

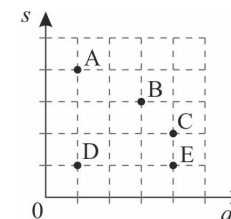
Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2019” klasy I liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

- Wiek Wszechświata szacuje się na około
A. $1 \cdot 10^{10}$ s, B. $4 \cdot 10^{14}$ s, C. $7 \cdot 10^{15}$ s, D. $1 \cdot 10^{17}$ s, E. $4 \cdot 10^{17}$ s.
- Wahadło matematyczne wykonuje 30 wahań „tam i z powrotem” w ciągu minuty. Wynika stąd, że jego długość wynosi około
A. 0,276 mm, B. 27,6 cm, C. 0,5 m, D. 1,0 m.
E. Odpowiedź zależy od masy ciężarka.
- Laureatem nagrody Nobla z fizyki, z poniżej wymienionych, nie był(-a) jedynie
A. Wilhelm Röntgen, B. Maria Skłodowska-Curie, C. Richard Feynman,
D. Stephen Hawking, E. Donna Strickland.
- Narciarz, mający wraz z ubraniem i sprzętem narciarskim masę m , zjeżdża ze stałą prędkością po stoku o kącie nachylenia (do poziomu) równym α . Uwzględniamy wszystkie siły oporu. Wypadkowa siła działająca na narciarza ma wartość
A. zero, B. mg , C. $mg \sin \alpha$,
D. $mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$, gdzie μ jest współczynnikiem tarcia nart o śnieg.
E. Zjazd ze stałą prędkością z nachylnego stoku jest niemożliwy.
- Aby w lecącym samolocie przez pewien czas panował stan nieważkości samolot musi poruszać się po
A. okręgu, B. elipsie, C. paraboli, D. sinusoidzie.
E. W samolocie lecącym w atmosferze nie można wytworzyć stanu nieważkości.
- Czego nie można zobaczyć na własne oczy z obszaru Europy?
A. Ciemnej strony Księżyca. B. Wielkiej Mgławicy w Orionie.
C. Stacji ISS. D. Perseidów. E. Jowisza blisko nowiu.
- Jakie fale, przewidziane przez Einsteina już na początku XX w., zostały zarejestrowane dopiero kilka lat temu?
A. Harmoniczne. B. Grawitacyjne. C. Spolaryzowane.
D. Gamma. E. Mikrofały.
- Siła grawitacji F , którą gwiazda działa na planetę poruszającą się wokół tej gwiazdy po orbicie kołowej o promieniu R , w ciągu połowy okresu obiegu planety wykonuje pracę
A. zero, B. $2RF$, C. πRF , D. $2\pi RF$.
E. Do obliczenia pracy konieczna jest znajomość wartości prędkości planety lub okresu obiegu.

© Copyright by Fundacja Akademia Młodych Fizyków

9. Na wykresie obok zaznaczono punkty odpowiadające drodze hamowania s każdego z pięciu pojazdów poruszających się ruchem jednostajnie zmiennym oraz wartości a opóźnienia pojazdu. Który pojazd posiadał największą prędkość początkową?



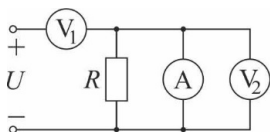
10. Średnia odległość Saturna od Słońca jest około 9,6 razy większa od średniej odległości Ziemi od Słońca. Wynika stąd, że natężenie promieniowania słonecznego (ilość energii przypadającej na jednostkę powierzchni, dostarczanej w jednostce czasu) jest – w porównaniu z Ziemią, na niezasłoniętej powierzchni tej planety około
A. 9,6 razy mniejsze, B. 92,2 razy mniejsze, C. 8500 razy mniejsze.
D. Jest tyle razy mniejsze, ile razy powierzchnia Saturna jest większa od powierzchni Ziemi.
E. Jest tyle razy większe, ile razy powierzchnia Saturna jest większa od powierzchni Ziemi.

