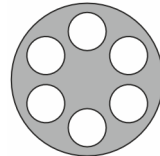




Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2023” Klasy 3 liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

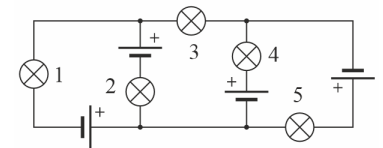
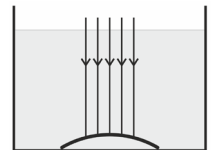
- Mikołaj Kopernik urodził się w
 - 1423 roku.
 - 1473 roku.
 - 1523 roku.
 - 1573 roku.
 - 1623 roku.
- W 2022 roku laureatami nagrody Nobla w dziedzinie fizyki zostali badacze zajmujący się
 - czarnymi dziurami i ogólną teorią względności.
 - obserwacjami fal grawitacyjnych.
 - modelowaniem klimatu Ziemi i globalnym ociepleniem.
 - splątaniem fotonami i informatyką kwantową.
 - generowaniem ultrakrótkich impulsów laserowych.
- Ile cyfr znaczących mają liczby: $a = 0,0123$ i $b = 73,010$?
 - Liczba a ma 3 cyfry znaczące, a liczba b ma 4 cyfry znaczące.
 - Liczba a ma 3 cyfry znaczące, a liczba b ma 5 cyfr znaczących.
 - Liczba a ma 4 cyfry znaczące, a liczba b ma 3 cyfry znaczące.
 - Obie liczby mają po 3 cyfry znaczące.
 - Obie liczby mają po 5 cyfr znaczących.
- Z okrągłej płyty o średnicy 40 cm wycięto sześć części, każda w kształcie koła o średnicy 10 cm (rysunek). Otrzymana figura ma masę 600 g. Jaką łączną masę mają wycięte części?
 - 60 g
 - 100 g
 - 225 g
 - 360 g
 - 400 g
- W Warszawie, w porównaniu z Gdańskiem, dzień
 - w lecie jest krótszy, a w zimie dłuższy.
 - w lecie jest dłuższy, a w zimie krótszy.
 - przez cały rok jest krótszy.
 - przez cały rok jest dłuższy.
 - trwa tyle samo.
- Motocykl ruszył z miejsca i poruszając się ze stałym przyspieszeniem w trzeciej, czwartej i piątej sekundzie ruchu przebył łącznie drogę 42 m. Jaką drogę motocykl przebył w czasie pierwszych dwóch sekund ruchu?
 - 4,2 m
 - 6 m
 - 8 m
 - 10,5 m
 - 28 m
- Jednostka strumienia magnetycznego została nazwana na cześć
 - Heinricha Lenza.
 - Nikoli Tesli.
 - Carla Gaussa.
 - Michaela Faradaya.
 - Wilhelma Webera.



- „Lwiatko” odbywa się co roku w ostatni poniedziałek marca. Następna edycja konkursu, zaplanowana na marzec 2024 roku, który będzie rokiem przestępnym, odbędzie się za
 - 363 dni.
 - 364 dni.
 - 365 dni.
 - 366 dni.
 - 367 dni.
- W ciągu 1 ns światło w diamencie ($n = 2,4$) przebywa drogę około
 - 0,72 mm.
 - 12 cm.
 - 72 cm.
 - 125 m
 - 720 m.
- Jednorodna kula stacza się bez poślizgu z równi pochyłej, dużo dłuższej od promienia kuli, w czasie 8 s. Kula wykonana z tego samego materiału, ale o promieniu dwa razy większym będzie staczała się z tej samej równi w czasie
 - 2 s.
 - 4 s.
 - 8 s.
 - 16 s.
 - 32 s.

