

**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny**  
**“Lwiatko – 2010” klasy II liceum i technikum**

**Zadania 1 – 10 za 3 punkty**

1. Lwiatko, kangur i małpa urządziły wyścig ścieżką do wodopoju, startując razem: lwiatko biegnie z prędkością 10 m/s i wygrało, kangur biegnie z prędkością 9 m/s i przybył na metę 10 sekund po lwiatku, a małpa, biegnąca z prędkością 6 m/s, dotarła na metę jeszcze 50 sekund później. Droga przebyta przez małpę, w porównaniu z drogą lwiatka, była

- A. tej samej długości, B. dłuższa o 360 m, C. dłuższa o 180 m,  
 D. krótsza o 360 m, E. krótsza o 180 m.

2. Silniki elektryczne działają dzięki zjawisku

- A. indukcji elektrostatycznej, B. samoindukcji, C. siły elektrodynamicznej,  
 D. lewej dłoni, E. siły odśrodkowej.

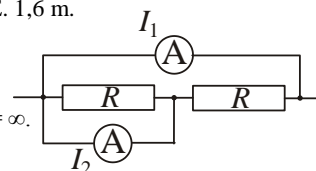
3. Ogniskowa zwierciadła wklęsłego, gdy jest umieszczone w powietrzu, wynosi 1,2 m. To samo zwierciadło po zanurzeniu w wodzie (współczynnik załamania 4/3) ma ogniskową

- A. 0,8 m, B. 0,9 m, C. 1,2 m, D. 1,5 m, E. 1,6 m.

4. Amperomierze są idealne, oporniki jednakowe (rysunek).

Jeśli  $I_1 = 2$  A, to

- A.  $I_2 = 0$  A, B.  $I_2 = 1$  A, C.  $I_2 = 2$  A, D.  $I_2 = 4$  A, E.  $I_2 = \infty$ .



5. Metalowy sześcián naelektryzowano. Porównujemy wartości potencjału elektrostatycznego  $V$  w punktach W – wierzchołek, K – środek krawędzi, S – środek ściany. Zachodzi

- A.  $V_W = V_K = V_S$ , B.  $V_W > V_K > V_S$ , C.  $V_W < V_K < V_S$ , D.  $V_W = V_K > V_S$ , E.  $V_W = V_K < V_S$ .

6. Jedna amperogodzina to

- A. 3600 C, B. 60 C, C. 1 C, D.  $\frac{1}{60}$  C, E.  $\frac{1}{3600}$  C.

7. Jeśli  $R$  – uniwersalna stała gazowa,  $k$  – stała Boltzmanna,  $N_A$  – liczba Avogadro, to

- A.  $k = R \cdot N_A$ , B.  $R = k \cdot N_A$ , C.  $N_A = k \cdot R$ , D.  $k = 1/(R \cdot N_A)$ , E.  $R = 1/(k \cdot N_A)$ .

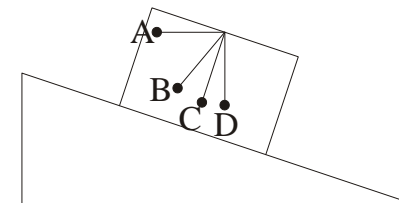
8. Szybkość przepływu ciepła (w dżulach na sekundę) przez płaską ściankę wyraża się wzorem

$\lambda S \frac{\Delta T}{d}$ , gdzie  $S$  oznacza pole powierzchni ścianki,  $d$  jej grubość, a  $\Delta T$  to różnica temperatur po

obu stronach ścianki. Współczynnik  $\lambda$  charakteryzuje materiał ścianki, jego jednostka to

- A.  $\frac{J}{s}$ , B.  $\frac{N}{K}$ , C.  $\frac{W}{m \cdot K}$ , D.  $\frac{J \cdot K}{m \cdot s}$ , E.  $\lambda$  jest wielkością bezwymiarową.

