

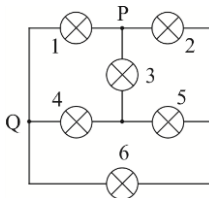
Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2013” klasy III i IV liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

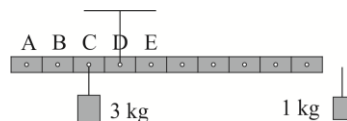
1. „Lwiatko” odbywa się co roku w ostatni poniedziałek marca, ale w roku 2016 dnia 28 marca przypada poniedziałek wielkanocny, więc konkurs trzeba przenieść na któryś z sąsiednich poniedziałków. W dodatku rok 2016 jest przestępny. Ile dni może liczyć odstęp między „Lwiatkiem 2013” a „Lwiatkiem 2016”? Uwaga: od dzisiaj do pojutra jest odstęp 2 dni, nie 3!
A. 1092 lub 1106. B. 1093 lub 1107. C. 1094 lub 1108. D. 1087. E. 1089.
2. Dwaj chłopcy ciągną w przeciwne strony za dwa haczyki siłomierz, każdy z siłą 100 N. Siłomierz wskazuje
A. 0 N, B. 50 N, C. 100 N, D. 200 N. E. Wynik zależy od masy siłomierza.
3. W pobliżu nieskończonej, przewodzącej i nieuziemionej płaszczyzny umieszczono punktowy ładunek elektryczny q . Różnica potencjałów między dwoma punktami płaszczyzny: najbliższym ładunkowi i bardzo od niego dalekim jest równa
A. $\frac{kq}{r}$, B. zero, C. $\frac{kq}{2r}$, D. $\frac{kq}{r}$, E. $\frac{2kq}{r}$.
4. Trzy krople oderwały się od kapiącego kranu w odstępie 0,5 s. W trakcie lotu środkowa kropla będzie
A. bliżej górnej kropli, B. w połowie wysokości między górną a dolną,
C. bliżej dolnej kropli. D. Odpowiedź zależy od wysokości, z jakiej krople spadają.
E. Odpowiedź zależy od tego, czy uwzględniamy opór powietrza.
5. Soczewka wytwarza na ekranie ostry obraz, tej samej wielkości co przedmiot. Soczewkę wymieniono na inną o większej zdolności skupiającej. Aby znowu uzyskać ostry obraz należy ekran
A. odsunąć od soczewki, B. pozostawić w tym samym miejscu, co poprzednio,
C. przesunąć w stronę soczewki, D. zamienić miejscami z przedmiotem. E. Inna odpowiedź.
6. Całkowite zaćmienie Słońca można obserwować
A. z Merkurego, B. z Wenus, C. z Księżyca, D. z Marsa.
E. Nie jest to możliwe z żadnego z wymienionych ciał niebieskich.
7. Przez pojedynczą okienną szybę nie da się
A. wygrzać się na słońcu, B. opalić się na czekoladowo, C. zapalić soczewką kawałka papieru,
D. włączyć pilotem telewizora, E. fotografować aparatem cyfrowym.
8. Odkryta w ubiegłym roku cząstka elementarna to prawdopodobnie od dawna poszukiwana tzw. cząstka Higgsa. Cząstka ta jest
A. leptonem, B. fermionem, C. hadronem, D. bozonem, E. kwarkiem.
9. Według prawa Dulonga i Petita, do którego w temperaturze pokojowej nieźle stosuje się większość metali, ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 mola o 1 kelwin jest dla pierwiastków w stanie stałym jednakowa (około 25 J). Zgodnie z tym prawem, z niżej wymienionych metali (w nawiasach podano ich masy atomowe) najmniejsze ciepło właściwe ma
A. magnez (24), B. miedź (64), C. srebro (108), D. ołów (207).
E. Ciepła właściwe wszystkich metali są w przybliżeniu takie same.

