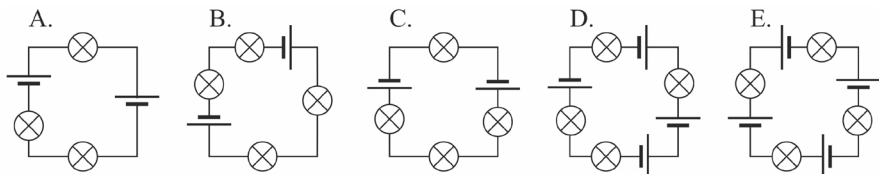




Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2022” Klasy 3 liceum oraz 3 i 4 technikum po gimnazjum

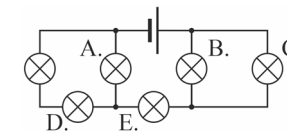
Zadania 1–10 za 3 punkty

- Z jaką szybkością trzeba jechać, aby znajdujące się przy drodze słupki hektometrowe mijać co 4 s?
A. 54 km/h B. 72 km/h C. 90 km/h D. 108 km/h E. 144 km/h
- Od najbliższej Ziemi gwiazdy poza Układem Słonecznym dzieli nas odległość kilku
A. sekund świetlnych. B. lat świetlnych. C. minut świetlnych.
D. jednostek astronomicznych. E. tysięcy parseków.
- W grudniu 2021 roku wystartowała z Ziemi rakieta, na której pokładzie znajdował się
A. Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba (JWST).
B. Kosmiczny Teleskop Hubble’a (HST).
C. samochód Tesla Roadster.
D. pierwszy satelita geostacjonarny.
E. pierwszy człowiek lecący na Marsa.
- Foton odpowiadający światłu o dwa razy większej długości fali ma
A. zarówno pęd, jak i energię dwa razy większe.
B. zarówno pęd, jak i energię dwa razy mniejsze.
C. dwa razy mniejszy pęd i cztery razy mniejszą energię.
D. dwa razy większy pęd i cztery razy większą energię.
E. dwa razy większy pęd i dwa razy mniejszą energię.
- Jednakowe żarówki i jednakowe baterijki łączono na różne sposoby. Który rysunek przedstawia schemat układu, w którym świeci choć jedna żarówka?



- Jeśli objętość gazu doskonałego wzrosła o 40%, a temperatura bezwzględna gazu zmalała o 30%, to ciśnienie tego gazu
A. wzrosło o 100%. B. wzrosło o 40%. C. wzrosło o 67%.
D. zmalało o 33%. E. zmalało o 50%.
- Ziemia okrąży Słońce poruszając się ze średnią szybkością rzędu
A. 10^4 m/s. B. 10^3 m/s. C. 10^2 m/s. D. 10^1 m/s. E. 10^0 m/s.

- Żarówki są jednakowe (rysunek). Która spośród oznaczonych żarówek świeci najsłabiej?



- Natężenie pola grawitacyjnego w Polsce, wyrażone w jednostkach podstawowych SI, ma wartość około
A. $6,67 \cdot 10^{-11}$. B. $6 \cdot 10^{24}$. C. $3 \cdot 10^8$. D. 3,14. E. 9,8.

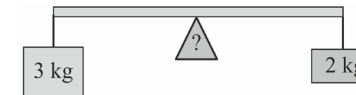
- Aby zabezpieczyć stalowe blachy przed korozją, pokrywa się je warstwą cynku o gęstości 7200 kg/m^3 . Ile cynku potrzeba do obustronnego ocynkowania dwudziestu arkuszy blachy o wymiarach $1 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ warstwą o grubości $80 \mu\text{m}$?

- A. 23 g B. około 23 kg C. około 46 kg
D. około 230 kg E. około 460 kg

Zadania 11–20 za 4 punkty

- Na obudowie każdego z dwóch kondensatorów widnieje napis: $C = 400 \mu\text{F}$, $U_{\text{MAX}} = 16 \text{ V}$. Można z tego wywnioskować, że maksymalny ładunek zgromadzony w układzie tych kondensatorów połączonych szeregowo wynosi
A. $3,2 \mu\text{C}$. B. $6,4 \mu\text{C}$. C. $3,2 \text{ mC}$. D. $6,4 \text{ mC}$. E. $12,8 \text{ mC}$.