9. Zamknięte pudełko zsuwa się bez tarcia z równi pochyłej. Do „sufitu” pudełka przyłączone jest wahadło. Podczas swobodnego zsuwania się pudełka położeniem równowagi wahadła jest



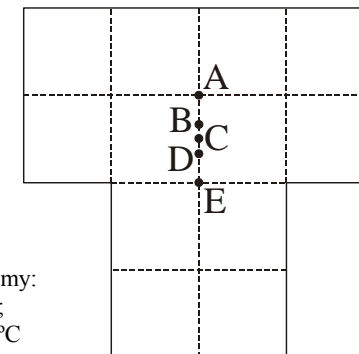
E. Wahadło nie będzie zwisało, bo znajdzie się w stanie nieważkości.

10. Gdy w szczelnym, izolowanym termicznie pojemniku z suchym powietrzem (o normalnym ciśnieniu i temperaturze) spalimy kawałek węgla, w pojemniku zmniejszy się

- A. objętość gazu, B. temperatura gazu,  
 C. liczba cząsteczek gazu, D. ciśnienie gazu.  
 E. Żadna z wymienionych wielkości nie zmaleje.

**Zadania 11 – 20 za 4 punkty**

11. Który punkt jest środkiem ciężkości jednorodnej płytki, pokazanej na rysunku?



12. Używając dwulitrowego czajnika elektrycznego, podgrzewamy:

1) jeden litr wody od temperatury 20 °C do temperatury 100 °C;

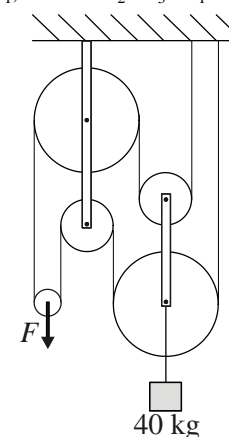
2) dwa litry wody od 60 °C do 100 °C; 3) dwa litry wody od 20 °C

do 60 °C. Czasy podgrzewania, odpowiednio  $t_1, t_2, t_3$ , spełniają

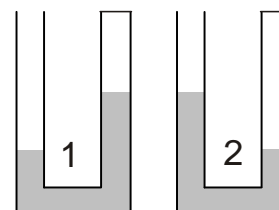
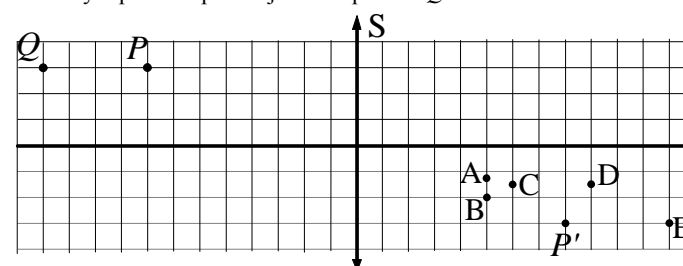
- A.  $t_1 = t_2 = t_3$ , B.  $t_1 > t_2 > t_3$ , C.  $t_2 > t_1 > t_3$ , D.  $t_3 > t_2 > t_1$ , E.  $t_2 > t_3 > t_1$ .

13. Jakiej siły  $F$  trzeba użyć, aby utrzymać ładunek? Bloki i lina są nieważkie. Przyjmij  $g = 10$  N/kg.

- A. 400 N, B. 200 N, C. 100 N, D. 80 N, E. 50 N.



14.  $P'$  jest obrazem punktu  $P$ , tworzonym przez soczewkę skupiającą  $S$ . W którym punkcie powstaje obraz punktu  $Q$ ?

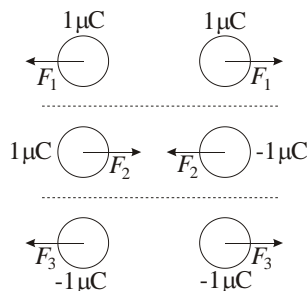


15. Prawe ramiona U-rurek 1 i 2 są zamknięte, a ponad wodą znajduje się powietrze (rysunek). Do lewych ramion dolewamy wody, w wyniku czego poziom wody w lewym ramieniu podnosi się o  $\Delta h$ , a poziom wody w prawym ramieniu o  $\Delta h'$ . Zachodzi

- A. 1.  $\Delta h' > \Delta h$ , 2.  $\Delta h' < \Delta h$ , B. 1.  $\Delta h' < \Delta h$ , 2.  $\Delta h' > \Delta h$ ,  
 C. 1.  $\Delta h' > \Delta h$ , 2.  $\Delta h' > \Delta h$ , D. 1.  $\Delta h' < \Delta h$ , 2.  $\Delta h' < \Delta h$ ,  
 E. 1.  $\Delta h' = \Delta h$ , 2.  $\Delta h' = \Delta h$ .

