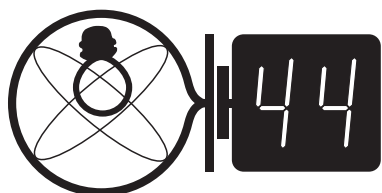
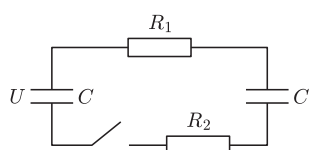


Skrót regulaminu

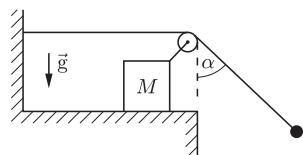
Każdy może nadsyłać rozwiązania zadań z numeru n w terminie do końca miesiąca $n + 2$. Szkice rozwiązań zamieszczamy w numerze $n + 4$. Można nadsyłać rozwiązania czterech, trzech, dwóch lub jednego zadania (każde na oddzielnej kartce), można to robić co miesiąc lub z dowolnymi przerwami. Rozwiązania zadań z matematyki i z fizyki należy przysyłać w oddzielnych kopertach, umieszczając na kopercie dopisek: **Klub 44 M** lub **Klub 44 F**. Oceniamy zadania w skali od 0 do 1 z dokładnością do 0,1. Ocenę mnożymy przez współczynnik trudności danego zadania: $WT = 4 - 3S/N$, gdzie S oznacza sumę ocen za rozwiązania tego zadania, a N – liczbę osób, które nadesłały rozwiązanie choćby jednego zadania z danego numeru w danej konkurencji (**M** lub **F**) – i tyle punktów otrzymuje nadsyłający. Po zgromadzeniu **44** punktów, w dowolnym czasie i w którejkolwiek z dwóch konkurencji (**M** lub **F**), zostaje on członkiem **Klubu 44**, a nadwyżka punktów jest zaliczana do ponownego udziału. Trzykrotne członkostwo – to tytuł **Weterana**. Szczegółowy regulamin został wydrukowany w numerze 2/2002 oraz znajduje się na stronie deltami.edu.pl



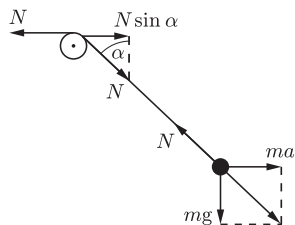
Termin nadsyłania rozwiązań: 31 V 2016



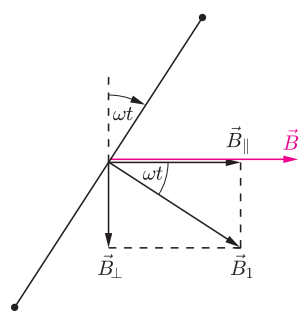
Rys. 1



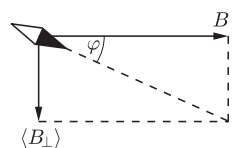
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

Zadania z fizyki nr 614, 615

Redaguje *Elżbieta ZAWISTOWSKA*

614. Znaleźć ilość ciepła, jaka wydzielili się na każdym z oporników po zamknięciu klucza (rys. 1). Jeden z kondensatorów naładowany był początkowo do napięcia U , drugi nie był naładowany. Pojemności kondensatorów są jednakowe i równe C , wartości oporów wynoszą R_1 i R_2 .

615. Stosunek liczby zwojów w uzwojeniu wtórnym transformatora do liczby zwojów w uzwojeniu pierwotnym wynosi $n = 2$. Gdy do uzwojenia pierwotnego przyłożono napięcie przemiennie o amplitudzie $U_1 = 100$ V, amplituda napięcia na otwartym uzwojeniu wtórnym wynosiła $U_2 = 197$ V. Jaka będzie amplituda napięcia na otwartym uzwojeniu wtórnym, gdy rdzeń transformatora zastąpimy rdzeniem o tych samych wymiarach, ale wykonanym z materiału o przenikalności magnetycznej $k = 10$ razy mniejszej niż w pierwszym przypadku? Rozpraszanie strumienia magnetycznego oraz straty w rdzeniu możemy zaniedbać.

