

Ukraiński Konkurs Fizyczny  
 “Lwiatko – 2003” klasa IV liceum i technikum

**Zadania 1–10 za trzy punkty**

1. Jak zmieni się okres małych drgań wahadła matematycznego, jeśli amplitudę wahań dwukrotnie zmniejszymy?

A. Zwiększy się 2 razy      B. Zwiększy się  $\sqrt{2}$  razy      C. Nie zmieni się

D. Zmniejszy się  $\sqrt{2}$  razy      E. Zmniejszy się 2 razy

2. Jaki proces prowadzi do powstania swobodnych nośników ładunku w gazach?

A. Jonizacja    B. Dysocjacja    C. Polaryzacja    D. Elektryzowanie    E. Rekombinacja

3. W balonie znajduje się hel zmieszany z wodorem. Porównaj średnią energię kinetyczną ruchu postępowego cząsteczki wodoru  $E_w$  i atomu helu  $E_h$ .

A.  $E_w = E_h/4$       B.  $E_w = E_h/2$       C.  $E_w = E_h$       D.  $E_w = 2E_h$       E.  $E_w = 4E_h$

4. Długi sznur KL porusza się po gładkim stole w lewo z szybkością 1 m/s. W pewnej chwili końcem K zaczynamy poruszać w prawo z szybkością 2 m/s. Jak długa część sznura będzie poruszać się w prawo po dwóch sekundach?

A. 1 m      B. 1,5 m      C. 2 m      D. 3 m      E. 6 m

5. W zamkniętym naczyniu znajduje się mieszanina powietrza i nienasyconej pary wodnej. Temperaturę w naczyniu podwyższamy od 20 °C do 100 °C. W trakcie podgrzewania, wilgotność względna powietrza w naczyniu

A. nie zmieni się      B. będzie wzrastać      C. będzie się zmniejszać  
 D. na początku będzie wzrastać, a potem przestanie się zmieniać  
 E. na początku będzie maleć, a potem przestanie się zmieniać

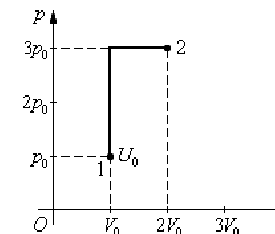
6. Żarówka znajduje się w odległości 1 m od jej ostrego obrazu, uzyskanego na ekranie przy użyciu soczewki o ogniskowej 16 cm. Z informacji tych wynika, że odległość żarówki od soczewki wynosi

A. 20 cm      B. 25 cm      C. 40 cm      D. 80 cm      E. Inna odpowiedź

7. Aby zwiększyć maksymalną prędkość elektronów wybijanych z katody fotoelementu oświetlonej światłem żółtym, trzeba

A. Przybliżyć źródło światła      B. Zmienić kąt padania promieni      C. Wstawić niebieski filtr  
 D. Zamienić światło żółte na niebieskie      E. Zamienić światło żółte na czerwone

8. Stan gazu doskonałego zmienia się zgodnie z wykresem pokazanym na rysunku. W stanie 1 energia wewnętrzna gazu była równa  $U_0$ . Jaką energię wewnętrzną posiada gaz w stanie 2?



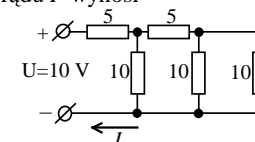
A.  $U_0$     B.  $2U_0$     C.  $4U_0$     D.  $6U_0$     E.  $8U_0$

9. Ile musi nastąpić rozpadów alfa, a ile beta, aby z uranu  ${}^{234}_{92}\text{U}$  powstał ołów  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ ?

A. 5 alfa, 2 beta    B. 5 alfa, 4 beta    C. 7 alfa, 4 beta    D. 7 alfa, 10 beta    E. 28 alfa, 10 beta

10. Na schemacie opory oporników podane są w omach. Natężenie prądu  $I$  wynosi

A. 0,25 A    B. 0,33 A    C. 0,5 A    D. 1 A    E. 2 A



**Zadania 11-20 za cztery punkty**

11. Do ciała o masie 4 kg przyłożono trzy poziome siły, leżące w jednej płaszczyźnie, tworzące między sobą kąty 120°. Dwie z tych sił mają wartość 10 N, a trzecia 16 N. Ciało uzyska przyspieszenie o wartości

A. 1,5 m/s<sup>2</sup>    B. 2,5 m/s<sup>2</sup>    C. 4 m/s<sup>2</sup>    D. 6,5 m/s<sup>2</sup>    E. 5 m/s<sup>2</sup>

12. Planeta X posiada nieduży księżyc K, zaś planeta Y nieduży księżyc L. Oba księżyce krążą po kołowych orbitach o takim samym promieniu. Jednak planeta X ma dwa razy większą masę, niż planeta Y. Stosunek okresów obiegu księżyców K i L wynosi

