

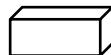
Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2017” klasy II liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. Lwiatko, ważące na Ziemi 40 kg, zważyło się na stacji kosmicznej, na orbicie wokółziemskiej, przebiegającej na wysokości równej promieniowi Ziemi, 1 – na wadze sprężynowej i 2 – na wadze szalkowej. Jakie były wyniki ważenia?

- A. 1 – 0 kg, 2 – nie uzyskano jednoznacznego wyniku.
B. 1 – 10 kg, 2 – 10 kg. C. 1 – 10 kg, 2 – 40 kg, D. 1 – 20 kg, 2 – 20 kg,
E. 1 – 10 kg, 2 – nie uzyskano jednoznacznego wyniku.

2. Pan Leon zużywa dziennie zawsze tę samą ilość mydła (rys.), przy czym całą kostkę „wymydlą” w ciągu 16 dni. Jeśli proporcje boków są zachowane, to po ilu dniach wszystkie wymiary mydła maleją do połowy?

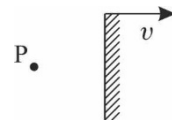


- A. 4. B. 8. C. 10. D. 12. E. 14.

3. W pociągu wyświetlana jest chwilowa prędkość jego jazdy, podawana w kilometrach na godzinę; odczyt odświeżany jest co dwie sekundy. Pasażer zauważył kolejne odczyty: 100, 103, 106, 109, 112 i stwierdził, że przyspieszenie pociągu wynosi I. 1,5 kilometra na godzinę na sekundę; II. 1,5 kilometra na sekundę na godzinę; III. 1,5 kilometra na kwadratową minutę. Poprawny jest

- A. tylko wynik I, B. tylko wynik II, C. tylko wynik III, D. każdy z tych wyników.
E. Tylko dwa spośród powyższych wyników są poprawne.

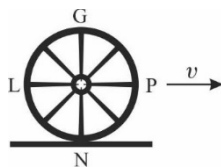
4. Lwiatko obserwuje w lustrze obraz świecącego punktu P. Lustro porusza się względem Lwiątka z prędkością v (rys.). Z jaką prędkością i w którym kierunku względem Lwiątka musi poruszać się punkt P, aby jego obraz pozostał nieruchomy?



- A. $2v$, w prawo. B. v , w prawo. C. $2v$, w lewo. D. v , w lewo. E. $v = 0$.

5. Na Księżycu, ukośnie w górę wystrzelono z działa pocisk. Pocisk spadł za horyzontem. Tor pocisku był fragmentem

- A. prostej, B. paraboli, C. elipsy, D. hiperboli.
E. Na Księżycu nie da się wystrzelić pocisku, bo nie ma tam powietrza.



6. Sfotografowano z boku pędzący dyliżans, którego koła miały po osiem szprych. Tło wyszło rozmyte, ale dyliżans wyszedł nieporuszony. Wskaż zdanie, które najlepiej opisuje rozmycie szprych na tym zdjęciu.

- A. Wszystkie szprychy były jednakowo rozmyte,
B. Szprycha N była najbardziej rozmyta, a kolejne, im od niej dalsze, były coraz mniej rozmyte,
C. Szprycha N była najmniej rozmyta, a kolejne, im od niej dalsze, były coraz bardziej rozmyte,
D. Żadna ze szprych nie była rozmyta.
E. Wykonanie takiego zdjęcia jest niemożliwe.

7. Sztynny pojemnik na gaz ma masę M i objętość V . Opróżniono go i stwierdzono, że nie tonie on w wodzie. Do pojemnika pompujemy gaz. Minimalna ilość gazu niezbędna do spowodowania zatonięcia pojemnika (zakładamy, że nie pęknie) jest tym większa, im

- A. większe są V i M , B. mniejsze są V i M , C. większe jest V , a mniejsze M ,
D. mniejsze jest V , ale większe M , E. Ta ilość nie zależy od V i M .

8. Który z wymienionych izotopów powstanie w wyniku ciągu rozpadów α i β z izotopu ${}^{235}_{92}\text{U}$?

- A. ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. B. ${}^{207}_{82}\text{Pb}$. C. ${}^{208}_{82}\text{Pb}$. D. ${}^{213}_{84}\text{Po}$. E. Wszystkie wymienione.

© Copyright by SAIP V LO Kraków

9. Bryłka promieniotwórczego izotopu talu ${}^{207}\text{Tl}$, który w wyniku rozpadu β przekształca się w trwały izotop ołowiu, ma masę m . Masa bryłki po trzech czasach połowicznego rozpadu będzie

- A. nieznacznie mniejsza od m , B. równa $m/3$, C. równa $m/4$,
D. równa $m/8$, E. równa $m/9$.