16. Rozpatrujemy trzy przypadki oddziaływania naładowanych metalowych kul, jak pokazują rysunki. Odległość kul jest za każdym razem taka sama. Zachodzi

- A.  $F_1 = F_2 = F_3$ , B.  $F_1 = F_3 > F_2$ , C.  $F_1 = F_3 < F_2$ ,  
D.  $F_1 > F_3$ , E.  $F_1 < F_3$ .

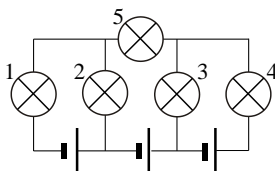


17. Aby jednostajnie wciągnąć ładunek po pochylni, trzeba działać (równoległe do pochylni) siłą 500 N. Aby ten sam ładunek jednostajnie przesuwaliśmy w dół, trzeba działać (równoległe do pochylni) siłą 100 N. Siła tarcia ładunku o pochylnię ma wartość

- A. 600 N, B. 400 N, C. 300 N, D. 200 N, E. Inna odpowiedź.

18. Które żarówki świecą? Baterijki są identyczne. Żarówki także.

- A. Wszystkie, B. Tylko 5, C. Tylko 1, 2, 3 i 4,  
D. Tylko 1, 4 i 5, E. Tylko 2 i 3.



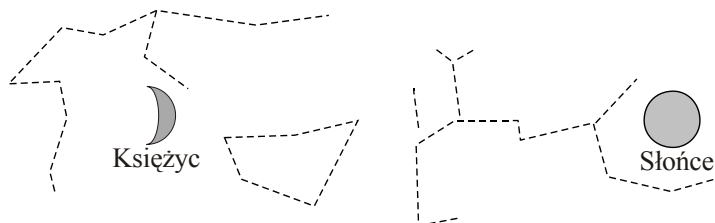
19. Silnik Carnota „1” o sprawności  $\eta_1$  przekazuje całe swoje „ciepło oddane” silnikowi Carnota „2” o sprawności  $\eta_2$ , w którym stanowi ono „ciepło pobrane”.

Łączna sprawność tak połączonych silników to

- A.  $\eta_1 + \eta_2$ , B.  $1 - \eta_1 - \eta_2 + \eta_1\eta_2$ , C.  $\eta_1 + \eta_2 - \eta_1\eta_2$ , D.  $\eta_1 + \eta_2 + \eta_1\eta_2$ ,  
E. Jest za mało danych, by to określić.

20. Rysunek pokazuje fragment mapy nieba nad Polską z zaznaczonym położeniem Księżyca i Słońca (kreski to gwiazdozbiory; Księżyc jest widoczny jako sierp, tuż nad horyzontem). Dobę później na analogicznej mapie Księżyc i Słońce

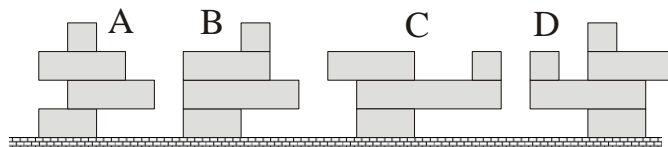
- A. będą bliżej siebie, B. będą dalej od siebie,  
C. będą przesunięte na tle gwiazd bez zmiany wzajemnej odległości,  
D. nie zmienią swego położenia na tle gwiazd, E. będą na tle gwiazd zamienione miejscami.



### Zadania 21 – 30 za 5 punktów

21. Jeden gram antymaterii, gdyby anihilował z materią, wystarczyłby do odparowania

- A. Oceanu Atlantyckiego, B. Bałtyku, ale nie Oceanu Atlantyckiego,  
C. Jeziora Śniardwy, ale nie Bałtyku, D. basenu pływackiego, ale nie jeziora Śniardwy,  
E. napełnionej wanny, ale nie basenu pływackiego.



22. Która wieża z klocków przewróci się? Klocki różnią się tylko długością.

- E. Żadna.