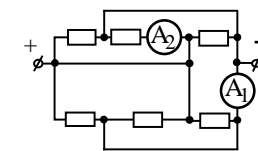
A.  $\sqrt[3]{2}$     B.  $\sqrt{2}$     C. 1    D.  $\sqrt{0,5}$     E.  $\sqrt[3]{0,5}$

13. Z 1 kg wrzątku (100 °C) odparowało 10 g wody. Ciepło właściwe wody 4200 J/kgK, ciepło parowania  $2,3 \cdot 10^6$  J/kg. Ścianki naczynia nie przewodzą ciepła. W rezultacie woda ma temperaturę

A. Poniżej 100 °C, ale nie mniej niż 99 °C    B. Poniżej 99 °C, ale nie mniej niż 97 °C  
 C. Poniżej 97 °C, ale nie mniej niż 95 °C    D. Poniżej 95 °C    E. Nadal 100 °C

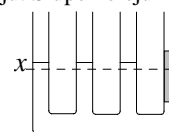
14. Ile wskazuje drugi amperomierz, jeśli pierwszy wskazuje 6 A? Przyrządy są idealne, oporniki jednakowe.

A. 1 A    B. 2 A    C. 3 A    D. 4 A    E. 5 A



15. Do jednej z rurek naczyń połączonych, gdzie znajdowała się woda, dolano oleju. Słupek oleju ma wysokość 10 cm. O ile podniósł się poziom wody w pozostałych rurkach? Gęstości wody i oleju to 1000 kg/m<sup>3</sup> i 800 kg/m<sup>3</sup>.

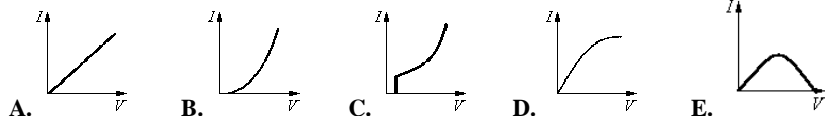
A. 0,8 cm    B. 1 cm    C. 1,6 cm    D. 2 cm    E. 2,5 cm



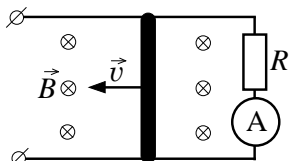
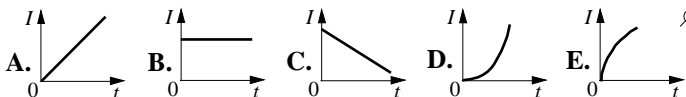
16. Naładowany kondensator powietrzny jest odłączony od źródła napięcia. Bardzo małą odległość między okładkami zwiększamy trzykrotnie. Siła wzajemnego oddziaływania okładek...

A. Nie zmieni się    B. Zmaleje 3 razy    C. Zmaleje 6 razy    D. Zmaleje 9 razy    E. Wzrośnie 3 razy

17. Który z wykresów pokazuje charakterystykę prądowo-napięciową włókna żarówki?



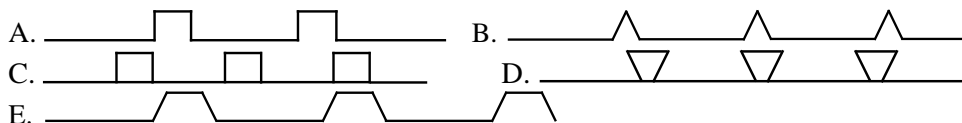
18. Po dwóch równoległych, idealnie przewodzących drutach, umieszczonych w jednorodnym polu magnetycznym, przesuwa się ze stałą szybkością poprzeczka. Który z wykresów pokazuje zależność natężenia prądu indukcyjnego od czasu?



19. Jednorodne, pełne w środku kula i walec o jednakowych promieniach oraz pierścien o takim samym promieniu zewnętrznym staczają się po równi pochyłej od tego samego położenia początkowego. Które z tych ciał w najkrótszym czasie dociera do podstawy równi? Tarcie toczone i opór powietrza zanedbujemy.

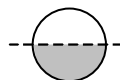
- A. Kula    B. Pierścien    C. Walec    D. Wszystkie w takim samym czasie  
E. To zależy od gęstości materiałów, z których wykonane są bryły

20. Wagon towarowy jedzie z szybkością 5 km/h. Wewnątrz po obwodzie wagonu biega pies z szybkością 10 km/h względem wagonu. Tor psa względem ziemi ma kształt



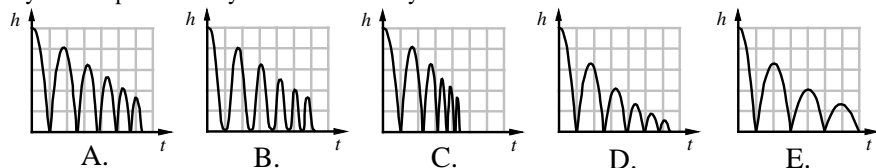
**Zadania 21-30 za pięć punktów**

21. Z półkul o jednakowych rozmiarach sklejono kulę. Jedna z półkul ma trzy razy większą masę niż druga. Kula pływa w wodzie (gęstość 1 g/cm<sup>3</sup>), zanurzając się dokładnie do połowy. Gęstość lżejszej półkuli wynosi