10. W telekomunikacji bardzo często wykorzystuje się światłowody, gdyż umożliwiają przesyłanie danych z większą szybkością (więcej bitów/sekunde) niż przewody elektryczne. Wynika to z faktu, że
A. światło porusza się z większą prędkością niż prąd elektryczny, B. szkło jest tańsze niż miedź,
C. światłowód jest grubszy niż przewód elektryczny, D. szkło ma mniejszą gęstość niż miedź,
E. światło można modulować z większą częstotliwością niż prąd elektryczny.

Zadania 11–20 za 4 punkty

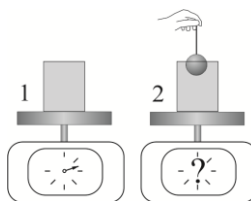
11. Jednostką natężenia dźwięku jest
A. $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$, B. $\text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$, C. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-3}$, D. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$, E. dB.
12. Plazma to zjonizowana materia w stanie skupienia przypominającym gaz. Mimo, że plazma zawiera swobodne cząstki naładowane (elektrony, jony), to w skali makroskopowej jest elektrycznie obojętna. Jeśli w pewnej objętości plazmy helowej znajduje się N_e swobodnych elektronów, N_1 jonów He^+ , a nie ma jonów ujemnych, to liczba jonów He^{2+} w tej objętości jest równa
A. $\frac{N_e - N_1}{2}$, B. $N_e - N_1$, C. $N_e - \frac{N_1}{2}$, D. $\frac{N_e}{2} - N_1$, E. $2(N_e - N_1)$.
13. W pociągu, pod sufitem przedziału, umieszciliśmy zaśniewone narty. Przedział jest ogrzewany i ma zamknięte okna. Gdy pociąg stoi, krople wody kapią na podłogę przedziału pionowo. Gdy pociąg zjeżdża ze wzniesienia tak, że nasz wagon stacza się bez oporów, krople
A. spadają na ten sam punkt podłogi, co na postoju,
B. spadają na punkt przesunięty w stronę jazdy pociągu,
C. spadają na punkt przesunięty w stronę przeciwną do jazdy pociągu,
D. w ogóle nie spadają.
E. Odpowiedź zależy od temperatury w przedziale.
14. Do punktów P i Q obwodu podłączono baterię (rysunek). Wszystkie żarówki są jednakowe.
A. żarówka 1 świeci jaśniej niż żarówki 3 i 4, pozostałe żarówki nie świecą,
B. żarówki 2 i 5 świecą jednakowo jasno, ale słabiej niż żarówka 6,
C. żarówki 2, 3, 4 i 6 świecą jednakowo jasno, 5 nie świeci,
D. żarówka 4 świeci jaśniej niż żarówka 3, a ta z kolei jaśniej niż żarówka 6,
E. wszystkie żarówki świecą jednakowo jasno.
- 

17. Podziurkowaną metalową listwę o masie 2 kg powieszono za jedną z dziurek, jak pokazuje rysunek. Podczepienie ciężarka 1 kg do jednej z dziurek oznaczonych literami pozwoli listwie być w równowadze w położeniu poziomym. Która to dziurka?



18. Stacja radiowa nadaje audycje za pomocą fal elektromagnetycznych wytwarzanych przez pionowy maszt. Antena radiodbiornika ma postać zwojnicy (cewki) nawiniętej na ferrytowym pręcie. Odbiór w odległości kilkunastu kilometrów od masztu będzie najlepszy, gdy zwojnica będzie ustawiona

- A. poziomo w kierunku masztu,
- B. pionowo, równoległe do masztu,
- C. poziomo, pod kątem 90° do linii poprowadzonej do masztu,
- D. w dowolnej pozycji w płaszczyźnie poziomej,
- E. w dowolnej pozycji w płaszczyźnie pionowej.



