator ten naładowano i odłączono od źródła napięcia, następnie między jego okładki wsunęto płytkę metalową o grubości  $0,5d$ . Napięcie między płytkami kondensatora po wsunięciu metalowej płytki:
- A) wzrośnie 2-krotnie  
B) zmaleje 2-krotnie  
C) wzrośnie 4-krotnie  
D) nie ulegnie zmianie
- 14) Między czterema wielkościami fizycznymi  $x$ ,  $y$ ,  $u$ ,  $z$  występują następujące zależności:  $x$  jest proporcjonalne do  $z$ , a współczynnikiem proporcjonalności jest  $y$  o wartości różnej od zera oraz  $u$  równa się różnicy między iloczynem  $x$  i  $z$  a połową iloczynu  $y$  i kwadratu  $z$ .  
Jeśli  $x$  i  $y$  są dane, to  $u$  równa się:
- A)  $\frac{x^2 y^2}{2}$       B)  $\frac{x}{2y^2}$       C)  $x^2 - \frac{y}{2}$       D)  $\frac{x^2}{2y}$
- 15) Soczewka o zdolności skupiającej 5 dioptrii daje rzeczywisty i dwukrotnie powiększony obraz przedmiotu. Odległość obrazu od soczewki wynosi:
- A) 30 cm      B) 40 cm      C) 50 cm      D) 60 cm
- 16) Układ składający się z dźwigni podpartej w punkcie O, o ramionach wynoszących  $r_1 = 20 \text{ cm}$  i  $r_2 = 15 \text{ cm}$  na końcach których powieszono kulkę K o masie 83 g oraz nieznanne ciało X, jest w stanie równowagi. Gdy zanurzymy ciało X w wodzie (gęstość -  $1000 \text{ kg/m}^3$ ), aby przywrócić równowagę układu należy skrócić ramię  $r_2$  o 1,8 cm. Gęstość ciała X w opisanym przypadku wynosi:



- A)  $8,13 \text{ g/cm}^3$   
B)  $8,33 \text{ g/cm}^3$   
C)  $8,53 \text{ g/cm}^3$   
D)  $8,73 \text{ g/cm}^3$

17) Cienki metalowy pręt o masie  $m$  i długości  $l$  obraca się wokół prostopadłej do niego osi. Gdy oś przechodzi przez środek pręta, to moment bezwładności pręta wynosi  $\frac{1}{12}ml^2$ , jeżeli natomiast oś przechodzi przez jego koniec, to moment bezwładności wynosi:

- A)  $\frac{1}{6}ml^2$       B)  $\frac{1}{2}ml^2$       C)  $\frac{1}{3}ml^2$       D)  $ml^2$

18) Ciało o masie  $m$ , posiadające energię kinetyczną  $E_k$ , porusza się ruchem jednostajnym po okręgu o promieniu  $R$ . Okres obiegu tego ciała jest równy:

- A)  $T = \pi R \cdot \sqrt{\frac{m}{2E_k}}$       B)  $T = \pi R \cdot \sqrt{\frac{2m}{E_k}}$   
 C)  $T = 2\pi R \cdot \sqrt{\frac{m}{E_k}}$       D)  $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{mR}{E_k}}$

19) Na dnie naczynia wypełnionego do wysokości 0,1 m wodą, której współczynnik załamania wynosi  $n_w = 1,33$  umieszczono punktowe źródło światła. Na powierzchni wody unosi się okrągła i nieprzezroczysta płytka, w taki sposób, że jej środek znajduje się nad źródłem światła. Przyjmując, że współczynnik załamania powietrza otaczającego naczynie wynosi  $n_p = 1$  stwierdzamy, że najmniejszy promień płytki, przy którym ani jeden promień świetlny nie wyjdzie przez powierzchnię wody wynosi:

- A) około 1,14 mm      B) około 1,14 cm      C) około 11,4 cm      D) około 1,14 m

20) Dwie identyczne kulki o ładunkach:  $Q_1 = q$  oraz  $Q_2 = 2q$  znajdujące się w odległości znacznie przekraczającej ich rozmiary odpychają się elektrostatycznie siłą  $F$ . Jak zmieni się siła oddziaływania  $F$  między nimi, jeżeli trzecią identyczną kulkę o ładunku  $Q_3 = 0$  zetkniemy na chwilę z kulą pierwszą, potem z drugą, a następnie odległość między kulą pierwszą i drugą zmniejszymy dwukrotnie?

- A) siła zmaleje o 50 %  
 B) siła zmaleje o 37,5 %  
 C) siła wzrośnie o 25 %  
 D) siła wzrośnie o 50 %