10. Jeśli do metalowego cylindra nalejemy ciekłego azotu, po pewnym czasie po zewnętrznej powierzchni cylindra zaczyna spływać ciecz. Ta ciecz to

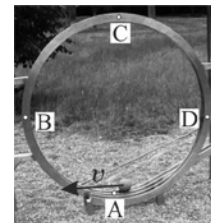
- A. ciekły wodór, B. ciekły tlen, C. ciekły azot, D. ciekły dwutlenek węgla, E. woda.

Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Podczas rozpadu uranu (okres połowicznego rozpadu 4,5 miliarda lat) powstaje m. in. rad o okresie połowicznego rozpadu 1600 lat. Ilość radu w pewnym złożu uranu oszacowano na 200 kg. Wynika z tego, że 16000 lat temu było go w tym złożu około

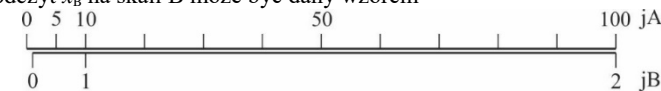
- A. 204 800 kg, B. 20 000 kg, C. 2000 kg, D. 200 kg, E. 20 kg.

12. W krakowskim Ogrodzie Doświadczeń im. Stanisława Lema można wypróbować instalację do wpuszczania piłeczki w tzw. pętlę śmierci. Piłeczka nadlatuje w kierunku punktu A, najniższego w pętli, z prędkością v . Jej energia kinetyczna $1/2 mv^2$ w A jest minimalnie większa od jej energii potencjalnej mgh ($h = 2r = |AC|$) w punkcie C. Jeśli pominiemy rozpraszanie energii mechanicznej piłeczki, to dalszy jej ruch najlepiej opisuje zdanie



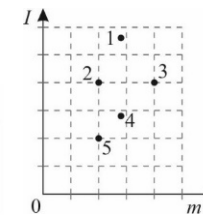
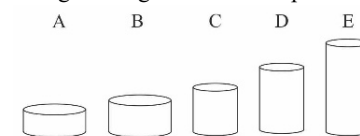
- A. piłeczka odskoczy od pętli na łuku AB, gdy siła reakcji podłoża przewyższy składową dośrodkową siły grawitacji,
B. piłeczka odpadnie od pętli na łuku BC, gdy składowa dośrodkowa siły grawitacji przewyższy wartość mv^2/r ,
C. piłeczka odpadnie od pętli tuż za punktem C (tym bliżej im mniejsza nadwyżka energii kinetycznej w A nad energią potencjalną w C), gdy osiągnie praktycznie zerową prędkość,
D. piłeczka odskoczy od pętli na łuku DA, gdy siła reakcji podłoża przewyższy składową dośrodkową siły grawitacji,
E. piłeczka nie straci styku z pętlą i powróci do punktu A.

13. Przyrząd pomiarowy służący do pomiaru pewnej wielkości fizycznej jest wyposażony w dwie skale: jedna wyskalowana w jednostkach „jA”, druga w „jB”. Na podstawie rysunku wnioskujemy, że jeśli na skali A odczytano x_A , to odczyt x_B na skali B może być dany wzorem

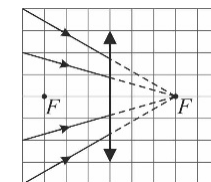


- A. $x_B = \log(x_A)$,
B. $x_B = \log(x_A - 1)$,
C. $x_B = \log(x_A + 1)$.
D. Taki wzór nie istnieje, choć skala B jest możliwa.
E. Taki wzór nie istnieje, bo skala B jest niepoprawnie skonstruowana.

14. Każdemu z pięciu walców wykonanych z tego samego materiału odpowiada jeden punkt na wykresie zależności momentu bezwładności I względem osi walca od masy m bryły. Któremu walcowi odpowiada punkt 4?

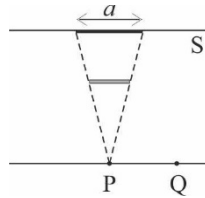


15. Na soczewkę skupiającą o ogniskowej 10 cm pada zbieżna wiązka światła (na rysunku zaznaczono również przedłużenia wybranych promieni). W jakiej odległości od soczewki przetną się promienie światła? (F – ognisko soczewki)



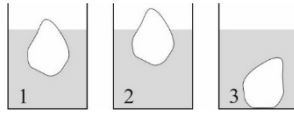
- A. 2,5 cm. B. 5,0 cm. C. 7,5 cm. D. 10 cm.
E. Promienie nigdzie się nie przetną.