19. Do szklanki pełnej wody włożono drewnianą kulkę, dopychając ją cienkim drucikiem, ale tak, że pewna część kulki wystawała nad wodę (rysunek). Wskutek tego część wody wylała się. Wagi wyskalowano w gramach. Po wytarciu rozlanej wody wskazanie wagi 2 w porównaniu ze wskazaniem wagi 1 będzie

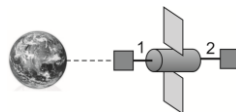
- A. niższe o masę wylanej wody,
- B. wyższe o masę kulki,
- C. niższe o masę mniejszą niż ma wylana woda,
- D. takie samo,
- E. niższe o różnicę między masą zanurzonej części kulki a masą wylanej wody.

20. Dwa płaskie klocki o masach 1 kg i 4 kg spoczywają na płaskim podłożu, połączone nieważką sprężyną, która może być zarówno rozciągana, jak i ściskana. Współczynnik tarcia statycznego pierwszego klocka o podłoże wynosi 0,5, a drugiego 0,2. Jaką wartość mogą mieć siły, jakimi sprężyna działa na klocki? $g = 10 \text{ N/kg}$.

- A. Wyłącznie 13 N.
- B. Dowolną od zera do 8 N.
- C. Dowolną od 5 N do 8 N.
- D. Dowolną od zera do 5 N.
- E. Dowolną od 3 N do 13 N.

Zadania 21–30 za 5 punktów

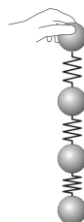
21. Sztuczny satelita obiegający Ziemię po orbicie kołowej posiada doczepione, za pomocą sztywnych, długich wsporników, dwa niewielkie urządzenia badawcze – pierwsze pozostające stale po stronie Ziemi (por. rysunek, wspornik 1), drugie stale po stronie przeciwnej (wspornik 2). Czy wsporniki są ściskane (s) czy rozciągane (r)?



- A. 1 – r, 2 – r.
- B. 1 – s, 2 – s.
- C. 1 – s, 2 – r.
- D. 1 – r, 2 – s.
- E. Odpowiedź zależy od tego, czy promień orbity satelity jest większy czy mniejszy od promienia orbity geostacjonarnej.

22. Spoczywające jądro uranu o przybliżonej masie 238 u (jednostek masy atomowej) rozpada się na jądro helu o masie 4 u i energii kinetycznej $6,84 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ oraz jądro toru o masie 234 u. Jeżeli pominiemy wysyłanie również promieniowania gamma, to energia kinetyczna wytworzonego jądra toru powinna wynosić

- A. 0 J (jądro pozostanie w spoczynku),
- B. $1,17 \cdot 10^{-14} \text{ J}$,
- C. $1,71 \cdot 10^{-13} \text{ J}$,
- D. $6,84 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.
- E. Energii jądra toru nie da się obliczyć bez znajomości całkowitej energii wydzielonej podczas rozpadu.



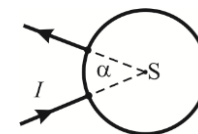
23. Cztery jednakowe stalowe kule są połączone nieważkimi sprężynami. Chwyciwszy za jedną z nich, pozwoliliśmy pozostałym związać swobodnie (rys.). Gdy teraz górną kulę puścimy, przyspieszenia kul (w kolejności od góry), w momencie puszczenia wyniosą (g oznacza przyspieszenie ziemskie)

- A. $3g, 2g, g, 0$,
- B. $g, 0, 0, 0$,
- C. $4g, 3g, 2g, g$,
- D. $4g, 0, 0, 0$,
- E. g, g, g, g .

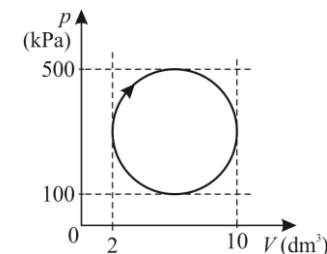
24. Po 3 godzinach pozostała 1/3 początkowej ilości izotopu promieniotwórczego. Wynika stąd, że 1/100 początkowej ilości tego izotopu pozostanie po czasie (licząc od początku eksperymentu):

- A. krótszym od 9 h,
- B. dłuższym od 9 h, ale krótszym od 12 h,
- C. dłuższym od 12 h, ale krótszym od 15 h,
- D. dłuższym od 15 h, ale krótszym od 30 h,
- E. ponad 30 h.

