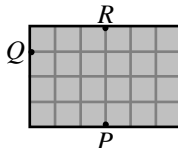


**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny**  
**“Lwiatko – 2004” klasa II liceum i technikum**

**Zadania 1 - 10 za 3 punkty**

- Samochód jest tym stabilniejszy na zakręcie, im jest  
 A. szerszy, B. wyższy, C. cięższy, D. lżejszy, E. dłuższy.
- Jak zmienia się w trakcie topnienia lodu: 1) energia potencjalna oddziaływania między cząsteczkami; 2) energia kinetyczna chaotycznego ruchu postępowego cząsteczek?  
 A. 1) nie zmienia się, 2) nie zmienia się. B. 1) nie zmienia się, 2) rośnie.  
 C. 1) rośnie, 2) nie zmienia się. D. 1) rośnie, 2) rośnie. E. 1) maleje, 2) rośnie.

3. Kula bilardowa przemieszcza się po poziomym stole bilardowym (bez dziur) z punktu  $P$  do punktu  $Q$  (rysunek) w czasie 1 s. Ile czasu zajmie następnie przemieszczenie się kuli do punktu  $R$ ? Tarcie można pominąć, odbicia są sprężyste.

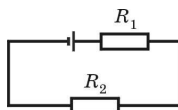


- A. 8 s. B. 6 s. C. 4 s. D. 3 s. E. Kula nie osiągnie punktu  $R$ .

4. Kulka stalowa 1 jest pełna, a kulka stalowa 2 ma taki sam promień zewnętrzny i zawiera wydrążenie, którego objętość jest połową objętości kulki. Jeśli kulka 1 początkowo jest naładowana, a kulka 2 – nie, to jaki związek między ładunkami kulek  $q_1$ ,  $q_2$  będzie zachodził po ich zetknięciu?

- A.  $q_1 = 4q_2$ . B.  $q_1 = 2q_2$ . C.  $q_1 = \sqrt{2}q_2$ . D.  $q_1 = q_2$ . E.  $q_1 = q_2/2$ .

5. Siła elektromotoryczna źródła napięcia wynosi 18 V, a opór wewnętrzny 1  $\Omega$ . Opory oporników (rysunek)  $R_1 = 2 \Omega$  i  $R_2 = 3 \Omega$ . Jakie wartości mają napięcia na opornikach?



- A.  $U_1 = 7,2 \text{ V}$ ,  $U_2 = 10,8 \text{ V}$ . B.  $U_1 = U_2 = 9 \text{ V}$ .  
 C.  $U_1 = 10,8 \text{ V}$ ,  $U_2 = 7,2 \text{ V}$ . D.  $U_1 = 9 \text{ V}$ ,  $U_2 = 6 \text{ V}$ . E.  $U_1 = 6 \text{ V}$ ,  $U_2 = 9 \text{ V}$ .

6. Dwie jednakowo naładowane kulki  $K_1$ ,  $K_2$  umocowano w pewnej odległości od siebie. Umieszczenie trzeciej, identycznie naładowanej kulki w połowie łączącego je odcinka spowoduje, że wartość siły działającej na każdą z kulek  $K_1$ ,  $K_2$

- A. wzrośnie 2 razy, B. wzrośnie 3 razy, C. wzrośnie 4 razy,  
 D. wzrośnie 5 razy, E. zmaleje do zera.

7. Kłoda drewna pływa w jeziorze tak, że nad wodę wystaje 1/3 jej objętości. Jąką gęstość ma to drewno?

- A. 3000 kg/m<sup>3</sup>. B. 1500 kg/m<sup>3</sup>. C. 750 kg/m<sup>3</sup>. D. 667 kg/m<sup>3</sup>. E. 333 kg/m<sup>3</sup>.

8. Z dwóch dział wystrzelono dwa pociski pod jednakowym kątem do poziomu. Załóżmy, że można pominąć opory ruchu. Jeden z pocisków upadł cztery razy bliżej, niż drugi. Czas jego lotu był

- A. 16 razy mniejszy, B. 4 razy mniejszy, C. 2 razy mniejszy,  
 D. 2 razy większy, E. 4 razy większy.

