



## Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2022” Klasy 3 liceum i technikum po szkole podstawowej

### Zadania 1–10 za 3 punkty

- Jadąc samochodem z prędkością 90 km/h mijamy znajdujące się przy drodze słupki hektometrowe co  
A. 0,25 s.      B. 1 s.      C. 2 s.      D. 4 s.      E. 9.
- Od najbliższej Ziemi gwiazdy dzieli nas odległość około  
A. 1 parseka.      B. 4 lat świetlnych.      C. 8 minut świetlnych.  
D. 1 roku świetlnego.      E. sekundy świetlnej.
- W grudniu 2021 roku wystartowała z Ziemi rakieta, na której pokładzie znajdował się  
A. Kosmiczny Teleskop Hubble’a (HST).  
B. Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba (JWST).  
C. pierwszy satelita geostacjonarny.  
D. pierwszy człowiek lecący na Marsa.  
E. samochód Tesla Roadster.
- Częstotliwość obrotu wskazówki godzinowej zegara jest równa około  
A. 1 Hz.      B.  $1,2 \cdot 10^{-5}$  Hz.      C.  $2,3 \cdot 10^{-5}$  Hz.  
D.  $2,8 \cdot 10^{-4}$  Hz.      E.  $1,7 \cdot 10^{-2}$  Hz.
- Ziemia okrąży Słońce poruszając się ze średnią szybkością rzędu  
A. 1 m/s      B. 10 m/s      C. 100 m/s      D. 1 km/s      E. 10 km/s
- Ciało wykonujące drgania harmoniczne pomiędzy położeniem maksymalnego wychylenia a położeniem równowagi porusza się ruchem  
A. jednostajnym.      B. jednostajnie przyspieszonym.  
C. jednostajnie opóźnionym.      D. niejednostajnie opóźnionym.  
E. niejednostajnie przyspieszonym.
- Jeśli objętość gazu doskonałego zmalała o 25%, a temperatura bezwzględna gazu wzrosła o 50%, to ciśnienie tego gazu  
A. wzrosło o 100%.      B. wzrosło o 50%.      C. wzrosło o 12,5%.  
D. zmalało o 50%.      E. zmalało o 33%.
- Naładowane cząstki nadlatujące z kosmosu w kierunku Ziemi nie docierają do jej powierzchni głównie dzięki  
A. warstwie ozonowej.      B. tlenu  $O_2$  zawartemu w ziemskiej atmosferze.  
C. ziemskiej jonosferze.      D. polu grawitacyjnemu Księżyca.  
E. ziemskiemu polu magnetycznemu.

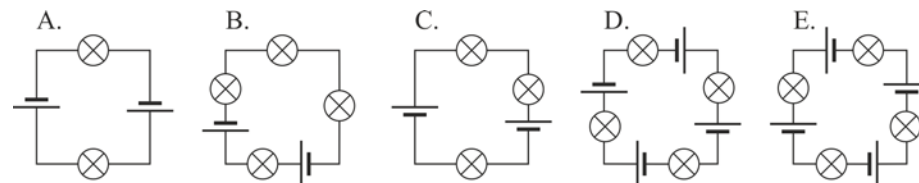
- Naczynie postawione na włączonej kuchence indukcyjnej jest podgrzewane dzięki  
A. powstającym w nim prądom wirowym.      B. konwekcji.  
C. promieniowaniu cieplnemu.      D. stałemu namagnesowaniu.  
E. zjawisku indukcji elektrycznej.

- Aby zabezpieczyć stalowe blachy przed korozją, pokrywa się je warstwą cynku o gęstości  $7200 \text{ kg/m}^3$ . Ile cynku potrzeba do dwustronnego ocynkowania dziesięciu arkuszy blachy o wymiarach  $1 \text{ m} \times 2 \text{ m}$  warstwą o grubości  $100 \mu\text{m}$ ?  
A. około 29 kg      B. około 2,9 kg      C. około 14 kg      D. około 1,4 kg      E. około 290 kg

### Zadania 11–20 za 4 punkty

- Na obudowie kondensatora widnieje napis:  $C = 400 \mu\text{F}$ ,  $U_{\text{MAX}} = 16 \text{ V}$ . Można z tego wywnioskować, że maksymalny ładunek zgromadzony w tym kondensatorze wynosi  
A.  $25 \mu\text{C}$ .      B.  $40 \mu\text{C}$ .      C.  $6,4 \text{ mC}$ .      D.  $400 \mu\text{C}$ .      E.  $6,4 \text{ C}$ .

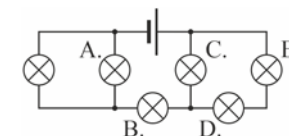
- Jednakowe żarówki i jednakowe baterijki łączone na różne sposoby. Który rysunek przedstawia schemat układu, w którym świeci choć jedna żarówka?



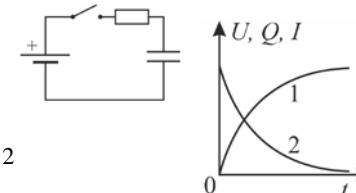
- Jednostką współczynnika temperaturowej rozszerzalności objętościowej jest  
A. 1/K.      B. K.      C.  $\text{m}^3/\text{K}$ .      D.  $\text{K}/\text{m}^3$ .      E.  $\text{m}^3 \cdot \text{K}$ .

