

Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2021” klasy 2 liceum i technikum po gimnazjum

Zadania 1–10 za 3 punkty

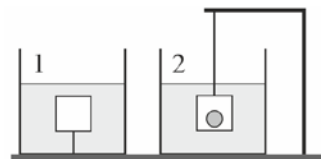
1. Jednostką podstawową w Międzynarodowym Układzie Jednostek Miar nie jest
A. metr. B. mol. C. sekunda.
D. amper. E. gram.

2. Tak zwane słupki hektometrowe ustawiane są na autostradzie co
A. 100 km. B. 1 km. C. 100 cm. D. 100 dm. E. 0,1 km.

3. Proton jest zbudowany z dwóch kwarków górnych „u” i jednego dolnego „d”, a neutron z jednego kwarka u i dwóch kwarków d. Kwarki u i d posiadają ładunki odpowiednio (e – ładunek elementarny)
A. $1/3 e$, $2/3 e$. B. $-2/3 e$, $1/3 e$. C. $2/3 e$, $-1/3 e$.
D. $1/3 e$, $-2/3 e$. E. $-1/3 e$, $2/3 e$.

4. W naczyniu 1 lód pływa zaczepiony do dna naczynia za pomocą nitki, a w naczyniu 2 lód jest obciążony zatopioną w nim stalową kulką i wisi na naprężonej nitce (rysunek). Jak zmieni się poziom wody w każdym z naczyń po całkowitym stopieniu się lodu?

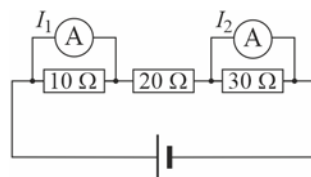
- A. W obu naczyniach obniży się.
B. W obu naczyniach nie zmieni się.
C. W obu naczyniach podniesie się.
D. W naczyniu 1 nie zmieni się, w naczyniu 2 obniży się.
E. W naczyniu 1 podniesie się, w naczyniu 2 nie zmieni się.



5. Częstotliwość obrotu wskazówki minutowej zegara jest równa około
A. 1 Hz. B. 60 Hz. C. $2,8 \cdot 10^{-4}$ Hz. D. $1,7 \cdot 10^{-2}$ Hz.
E. To zależy od długości wskazówki.

6. Średnica koronawirusa wynosi około 100 nm, czyli
A. 10^{-10} m. B. 0,1 μm . C. 0,01 μm .
D. 10^{-4} m. E. 0,001 mm.

7. Amperomierze są idealne (rysunek). Jeśli $I_1 = 0,6$ A, to
A. $I_2 = 0$ A. B. $I_2 = 0,2$ A. C. $I_2 = 0,3$ A.
D. $I_2 = 0,6$ A. E. $I_2 = 1,2$ A.



8. W laboratorium CERN działa
A. detektor fal grawitacyjnych LIGO. B. synchrotron Solaris. C. tokamak ITER.
D. obserwatorium astronomiczne. E. Wielki Zderzacz Hadronów LHC.

9. Woltomierz o oporze wewnętrznym 2 M Ω połączono szeregowo z opornikiem 500 k Ω i taki układ podłączono do idealnej baterii o sile elektromotorycznej 10 V. Woltomierz wskaże
A. 10 V. B. 8 V. C. 2 V. D. 0 V. E. Woltomierz przepali się.

10. Gdyby orbity Ziemi i Księżyca leżały w jednej płaszczyźnie, to na Ziemi
A. byłoby kilkadziesiąt zaćmień Księżyca w ciągu roku.
B. byłoby kilkanaście zaćmień Księżyca w ciągu roku.
C. byłoby kilka zaćmień Księżyca w ciągu roku.
D. byłoby jedno zaćmienie Księżyca w ciągu roku.
E. nie byłoby zaćmień Księżyca.

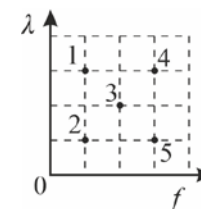
Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Średnia energia kinetyczna ruchu postępowego (E_{kp}) i średnia energia kinetyczna ruchu obrotowego (E_{ko}) cząsteczek dwutlenku węgla, gdy może on być traktowany za gaz doskonały, spełniają równość

- A. $E_{kp} = E_{ko}$. B. $E_{kp} = \frac{3}{2} E_{ko}$. C. $E_{kp} = \frac{2}{3} E_{ko}$.
D. $E_{kp} = \frac{2}{5} E_{ko}$. E. $E_{kp} = \frac{5}{2} E_{ko}$.

