

**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny**  
**“Lwiatko – 2008” klasy II liceum i technikum**

**Zadania 1–10 za 3 punkty**

1. W miejscu, gdzie gołym okiem widać na niebie jedną gwiazdę, w teleskopie rozdziela się ona na dwie. Wynika stąd, że na pewno
- są to dwie gwiazdy spoczywające względem siebie w bliskiej odległości,
  - lżejsza z nich okrąża cięższą,
  - krążą wokół wspólnego środka masy,
  - na przemian zasłania jedna drugą.
  - Inna odpowiedź.

2. W 2008 r. w laboratorium CERN pod Genewą zostanie uruchomiony akcelerator LHC – największe urządzenie badawcze fizyki wysokich energii zbudowane na Ziemi. W dwudziestosiedmiokilometrowym tunelu zbudowanym 150 metrów pod ziemią będą rozpędzane i zderzane protony. Magnesy akceleratora zostaną schłodzone do temperatury 1,9 K za pomocą
- przechłodzonej wody,
  - ciepłego azotu,
  - ciepłego helu,
  - ciepłego powietrza,
  - suchego lodu.

3. Natężenie pola grawitacyjnego w Polsce, w zwykłych jednostkach SI, ma wartość około
- $6,67 \cdot 10^{-11}$ ,
  - $6 \cdot 10^{24}$ ,
  - $9 \cdot 10^9$ ,
  - 9,8
  - 7,9.

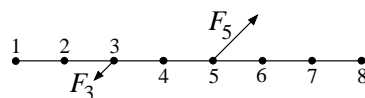
4. Na rysunku pokazano bieg promienia światła przez powietrze i płasko-równoległościenną płytkę. Współczynnik załamania materiału płytki jest równy
- 0,67,
  - 0,75,
  - 1,33,
  - 1,5
  - 2,0.



5. Podczas pracy lodówki elektrycznej
- ciepło pobrane z jej wnętrza jest oddawane do sieci w postaci energii elektrycznej,
  - ciepło zawsze odpływa przez drzwiczki na zewnątrz,
  - ciepło odpływa przez drzwiczki na zewnątrz tylko wtedy, gdy są nieszczelne,
  - rurki lub żeberka umieszczone za lodówką oddają do otoczenia tyle samo ciepła, ile pobrały z wnętrza lodówki,
  - rurki lub żeberka umieszczone za lodówką oddają do otoczenia więcej ciepła, niż pobrały z wnętrza lodówki.

6. Weber jest jednostką strumienia indukcji magnetycznej. Weber na sekundę to inaczej
- wolt,
  - amper,
  - om,
  - farad,
  - SEM.

7. Rysunek pokazuje nieważki sztywny pręt i przyłożone do niego siły  $F_3 = 100 \text{ N}$  i  $F_5 = 200 \text{ N}$ . Kierunki sił tworzą z prętem kąt  $45^\circ$ . W którym punkcie należy umieścić oś obrotu, aby utworzona w ten sposób dźwignia była w równowadze?



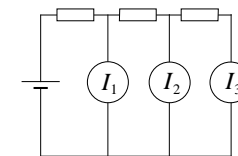
- 1.
- 2.
- 6.
- 7.
- 8.

© Copyright by TP I SLO Warszawa

8. Gdy samochód państwa Kowalskich rusza z pewnym przyspieszeniem, uzyskuje w ciągu pierwszej sekundy energię kinetyczną 1000 J. Siły oporu są niewielkie i można je pominąć. Gdyby dwa razy cięższy samochód ruszał z dwa razy większym przyspieszeniem, uzyskałby w ciągu dwu początkowych sekund energię kinetyczną
- 4000 J,
  - 8000 J,
  - 16000 J,
  - 32000 J,
  - 64000 J.