16. Równoległe do ekranu S ustawiono nieprzezroczystą kwadratową cienką płytkę. Oświetlono ją punktowym źródłem światła umieszczonym w punkcie P, na symetrycznej obu przekątnych kwadratu. Na ekranie powstał kwadratowy cień o boku a . Jeśli źródło światła przesuniemy do punktu Q, równoległe do ekranu, to cień się przesunie i będzie miał kształt



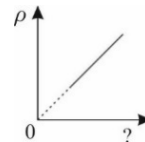
- A. kwadratu o boku b mniejszym od a ,
- B. kwadratu o boku b równym a ,
- C. kwadratu o boku b większym od a ,
- D. prostokąta, którego bok niewidoczny na schemacie ma długość a , zaś widoczny długość b mniejszą od a ,
- E. prostokąta, którego bok niewidoczny na schemacie ma długość a , zaś widoczny długość b większą od a .

17. Do trzech szklanek z: wodą (1), oraz innymi, niemieszającymi się z wodą cieczami (2 i 3) wrzucono bryłki lodu (rys.). Jak zmieni się najwyższy poziom cieczy w szklankach po stopieniu się lodu? (\uparrow – podniesie się, \downarrow – obniży się, \leftrightarrow – nie zmieni się)



- A. 2 \leftrightarrow , 3 \leftrightarrow .
- B. 2 \downarrow , 3 \downarrow .
- C. 2 \uparrow , 3 \downarrow .
- D. 2 \uparrow , 3 \uparrow .
- E. 2 \downarrow , 3 \uparrow .

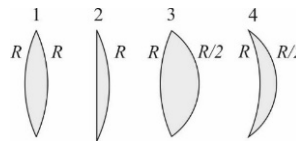
18. Wykres obok przedstawia zależność gęstości stałej masy gazu doskonałego od pewnej wielkości fizycznej podczas przemiany izotermicznej. Od której wielkości fizycznej?



- A. Objętości.
- B. Temperatury.
- C. Ciśnienia.
- D. Masy molowej.
- E. Żadnej z wymienionych.

19. Prędkość fali poprzecznej w napiętej linie zależy od masy linii (m), długości linii (l) oraz wartości siły naprężającej linę (F) i jest dana jednym z podanych wyrażeń. Którym?

- A. $\sqrt{\frac{l}{Fm}}$.
- B. $\sqrt{\frac{m}{Fl}}$.
- C. $\sqrt{\frac{F}{ml}}$.
- D. $\sqrt{\frac{ml}{F}}$.
- E. $\sqrt{\frac{Fl}{m}}$.

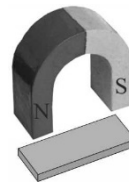


20. Na rysunku przedstawiono przekroje cienkich soczewek wykonanych z tego samego szkła oraz promienie krzywizn ich powierzchni. Które z soczewek mają taką samą ogniskową?

- A. 3 i 4.
- B. 1 i 2.
- C. 2 i 4.
- D. 1 i 4.
- E. Każda soczewka ma inną ogniskową.

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Jeden koniec magnesu w kształcie podkowy może unieść sztabkę żelaza o masie 0,5 kg. Maksymalna masa żelaznej sztabki unoszonej przez dwa końce tego magnesu (stanowiące jego przeciwne bieguny – rys.) wynosi

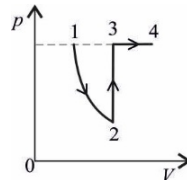
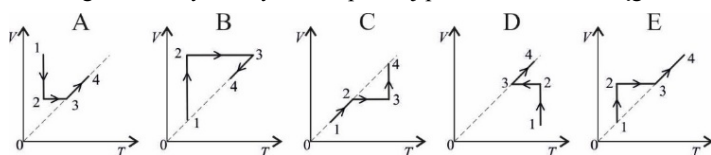


- A. mniej niż 0,25 kg,
- B. 0,25 kg,
- C. 0,5 kg,
- D. 1 kg,
- E. więcej niż 1 kg.

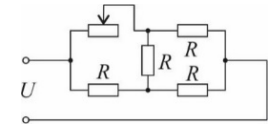
22. Jaką siłą działa na idealne lustro płaskie padająca na nie prostopadle wiązka lasera o mocy światła 18 W?

- A. $2 \cdot 10^{-16}$ N.
- B. $4 \cdot 10^{-16}$ N.
- C. $6 \cdot 10^{-8}$ N.
- D. $1,2 \cdot 10^{-7}$ N.
- E. $3 \cdot 10^8$ N.