9. Światło pada na granicę woda-powietrze od strony wody pod kątem padania 30°. Ile (w przybliżeniu) wynosi kąt załamania?

- A. 42°. B. 22°. C. 31°. D. 90°.  
 E. nie nastąpi załamanie, ale całkowite wewnętrzne odbicie.

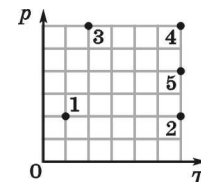
10. Z łuku wypuszczono pionowo w górę strzałę. Na wysokości 18 m jej energia kinetyczna zmalała 2,5 raza w stosunku do początkowej. Na jaką wysokość wznieś się strzała? Opory ruchu pomijamy.

- A. 45 m. B. 36 m. C. 30 m. D. 24 m. E. 22,5 m.

**Zadania 11 - 20 za 4 punkty**

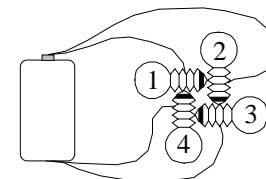
11. Punkty na rysunku odpowiadają różnym stanom takiej samej ilości gazu doskonałego. W którym ze stanów gaz ma najmniejszą objętość?

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



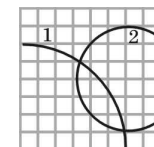
12. Pudło rezonansowe gitary sprawia, że dźwięk szarpniętej struny

- A. ma to samo natężenie, ale brzmi dłużej,  
 B. ma większe natężenie, ale brzmi krócej,  
 C. ma większe natężenie i brzmi równie długo,  
 D. ma większe natężenie i brzmi dłużej,  
 E. ma mniejsze natężenie, ale brzmi dłużej.



13. Które żarówki będą świecić?

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



14. Dwa protony poruszały się w jednorodnym polu magnetycznym, prostym do płaszczyzny rysunku. Porównaj szybkości protonów  $v_1$ ,  $v_2$ .

- A.  $v_1 = 4v_2$ . B.  $v_1 = 2v_2$ . C.  $v_1 = v_2$ . D.  $v_2 = 2v_1$ . E.  $v_2 = 4v_1$ .

15. W każdym wierzchołku sześciokąta foremnego o boku  $a$  umieszczamy ładunki elektryczne  $+q$  lub  $-q$ . Jaką maksymalną wartość może mieć natężenie pola  $E$  w środku sześciokąta? Układ znajduje się w

próżni ( $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ ).

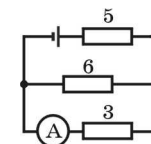
- A.  $E = \frac{kq}{a^2}$ . B.  $E = \frac{2kq}{a^2}$ . C.  $E = \frac{4kq}{a^2}$ . D.  $E = \frac{4\sqrt{3} \cdot kq}{a^2}$ . E.  $E = \frac{6kq}{a^2}$ .

16. Objętość gazu doskonałego zmniejszono 4 razy, a przy tym ciśnienie wzrosło 5 razy. Jak zmieniła się energia wewnętrzna gazu?

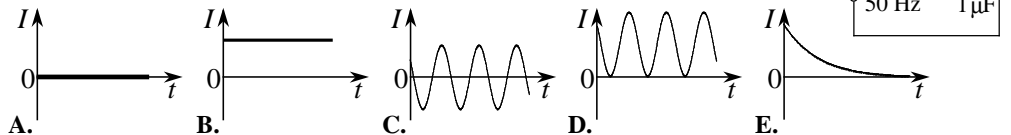
- A. Zmalała 20 razy. B. Zmalała 9 razy. C. Zmalała 1,25 razy.  
 D. Wzrosła 1,25 razy. E. Wzrosła 20 razy.

17. Jakie natężenie prądu wskaże amperomierz (rysunek)? Opory oporników podane są w omach. Siła elektromotoryczna źródła wynosi 12 V, jego opór wewnętrzny 1  $\Omega$ .