- W której spośród wymienionych odległości od soczewki skupiającej o ogniskowej 30 cm należy umieścić świecący przedmiot, aby na ekranie ustawionym w odpowiedniej odległości otrzymać ostry obraz rzeczywisty, odwrócony i tej samej wielkości co przedmiot?  
A. 60 cm      B. 30 cm      C. 20 cm      D. 15 cm  
E. Otrzymanie takiego obrazu nie jest możliwe przy żadnej z wymienionych odległości.

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



- Początkowo nienaladowany kondensator połączono z opornikiem i włącznikiem i podłączono do źródła napięcia stałego (rysunek). Które krzywe schematycznie przedstawiają zależność od czasu: napięcia na kondensatorze, ładunku zgromadzonego w kondensatorze i natężenia prądu płynącego przez opornik po zamknięciu obwodu?



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

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

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

18. Współczynnik załamania światła w diamencie jest równy 2,4, a w szkle 1,5. Gdy światło przechodzi z diamentu do szkła, to

- A. zarówno częstotliwość, jak i długość fali rosną.  
 B. częstotliwość nie ulega zmianie, a długość fali maleje.  
 C. częstotliwość nie ulega zmianie, a długość fali rośnie.  
 D. częstotliwość maleje, a długość fali rośnie.  
 E. częstotliwość rośnie, a długość fali maleje.

19. Ile co najmniej jednakowych oporników, każdy o oporze  $60 \Omega$ , należy połączyć, aby otrzymać układ o oporze zastępczym  $200 \Omega$ ?

- 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 74 g. Masa jednej kulki wraz z niepewnością pomiarową wynosi

- A.  $(3,7 \pm 1)$  g.      B.  $(3,7 \pm 0,05)$  g.      C.  $(0,37 \pm 0,05)$  g.  
 D.  $(0,37 \pm 0,5)$  g.      E.  $(3,70 \pm 0,05)$  g.

### Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Motocykl ruszył z miejsca i poruszając się ze stałym przyspieszeniem rozpędził się do szybkości o wartości 80 km/h, po czym od razu zaczął zwalniać jednostajnie. Gdy zwoolnił do szybkości 70 km/h, kierowca mocniej nacisnął hamulec i nadal zwalniał jednostajnie aż do zatrzymania. Jaką średnią wartość miała prędkość motocykla w całym ruchu, jeśli każdy z trzech etapów trwał tak samo długo?

- A. 35 km/h      B. 37,5 km/h      C. 50 km/h  
 D. 60 km/h      E. 75 km/h

22. Długość fali zmierzono z niepewnością względną 4%, a częstotliwość tej fali z niepewnością 2%. Niepewność względną wyznaczenia prędkości rozchodzenia się tej fali można oszacować na około

- A. 2%.      B. 3%.      C. 4%.      D. 6%.      E. 8%.

23. Ciepło molowe przy stałym ciśnieniu pewnego gazu doskonałego o masie molowej 4 g/mol wyrażone w jednostkach podstawowych SI ma wartość 20,8. Jaką 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. 50      B. 116      C. 3125      D. 5200      E. 7278

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

- A. 102 dB      B. 120 dB.      C. 200 dB.  
 D. 1000 dB.      E. 10 000 dB.

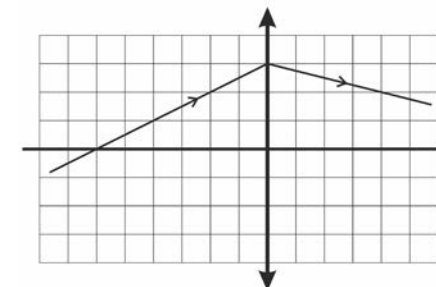
25. Moment bezwładności sześcianu o krawędzi  $a$  względem osi zawierającej jedną z krawędzi sześcianu wynosi  $I$ . Ile wynosi moment bezwładności sześcianu o krawędzi  $2a$  wykonanego z tego samego materiału względem tej samej osi?

- A.  $4I$       B.  $8I$       C.  $16I$       D.  $32I$

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

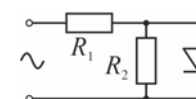
26. Rysunek pokazuje bieg promienia światła przez soczewkę. Pogrubiona pozioma linia to oś optyczna. Jedna kratka to 1 cm. Ile jest równa ogniskowa soczewki?

- A. 3 cm      B. 4 cm  
 C. 6 cm      D. 9 cm  
 E. 18 cm



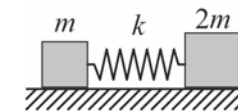
27. Do zacisków 1 i 2 (rysunek) przyłożono napięcie sinusoidalnie przemienne o wartości skutecznej 230 V, a opory oporników wynoszą:  $R_1 = R_2 = 100 \Omega$ . Dioda jest idealna. Jaka średnia moc wydziela się na oporniku  $R_1$ ?

- A. 0 W      B. około 132 W      C. około 298 W  
 D. około 331 W      E. 529 W



28. Na płaskim, poziomym stole wprawiono w drgania harmoniczne dwa klocki o masach  $m$  i  $2m$  połączone sprężyną o współczynniku sprężystości  $k$  (rysunek). Okres drgań klocków jest równy

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



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 60 J. O ile podczas rozciągania wzrosła energia potencjalna sprężystości pierwszej sprężyny?

- A. 6 J      B. 15 J      C. 30 J  
 D. 45 J      E. 54 J



30. Lwiątko uwielbia płatki kukurydziane. Gdy Lwiątko je posiłek, to w ciągu każdej minuty zjada połowę płatków, które znajdują się w misce. W 4 minuty lwiątko zjadło 3000 płatków. Ile płatków zostało w misce?

- A. 3000      B. 1500      C. 750  
 D. 600      E. 200