

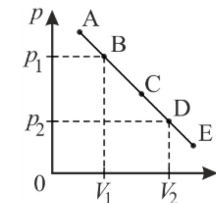
Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2016” klasy II liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. Lwiatko wybrało się na biegun północny. Zmarznięte, w samo południe grzeje pyszerek zwrócony w stronę słabo świecącego Słońca. Kierunek wschodni wskazuje jego
A. lewe ucho, B. prawe ucho, C. nos, D. ogon. E. Inna odpowiedź.
2. Okres zmian faz Ziemi widzianej z Księżyca to
A. 24 h, B. ok. pół miesiąca, C. ok. miesiąca, D. ok. roku.
E. Na Księżycu fazy Ziemi nie występują.
3. Teleskopy umieszczone na orbicie (jak działający od 1990 roku Teleskop Hubble’a) zapewniają lepsze obserwacje nieba, niż te dokonywane z powierzchni Ziemi. Zaletą obserwacji z orbity, w stosunku do obserwacji z Ziemi, jest przede wszystkim
A. mniejsza odległość do gwiazd, B. nieobecność atmosfery,
C. brak wibracji spowodowanych ruchami tektonicznymi, D. mniejszy koszt konserwacji,
E. łatwość obracania teleskopu we wszystkie strony.
4. Dwa pociągi długości 110 m każdy, stojące obok siebie przy peronie, ruszają ze stacji w przeciwnych kierunkach, jeden z przyspieszeniem 1 m/s^2 , drugi $1,2 \text{ m/s}^2$. Pasażer na końcu pierwszego pociągu widzi obok drugi pociąg przez
A. 0,0 s, B. 5,0 s, C. 5,5 s, D. 10,0 s, E. 14,1 s.
5. Ciało wyrzucone pionowo w górę w ostatniej sekundzie ruchu przebyło drogę 10 m. Jeśli oporu powietrza nie można pominąć, to z informacji tej wynika wartość
A. maksymalnej wysokości ciała, B. początkowej prędkości ciała,
C. średniej siły oporów powietrza działającej w tej sekundzie ruchu,
D. średniej prędkości, z jaką poruszało się ciało w tej sekundzie ruchu.
E. Podana informacja nie wystarcza do wyznaczenia żadnej z tych wartości.
6. Kamień rzucony ukośnie z prędkością 13 m/s ma w najwyższym punkcie lotu prędkość 5 m/s. Jak daleko (licząc od początku ruchu) upadnie? Pomiń opór powietrza i przyjmij, że przyspieszenie ziemskie ma wartość 10 m/s^2 .
A. 6 m. B. 8 m. C. 12 m. D. 16 m. E. 24 m.
7. Jaki izotop powstaje z radioaktywnego talu $^{210}_{81}\text{Tl}$ w wyniku trzech rozpadów β^- i jednego α ?
A. $^{198}_{76}\text{Os}$. B. $^{200}_{80}\text{Hg}$. C. $^{206}_{82}\text{Pb}$. D. $^{209}_{83}\text{Bi}$. E. $^{214}_{84}\text{Po}$.
8. Jeśli szklankę z wodą, wypełnioną po brzegi, przykryć lekkim (masa pomijalnie mała) kartonikiem i odwrócić, woda nie wylewa się. Ciśnienie wody przy powierzchni kartonika jest wtedy
A. równe zeru, B. nieznacznie większe od zera,
C. mniejsze od atmosferycznego, ale wyraźnie niezerowe,
D. równe atmosferycznemu, E. większe od atmosferycznego.

© Copyright by SAIP V LO Kraków

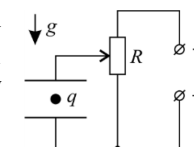
9. Na wykresie obok pokazano pięć punktów odpowiadających stanom tej samej porcji gazu doskonałego. Wiadomo, że $p_1V_1 = p_2V_2$. W którym z pięciu zaznaczonych punktów temperatura gazu jest największa?