- Bardzo lekka listewka o długości 90 cm z wiszącymi ciężarkami (rysunek) jest podparta w środku swojej długości. O ile i w którą stronę należy przesunąć listewkę względem podparcia, aby była ona w równowadze?



- A. o 9 cm w lewo B. o 9 cm w prawo
C. o 5 cm w lewo D. o 5 cm w prawo
E. o 36 cm w lewo

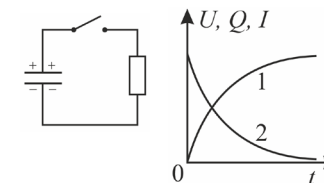
- Współczynnik temperaturowej rozszerzalności liniowej aluminium jest równy $23 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Ile wynosi współczynnik temperaturowej rozszerzalności objętościowej aluminium?

- A. $23 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ B. $46 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ C. $69 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
D. $1,2 \cdot 10^{-14} \text{ K}^{-1}$ E. $12 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$

- W której spośród wymienionych odległości od soczewki skupiającej o ogniskowej 24 cm należy umieścić świecący przedmiot, aby na ekranie ustawionym w odpowiedniej odległości otrzymać ostry obraz rzeczywisty, odwrócony i trzykrotnie powiększony?

- A. 8 cm B. 16 cm C. 18 cm D. 32 cm
E. Otrzymanie takiego obrazu nie jest możliwe przy żadnej z wymienionych odległości.

- Początkowo naładowany kondensator połączono z opornikiem i włącznikiem (rysunek). Które krzywe przedstawiają zależność od czasu: napięcia na kondensatorze, ładunku, który przepłynął przez opornik i natężenia prądu płynącego przez opornik po zamknięciu obwodu?



- A. $U(t)$, $Q(t)$, $I(t) - 1$ B. $U(t)$, $Q(t)$, $I(t) - 2$
C. $U(t)$, $Q(t) - 1$, $I(t) - 2$ D. $U(t)$, $Q(t) - 1$, $I(t) - 2$
E. $U(t)$, $I(t) - 2$, $Q(t) - 1$

16. Ciało poruszające się ruchem jednostajnie przyspieszonym z prędkością początkową zero w ostatniej sekundzie ruchu pokonało 24/49 całej przebytej drogi. Jak długo trwał ruch ciała?

- A. 2,0 s. B. 2,5 s. C. 3,5 s. D. 4,5 s. E. 7,0 s.

17. Przez tunel o długości 450 m przejeżdża ze stałą szybkością 54 km/h pociąg o długości 150 m. Jak długo cały pociąg znajduje się w tunelu?

- A. 10 s B. 20 s C. 30 s D. 40 s E. 50 s

18. Kwadratowa płyta o boku 1 m wykonana z dielektryka, równomiernie naładowana elektrycznie na całej swojej powierzchni, przyciąga drobny naładowany pyłek. Gdy znajduje się on w odległości 1 mm, siła przyciągania ma wartość 1 μN . Gdy znajdzie się on w odległości 0,5 mm, siła przyciągania będzie miała wartość

- A. 0,25 μN . B. 0,5 μN . C. 1 μN . D. 2 μN . E. 4 μN .

19. Ile co najmniej jednakowych kondensatorów, każdy o pojemności 60 μF , należy połączyć, aby otrzymać układ o pojemności zastępczej 135 μF ?

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 7

20. Dwadzieścia jednakowych kulek zważono razem na wadze o dokładności 1 g. Wskazanie wagi wyniosło 92 g. Masa jednej kulki wraz z niepewnością pomiarową wynosi

- A. $(4,6 \pm 1)$ g. B. $(4,6 \pm 0,05)$ g. C. $(0,46 \pm 0,05)$ g.
D. $(0,46 \pm 0,5)$ g. E. $(4,60 \pm 0,05)$ g.

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Motocykl ruszył z miejsca i poruszając się ze stałym przyspieszeniem rozpędził się do prędkości o wartości 90 km/h, po czym od razu zaczął zwalniać jednostajnie. Gdy zwolnił do szybkości 60 km/h, kierowca mocniej nacisnął hamulec i nadal zwalniał jednostajnie aż do zatrzymania. Jaka średnią wartość miała prędkość motocykla w całym ruchu, jeśli każdy z trzech etapów trwał tak samo długo?