Zadania 11–20 za 4 punkty

- Jakiego rzędu czasu potrzeba na przejście elektronu swobodnego przez kilkucentymetrowej długości przewód miedziany łączący baterię z żaróweczką w latarce kieszonkowej?
 - nanosekund
 - mikrosekund
 - milisekund
 - sekund
 - minut
- 1 tesla to
 - $1 \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}}$
 - $1 \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$
 - $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}}$
 - $1 \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$
 - $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$
- Zwierciadło sferyczne wypukłe umieszczono w akwarium z wodą (współczynnik załamania światła równy 1,3). Na zwierciadło skierowano równoległą wiązkę światła jak na rysunku. Ognisko pozorne zwierciadła znajduje się w odległości 10 cm od zwierciadła. Ile wynosi promień krzywizny tego zwierciadła?
 - 5 cm
 - 7,7 cm
 - 10 cm
 - 13 cm
 - 20 cm
- Żarówki są jednakowe, baterijki też (rysunek). Które żarówki świecą?
 - Tylko 1, 2, 4 i 5.
 - Tylko 3, 4 i 5.
 - Tylko 1, 2 i 3.
 - Wszystkie.
 - Żadna.



- Gęstość prądu j to wielkość fizyczna będąca ilorazem natężenia prądu I płynącego przez przewód przez pole powierzchni S przekroju poprzecznego przewodu ($j = I/S$). Jeden z poniższych wzorów przedstawia zależność gęstości prądu od wartości natężenia pola elektrycznego E w przewodzie oraz oporu właściwego ρ przewodnika. Który?
 - $j = E/\rho$
 - $j = E^2/\rho$
 - $j = \rho \cdot E$
 - $j = \rho/E$
 - $j = \rho \cdot E^2$

16. Temperaturę bezwzględną gazu doskonałego zwiększono o 20%, a jego objętość zmniejszono 1,5 razy, w wyniku czego ciśnienie gazu wzrosło o 80 kPa. Początkowe ciśnienie gazu wynosiło

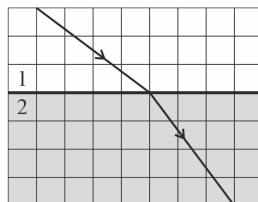
- A. 50 kPa. B. 60 kPa. C. 80 kPa. D. 100 kPa. E. 120 kPa.

17. Napięcie pomiędzy końcami spirali grzejnej zmierzono z niepewnością względną 2%, a jej opór jest znany z niepewnością 5%. Względną niepewność pośredniego pomiaru mocy ciepła wydzielanego na tej spirali można oszacować na

- A. 5%. B. 7%. C. 8%.
D. 9%. E. 20%.

18. Na rysunku obok pokazano bieg promienia światła przez granicę dwóch ośrodków. Współczynnik załamania światła ośrodka 2 względem ośrodka 1 wynosi

- A. 1,33 B. 0,75 C. 0,56
D. 1,5 E. 1,78.



19. Klocek zawieszony na sprężynie wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie A . Przy jakim wychyleniu z położenia równowagi energia potencjalna sprężystości sprężyny jest trzy razy większa od energii kinetycznej klocka?

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

20. Pan Leon postanowił doświadczalnie wyznaczyć liczbę zwojów uzwojenia pierwotnego posiadającego transformatora. W tym celu na jego rdzeń nawinął 20 zwojów przewodu w izolacji i podłączył do woltomierza. Gdy uzwojenie pierwotne podłączył do napięcia sieciowego 230 V, woltomierz wskazał 2 V. Ile zwojów ma uzwojenie pierwotne tego transformatora?

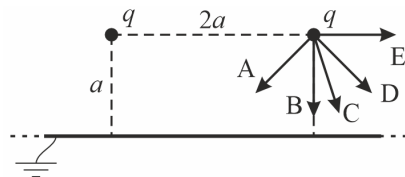
- A. 23 B. 230 C. 2300 D. 4600 E. 9200

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Jeżeli w synchrotronie zamiast protonów mają być przyspieszane cząstki alfa, to przy tym samym polu magnetycznym częstotliwość zmian napięcia między duantami należy

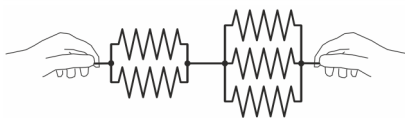
- A. zmniejszyć 4 razy. B. zmniejszyć 2 razy. C. pozostawić bez zmian.
D. zwiększyć 2 razy. E. zwiększyć 4 razy.

22. Dwa jednakowe punktowe ładunki umieszczone są nad przewodzącą uziemioną płytą dużych rozmiarów, jak pokazuje rysunek. Który z wektorów poprawnie pokazuje kierunek siły elektrostatycznej działającej na prawy ładunek?