10. Neutron mający prędkość 2,36 km/s zostaje pochłonięty przez spoczywające jądro uranu $^{235}_{92}\text{U}$. Zanim dojdzie do rozszczepienia, powstałe jądro będzie miało prędkość około
A. 10 m/s, B. 2,4 km/s, C. 94 km/s, D. 338 km/s.
E. Do obliczenia prędkości trzeba znać masy neutronu i uranu w jednostkach układu SI.

Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Jaś błyska latarką i równocześnie wydaje okrzyk. Po odbiciu dźwięku od ściany lasu, po 1,2 s słyszy echo. Zosia, stojąca w tej samej odległości od ściany lasu co Jaś, ale z boku, usłyszała głos Jasia po 1,6 s od błysku latarki. Ile jeszcze trwało zanim usłyszała echo głosu Jasia? • Jaś Zosia •
A. 2,6 s. B. 2,0 s. C. 1,0 s. D. 0,4 s.
E. W zadaniu jest za mało danych, żeby odpowiedzieć na to pytanie.
12. Szybkim ruchem jednostajnym spadają drobne kropelki deszczu, ukośnie, bo z prawej strony wieje wiatr. Siły działające na jedną z takich kropelek, poprawnie przedstawia diagram (P – ciężar, T – siła oporu powietrza)
-
13. Odkryto planetę okrążającą swoją gwiazdę w ciągu 4 miesięcy w odległości 0,5 j.a. (jednostki astronomicznej). Masa tej gwiazdy jest, w porównaniu z masą Słońca, około
A. 1,5 razy mniejsza, B. 1,125 razy mniejsza, C. 1,5 razy większa,
D. 1,125 razy większa. E. Danych jest za mało, by wyznaczyć masę gwiazdy.
14. Najniższa częstotliwość fali akustycznej, jaką ucho ludzkie odbiera jako dźwięk, to 16 Hz. Gdyby możliwe było zbudowanie wahadła matematycznego, którego wahania wzbudzają słyszalny dźwięk, musiałyby ono mieć długość
A. co najmniej 1000 m, B. ponad 10 cm, ale niekoniecznie ponad 1 m,
C. poniżej 10 cm, ale niekoniecznie poniżej 1 mm, D. mniej niż 1 mm,
E. dowolną, ale musiałyby mieć odpowiednio małą masę.
15. Aby zbadać, czy prawo Archimedesesa stosuje się do cieczy, porcję badanej cieczy zamykano w cienkiej folii, a następnie całkowicie zanurzano w drugiej cieczy. Masę i objętość folii można pominąć. Wypadkowa sił ciężkości i wyporu, które działały na porcję oleju o gęstości 850 kg/m^3 w wodzie, miała wartość 1,0 N i była skierowana do góry. Wypadkowa sił ciężkości i wyporu, które działają na porcję wody o tej samej masie, zanurzoną w takim samym oleju, ma wartość
A. 0,85 N i zwrot w dół, B. 0,85 N i zwrot do góry,
C. 1,0 N i zwrot w dół, D. 1,0 N i zwrot do góry.
E. Nie da się obliczyć, bo nie podano masy porcji oleju.
16. Między dwiema poziomymi metalowymi płytami znajduje się naładowany elektrycznie pyłek, utrzymywany w spoczynku przez pole elektryczne. Jaki znak ma ładunek q pyłku? W którą stronę należy przesuwac suwak opornicy, by utrzymać pyłek w spoczynku, gdy jego ładunek z czasem ulega zmniejszeniu?
A. $q < 0$, w dół. B. $q < 0$, w górę. C. $q > 0$, w dół. D. $q > 0$, w górę.
E. Nie da się określić znaku q .

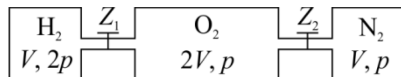


17. Na półkuli północnej, w dużej odległości od siebie, leżą 4 miejscowości. M i N leżą na tym samym równoleżniku, zaś M i P – na tym samym południku. Miejscowość R leży natomiast na skrzyżowaniu równoleżnika miejscowości P z południkiem miejscowości N. Odległości lotnicze przy przelocie na tej samej wysokości między tymi miejscowościami spełniają

- A. $MN \approx PR$, $MP \approx NR$, B. $MN < PR$, $MP \approx NR$.
 C. To zależy, czy N i R leżą na wschód, czy na zachód od miejscowości M i P,
 D. To zależy, czy P i R leżą na północ, czy na południe od miejscowości M i N,
 E. Nie można porównywać odległości na różnych szerokościach geograficznych.