9. Baterię, trzy jednakowe oporniki i trzy idealne amperomierze połączono jak na rysunku. Wskazania amperomierzy spełniają

- $I_1 = I_2 = I_3 = 0$ ,
- $I_1 = I_2 = I_3 \neq 0$ ,
- $I_1 > I_2 = I_3$ ,
- $I_1 < I_2 < I_3$ ,
- $I_1 > I_2 > I_3$ .

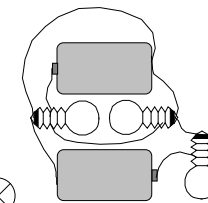
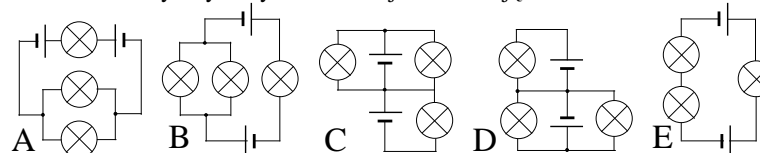


10. Czym różni się cząsteczka lodu od cząsteczki pary wodnej?

- Składem chemicznym.
- Masą.
- Gęstością.
- Ładunkiem.
- Inna odpowiedź.

**Zadania 11-20 za 4 punkty**

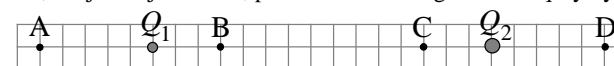
11. Obwód elektryczny na rysunku obok jest realizacją schematu



12. Temperatura gazu doskonałego w zamkniętej butli wzrosła o  $10^\circ \text{C}$ . O ile wzrosło ciśnienie, jeśli w temperaturze  $0^\circ \text{C}$  wynosiłoby 273 kPa?

- O 10 kPa.
- O 0,1 kPa.
- Nie da się obliczyć bez znajomości temperatury początkowej.
- Nie da się obliczyć bez znajomości objętości zbiornika.
- Nie da się obliczyć bez znajomości liczby moli gazu.

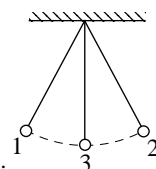
13. Siła wypadkowa działająca ze strony ładunków elektrycznych  $Q_1$ ,  $Q_2$  na ładunek  $q$  umieszczony w punkcie B (rysunek) jest równa zero. Gdybyśmy ładunek  $Q_1$  zastąpili ładunkiem o przeciwnym znaku, a tej samej wartości, punktem równowagi ładunku  $q$  byłby



- Żaden z zaznaczonych.

14. Powierzchnia kuli z nieprzewodzącego materiału naładowana jest ładunkiem elektrycznym  $Q$  o stałej gęstości powierzchniowej. Po zbliżeniu małej kulki, niosącej ładunek  $q$ , stwierdzono, że duża kula oddziałuje na małą kulkę siłą  $F$ . Gdyby takim samym ładunkiem  $Q$  naładowano kulę z metalu i na taką samą odległość zbliżono małą kulkę niosącą ładunek  $q$ , siła oddziaływania miałaby wartość większą ( $>$ ), mniejszą ( $<$ ), czy taką samą ( $=$ ) jak  $F$ ?

- Zawsze  $>$ .
- Zawsze  $<$ .
- Zawsze  $=$ .
- Na pewno  $>$ , jeśli znaki  $Q$  i  $q$  są jednakowe.
- Na pewno  $>$ , jeśli znaki  $Q$  i  $q$  są przeciwne.

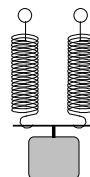


15. W którym położeniu, spośród 1, 2 i 3 (rysunek), wypadkowa wszystkich sił, działających na ciężarek wahadła w ruchu, jest równa zero? Pomijamy opory ruchu.

- Tylko 1 lub tylko 2.
- Tylko 1 i 2.
- Tylko 3.
- W żadnym.
- W każdym.

16. Ciężarek na sprężynie wykonuje drgania harmoniczne z okresem  $T$ . Jeśli użyjemy dwóch identycznych sprężyn, takich samych jak pierwsza, połączonych „równolegle”, to okres drgań tego samego ciężarka (gdy masa sprężyn jest zanedbywalnie mała) wyniesie

- A.  $0,5T$ , B.  $T/\sqrt{2}$ , C.  $T$ , D.  $\sqrt{2}T$ , E.  $2T$ .



