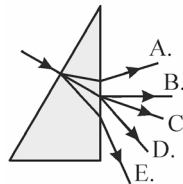




Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2025” Klasy 4 liceum oraz 4 i 5 technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. $1 \text{ nm}/\mu\text{s}$ to
A. $3,6 \text{ km/h}$. B. $0,36 \text{ km/h}$. C. 36 m/h . D. $3,6 \text{ m/h}$. E. $0,36 \text{ m/h}$.
2. Działanie spektrometru siatkowego opiera się na zjawisku
A. interferencji światła. B. załamania światła. C. polaryzacji światła.
D. emisji wymuszonej. E. całkowitego wewnętrznego odbicia światła.
3. Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 2024 roku otrzymali naukowcy za
A. eksperymentalne metody generujące ultrakrótkie impulsy światła.
B. odkrycia związane z uczeniem maszynowym za pomocą sztucznych sieci neuronowych.
C. eksperymenty ze splątanymi fotonami i informatykę kwantową.
D. wkład w prace nad detektorem LIGO i obserwacje fal grawitacyjnych.
E. zgłębianie tajemnic czarnych dziur.
4. Jeśli dzisiaj było zaćmienie Księżyca, to jest szansa, że zaćmienie Słońca może wystąpić
A. za około miesiąc. B. za około trzy tygodnie. C. za około tydzień.
D. za około dwa tygodnie. E. jutro.
5. Jednostka aktywności promieniotwórczej została nazwana na cześć
A. Rolf'a Sieverta. B. Wilhelma Röntgena. C. Ernesta Rutherforda.
D. Henriego Becquerela. E. Arthura Comptona.
6. Z lotniskowca płynącego w kierunku bazy na stałym lądzie wystartował myśliwiec, a pół godziny później kolejny. Oba myśliwce leciały w kierunku tej bazy ze stałą prędkością o wartości 10 razy większej niż prędkość lotniskowca. W jakim odstępie czasu myśliwce wylądowały w bazie?
A. 3 min B. 24 min C. 27 min D. 33 min E. 45 min
7. Który z poniższych izotopów należy do innego szeregu promieniotwórczego niż pozostałe?
A. ${}_{90}^{231}\text{Th}$ B. ${}_{82}^{211}\text{Pb}$ C. ${}_{89}^{227}\text{Ac}$ D. ${}_{90}^{227}\text{Th}$ E. ${}_{85}^{217}\text{At}$
8. Na znajdujący się w powietrzu szklany pryzmat pada wąska wiązka światła ze wskaźnika laserowego. Która linia prawidłowo przedstawia wiązkę światła wychodzącego z pryzmatu?



9. Jaką wartość liczbową (z pominięciem jednostki) ma współczynnik rozszerzalności cieplnej gazu doskonałego w temperaturze $-100 \text{ }^\circ\text{C}$?

- A. $-1/100$ B. 173 C. 273 D. 100 E. $1/273$

10. Katodę fotokomórki oświetlamy światłem zielonym. Aby zwiększyć maksymalną prędkość elektronów wybijanych z katody, należy

- A. zamienić światło zielone na niebieskie. B. przybliżyć źródło światła do fotokomórki.
C. zamienić światło zielone na czerwone. D. zmienić kąt padania promieni na fotokomórkę.
E. między źródło światła a fotokomórkę wstawić fioletowy filtr.

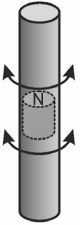
Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Na pewnej planecie nieposiadającej atmosfery kamień rzucony pionowo do góry z prędkością początkową o wartości 5 m/s wznosi się na wysokość 5 m . Jaką wartość ma przyspieszenie grawitacyjne przy powierzchni tej planety?

- A. $0,5 \text{ m/s}^2$ B. 1 m/s^2 C. $2,5 \text{ m/s}^2$ D. 5 m/s^2 E. 10 m/s^2

12. Do miedzianej rurki upuszczono od góry mały magnes w kształcie walca biegunem N zwróconym do góry. Jakie kierunki miały prądy wyindukowane w rurce 1) nad magnesem i 2) pod magnesem podczas ruchu walca wewnątrz rurki (rysunek)?

- A. Oba w prawo. B. Oba w lewo. C. 1) w prawo, 2) w lewo.
D. 1) w lewo, 2) w prawo. E. Oba na zmianę w prawo i w lewo.