18. Rysunek pokazuje trzy zbiorniki, wypełnione gazami, które można uważać za gazy doskonałe. Podane są objętości i ciśnienia. Jakie ciśnienie ustali się w zbiornikach, gdy odkręcimy zawory Z_1 i Z_2 ? Początkowe temperatury gazów w zbiornikach były jednakowe i nie zmieniają się.

- A. p . B. $1,25p$.
 C. $1,5p$. D. $1,75p$.



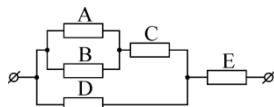
- E. Nie da się obliczyć bez znajomości temperatury.

19. W izolowanym cieplnie naczyniu (które samo praktycznie nie pobiera ani nie oddaje ciepła) umieszczono równe masy lodu o temperaturze 0°C i pary wodnej o temperaturze 100°C . Ciepło topnienia lodu wynosi 340 kJ/kg , ciepło właściwe wody $4,2\text{ kJ/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$, ciepło parowania wody $2,2\text{ MJ/kg}$. Po wyrównaniu się temperatur pod stałym ciśnieniem, w naczyniu będzie

- A. mieszanina wody z lodem o temperaturze 0°C ,
 B. woda o temperaturze niższej od 50°C ,
 C. woda o temperaturze wyższej od 50°C ,
 D. woda i para wodna, obie o temperaturze 100°C .

- E. Na pytanie nie da się odpowiedzieć bez znajomości tych mas.

20. Schemat pokazuje fragment obwodu elektrycznego. Oporniki są jednakowe. Jeden z nich zamierzamy zastąpić przewodem. W którym przypadku najbardziej zmniejszy opór całego fragmentu?



Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Klocek o masie 5 kg zsuwa się po równi pochyłej z przyspieszeniem 4 m/s^2 . Siła tarcia jest równa 15 N . Przyjmij, że przyspieszenie ziemskie ma wartość 10 m/s^2 . Kąt nachylenia równi to około

- A. 15° , B. 30° , C. 45° , D. 60° , E. 75° .

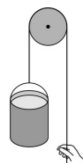
22. W pewnym układzie jednostek podstawowymi jednostkami są jednostka prędkości, siły i natężenia prądu. Za pomocą tych jednostek da się wyrazić jednostkę

- A. częstotliwości, B. przyspieszenia,
 C. oporu elektrycznego, D. zdolności skupiającej soczewki.

- E. Żadnej z wymienionych wielkości nie da się wyrazić w tym układzie jednostek.

23. Przy budowie domu wciągamy wiadro z cementem o łącznej masie 15 kg , na wysokość 9 m , ciągnąc za sznur przewieszony przez krążek (rys.). Masy krążka i sznura oraz siły oporu można pominąć. Przyspieszenie ziemskie ma wartość 10 m/s^2 . Jeżeli wytrzymałość sznura wynosi 180 N , to najkrótszy możliwy czas podnoszenia, bez zwracania uwagi na prędkość, jaką na koniec będzie miało wiadro, wynosi około

- A. $4,5\text{ s}$, B. $3,0\text{ s}$, C. $1,3\text{ s}$, D. $1,2\text{ s}$, E. $0,95\text{ s}$.



24. Na zawodach strzeleckich w Krakowie, strzelec mierzy do tarczy, oddalanej o kilometr, bardzo precyzyjnym celownikiem laserowym. Jego macierzysta strzelnica położona jest na osi wschód-zachód. Na zawodach musi on jednak strzelać do tarczy położonej na osi północ-południe. Jak należy zmodyfikować kierunek strzału w stosunku do tego, który wywodził w macierzystej jednostce?

- A. Przesunąć w prawo. B. Przesunąć w lewo. C. Podnieść. D. Opuścić.
 E. Wybrać jedną z tych korekt, zależnie od tego, czy tarcza jest na północ, czy na południe od strzelca.