Rozwiązania zadań z numeru 11/2015

Przypominamy treść zadań:

606. Klocek o masie M , do którego przymocowany jest nieważki, nieruchomy bloczek, może ślizgać się po poziomej powierzchni (rys. 2). Przez bloczek przerzucona jest nić, której jeden koniec jest poziomy i przymocowany do ściany, a na drugim końcu zawieszony jest ciężarek. W chwili początkowej ciężarek odchyłono od pionu o kąt α i puszczono. Znaleźć masę ciężarka, jeśli kąt odchylenia nici od pionu nie zmienia się podczas ruchu klocka. Tarcie zaniedbujemy.

607. Cienki miedziany pierścień o promieniu r może obracać się wokół pionowej osi, pokrywającej się z jego średnicą. W środku pierścienia umieszczono małą igielkę magnetyczną, która może swobodnie obracać się wokół tej samej osi. Gdy pierścień jest nieruchomy, igielka ustawia się wzdłuż składowej poziomej pola magnetycznego Ziemi B . Pierścieniu wprowadzono w bardzo szybki ruch obrotowy ze stałą prędkością kątową ω . O jaki kąt odchyliła się igielka od swego początkowego ustawienia? Opór pierścienia wynosi R .

606. Równanie ruchu klocka ma postać: $Ma = N(1 - \sin \alpha)$, gdzie a jest przyspieszeniem klocka, a N siłą naprężenia nici. W układzie związanym z klokiem ciężarek porusza się z przyspieszeniem a wzdłuż prostej, która tworzy z pionem kąt α , pod działaniem sił przedstawionych na rysunku 3. Jego równanie ruchu ma postać: $ma = m\sqrt{a^2 + g^2} - N$. Zachodzi związek: $\text{tg } \alpha = a/g$. Rozwiązując przedstawione równania, otrzymujemy masę ciężarka: $m = \frac{M \sin \alpha}{(1 - \sin \alpha)^2}$.

607. Podczas obrotu pierścienia zmienia się strumień pola magnetycznego Ziemi przez jego powierzchnię i w chwili t wynosi $\Phi = \pi r^2 B \cos \omega t$. W pierścieniu powstaje prąd indukcyjny o natężeniu $I = \frac{\pi r^2 B \omega}{R} \sin \omega t$. Prąd ten wytwarza pole magnetyczne, którego wektor indukcji w środku pierścienia jest prostopadły do płaszczyzny pierścienia, obraca się razem z pierścieniem i ma wartość $B_1 = \mu_0 \frac{I}{2r} = \mu_0 \frac{\pi r B \omega}{2R} \sin \omega t$. Igielka magnetyczna ustawi się wzdłuż wypadkowego, uśrednionego w czasie pola magnetycznego. Aby je wyznaczyć, rozkładamy wektor B_1 na składowe – równoległą i prostopadłą do wektora B (rys. 4). Składowe mają wartości

$$B_{\parallel} = B_1 \cos \omega t = \frac{\mu_0 \pi r B \omega}{4R} \sin 2\omega t, \quad B_{\perp} = B_1 \sin \omega t = \frac{\mu_0 \pi r B \omega}{4R} (1 - \cos 2\omega t).$$

Po uśrednieniu po czasie składowa równoległa znika, wartość średnia składowej prostopadłej wynosi $\langle B_{\perp} \rangle = \frac{\mu_0 \pi r B \omega}{4R}$. Igielka magnetyczna odchyliła się od pierwotnego kierunku o kąt φ (rys. 5), gdzie $\text{tg } \varphi = \frac{\langle B_{\perp} \rangle}{B} = \frac{\mu_0 \pi r \omega}{4R}$.