

Polsko - Ukraiński Konkurs Fizyczny
“Lwiątko – 2004” klasy IV-V liceum i technikum

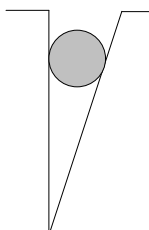
Zadania 1 - 10 za 3 punkty

1. W konkursie LWIĄTKO, obok nagród książkowych, przyznawane są honorowe tytuły: taon, kaon i hiperon Ω . Są to nazwy cząstek elementarnych (kaon to inaczej mezon K). Według Modelu Standardowego, spośród wymienionych cząstek, z kwarków (lub antykwarków) zbudowane są

- A. wszystkie trzy,
 B. tylko taon i kaon,
 C. tylko kaon i hiperon Ω ,
 D. tylko taon i hiperon Ω ,
 E. tylko hiperon Ω .

2. Rysunek pokazuje kulę włożoną w podłużną szczelinę. Wartości sił nacisku kuli na lewą i prawą ściankę szczeliny oznaczmy F_L , F_P . Nie występuje tarcie. Zachodzi związek

- A. $F_L = F_P \neq 0$,
 B. $0 = F_L < F_P$,
 C. $0 \neq F_L < F_P$,
 D. $F_L > F_P$,
 E. $F_L = F_P = 0$.



3. Pozytony mogą anihilować

- A. z protonami,
 B. z pozytonami,
 C. z elektronami,
 D. z antyelektronami,
 E. z kwantami gamma.

4. Która z podanych przemian jest przemianą alfa?

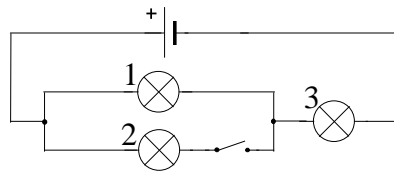
- A. ${}_{56}^{143}\text{Ba} \rightarrow {}_{56}^{142}\text{Ba}$
 B. ${}_{85}^{210}\text{At} \rightarrow {}_{83}^{206}\text{Bi}$
 C. ${}_{88}^{225}\text{Ra} \rightarrow {}_{89}^{225}\text{Ac}$
 D. ${}_{26}^{45}\text{Fe} \rightarrow {}_{24}^{43}\text{Cr}$
 E. Żadna z wymienionych

5. Na drodze wiązki niespolaryzowanego światła ustawiono dwa polaryzatory X i Y, o wzajemnie prostopadłych kierunkach polaryzacji, w wyniku czego wiązka została całkowicie wygaszona. Zamierzamy dodać trzeci polaryzator Z, w takim położeniu, by część wiązki mogła przejść wszystkie trzy. Polaryzator Z należy ustawić

- A. koniecznie przed X i Y,
 B. koniecznie za X i Y,
 C. koniecznie pomiędzy X i Y,
 D. gdziekolwiek przed, za lub pomiędzy.
 E. W ogóle nie jest to możliwe.

6. Jak zmieni się jasność (identycznych!) żarówek, gdy zamkniemy wyłącznik? Bateria ma znikomy opór wewnętrzny.

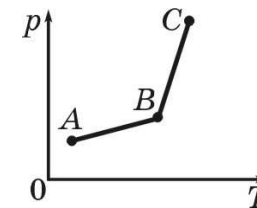
- A. 1 przygaśnie, 3 zaświeci jaśniej.
 B. 1 zaświeci jaśniej, 3 przygaśnie.
 C. 1 przygaśnie, 3 nie zmieni jasności.
 D. 1 nie zmieni jasności, 3 zaświeci jaśniej.
 E. 1 i 3 przygasną.