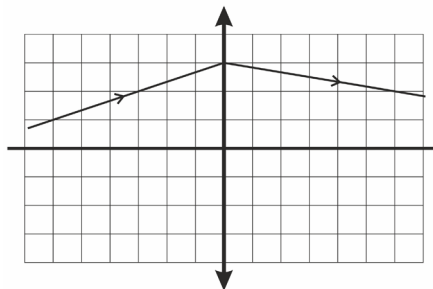
- A. 37,5 km/h B. 40 km/h C. 50 km/h D. 60 km/h E. 75 km/h

22. Opór spirali grzejnej zmierzono z niepewnością 5%, a napięcie na niej z niepewnością 1%. Niepewność względną wyznaczenia mocy ciepła wydzielanego przez grzejnik można oszacować na około

- A. 3%. B. 5%. C. 6%. D. 7%. E. 11%.

23. Rysunek pokazuje bieg promienia światła przez soczewkę. Pogrubiona pozioma linia to oś optyczna. Jedna kratka to 1 cm. Ile jest równa ogniskowa soczewki?

- A. 6,75 cm B. 6 cm
C. 13,5 cm D. 9 cm
E. 18 cm



24. Ciepło molowe przy stałym ciśnieniu pewnego gazu doskonałego o masie molowej 20 g/mol wyrażone w jednostkach podstawowych SI ma wartość 20,8. Jaka w przybliżeniu wartość w jednostkach podstawowych SI ma ciepło właściwe tego gazu przy stałej objętości? Stała gazowa $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$.

- A. 1 B. 582 C. 625 D. 1040 E. 1456

25. Poziom natężenia dźwięku wytwarzanego przez motocykl bez tłumika wynosi 100 dB. Poziom natężenia dźwięku wytwarzanego przez 1000 takich motocykli jest równy

- A. 103 dB B. 130 dB. C. 200 dB.
D. 10 000 dB. E. 100 000 dB.

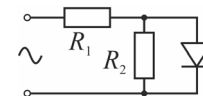
26. Moment bezwładności sześcienu o krawędzi a względem osi zawierającej jedną z krawędzi sześcienu wynosi I . Ile wynosi moment bezwładności sześcienu o krawędzi $3a$ wykonanego z tego samego materiału względem tej samej osi?

- A. $9I$ B. $27I$ C. $81I$ D. $243I$

E. Nie można odpowiedzieć na to pytanie nie znając wzoru na moment bezwładności sześcienu.

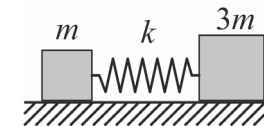
27. Do zacisków 1 i 2 (rysunek) przyłożono napięcie sinusoidalnie przemienne o wartości skutecznej 230 V, a opory oporników wynoszą: $R_1 = R_2 = 100 \Omega$. Dioda jest idealna. Jaka średnia moc wydzielana się na oporniku R_2 ?

- A. 0 W B. około 66 W C. około 298 W
D. około 331 W E. 529 W



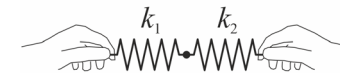
28. (Zadanie anulowane, prawidłowa odpowiedź: D) Na płaskim, poziomym stole wprawiono w drgania harmoniczne dwa klocki o masach m i $3m$ połączone sprężyną o współczynniku sprężystości k (rysunek). Okres drgań klocków jest równy

- A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{3k}}$. C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}}$.
D. $T = \pi\sqrt{\frac{3m}{k}}$. E. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{4k}}$.



29. Dwie sprężyny o współczynnikach sprężystości k_1 i $k_2 = 3 \cdot k_1$ połączono jak na rysunku i rozciągnięto, wykonując przy tym pracę 24 J. O ile podczas rozciągania wzrosła energia potencjalna sprężystości drugiej sprężyny?

- A. 6 J B. 8 J C. 12 J
D. 16 J E. 18 J



30. Lwiątko uwielbia płatki kukurydziane. Gdy Lwiątko je posiłek, to w ciągu każdej minuty zjada połowę płatków, które znajdują się w misce. W czasie pierwszych 4 minut jedzenia Lwiątko zjadło 3000 płatków. Ile płatków było w misce na początku?

- A. 3200 B. 3750 C. 6000
D. 24 000 E. 48 000