

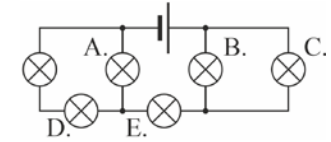


Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2022” Klasy 2 liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

- Jeśli jadąc samochodem mijamy znajdujące się przy drodze słupki hektometrowe co 4 s, to względem jezdni poruszamy się z prędkością o wartości
A. 25 km/h. B. 60 km/h. C. 72 km/h.
D. 90 km/h. E. 144 km/h.
- Kto z wymienionych jako pierwszy udowodnił, że tzw. mgławice są odległymi galaktykami znajdującymi się poza Drogą Mleczną?
A. Edwin Hubble B. Mikołaj Kopernik C. Galileusz
D. Johannes Kepler E. Ole Römer
- Średnia odległość Ziemia–Słońce to około
A. 40 tys. km. B. 300 tys. km. C. 400 tys. km.
D. 150 mln m. E. 150 mln km.
- Podczas zderzenia kula o masie 2 kg działała na kulę o masie 4 kg siłą o wartości 2 N. W tym samym czasie kula o masie 4 kg działała na kulę o masie 2 kg siłą o wartości
A. 1 N. B. 2 N. C. 4 N. D. 8 N.
E. Żadnej z wymienionych.
- Aby częstotliwość drgań wahadła matematycznego wzrosła o 100%, wahadło należy skrócić o
A. wydłużyć o 100%. B. wydłużyć o 25%. C. skrócić o 25%.
D. skrócić o 50%. E. skrócić o 75%.
- Jednostką długości/odległości nie jest
A. parsek. B. femtometr. C. rok świetlny.
D. tor. E. jednostka astronomiczna.
- Jeśli objętość gazu doskonałego zmalała 2 razy, a temperatura bezwzględna gazu wzrosła 4 razy, to ciśnienie tego gazu
A. wzrosło 8 razy. B. wzrosło 4 razy. C. wzrosło 2 razy.
D. zmalało 4 razy. E. zmalało 8 razy.
- Ciało wykonujące drgania harmoniczne pomiędzy położeniem równowagi a położeniem maksymalnego wychylenia porusza się ruchem
A. jednostajnym. B. jednostajnie opóźnionym.
C. jednostajnie przyspieszonym. D. niejednostajnie opóźnionym.
E. niejednostajnie przyspieszonym.

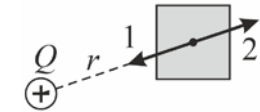
- Przez tunel o długości 600 m przejeżdża ze stałą szybkością 72 km/h pociąg o długości 100 m. Jak długo jakiegokolwiek fragment pociągu znajduje się w tunelu?
A. 20 s B. 25 s C. 30 s
D. 35 s E. 40 s



- Żarówki są jednakowe (rysunek). Przez którą spośród oznaczonych żarówek płynie prąd o najmniejszym natężeniu?

Zadania 11–20 za 4 punkty

- Na oporniku podano następujące parametry: $R = 100 \Omega$, $P_{\text{MAX}} = 4 \text{ W}$. Można z tego wywnioskować, że napięcie na tym oporniku nie może przekroczyć
A. 400 V. B. 20 V. C. 4 V. D. 0,04 V. E. 0,2 V.
- Papier ksero formatu A4 (210 mm \times 297 mm) ma gramaturę 80 g/m² i jest sprzedawany w ryzach po 500 arkuszy. Ile, w przybliżeniu, waży dwa pudełka, każde po 5 ryz tego papieru?
A. 25 kg B. 20 kg C. 12,5 kg D. 10 kg E. 2,5 kg
- Środek metalowego sześciangu znajduje się w odległości r od dodatniego ładunku punkowego Q (rysunek). Natężenie pola elektrycznego w środku sześciangu ma wartość
A. zero.
B. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ i jest zwrócone tak, jak wektor 1.
C. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ i jest zwrócone tak, jak wektor 2.
D. $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ i jest zwrócone tak, jak wektor 1.
E. $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ i jest zwrócone tak, jak wektor 2.



- Energia wewnętrzna 1 mola cząsteczek azotu, który można traktować jako gaz doskonały, w wyniku podgrzania gazu o 100 °C wzrosła o około
A. 416 J. B. 831 J. C. 1247 J. D. 1662 J. E. 2078 J.
- W której spośród wymienionych odległości od soczewki skupiającej o ogniskowej 15 cm należy umieścić świecący przedmiot, aby na ekranie ustawionym w odpowiedniej odległości otrzymać ostry obraz rzeczywisty, odwrócony i pomniejszony?
A. 7 cm B. 14 cm C. 30 cm D. 35 cm
E. Otrzymanie takiego obrazu nie jest możliwe przy żadnej z wymienionych odległości.