© Copyright by I SLO Warszawa

7. Jak zmienia się objętość gazu doskonałego w trakcie procesu ABC pokazanego na wykresie?

- A. Na etapie AB — zwiększa się, BC — zmniejsza się
 B. Na etapie AB — zmniejsza się, BC — zwiększa się
 C. Na etapie AB — zmniejsza się, BC — nie zmienia się
 D. Na etapie AB — zwiększa się, BC — nie zmienia się
 E. Na etapie AB — zwiększa się, BC — zwiększa się



8. Z łuku wypuszczono pionowo w górę strzałę. Na wysokości 15 m jej energia kinetyczna zmalała 1,5 raza w stosunku do początkowej. Na jaką wysokość wzniesie się strzała? Opory ruchu pomijamy.

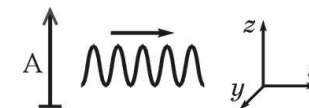
- A. 50 m.
 B. 45 m.
 C. 25 m.
 D. 22,5 m.
 E. 20 m.

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

- A. 2 razy mniejszy.
 B. $\sqrt{2}$ raza mniejszy.
 C. $\sqrt{2}$ raza większy.
 D. 2 razy większy.
 E. 4 razy większy.

10. Maszt antenowy A wypromieniowuje falę radiową (rysunek). Jaki kierunek ma zmieniający się wektor \vec{E} (natężenie pola elektrycznego), a jaki wektor \vec{B} (indukcja magnetyczna)?

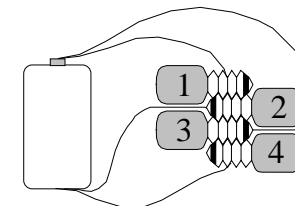
- A. $\vec{E} \parallel OX$; $\vec{B} \parallel OX$.
 B. $\vec{E} \parallel OY$; $\vec{B} \parallel OZ$.
 C. $\vec{E} \parallel OZ$; $\vec{B} \parallel OY$.
 D. $\vec{E} \parallel OZ$; $\vec{B} \parallel OZ$.
 E. $\vec{E} \parallel OX$; $\vec{B} \parallel OY$.



Zadania 11 - 20 za 4 punkty

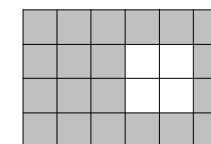
11. Żarówki stykają się gwintami. Które z nich będą świecić?

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



12. W płaskiej prostokątnej blaszce o wymiarach 4 cm \times 6 cm wycięto kwadratowy otwór (rysunek). W rezultacie środek masy blaszki przesunął się o

- A. 2 mm,
 B. 2,5 mm,
 C. 4 mm,
 D. 5 mm,
 E. 10 mm.



13. Czas połowicznego rozpadu pewnego izotopu wynosi dwie doby. Jaka część początkowej liczby jąder tego izotopu rozpadnie się w ciągu trzeciej doby?

- A. ok. 37,5%
 B. ok. 35,4%
 C. ok. 20,7%
 D. ok. 14,6%
 E. ok. 12,5% .

14. Gdy zawieszony na nitce jednorodny sześcian zanurzono całkowicie w wodzie, siła naprężenia nici zmniejszyła się 5/3 raza. Jaka jest gęstość materiału, z którego wykonano sześcian?

- A. 400 kg/m³.
 B. 600 kg/m³.
 C. 1670 kg/m³.
 D. 2500 kg/m³.
 E. 2670 kg/m³.

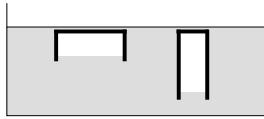
15. Na końcach lekkiej dźwigni dwustronnej, znajdującej się w dużym, pustym akwarium, wiszą w równowadze dwa ciężarki: żelazny i aluminiowy. Co nastąpi, gdy do akwarium nalejemy wody?

- A. Równowaga nie zostanie naruszona.
 B. Przeważy ciężarek żelazny.
 C. Przeważy ciężarek aluminiowy.
 D. Odpowiedź zależy od mas ciężarków.
 E. Odpowiedź zależy od stosunku długości ramion dźwigni.

16. Izolowane cieplnie naczynie podzielone jest na dwie części. W jednej znajduje się gaz, w drugiej jest próżnia. Gaz nie jest doskonały – między cząsteczkami występują nieznaczne siły przyciągania. W pewnej chwili usuwamy przegrodę. Jak zmieniają się: T – temperatura gazu, U – jego energia wewnętrzna, S – jego entropia?