25. Kołowy pierścień, wykonany z drutu o przekroju jednakowym na całej długości, podłączono do źródła stałego napięcia za pomocą dwóch prostoliniowych przewodów ustawionych jak na rysunku. Indukcja pola magnetycznego w środku S pierścienia



- A. jest zwrócona nad płaszczyznę rysunku i rośnie ze wzrostem α ,
- B. jest zwrócona pod płaszczyznę rysunku i rośnie ze wzrostem α ,
- C. jest zwrócona nad płaszczyznę rysunku i maleje ze wzrostem α ,
- D. jest zwrócona pod płaszczyznę rysunku i maleje ze wzrostem α ,
- E. jest równa zero niezależnie od α .



26. Jaką pracę „netto” wykonuje silnik cieplny w ciągu jednego cyklu przemian, pokazanego na wykresie?

- A. $16\pi \cdot 10^{-6} \text{ J}$.
- B. $8\pi \cdot 10^4 \text{ J}$.
- C. $4\pi \cdot 10^{10} \text{ J}$.
- D. $8\pi \cdot 10^2 \text{ J}$.
- E. $16\pi \cdot 10^2 \text{ J}$.

27. Stalową kulkę na nitce odchyłono o kąt 60° i puszczone, obserwując następnie jej wahania. Mierzono przy tym bardzo dokładnie amplitudę i okres. Okazało się, że

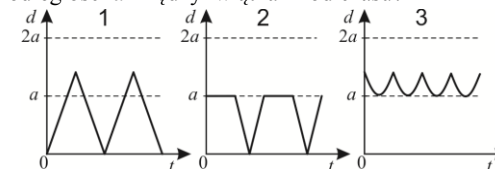
- A. amplituda i okres malały,
- B. amplituda malała, a okres pozostawał stały,
- C. amplituda malała, a okres rósł,
- D. amplituda i okres pozostawały stałe,
- E. amplituda pozostawała stała, a okres rósł.

28. Mały ciężarek kręci się na naprężonym sznurku o długości 1 m w płaszczyźnie pionowej, praktycznie bez strat energii. Drugi koniec sznurka jest nieruchomy. Przyspieszenie dośrodkowe ciężarka w najniższym punkcie wynosi 45 m/s^2 . Jego przyspieszenie w najwyższym punkcie wynosi

- A. 35 m/s^2 ,
- B. 25 m/s^2 ,
- C. 5 m/s^2 .
- D. Wynik zależy od masy ciężarka.
- E. Sytuacja taka jest niemożliwa.

29. Dwa lwiątko biegają z prędkościami o jednakowych, stałych wartościach, po brzegu wyspy w kształcie kwadratu o boku a . Żadne z lwiątek nie zatrzymuje się i nie zawraca. Który z poniższych wykresów NIE przedstawia możliwej zależności odległości d między lwiątkami od czasu?

- A. Tylko 1.
- B. Tylko 2.
- C. Tylko 3.
- D. Tylko 1 i 2.
- E. Wszystkie trzy wykresy przedstawiają możliwe zależności.



30. Smok wawelski ma 11 głów. Każda, gdy zostanie ścięta, odrasta dokładnie po 110 sekundach. Smok ginie, gdy nie ma żadnej głowy (chwila ostatniego cięcia musi poprzedzać chwilę, w której kolejna by mu odrósł). Jak często dzielnik rycerz Leo musi dokonywać cięcia, by zabić smoka? Każdym cięciem rycerz ścina jedną głowę.

- A. Częściej niż co 9 s.
- B. Częściej niż co 10 s, ale niekoniecznie częściej niż co 9 s.
- C. Częściej niż co 11 s, ale niekoniecznie częściej niż co 10 s.
- D. Częściej niż co 12 s, ale niekoniecznie częściej niż co 11 s.
- E. W ogóle nie uda mu się zabić smoka.