Zadania 11–20 za 4 punkty

- Średnica atomu jest większa od średnicy jego jądra około
A. 10 razy, B. 10^3 razy, C. 10^5 razy, D. 10^7 razy, E. 10^9 razy.
- Szereg promieniotwórczy uranowo-aktynowy rozpoczyna się od uranu $^{235}_{92}\text{U}$ i przez cykl rozpadów α i β kończy się izotopem trwałym. Tym izotopem może być
A. $^{206}_{82}\text{Pb}$, B. $^{207}_{82}\text{Pb}$, C. $^{208}_{82}\text{Pb}$, D. $^{209}_{83}\text{Bi}$.
E. Nie może być żaden z wymienionych.
- Przy bezwietrznej pogodzie, w chmurze deszczowej utworzyły się krople i jedna za drugą padają na ziemię. Odległość w pionie między sąsiednimi kroplami jest
A. najmniejsza tuż pod chmurą,
B. taka sama tuż pod chmurą, jak przy powierzchni Ziemi,
C. najmniejsza, gdy niższa z kropli dociera do powierzchni Ziemi,
D. najmniejsza w połowie drogi,
E. najmniejsza, gdy stosunek odległości od chmury do odległości od Ziemi wynosi $1:\sqrt{2}$.
- Jądro którego z wymienionych poniżej izotopów ma największą energię wiązania przypadającą na jeden nukleon?
A. $^{235}_{92}\text{U}$. B. $^{238}_{92}\text{U}$. C. ^3_1H . D. ^4_2He . E. $^{64}_{29}\text{Cu}$.
- Który z rysunków przedstawia ustawienie powierzchni wody w szklance ustawionej na wózku, zjeżdżającym z równi pochyłej, jeśli oporu ruchu i lepkości są pomijalnie małe?
- Proton zbudowany jest z dwóch kwarków u i jednego d , a neutron z dwóch d i jednego u . Łącznie 170 kwarków u i 190 kwarków d zawierają protony i neutrony jądra
A. $^{120}_{70}\text{Sn}$, B. $^{122}_{52}\text{Te}$, C. $^{180}_{80}\text{Hg}$, D. $^{120}_{50}\text{Sn}$, E. $^{118}_{48}\text{Cd}$.

17. W obwodzie elektrycznym, którego schemat przedstawiono na rysunku, napięcie źródła $U = 6 \text{ V}$, opór rezystora $R = 12 \Omega$, mierniki są idealne. Jakie wartości wskazują woltomierze i amperomierz?

- A. $U_1 = 6 \text{ V}$, $U_2 = 0 \text{ V}$, $I = 0,5 \text{ A}$.
 B. $U_1 = 0 \text{ V}$, $U_2 = 6 \text{ V}$, $I = 0,5 \text{ A}$.
 C. $U_1 = 6 \text{ V}$, $U_2 = 0 \text{ V}$, $I = 0 \text{ A}$.
 D. $U_1 = 3 \text{ V}$, $U_2 = 3 \text{ V}$, $I = 0 \text{ A}$.
 E. $U_1 = 3 \text{ V}$, $U_2 = 3 \text{ V}$, $I = 0,5 \text{ A}$.



18. Aktywność promieniotwórcza to wielkość fizyczna równa szybkości rozpadu jąder atomowych danej próbki. Po czterech dniach aktywność próbki substancji promieniotwórczej, której produkt rozpadu jest już trwały, spadła do 1/5 początkowej wartości. Po następnych ośmiu dniach aktywność tej próbki w stosunku do początkowej wartości wyniesie w przybliżeniu

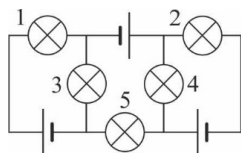
- A. 1/20, B. 1/25, C. 1/100, D. 1/125, E. 1/320.

19. Dwie próbki o jednakowej masie różnych izotopów promieniotwórczych mają jednakową aktywność. Wynika z tego, że

- A. ich okresy połowicznego rozpadu są jednakowe,
 B. dłuższy okres ma izotop o mniejszej masie atomowej,
 C. dłuższy okres ma izotop o większej masie atomowej,
 D. izotopy te mają jednakową masę atomową.
 E. Niczego nie można powiedzieć o ich aktywnościach ani masach atomowych.

20. Które żaróweczki świecą? Baterijki są identyczne. Żaróweczki także.

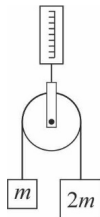
- A. Wszystkie. B. Tylko 1, 2, 3 i 4.
 C. Tylko 1, 2 i 5. D. Tylko 2, 3 i 5.
 E. Tylko 5.



Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Do siłomierza zaczepiono mogący się obracać bez tarcia krążek, przez który przerzucono linkę. Na końcach linki zaczepiono dwa klocki o masach podanych na rysunku. Ile wynosi wskazanie F siłomierza podczas ruchu klocków, przy założeniu, że masa krążka i masa linki są pomijanie małe?

- A. $F = mg$. B. $mg < F < 2mg$. C. $F = 2mg$.
 D. $2mg < F < 3mg$. E. $F = 3mg$.