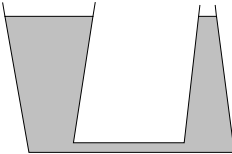
- A. U , T , S nie zmieniają się. B. U , T nie zmieniają się, S wzrośnie.
 C. U nie zmienia się, T , S wzrosną. D. U nie zmienia się, T zmniejsza się, S wzrośnie.
 E. U , T zmniejszają się, S wzrośnie.

17. Dwie zlewki, o jednakowych ciężarach i objętościach, odwrócone do góry dnem, zanurzono w wodzie. Całe początkowo znajdujące się w nich powietrze zostało zamknięte. Co możesz powiedzieć o 1) siłach potrzebnych, aby utrzymać zlewki pod wodą? 2) siłach wyporu działających na zlewki?



- A. 1), 2) – jednakowe.
 B. 1), 2) – mniejsza w przypadku wąskiej zlewki.
 C. 1), 2) – mniejsza w przypadku szerokiej zlewki.
 D. 1) – mniejsza w przypadku wąskiej zlewki, 2) – jednakowe.
 E. 1) – mniejsza w przypadku szerokiej zlewki, 2) – jednakowe.

18. Na rysunku pokazano naczynia połączone, mające przy podstawie jednakowe pola przekroju. Wypełnione są wodą o temperaturze pokojowej. Rozszerzalność cieplną naczyń można pominąć.



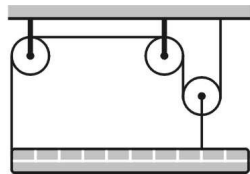
- A. Jeśli podgrzejemy jedno z naczyń, woda popłynie w stronę drugiego naczynia.
 B. Jeśli podgrzejemy jedno z naczyń, woda popłynie w stronę tego właśnie naczynia.
 C. Niezależnie od tego, które naczynie podgrzejemy, poziom wody będzie się równomiernie podnosił w obu naczyniach.
 D. Niezależnie od tego, które naczynie podgrzejemy, woda popłynie w stronę prawego.
 E. Niezależnie od tego, które naczynie podgrzejemy, woda popłynie w stronę lewego.

19. Kamień o masie m i objętości V zrzucono z wysokości H nad powierzchnią jeziora o głębokości h . O ile łącznie wzrosła energia wewnętrzna wody, kamienia i powietrza w wyniku spadku kamienia na dno jeziora? Gęstość wody ρ .

- A. mgH . B. $mg(H - h)$. C. $mg(H + h)$. D. $mg(H - \rho Vh/m)$. E. $mg(H + h - \rho Vh/m)$.

20. Płet o masie 24 kg pozostaje w równowadze, wisząc na niciach przełożonych przez bloki (rysunek). Jaką masę ma ruchomy blok, jeśli nici można uważać za nieważkie?

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



Zadania 21 - 30 za 5 punktów

21. Niezidentyfikowany obiekt latający mknie w kierunku Ziemi ze stałą szybkością $0,6c$ ($c \approx 300\,000$ km/s). Sygnał radiowy wysłany z Ziemi i odbijający się od obiektu właśnie wrócił na Ziemię po 200 sekundach od momentu wysłania. Jak daleko znajduje się pojazd?

- A. 12 mln km. B. 24 mln km. C. 30 mln km. D. 37,5 mln km. E. 42 mln km.

22. Z obserwacji Plutona i jego dużego księżycza Charona wynika, że średnia odległość między nimi wynosi ok. 20 000 km, a okres obiegu Charona wokół Plutona 6,4 doby. Na tej podstawie można obliczyć

- A. masę Plutona, B. masę Charona, C. sumę ich mas, D. iloczyn ich mas.
 E. Nie można obliczyć żadnej z wymienionych wielkości.