12. Na rysunku obok przedstawiono wykres, na którym zaznaczono długość fali λ i częstotliwość fali f . Które fale rozchodzą się z jednakową prędkością?

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



13. Objętość zbiornika zawierającego gaz doskonały zmalała o 15%, a temperatura gazu nie uległa zmianie. Ciśnienie tego gazu

- A. nie zmieniło się. B. wzrosło o 15%. C. zmalało o 15%.
D. zmalało o około 18%. E. wzrosło o około 18%.

14. Rowerzysta jechał przez 6 minut z prędkością o wartości 5 m/s, a potem nagle przyspieszył i do końca trasy jechał z prędkością o wartości 8 m/s. Na całej trasie średnia wartość jego prędkości wyniosła 7 m/s. W jakim czasie rowerzysta przejechał całą trasę?

- A. w 9 minut B. w 12 minut C. w 15 minut
D. w 18 minut E. Nie da się obliczyć.

15. W chwili, gdy wychylenie z położenia równowagi ciała poruszającego się ruchem harmonicznym jest dwa razy mniejsze od amplitudy drgań, energia kinetyczna ciała E_k i energia potencjalna sprężystości E_p spełniają równość

- A. $E_p = 3E_k$. B. $E_k = 3E_p$. C. $E_p = E_k$. D. $E_p = 2E_k$. E. $E_k = 2E_p$.

16. Jednostkę indukcji magnetycznej (1 tesla) w układzie SI można przedstawić za pomocą wyrażenia

- A. $\frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$. B. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$. C. $\frac{\text{kg} \cdot \text{A}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$. D. $\frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}}$. E. $\frac{\text{kg} \cdot \text{A}}{\text{s}^3}$.

17. Papier „ksero” ma gramaturę (masa arkusza o powierzchni 1 m²) 80 g. Jaka masę w przybliżeniu ma jeden arkusz formatu A1 o wymiarach 594 mm \times 841 mm?

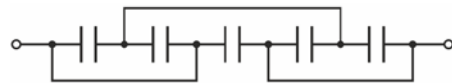
- A. 4000 g B. 40 dag C. 0,4 kg D. 400 g E. 0,04 kg

18. Szereg promieniotwórczy to łańcuch nuklidów powstających w wyniku kolejnych rozpadów promieniotwórczych. Do tego samego szeregu promieniotwórczego należą

- A. $^{235}_{92}\text{U}$ i $^{238}_{92}\text{U}$. B. $^{234}_{90}\text{Th}$ i $^{235}_{92}\text{U}$. C. $^{210}_{82}\text{Pb}$ i $^{226}_{88}\text{Ra}$.
D. $^{222}_{86}\text{Rn}$ i $^{232}_{90}\text{Th}$. E. $^{213}_{84}\text{Po}$ i $^{223}_{88}\text{Ra}$.

19. Każdy z kondensatorów połączonych jak na rysunku ma pojemność C . Ile wynosi pojemność zastępcza układu?

- A. $C/5$ B. $C/2$ C. C D. $2C$ E. $5C$



20. Działanie siły Coriolisa na Ziemi uwidacznia się wirowaniem cyklonów

- A. zgodnie z ruchem wskazówek zegara na półkuli północnej, a przeciwnie do ruchu wskazówek zegara na półkuli południowej.
B. przeciwnie do ruchu wskazówek zegara na półkuli północnej, a zgodnie z ruchem wskazówek zegara na półkuli południowej.
C. zgodnie z ruchem wskazówek zegara na obu półkulach.
D. przeciwnie do ruchu wskazówek zegara na obu półkulach.
E. zgodnie z ruchem wskazówek zegara lub przeciwnie do tego ruchu w zależności od pory roku.

Zadania 21–30 za 5 punktów

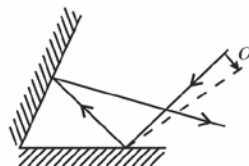
21. Ile różnych pojemności zastępczych można uzyskać mając do dyspozycji trzy jednakowe kondensatory? Nie wszystkie kondensatory muszą zostać wykorzystane.

- A. 4 B. 6 C. 7 D. 9 E. 12

22. Klamerki („zabki”), na których chcemy powiesić zasłonę, najwygodniej zacząć rozmieszczać na lewym i prawym końcu zasłony, następnie w połowie zwisającej części, następnie w połowach połówek itd. Ta metoda gwarantuje, że odstęp między klamerkami będą jednakowe. Ile klamek można w ten sposób rozmieścić? Nasza zasłona jest bardzo długa.