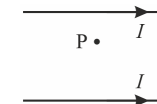
23. Pięć jednakowych sprężyn o współczynniku sprężystości 200 N/m połączono tak jak na rysunku i poddano rozciąganiu. Jaką największą siłą można działać na ten układ sprężyn, jeśli dopuszczalne wydłużenie pojedynczej sprężyny to 3 cm?

- A. 2 N B. 3 N C. 12 N D. 18 N E. 30 N



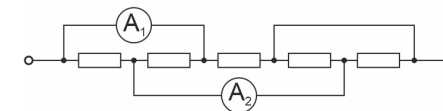
24. W dwóch prostoliniowych, równoległych przewodach płynie prąd o tym samym natężeniu (rysunek). Jaki zwrot ma indukcja pola magnetycznego w punkcie P leżącym w tej samej płaszczyźnie co przewody?

- A. W prawo. B. W dół. C. Do góry.
D. Prostopadle do rysunku, nad rysunek. E. Prostopadle do rysunku, pod rysunek.



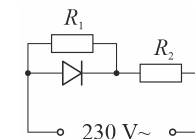
25. Oporniki są jednakowe, a amperomierze idealne. Ile wynosi wskazanie amperomierza A_1 , jeśli A_2 wskazuje wartość 0,6 A?

- A. 0,3 A B. 0,4 A
C. 0,6 A D. 0,9 A
E. 1,2 A



26. Ile wynosi średnia moc ciepła wydzielanego na oporniku R_2 w obwodzie pokazanym na rysunku? Do zacisków 1 i 2 przyłożono napięcie przemienné o wartości skutecznej 230 V, a $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$. Dioda jest idealna.

- A. 0 W B. 1,3 W C. 3,3 W
D. 5,3 W E. 6,6 W

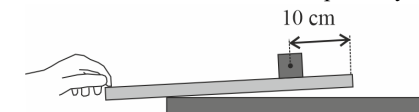


27. Na ekranie obserwujemy ostry obraz przedmiotu rzucony przez soczewkę skupiającą. Jeśli przedmiot odrobinę zbliżymy do ekranu, to aby zachować ostrość obrazu soczewkę należy

- A. trochę przesunąć w stronę przedmiotu.
B. trochę przesunąć w stronę ekranu.
C. trochę przesunąć w stronę przedmiotu lub w stronę ekranu, zależnie od tego, czy obraz jest rzeczywisty czy pozorny.
D. trochę przesunąć w stronę przedmiotu lub w stronę ekranu, zależnie od tego, czy obraz jest powiększony czy zmniejszony.
E. Zmiany położenia przedmiotu nie da się skorygować przesunięciem soczewki.

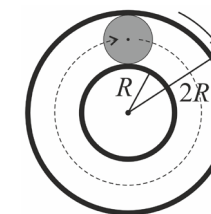
28. Na leżącej na stole listewce o masie 0,4 kg i długości 40 cm położono ciężarek o masie 0,1 kg (rysunek). Jaką najmniejszą wartość musi mieć pionowa siła, którą należy naciskać koniec listewki, który wystaje 10 cm poza brzeg stołu, aby drugi koniec listewki delikatnie unieść nad płaszczyznę stołu? Przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 6 N B. 6,9 N C. 9 N
D. 12 N E. 13,5 N



29. Stalowy walec znajduje się pomiędzy dwoma współśrodkowymi pierścieniami o promieniach R i $2R$. Mniejszy pierścień nie obraca się, a większy obraca w kierunku zaznaczonym na rysunku. Większy pierścień wykonał 30 obrotów. Ile okrążeń wokół mniejszego pierścienia wykonał w tym czasie walec? Między walcem a pierścieniami nie występuje poślizg.

- A. 12 B. 18 C. 20
D. 24 E. 30



30. Lwiątko, oprócz płatków kukurydzianych, uwielbia orzeszki pistacjowe. Gdy lwiątko je orzeszki, to w ciągu każdej minuty zjada jedną czwartą orzeszków, które znajdują się w misce. Ile orzeszków zostało jeszcze w misce, jeśli w ciągu 3 minut lwiątko zjadło 74 orzeszki?

- A. 37 B. 54 C. 74 D. 128 E. 296