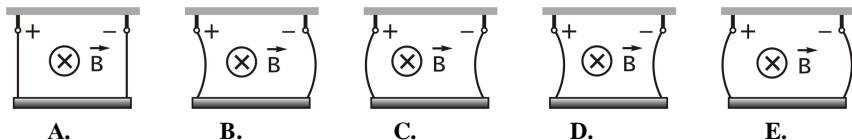
- A. Powyżej 2 A. B. 1,5 A. C. 1 A. D. 0,5 A. E. Poniżej 0,4 A.



18. Który wykres poprawnie pokazuje, jak zależy od czasu natężenie prądu płynącego przez opornik?

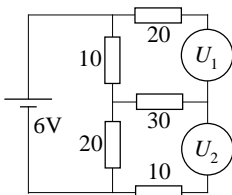


19. Metalowy pręt powieszono pionowo na dwóch giętkich przewodach elektrycznych. Cały układ znajduje się w polu magnetycznym, prostopadłym do płaszczyzny rysunku, o zwrocie za tę płaszczyznę. Przez przewody i pręt płynie prąd o dużym natężeniu. Który rysunek poprawnie pokazuje zachowanie się układu?



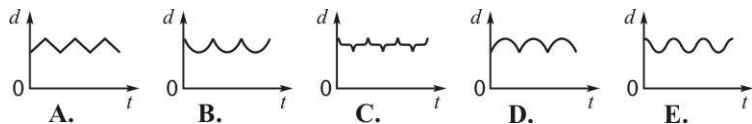
20. Jakie wartości napięcia  $U_1$ ,  $U_2$  pokazują woltomierze? Opory oporników podane są w omach. Opór wewnętrzny baterii można pominąć. Przyrządy są idealne.

- A. 1 V, 2 V. B. 6 V, 6 V. C. 3 V, 3 V. D. 2 V, 4 V. E. 4 V, 2 V.

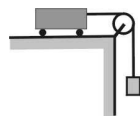


**Zadania 21 - 30 za 5 punktów**

21. Przy narożniku dużego kwadratowego budynku znajduje się pies. W pewnej chwili widzi przy drugim narożniku kota i puszcza się za nim w pogoń. Kot i pies biegną wokół budynku z jednakową stałą szybkością. Niech  $d$  oznacza odległość między nimi (w linii prostej). Który wykres poprawnie pokazuje zależność  $d$  od czasu?



22. Jaką maksymalną masę może mieć ciężarek „ciągnący” wózek (rysunek), jeśli wytrzymałość nici wynosi 20 N? Masa wózka wynosi 1,5 kg, masy nici, bloczka i tarcie można pominąć.



- A. 500 g. B. 1,5 kg. C. 2 kg. D. 3,5 kg. E. Bez ograniczeń.

23. Na jednym kondensatorze widnieje napis «1  $\mu\text{F}$ , 6 V», a na drugim «2  $\mu\text{F}$ , 9 V». Kondensatory połączono szeregowo. Jakie maksymalne napięcie można przyłożyć do takiej baterii kondensatorów?

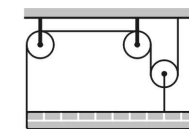
- A. 4 V. B. 6 V. C. 9 V. D. 12 V. E. 18 V.

24. W hermetycznie zamkniętym naczyniu o pojemności 0,3 m<sup>3</sup>, wypełnionym powietrzem o temperaturze  $t$ , umieszczono początkowo jedną kroplę wody o masie 1,5 g, a potem — drugą taką samą. Pierwsza kropla całkowicie wyparowała, druga — nie. Którą z podanych wartości mogła mieć początkowa względna wilgotność powietrza, jeśli temperatura nie uległa zmianie, a gęstość pary nasyconej w temperaturze  $t$  wynosi 20 g/m<sup>3</sup>?

- A. 20%. B. 40%. C. 60%. D. 80%. E. 90%.