13. Które z poniższych stwierdzeń jest/są fałszywe?

- 1 – Wszystkie poruszające się obiekty ulegają skręceniu relatywistycznemu wzdłuż kierunku ruchu.
2 – Każde zdarzenie, które nastąpiło wcześniej, może mieć wpływ na zdarzenie, które nastąpiło później.
3 – Jeśli dwie rakiety poruszają się naprzeciw siebie, każda z prędkością $0,75c$ względem Ziemi, to w układzie odniesienia obserwatora spoczywającego na Ziemi rakiety zbliżają się do siebie z szybkością $1,5c$.

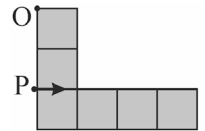
- A. Tylko 2. B. Tylko 3. C. Tylko 2 i 3. D. Żadne. E. Wszystkie.

14. Izotop promieniotwórczy X rozpada się, dając trwały produkt Y. Początkowo mamy próbkę czystego izotopu X. Po tygodniu jest w niej siedem razy więcej atomów Y niż X. Po kolejnym tygodniu stosunek liczb atomów Y do X będzie równy

- A. 7 B. 14 C. 15 D. 49 E. 63

15. Płytką o masie m w kształcie litery L (rysunek) wisi zawieszona na osi O, wokół której może się swobodnie obracać. Jaką wartość ma pozioma siła, którą gwóźdź wbity w ścianę w punkcie P działa na opierającą się o niego płytkę? g – przyspieszenie ziemskie.

- A. $\frac{1}{2}mg$ B. $\frac{3}{4}mg$ C. $\frac{5}{8}mg$ D. mg E. $\frac{5}{4}mg$



16. Pociąg o długości 200 m przejechał przez tunel jadąc ze stałą prędkością. Od chwili, kiedy pociąg zaczął wjeżdżać do tunelu, do chwili, kiedy cały pociąg opuścił tunel, minęło 35 s . Natomiast cały pociąg znajdował się w tunelu przez 25 s . Jaką długość ma tunel?

- A. 280 m B. 800 m C. 1200 m D. 1400 m E. 2400 m

17. Ile co najmniej jednakowych kondensatorów, każdy o pojemności 24 nF, należy połączyć, aby otrzymać układ o pojemności zastępczej 40 nF?

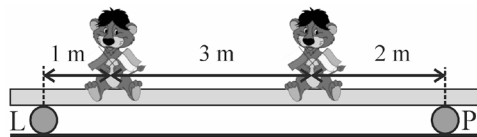
- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 8

18. Napięcie na zaciskach baterii w czasie, gdy płynie przez nią prąd o natężeniu 0,5 A, wynosi 8,0 V. Gdy płynie prąd o natężeniu 1,5 A, to napięcie to wynosi 6,8 V. Ile wynosi siła elektromotoryczna baterii?

- A. 8,4 V B. 8,6 V C. 8,8 V D. 9,0 V E. 9,6 V.

19. Dwa lwiątko, każde o masie 60 kg, siedzą na ławce o pomijalnie małej masie (rysunek). Jakie w przybliżeniu wartości mają siły nacisku ławki na lewą (F_L) i na prawą (F_P) podpórkę ławki?

- A. $F_L = 400 \text{ N}$, $F_P = 800 \text{ N}$.
 B. $F_L = 500 \text{ N}$, $F_P = 700 \text{ N}$.
 C. $F_L = 600 \text{ N}$, $F_P = 600 \text{ N}$.
 D. $F_L = 700 \text{ N}$, $F_P = 500 \text{ N}$.
 E. $F_L = 800 \text{ N}$, $F_P = 400 \text{ N}$.



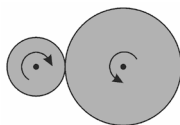
20. Jeżeli w doskonałym/odwracalnym silniku cieplnym odwrócić kolejność przemian cyklu, to taki silnik może pracować jako chłodziarka. Efektywność (skuteczność chłodzenia) tej chłodziarki jest zdefiniowana jako iloraz ciepła pobranego do pracy. Jeśli sprawność silnika cieplnego wynosi 25%, to wydajność otrzymanej z niego chłodziarki jest równa

- A. 25% B. 75% C. 200% D. 300% E. 400%

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Dwa jednorodne, wykonane z tego samego materiału krążki o średnicach $d_1 = D$ i $d_2 = 2D$, ale tej samej wysokości (grubości), obracają się wokół swoich osi (rysunek). Między krążkami nie występuje poślizg. Ile wynosi stosunek energii kinetycznych tych krążków E_{k2}/E_{k1} ?