17. W tunelu warszawskiej kolei podmiejskiej co 40 m umieszczono drzwi przeciwpożarowe. Gdy przejeżdżasz pociągiem ze stałą prędkością przez ten tunel torem, który przebiega bardzo blisko drzwi, twoja średnia odległość od najbliższych drzwi wynosi około

- A. 10 m, B. 13 m, C. 20 m, D. 28 m, E. 40 m.

18. Dwie grzałki do gotowania wody, po 600 W każda, połączono raz równolegle (1), za drugim razem – szeregowo (2). Przewodnictwo cieplne jest na tyle dobre, że temperatura elementu grzejnego jest w przybliżeniu taka, jak temperatura otaczającej wody. Całkowita moc połączonych grzałek wynosiła

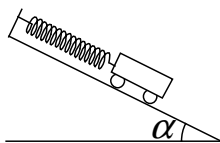
- A. 1) 600 W; 2) 1200 W, B. 1) 1200 W; 2) 600 W, C. 1) 300 W; 2) 600 W,  
D. 1) 600 W; 2) 300 W, E. 1) 1200 W; 2) 300 W.

19. W miejscowości położonej na kręgu polarnym (równoleżniku  $66^{\circ}33'39''$ ) noce trwają

- A. pół roku, B. od doby do pół roku, C. od niewielu minut do pół roku,  
D. od niewielu minut do całej doby, E. po 24 godziny.

20. Wózek na nieważkich kółkach, na nieważkiej sprężynie, na równiach pochyłych o różnych kątach nachylenia  $\alpha$  wykonuje drgania harmoniczne o okresie  $T_{\alpha}$ . Zachodzi

- A.  $T_{0^{\circ}} < T_{45^{\circ}} < T_{90^{\circ}}$ , B.  $T_{0^{\circ}} > T_{45^{\circ}} > T_{90^{\circ}}$ , C.  $T_{45^{\circ}} < T_{0^{\circ}} = T_{90^{\circ}}$ ,  
D.  $T_{45^{\circ}} > T_{0^{\circ}} = T_{90^{\circ}}$ , E.  $T_{0^{\circ}} = T_{45^{\circ}} = T_{90^{\circ}}$ .



### Zadania 21 - 30 za 5 punktów

21. Dwie masywne planetoidy mają kształt idealnych jednorodnych wydłużonych elipsoid obrotowych o tej samej masie, przy czym jedna ma wszystkie wymiary dokładnie dwa razy większe niż druga. Stosunek  $Q/q$  ciężarów odważnika 1 kg w punkcie  $P$  (rysunek) jednej i drugiej planetoidy ma wartość

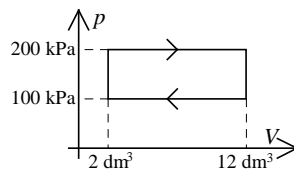
- A. 0,25, B. 0,5, C. 1, D. 2, E. 4.



22. Który z gazów, użyty jako substancja robocza, zapewni największą sprawność pokazanego cyklu termodynamicznego?

Traktuj te gazy jak gazy doskonałe.

- A. Wodór, B. Hel, C. Tlen, D. Metan,  
E. Każdy gaz taką samą.

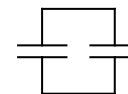


23. Jak wyraża się prędkość światła przez  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$  oraz  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$ ?

- A.  $\frac{1}{3\epsilon_0\mu_0}$ , B.  $\sqrt{\frac{\epsilon_0\mu_0}{4\pi}}$ , C.  $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$ , D.  $\epsilon_0\sqrt{\mu_0}$ , E.  $2\sqrt{\epsilon_0^2 + \mu_0^2}$ .