25. Ładunek elektronu wynosi $1,60 \cdot 10^{-19}\text{ C}$, stała Plancka $6,63 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, a prędkość światła w próżni $3,00 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Energia jonizacji atomu wodoru znajdującego się w stanie podstawowym wynosi $13,6\text{ eV}$, a gdy znajduje się on w pierwszym stanie wzbudzonym $3,4\text{ eV}$. Oznacza to, że długość fali światła pochłanianego przy wzbudzeniu do tego stanu wynosi około

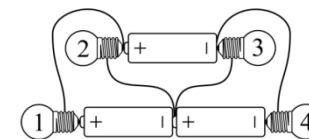
- A. $10,2\text{ nm}$, B. 23 nm , C. 68 nm , D. 122 nm , E. 365 nm .

26. Wypukłą stroną cienkiej soczewki płasko-wypukłej, wykonanej ze szkła o współczynniku załamania $1,5$ posrebrzono i całość oświetlono od strony płaskiej. Ogniskowa takiego przyrządu optycznego, w porównaniu z ogniskową soczewki przed posrebrzeniem jest

- A. 2 razy mniejsza, B. 2 razy większa, C. 3 razy mniejsza,
 D. 3 razy większa, E. 6 razy mniejsza.

27. Żaróweczki są identyczne, baterijki także. Baterijki są świeże i mocne. Które żaróweczki świecą jaśniej niż inne?

- A. 2 i 3 jaśniej niż 1 i 4. B. 1 i 4 jaśniej niż 2 i 3.
 C. 1 i 3 jaśniej niż 2 i 4. D. W ogóle żadna nie świeci.
 E. Wszystkie świecą jednakowo.



28. Trzy stacje orbitalne (bez własnego napędu) wyniesiono na dużą odległość od środka Ziemi i w tym samym punkcie startowym nadano im jednocześnie początkowe prędkości $v_1 < v_2 < v_3$ skierowane prostopadłe do kierunku stacja – środek Ziemi. Pomijamy inne oddziaływania niż ziemiska grawitacja. Stacje 1 i 3 obiegły Ziemię po elipsach, zaś stacja 2 po okręgu, i wróciły do punktu startowego w kolejności:

- A. 1, 2, 3, B. 3, 2, 1, C. 2, 1, 3, D. 2, 3, 1, E. 2, jednocześnie 1 i 3.

29. Zaćmienie Księżyca, jakie nastąpiło 28 września 2015 roku, miało następujący przebieg (wg czasu polskiego): 02:12 – początek zaćmienia półcieniowego (wejście w półcień Ziemi); 03:07 – początek zaćmienia częściowego (wejście w cień Ziemi); 04:11 – początek zaćmienia całkowitego; 5:23 – koniec zaćmienia całkowitego; 06:27 – koniec zaćmienia częściowego (wyjście z cienia Ziemi); 07:22 – koniec zaćmienia półcieniowego (wyjście z półcienia Ziemi). Gdyby w centrum widocznej z Ziemi półkuli Księżyca znajdował się kosmonauta, wtedy częściowe zaćmienie Słońca trwałoby dla niego dwa razy po około

- A. 55 min. , B. $1\text{ h } 59\text{ min.}$, C. $3\text{ h } 11\text{ min.}$, D. $3\text{ h } 20\text{ min.}$, E. $3\text{ h } 50\text{ min.}$

30. Pierwszego czerwca, o godz. 12:00 czasu polskiego, do Lwiatka w Krakowie, zadzwonił z Melbourne Kangur. Oprócz życzeń z okazji Dnia Dziecka przekazał informację, że u niego jest godzina 20:00 i że w Melbourne też stosuje się czas letni i zimowy. Kiedy Lwiatko powinno zadzwonić do Kangura z życzeniami noworocznymi, tak by utrafić dokładnie w początek Nowego Roku?

- A. 1 stycznia o 8, B. 1 stycznia o 10,
 C. 31 grudnia o 14, D. 31 grudnia o 16, E. 31 grudnia o 18.