- A. 2 B. 4 C. 8 D. 16 E. 32

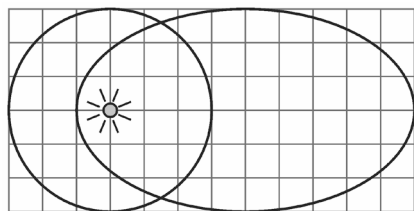


22. Pan Leon najpierw jechał na rowerze z szybkością 16 km/h, następnie jechał tramwajem z szybkością 32 km/h, a potem jechał samochodem z szybkością 48 km/h. Czas trwania jazdy na rowerze był trzy razy dłuższy niż czas trwania jazdy samochodem, a czas trwania jazdy tramwajem był cztery razy dłuższy niż czas trwania jazdy samochodem. Z jaką średnią szybkością poruszał się pan Leon?

- A. 24 km/h B. 28 km/h C. 30 km/h D. 32 km/h E. 36 km/h

23. Rysunek przedstawia kołową orbitę planety oraz eliptyczną orbitę planetoidy. Ile w przybliżeniu wynosi stosunek okresu obiegu planetoidy do okresu obiegu planety wokół gwiazdy?

- A. 1,00 B. 1,33 C. 1,37
 D. 1,41 E. 2,15

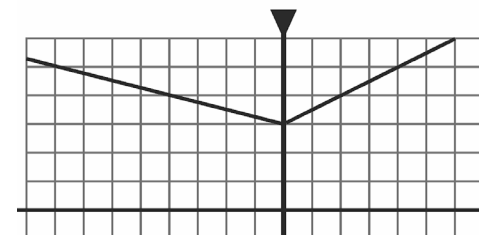


24. Wartość pędu cząstki relatywistycznej wzrosła czterokrotnie, a jej całkowita energia wzrosła trzykrotnie. Prędkość cząstki wzrosła zatem

- A. o 33,3%. B. o 50%. C. o 66,7%. D. o 100%. E. o 300%.

25. Rysunek pokazuje fragment soczewki oraz bieg promienia przez tę soczewkę. Pogrubiona pozioma linia to oś optyczna. Jedna kratka to 1 cm. Ile jest równa ogniskowa soczewki?

- A. -3 cm B. -4 cm
 C. -6 cm D. -8 cm
 E. -12 cm

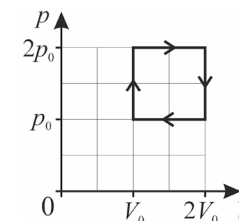


26. Soczewka wykonana ze szkła o współczynniku załamania światła równym 1,5 ma w próżni zdolność skupiającą 10 dioptrii. Jaką zdolność skupiającą będzie miała ta soczewka po zanurzeniu w wodzie o współczynniku załamania światła równym 1,33?

- A. 2,6 D B. 6,6 D C. 8,9 D D. 15,2 D E. 11,3 D

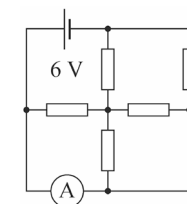
27. Rysunek przedstawia schemat cyklu we współrzędnych $p(V)$, jakiemu poddano n moli gazu doskonałego o cząsteczkach dwuatomowych. Ile wynosi wartość bezwzględna stosunku ciepła pobranego przez gaz ze źródła do ciepła oddanego przez ten gaz do chłodziarki podczas całego cyklu?

- A. 1 B. 11/13 C. 13/11 D. 17/19 E. 19/17



28. Wszystkie oporniki w obwodzie, którego schemat przedstawiono na rysunku, mają po 60 Ω . Ogniwo ma pomijalnie mały opór wewnętrzny. Ile wynosi wskazanie amperomierza?

- A. 150 mA B. 175 mA C. 200 mA D. 250 mA E. 300 mA



29. W warunkach nieważkości kula o masie 20 g uderza w początkowo nieruchomy sześcian. W wyniku czołowego, sprężystego zderzenia kula odbija się wstecz i porusza z prędkością równą co do wartości jednej piątej prędkości początkowej. Jaką masę ma sześcian?

- A. 100 g B. 80 g C. 60 g D. 50 g E. 30 g

30. Lwiątko wspina się po nierozciągliwej linie zaczepionej do gałęzi. Lina wisi swobodnie, a jej zwisająca część ma długość 12 m. Gdy lwiątko zatrzymało się w pół drogi naprężenie liny w punkcie znajdującym się 3 m od gałęzi miało wartość 585 N, a w punkcie leżącym 7 m od gałęzi 75 N. Ile „waży” lwiątko, a ile zwisająca część liny? Przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. Lwiątko 51 kg, a lina 12 kg. B. Lwiątko 51 kg, a lina 18 kg.
 C. Lwiątko 45 kg, a lina 18 kg. D. Lwiątko 45 kg, a lina 24 kg.
 E. Lwiątko 48 kg, a lina 12 kg.