- A. 254 B. 255 C. 256 D. 257 E. 258

23. Promień światła pada na układ dwóch płaskich luster. Promień leży w płaszczyźnie rysunku, a lustra są do tej płaszczyzny prostopadłe. W którą stronę i o jaki kąt zmieni swój kierunek promień wychodzący z układu, jeżeli promień padający obróci się o mały kąt α tak jak na rysunku?



- A. O α w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.
B. O α w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
C. O 2α w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.
D. O 2α w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
E. Promień wychodzący nie zmienia kierunku.

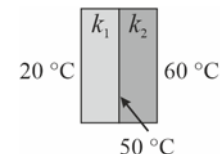
24. Grzejnik o mocy 500 W zmierzonej z niepewnością 10 W był włączony przez 20 sekund (pomiaru czasu dokonano z niepewnością 1 s). Niepewność wyznaczenia energii cieplnej wydzielonej w grzejniku jest równa

- A. 10 J. B. 200 J. C. 500 J. D. 700 J. E. 10 kJ.

25. Wokół planety krążą dwa małe księżyce o tej samej masie: K_1 po orbicie o promieniu R i K_2 po orbicie o promieniu $4R$. Iloraz wartości momentu pędu księżyca K_2 i wartości momentu pędu księżyca K_1 wynosi

- A. $\sqrt[3]{2}$. B. $\sqrt[3]{4}$. C. $\sqrt{2}$. D. 2. E. 4.

26. Zetknięto dwa prostokątne klocki o jednakowych wymiarach wykonane z różnych materiałów (rysunek). Lewa ścianka lewego klocka jest utrzymywana w temperaturze 20°C , a prawa ścianka prawego klocka w temperaturze 60°C . Po pewnym czasie ustaliła się temperatura stykających się ścianek klocków i jest równa 50°C . Iloraz współczynników przewodnictwa cieplnego materiałów, z których wykonano klocki, jest równy



- A. $\frac{k_1}{k_2} = \frac{1}{3}$. B. $\frac{k_1}{k_2} = \frac{1}{2}$. C. $\frac{k_1}{k_2} = 4$. D. $\frac{k_1}{k_2} = 2$. E. $\frac{k_1}{k_2} = 3$.

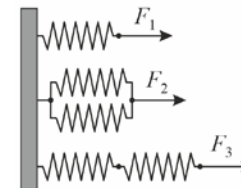
27. Okres drgań huśtawki na placu zabaw jest równy 6 s. Okres drgań modelu tej huśtawki wykonanego z tych samych materiałów w skali 1:4 jest równy

- A. 1,5 s. B. 3 s. C. 4 s. D. 6 s. E. 12 s.

28. Aby przenieść elektron w atomie wodoru (rozpatrywanego według modelu Bohra) z pierwszej orbity na drugą, atom musi pochłoniąć foton odpowiadający fali elektromagnetycznej o długości 121,6 nm. Aby zjonizować atom wodoru znajdujący się w stanie podstawowym trzeba użyć światła o długości fali

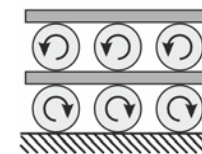
- A. co najwyżej 91,2 nm. B. co najmniej 243,2 nm. C. co najwyżej 243,2 nm.
D. co najmniej 91,2 nm. E. co najmniej 30,4 nm.

29. Aby rozciągnąć sprężynę o Δx , należy działać na nią siłą o wartości F_1 (rysunek). Jakie wartości powinny mieć siły F_2 i F_3 , aby każda sprężyna została rozciągnięta o Δx ? Sprężyny są jednakowe.



- A. $F_3 = F_2 = F_1$ B. $F_2 = 2 F_1, F_3 = F_1/2$
C. $F_2 = F_1/2, F_3 = 2 F_1$ D. $F_2 = 2 F_1, F_3 = 2 F_1$
E. $F_2 = 2 F_1, F_3 = F_1$

30. Po podłożu toczą się walce. Na walcach leży deska, po której toczą się kolejne walce, na których znajduje się druga deska. Wszystkie walce są jednakowe, każdy z nich ma obwód 1 m i obraca się w kierunku zaznaczonym na rysunku. W ciągu 1 s dolne walce wykonują po dwa obroty, a górne po jednym obrocie. Pomiędzy walcami a podłożem i deskami nie występuje poślizg. Z jaką prędkością względem podłoża porusza się górna deska?



- A. 2π m/s B. 6 m/s C. 3 m/s D. 2 m/s E. 1 m/s