16. Jednostką współczynnika temperaturowej rozszerzalności liniowej jest
 A. K. B. 1/K. C. m/K. D. K/m. E. m·K.

17. Motocykl ruszył z miejsca i poruszając się ze stałym przyspieszeniem rozprędził się do prędkości o wartości 80 km/h, po czym od razu zaczął zwalniać jednostajnie. Jaką średnią wartość miała prędkość motocyklu od początku ruchu do chwili, gdy zwolnił do prędkości o wartości 40 km/h? Zwalnianie do tej prędkości trwało trzy razy dłużej niż przyspieszanie.
 A. 40 km/h B. 45 km/h C. 50 km/h
 D. 55 km/h E. 60 km/h

18. Dwie jednakowe, nieważkie sprężyny o współczynniku sprężystości 100 N/m połączone z kulką o masie 300 g. Układ zamocowano pomiędzy dolną i górną ścianką pudełka, jak na rysunku. Jeśli kulka spoczywa, a sprężyna 1 jest rozciągnięta o 4 cm, to sprężyna 2
 A. jest rozciągnięta o około 5 cm. B. jest rozciągnięta o około 1 cm.
 C. jest ściśnięta o około 1 cm. D. jest ściśnięta o około 2,8 cm.
 E. jest ściśnięta o około 5 cm.



19. Dwa punktowe ładunki elektryczne o jednakowej wartości, ale przeciwnych znakach wytwarzają pole elektrostatyczne. W ilu punktach przestrzeni potencjał tego pola ma wartość zero?
 A. W jednym. B. W dwóch.
 C. W trzech. D. Nie ma takich punktów.
 E. Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

20. Dwadzieścia jednakowych kulek zważono razem na wadze o dokładności 0,1 g. Wskazanie wagi wyniosło 54,0 g. Masa jednej kulki wraz z niepewnością pomiarową wynosi
 A. $(2,7 \pm 0,1)$ g. B. $(2,7 \pm 0,005)$ g. C. $(0,27 \pm 0,01)$ g.
 D. $(0,27 \pm 0,05)$ g. E. $(2,700 \pm 0,005)$ g.

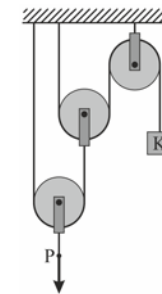
Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Ciepło molowe przy stałej objętości pewnego gazu doskonałego o masie molowej 4 g/mol wyrażone w jednostkach podstawowych SI ma wartość 12,5. Jaką w przybliżeniu wartość w jednostkach podstawowych SI ma ciepło właściwe tego gazu przy stałym ciśnieniu? Stała gazowa $R = 8,31$ J/(mol·K).
 A. 1050 B. 3130 C. 5200 D. 16800 E. 20800

22. Ile co najmniej jednakowych kondensatorów, każdy o pojemności 60 μF, należy połączyć, aby otrzymać układ o pojemności zastępczej 260 μF?
 A. 4 B. 5 C. 6 D. 7 E. 8

23. Masę sześcianu zmierzono z niepewnością względną 2%, a długość krawędzi z niepewnością 1%. Niepewność względną wyznaczenia gęstości tego sześcianu można oszacować na około
 A. 1,5%. B. 2%. C. 3%. D. 4%. E. 5%.

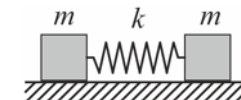
24. Koniec P nici porusza się pionowo w dół z szybkością 20 cm/s (rysunek). Nici są nierozciągliwe. Z jaką szybkością porusza się klocek K?
 A. 5 cm/s B. 10 cm/s C. 40 cm/s
 D. 80 cm/s E. 160 cm/s



25. Rzucony pionowo w górę kamień doleciał na wysokość 20 m. Jaką drogę przebył ten kamień w ciągu pierwszej sekundy lotu? Przyjmij, że $g = 10$ m/s², a opory ruchu są pomijalnie małe.
 A. 10 m B. 12 m C. 15 m
 D. 16 m E. 20 m

26. Moment bezwładności kuli o promieniu R względem osi zawierającej średnicę kuli wynosi I . Ile wynosi moment bezwładności kuli o promieniu $2R$ wykonanej z tego samego materiału względem tej samej osi?
 A. $2I$ B. $4I$ C. $8I$ D. $16I$ E. $32I$

27. Na płaskim, poziomym stole wprowadzono w drgania harmoniczne dwa jednakowe klocki, każdy o masie m , połączone sprężyną o współczynniku sprężystości k (rysunek). Okres drgań klocków jest równy



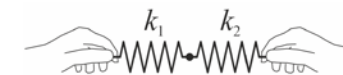
- A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$
 D. $T = \pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ E. $T = 4\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

28. Pręt o długości l porusza się ruchem złożonym: postępowym i obrotowym. W pewnej chwili końce pręta poruszają się z prędkościami zaznaczonymi na rysunku. Z jaką prędkością kątową obraca się ten pręt wokół swojego środka masy?



- A. $\frac{v_1 + v_2}{l}$ B. $\frac{v_1 + v_2}{2l}$ C. $\frac{2(v_1 + v_2)}{l}$
 D. $\frac{2(v_1 - v_2)}{l}$ E. $\frac{v_1 - v_2}{l}$

29. Dwie sprężyny o współczynnikach sprężystości k_1 i $k_2 = 2 \cdot k_1$ połączone jak na rysunku i rozciągnięto, wykonując przy tym pracę 120 J. O ile wzrosła energia potencjalna sprężystości drugiej sprężyny podczas rozciągania?



- A. 96 J B. 80 J C. 60 J
 D. 40 J E. 24 J

30. Lwiątko uwielbia płatki kukurydziane. Gdy Lwiątko je posiłek, to w ciągu każdej minuty zjada połowę płatków, które znajdują się w misce. W 3 minuty lwiątko zjadło 1260 płatków. Ile płatków lwiątko zjadło w ciągu następujących 2 minut?

- A. 135 B. 252 C. 420
 D. 504 E. 840