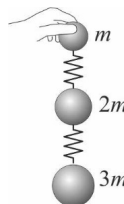


22. W jednej z serii (Lymana) widma atomu wodoru można zaobserwować linie o długościach fali 102,5 nm i 121,6 nm związane z przejściem atomu do stanu podstawowego. Wynika stąd, że w widmie atomu wodoru powinna także znaleźć się linia o długości fali około

- A. 19,1 nm, B. 58 nm, C. 112,1 nm, D. 224,1 nm, E. 652,6 nm.

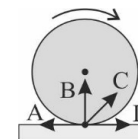
23. Trzy stalowe kule o podanych na rysunku masach są połączone nieważkimi sprężynami. Chwyciwszy za jedną z nich, pozwoliliśmy pozostałym zwiisać swobodnie. Gdy teraz górną kulę puścimy, przyspieszenia górnej, środkowej i dolnej kuli w chwili puszczenia wyniosą odpowiednio (g oznacza przyspieszenie ziemskie)

- A. g, g, g , B. $g, 2g, 3g$, C. $g, 0, 0$, D. $g, \frac{1}{2}g, \frac{1}{3}g$, E. $6g, 0, 0$.



24. Koło toczy się w prawo bez poślizgu (rysunek). Który z wektorów przedstawia prędkość punktu na obwodzie koła w chwili zetknięcia z podłożem?

- E. $v = 0$.



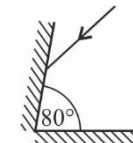
25. Żarówka zaświeca się niemal natychmiast po naciśnięciu włącznika. Dzieje się tak dlatego, że
 A. elektrony w przewodniku poruszają się wzdłuż niego z prędkością bliską prędkości światła w próżni,
 B. elektrony w przewodniku poruszają się wzdłuż niego z prędkością mniejszą od prędkości światła w próżni, ale znacznie większą od prędkości dźwięku,
 C. elektrony w przewodniku poruszają się wzdłuż niego z prędkością bliską prędkości dźwięku,
 D. elektrony w przewodniku zachowują się jak ciecz nieściśliwa,
 E. natychmiast po włączeniu zjawisko samoindukcji wywołuje impuls wysokiego napięcia.

26. Prąd rzeki jest najszybszy pośrodku nurtu – ma tam prędkość 2 m/s, a ku brzegom maleje do zera równomiernie z odległością. Motorówka jest stale ustawiona prostopadle do brzegów, więc prąd znosi ją w dół rzeki. Prędkość motorówki względem wody ma wartość 0,8 m/s, a szerokość rzeki wynosi 40 metrów. Ile wyniesie odległość, na jaką prąd rzeki zniesie motorówkę, zanim przepłynie ona z jednego brzegu na drugi?

- A. 25 m. B. 50 m. C. 64 m. D. 100 m. E. 200 m.

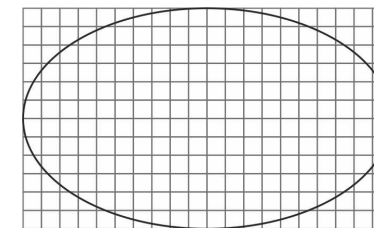
27. Dwa zwierciadła płaskie złożone są tak, że tworzą kąt 80° . Na jedno z nich pada promień światła leżący w płaszczyźnie rysunku. Ile wynosi kąt odchylenia biegu promienia od kierunku początkowego po jednokrotnym odbiciu od każdego ze zwierciadeł?

- A. 10° . B. 20° . C. 40° . D. 80° . E. 180° .



28. Rysunek pokazuje eliptyczną orbitę planety wokół gwiazdy. Bok pojedynczej kratki to jednostka długości (1. j). Ile jednostek długości wynosi odległość gwiazdy od planety w peryhelium?

- A. 2. B. 3.
 C. 6. D. 10.
 E. 14.



29. Planeta jest w koniunkcji, gdy w swoim ruchu po orbicie znajduje się akurat po tej samej stronie Ziemi co Słońce (dotyczy to tzw. planet górnych, czyli krążących dalej od Słońca niż Ziemia). Niech T_p oznacza okres obiegu Słońca przez planetę, której orbitę, podobnie jak ziemską, uważamy za idealnie kołową. Przyjmij, że orbity leżą w jednej płaszczyźnie. T_z to rok ziemski. Czas między kolejnymi koniunkcjami to

- A. $T_p + T_z$, B. $T_p - T_z$, C. $\frac{1}{1/T_z + 1/T_p}$, D. $\frac{1}{1/T_z - 1/T_p}$.

E. Nie da się obliczyć bez znajomości stosunku promieni orbit.

30. Robaczek siedzi nieruchomo na końcu wskazówki minutowej. Ile wynosi okres obrotu wskazówki godzinowej w układzie odniesienia robaczka?

- A. 1 h. B. 11/12 h. C. 12/11 h. D. 11 h. E. 12 h.