23. W zbiorniku znajduje się gaz doskonały. W wyniku wzrostu temperatury bezwzględnej o 25% jego ciśnienie wzrosło. Jaką część gazu należałoby wypuścić ze zbiornika (bez zmiany temperatury wewnątrz), by ciśnienie wróciło do wartości początkowej?

- A. 25%, B. 20%, C. 5%,  
D. Nie da się obliczyć bez znajomości początkowego ciśnienia.  
E. Nie da się obliczyć bez znajomości liczby moli gazu.

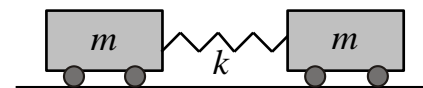
24. Gdyby Ziemię powiększać, nie zmieniając jej masy i okresu obrotu, to na równiku

- A. zniknęłoby równocześnie przyciąganie grawitacyjne i siła odśrodkowa,  
B. dla pewnego jej promienia przyciąganie grawitacyjne zostałyby zrównoważone przez siłę odśrodkową,  
C. przyciąganie grawitacyjne wzrosłoby tak bardzo, że Ziemia stałaby się czarną dziurą,  
D. stosunek siły ciężenia do siły odśrodkowej wzrastałby ze wzrostem promienia,  
E. stosunek siły ciężenia do siły odśrodkowej pozostawałby stały ze wzrostem promienia.

25. Jaką co najmniej moc musi osiągać silnik samochodu wyścigowego (nie licząc mocy potrzebnej do pokonania oporu powietrza), jeśli w czasie 5 sekund rozbiegu (ze stałym przyspieszeniem) samochód uzyskuje prędkość 180 km/h? Masa samochodu to 1000 kg.

- A. 1000 kW, B. 648 kW, C. 500 kW, D. 324 kW, E. 250 kW.

26. Dwa wózki o masach  $m$ , połączone sprężyną o współczynniku sprężystości  $k$  i poruszające się bez oporów, wprawiono w drgania harmoniczne. Okres tych drgań to



- A.  $2\pi\sqrt{m/k}$ , B.  $2\pi\sqrt{m/2k}$ , C.  $2\pi\sqrt{2m/k}$ , D.  $4\pi\sqrt{m/k}$ , E.  $\pi\sqrt{m/k}$ .

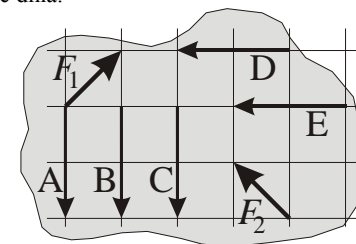
27. Na dwa walce o identycznych rozmiarach nawinięto takim samym cienkim drutem zwojnice, przy czym pierwsza ma dwa razy więcej zwojów niż druga. Zwojnice podłączono równoległe do źródła stałego napięcia. Wartości indukcji pola magnetycznego w zwojnicach spełniają

- A.  $B_1 = 4B_2$ , B.  $B_1 = 2B_2$ , C.  $B_1 = B_2$ , D.  $B_1 = B_2/2$ , E.  $B_1 = B_2/4$ .

28. Na małym wyspie w rejonie równika stoi latarnia morska. Latarnik mieszka w niej na wysokości 50 m n.p.m. O ile dłuższe są jego dni w porównaniu z sytuacją, gdyby mieszkał na wysokości 2 m n.p.m.? Latarnik widzi wokół tylko morze.

- A. O ok. 15 minut, B. O ok. 1,5 minuty, C. O ok. 10 sekund, D. O ok. 1 sekundy,  
E. Wysokość miejsca obserwacji nie ma wpływu na długość dnia.

29. Do płaskiej nieregularnej płytki przyłożono siły  $F_1$ ,  $F_2$ , jak pokazuje rysunek. Którą z sił należy dodatkowo przyłożyć, aby płytka pozostawała w równowadze?



30. Ze statku, oddalającego się w linii prostej od portu ze stałą prędkością, wysłano gołębia pocztowego, a godzinę później – drugiego gołębia. Gołębie dotarły do portu w odstępie 70 minut. Ile razy prędkość gołębia pocztowego jest większa od prędkości statku? Pogoda jest bezwietrzna.

- A. 4, B. 5, C. 6, D. 7, E. Jest za mało danych, by to określić.