23. Dwie metalowe kule, jedna o średnicy 1 cm i ładunku $+4$ nC, druga o średnicy 4 cm i ładunku $+6$ nC znajdowały się w pewnej odległości od siebie. Następnie kule zetknięto i rozsunięto z powrotem na tę samą odległość. W rezultacie siła ich wzajemnego oddziaływania w przybliżeniu

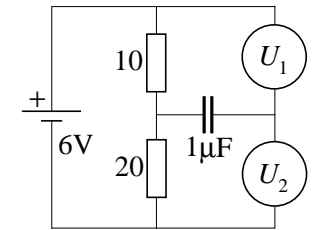
- A. zmalała 16 razy, B. zmalała 1,5 raza, C. nie zmieniła się,
 D. wzrosła 25/24 raza, E. wzrosła 1,5 raza.

24. Jeden proton spoczywa (względem nas), a drugi porusza się z relatywistyczną szybkością v . Środek masy obu cząstek to taki punkt, że w związanym z nim układzie odniesienia prędkości cząstek są wektorami przeciwnymi. Środek masy porusza się zatem (względem nas) z szybkością

- A. $v/2$, B. mniejszą od $v/2$, C. większą od $v/2$,
 D. mniejszą od $v/2$, gdy $v < c/2$, większą od $v/2$, gdy $v > c/2$,
 E. większą od $v/2$, gdy $v < c/2$, mniejszą od $v/2$, gdy $v > c/2$.

25. Jakie wartości napięcia U_1 , U_2 pokazują woltomierze? Opory oporników podane są w omach. Opór wewnętrzny baterii można pominąć. Przyrządy są identyczne, o dużym oporze wewnętrznym, a obwód jest zamknięty od dłuższego czasu.

- A. 0 V, 0 V. B. 2 V, 4 V. C. 3 V, 3 V.
 D. 6 V, 0 V. E. 0 V, 6 V.

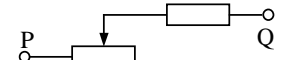


26. Wokółziemskiej orbicie Księżyca jest w przybliżeniu okręgiem. Masa Księżyca to około $7 \cdot 10^{22}$ kg, jego szybkość na orbicie – ok. 1 km/s. Jaką wartość ma energia wiązania układu Ziemia-Księżyc?

- A. ok. $7 \cdot 10^{28}$ J. B. ok. $3,5 \cdot 10^{28}$ J. C. ok. $11 \cdot 10^{28}$ J. D. ok. $6 \cdot 10^{39}$ J. E. zero.

27. Opornica suwakowa ma długość 10 cm i 200 zwojów drutu. Jeden zwoj ma opór $0,5 \Omega$. W jakiej odległości od prawego końca należy ustawić suwak, aby na opornicy wydzielano się w każdej sekundzie możliwie najwięcej ciepła? Opornik ma opór 40Ω ; przyjmujemy, że napięcie między punktami P i Q nie ulega zmianom.

- A. 0 cm. B. 2 cm. C. 4 cm. D. 6 cm. E. 8 cm.

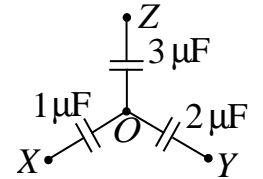


28. Dwie aluminiowe kule, tych samych rozmiarów ale jedna wydrążona w środku i przez to 4 razy lżejsza, spadają w powietrzu z dużej wysokości, połączone długą nicią. Po długim czasie, niewysoko nad ziemią, nić ulega zerwaniu. Z jakim, co do wartości, przyspieszeniem poruszać się będzie zaraz potem wydrążona kula? Przyjmij, że $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 10 m/s^2 . B. 15 m/s^2 . C. 25 m/s^2 . D. 40 m/s^2 . E. 50 m/s^2 .

29. Trzy kondensatory początkowo były nienaładowane. Przyłączono je do punktów X, Y, Z (rysunek), których potencjały są równe odpowiednio 1, 2 i 3 V. Potencjał punktu O, to

- A. 1,50 V. B. 1,67 V. C. 2,00 V. D. 2,33 V. E. 2,67 V.



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