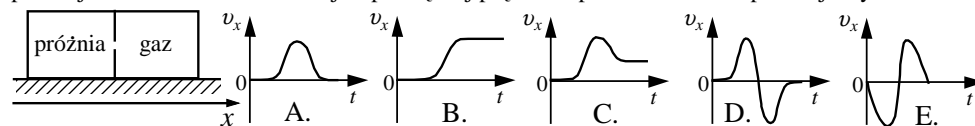


- A. 1 g/cm<sup>3</sup>    B. 1/2 g/cm<sup>3</sup>    C. 1/3 g/cm<sup>3</sup>    D. 1/4 g/cm<sup>3</sup>    E. 1/5 g/cm<sup>3</sup>

22. Na poziomą stalową płytę zrzucamy kulkę, która przy każdym odbiciu traci 20% szybkości. Wybierz odpowiedni wykres zależności wysokości kulki od czasu



23. Lekkie pudełko, podzielone na połowy (rysunek), leży na idealnie gładkim stole. W przegrodzie powstaje otwór. Zależność  $x$ -owej współrzędnej prędkości pudełka od czasu pokazuje wykres



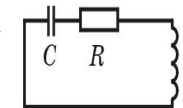
24. W pomieszczeniu trzeba utrzymywać temperaturę 27 °C, podczas gdy na zewnątrz temperatura wynosi -23 °C. Zużywając 1 MJ energii elektrycznej, można powietrzu wewnątrz pomieszczenia przekazać maksymalną ilość ciepła wynoszącą

- A. 6 MJ    B. 1,833 MJ    C. 1 MJ    D. 0,833 MJ    E. 0,167 MJ

25. Ile minimalnie trzeba by połączyć oporników 30-omowych, aby otrzymać opór 48 omów?

- A. 4    B. 5    C. 6    D. 7    E. Powyżej siedmiu

26. W obwodzie RLC (rysunek) odbywają się swobodne gasnące drgania. Jaka wartość ma energia pola w kondensatorze w momencie, gdy natężenie prądu osiągnęło maksymalną wartość 1 A?  $R = 100 \Omega$ ,  $C = 1 \mu\text{F}$ ,  $L = 2 \text{ H}$ .

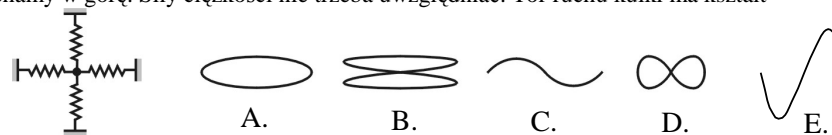


- A. 0    B. 0,5 mJ    C. 1 mJ    D. 2 mJ    E. 5 mJ

27. Uczeń twierdzi, że ciśnienie światła padającego na białą szorstką powierzchnię ulegnie zwiększeniu, jeśli powierzchnię: 1) wypolerujemy 2) pomalujemy na czarno 3) wprawimy w ruch w stronę źródła światła 4) wprawimy w ruch oddalając od źródła światła. Które z tych twierdzeń są poprawne?

- A. tylko 1    B. tylko 2    C. tylko 3    D. 1 i 3    E. 2 i 4

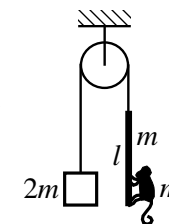
28. Kulka umocowana jest na czterech jednakowych sprężynach (rysunek). Odciągamy ją w prawo i popychamy w górę. Siły ciężkości nie trzeba uwzględniać. Tor ruchu kulki ma kształt



29. Przewodząca płyta o grubości 2 cm i polu powierzchni 100 cm<sup>2</sup> znajduje się w jednorodnym polu elektrycznym o natężeniu 10<sup>8</sup> V/m, prostopadłym do płyty. Jaka ilość ciepła wydzieli się w płycie, jeśli pole zostanie wyłączone?  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ .

- A. 17,7 J    B. 35,4 · 10<sup>8</sup> J    C. 8,85 J    D. 17,7 · 10<sup>8</sup> J    E. 35,4 J

30. Przez lekki blok przerzucono lekki sznur, na którego jednym końcu wisi balast o masie 2m. Na drugim końcu wisi drąg o długości l i o masie m, na końcu drąga zaś małpa, też o masie m. Układ jest w równowadze. Tarcie zanedbujemy. Gdy małpa wejdzie po drąg aż do jego górnego końca, drąg obniży się o



- A. l/8    B. l/4    C. l/2    D. l    E. 5l/4