23. Na wykresie obok pokazano ciąg przemian pewnej porcji gazu doskonałego. Na którym z wykresów poniżej pokazano ten sam ciąg?

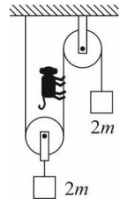


24. Obwód (schemat na rys.) zawiera jednakowe oporniki o oporze R oraz potencjometr, którego opór można regulować w zakresie od 0 do R . Natężenie prądu płynącego w tym obwodzie można zmieniać w zakresie



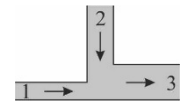
- A. od 0 do U/R ,
- B. od $3U/(5R)$ do U/R ,
- C. od U/R do $5U/(3R)$,
- D. od $U/(3R)$ do $3U/(4R)$.
- E. Natężenie prądu w tym obwodzie nie zależy od ustawionego oporu potencjometru.

25. Układ bloczków przedstawiony na rysunku jest w równowadze, gdy mała wspinająca się po linie ze stałą prędkością. Masa linek i bloczków jest pomijalnie mała. Masa mały jest równa



- A. $m/4$,
- B. $m/2$,
- C. m ,
- D. $2m$.
- E. Niezależnie od masy mały układ ten nie może być w równowadze.

26. Dwie rury o przekrojach kołowych łączą się w jedną rurę, również o przekroju kołowym. Rurami płynie woda w kierunkach zaznaczonych na rysunku, z prędkością 7 cm/s w rurze 1 o średnicy 3 cm i 3 cm/s w rurze 3 o średnicy 9 cm. Prędkość wody w rurze 2 o średnicy 6 cm ma wartość

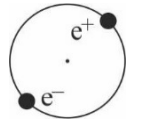


- A. 1 cm/s,
- B. 5 cm/s,
- C. 10 cm/s,
- D. 11 cm/s.
- E. W rurze 2 woda płynie do góry.

27. Ładujemy dwa akumulatory, o jednakowych nominalnych napięciach. Natężenia prądów ładowania wynoszą odpowiednio $I_1 = 250$ mA oraz $I_2 = 500$ mA. Na tej podstawie możemy stwierdzić, że więcej ciepła na jednostkę czasu wydzieli się w akumulatorze

- A. drugim, gdyż płynie przez niego prąd o większym natężeniu,
- B. w obu jednakowo, gdyż mają jednakowe napięcia nominalne.
- C. Do rozstrzygnięcia problemu potrzebna i wystarczająca jest jeszcze znajomość pojemności akumulatorów.
- D. Do rozstrzygnięcia problemu potrzebna i wystarczająca jest jeszcze znajomość oporu wewnętrznego akumulatorów podczas ładowania.
- E. Do rozstrzygnięcia problemu potrzebna jest jeszcze znajomość zarówno pojemności jak i oporu wewnętrznego akumulatorów.

28. Pozytonium to układ składający się z elektronu i jego antycząstki – pozytonu, okrążających się wzajemnie (rys.). W stanach energetycznych pozytonium promień orbity każdego z elektronów jest zbliżony do promienia orbity w analogicznych stanach atomu wodoru. Atom wodoru emituje podczas przejścia z poziomu $n = 2$ na poziom $n = 1$ falę elektromagnetyczną o długości 121,6 nm. Długość fali promieniowania emitowanego w wyniku analogicznego przejścia w pozytonium jest równa około



- A. 30,4 nm.
- B. 60,8 nm.
- C. 122 nm.
- D. 243 nm.
- E. 486 nm.

29. Z jaką prędkością należy wystrzelić ciało poziomo z powierzchni kulistej planety o masie M i promieniu R nie posiadającej atmosfery, aby okrążyło ją po orbicie eliptycznej, której apogeum znajduje się w odległości $5R$ od środka planety? (G – stała grawitacyjna)

- A. $\sqrt{\frac{GM}{R}}$.
- B. $\sqrt{\frac{4GM}{3R}}$.
- C. $\sqrt{\frac{5GM}{3R}}$.
- D. $\sqrt{\frac{3GM}{4R}}$.
- E. $\sqrt{\frac{8GM}{5R}}$.

30. Cztery Lwiątko urodziły się w środku Afryki na równiku. 21 marca każde poszło w swoim kierunku i szły przez godzinę: jedno na wschód, drugie na zachód, trzecie na północ, czwarte na południe. Widok Słońca w zenicie mógł towarzyszyć przez cały czas wędrówki

- A. każdemu z Lwiątek,
- B. tylko pierwszemu,
- C. tylko trzeciemu,
- D. pierwszemu i trzeciemu.
- E. Nie mógł towarzyszyć żadnemu z nich.