24. Naładowany kondensator próżniowy, składający się z dwóch sporych płaskich płytek oddalonych o 0,2 mm, jest połączony z drugim identycznym kondensatorem (rysunek). W wyniku rozsunienia płytek pierwszego kondensatora na odległość 0,6 mm, ładunek na nim zgromadzony

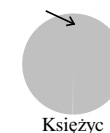
- A. zmaleje 9 razy, B. zmaleje 3 razy, C. zmaleje 2 razy,  
D. nie zmieni się, E. wzrośnie 3 razy.



25. Napięcie na zaciskach baterijki, w czasie gdy czerpiemy z niej prąd o natężeniu 1 A, wynosi 6,6 V. Gdy czerpiemy prąd 2 A, napięcie to wynosi 5,4 V. Opór wewnętrzny baterijki jest równy

- A. 3  $\Omega$ , B. 2,4  $\Omega$ , C. 1,2  $\Omega$ , D. 0,6  $\Omega$ , E. 0,4  $\Omega$ .

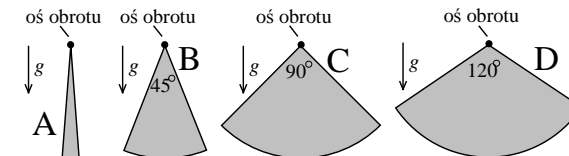
26. Oto tarcza Księżyca w pełni, widocznego z Polski wieczorem, tuż nad wschodnim horyzontem. Strzałka pokazuje miejsce, gdzie akurat przebywają ziemscy kosmonauci. Widzą oni kulę ziemską i miejsce, gdzie jest Polska, nad księżycowym horyzontem tak:



- A. B. C. D. E.

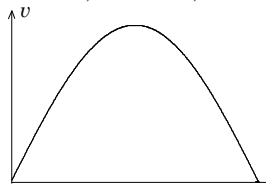
27. Z jednorodnej tarczy wycięto wahadła fizyczne o kształtach pokazanych na rysunku. Które z nich będzie miało najmniejszy okres wahań?

E. Okres będzie dla wszystkich taki sam.

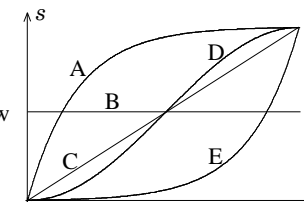


28. Soczewka skupiająca wytwarza obraz pozorny zapalanej świecy, czterokrotnie powiększony. Jeśli w miejscu powstawania tego obrazu umieścimy drugą świecę, to powiększenie jej obrazu, wytworzonego przez tę samą soczewkę, okaże się równe

- A. 4, B. 2, C. 1, D. 0,5, E. 0,25.



29. Na wykresie po lewej pokazano zależność prędkości od czasu dla poruszającego się ciała. Który z wykresów pokazuje, jak może zależeć od czasu przebyta przez ciało droga?



30. Wiotki wąż ogrodowy możemy ściągnąć z trawiastego boiska (na również trawiaste pobocze) na trzy sposoby, jak pokazuje rysunek: 1) przesuujemy cały wąż, ciągnąc za prawy koniec; 2) ciągnąc za lewy, idziemy z nim w prawo – wtedy prawy koniec nie zmieni położenia; 3) ciągnąc za środek, idziemy z nim w prawo, aż cały wąż, złożony podwójnie, znajdzie się na poboczu. Siła, którą działamy, ma kierunek poziomy. Podczas przeciągania wąż na całej długości dotyka trawy, mając współczynnik tarcia o trawę  $\mu > 0$ . Sposób 1 wymaga wykonania pracy  $W_1$ , sposób 2 wymaga pracy  $W_2$ , a sposób 3 wymaga pracy  $W_3$ . Zachodzi

- A.  $W_1 = W_2 < W_3$ , B.  $W_1 = W_2 > W_3$ ,  
C.  $W_2 > W_3 > W_1$ , D.  $W_1 > W_3 > W_2$ ,  
E.  $W_1 = W_2 = W_3$ .