25. Dwie aluminiowe kule, tych samych rozmiarów ale jedna wydrążona w środku i przez to 1,5 raza lżejsza, spadają w powietrzu z dużej wysokości, złączone długą nicią. Po długim czasie, niewysoko nad ziemią, nie ulega zerwaniu. Z jakim, co do wartości, przyspieszeniem poruszają się będzie zaraz potem wydrążona kula? Przyjmij, że  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

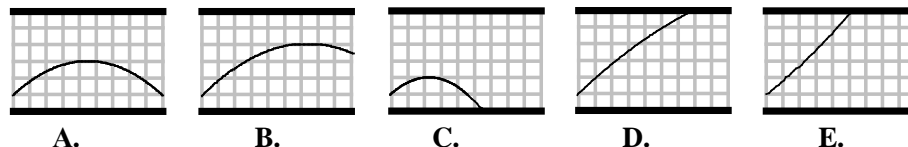
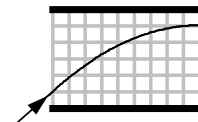
- A. 20 m/s<sup>2</sup>. B. 15 m/s<sup>2</sup>. C. 10 m/s<sup>2</sup>. D. 5 m/s<sup>2</sup>. E. 2,5 m/s<sup>2</sup>.



26. Pręt o masie 16 kg pozostaje w równowadze, wisząc na blokach (rysunek). Jaką masę ma ruchomy blok? Nici są nieważkie.

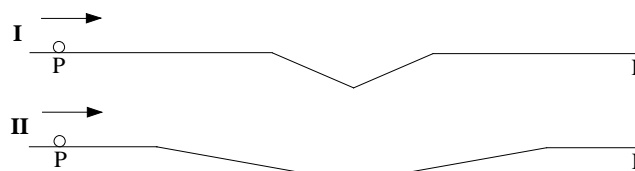
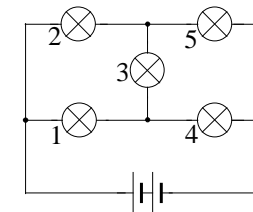
- A. 1 kg. B. 2 kg. C. 3,2 kg. D. 4 kg. E. Inna odpowiedź.

27. Na rysunku pokazano tor ruchu wiązki elektronów w naładowanym kondensatorze płaskim. Jak wyglądałby tor tej samej wiązki, gdyby napięcie pomiędzy okładkami kondensatora było dwukrotnie większe?



28. W narysowanym obwodzie żarówki są identyczne, a bateria ma zanikomy opór wewnętrzny. Gdy wykręcimy żaróweczkę 5, żaróweczka

- A. 1 przygaśnie, B. 3 przygaśnie,  
C. 4 pojaśnieje, ale nie będzie świecić najjaśniej,  
D. 4 przygaśnie, E. 2 pojaśnieje.



29. Małe kulki toczą się bez oporów, poślizgu i zauważalnego odrywania się od podłoża, po poziomych torach z wgłębieniami (rysunek). Głębokość obu wgłębień jest taka sama.

Początkowa prędkość kulek także. Mierzmy czas ruchu pomiędzy punktami P i K.

- A. Czas ruchu kulki I jest większy niż czas ruchu kulki II.  
B. Czas ruchu kulki II jest większy niż czas ruchu kulki I.  
C. Czasy ruchu obu kulek są takie same.  
D. Czas ruchu kulki I jest większy, taki sam lub mniejszy niż czas ruchu kulki II, zależnie od prędkości początkowej.  
E. Czas ruchu kulki I jest większy, taki sam lub mniejszy niż czas ruchu kulki II, zależnie od głębokości wgłębienia.

30. Małpa o masie  $m$  usiłuje utrzymać się na sznurze, mając po drugiej stronie przeciwwagę tylko o masie 0,8m. Z jakim przyspieszeniem małpa musi przesuwać się ku górze względem sznura, żeby utrzymać się na stałej wysokości? Blok i sznur są bardzo lekkie i poruszają się bez tarcia.

- A. 0,25g. B.  $\frac{4}{9}g$ . C.  $\frac{5}{9}g$ . D. 1,8g.  
E. W ogóle nie jest to możliwe.

