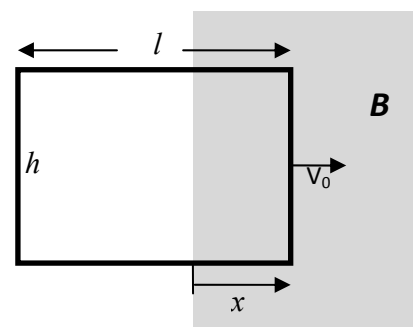


Zadania domowe z Podstaw Fizyki II

Seria 8

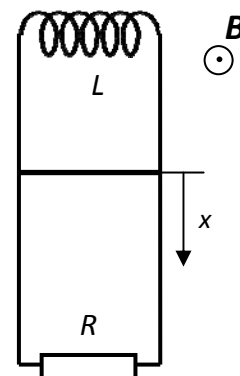
Zad.1

Prostokątna ramka o szerokości h i długości l , wykonana z drutu nadprzewodzącego (tzn. o oporze $R=0$) wepchnięta zostaje z prędkością v_0 w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji \mathbf{B} , prostopadłej do powierzchni ramki (rys.1). Przyjmując, że ramka ma masę M i indukcyjność L znaleźć ruch ramki przy warunku początkowym $x(0) = 0$. Rozważyć zależność dalszego ruchu ramki od jej długości l .



Zad 2.

Po dwóch prostych szynach ustawionych pionowo w polu grawitacyjnym może ślizgać się bez tarcia metalowa poprzeczka o masie m i długości l . Prostopadle do płaszczyzny szyn skierowane jest pole magnetyczne o stałej indukcji \mathbf{B} . Szyny połączone są u góry indukcyjnością L , a u dołu oporem R . W chwili $t=0$ zwalniamy poprzeczkę, która zaczyna spadać wzdłuż szyn. Znaleźć równanie ruchu poprzeczki i jej położenie równowagi. Przedyskutować zależność ruchu poprzeczki od wartości oporu R . Pominąć opory elektryczne szyn i poprzeczki.



Zad.3

Pierścień aluminiowy o promieniu r i oporze elektrycznym R nałożony jest luźno na metalowy rdzeń wystający z pionowo ustawionego solenoidu, zasilanego prądem zmiennym o częstotliwości ω . Całkowity strumień magnetyczny przenikający przez pierścień (uwzględniający również pole magnetyczne pochodzące od samoindukcji pierścienia) ma postać

$$\Phi(z, t) = \Phi_0(z) \cos(\omega t - \vartheta(z)).$$

Pokazać, że uśredniona po czasie siła działająca na pierścień w kierunku pionowym (mogąca spowodować jego lewitację na wysokości z_0) wyraża się wzorem $\langle F \rangle = \alpha d\vartheta/dz$ i wyznaczyć współczynnik α jako funkcję parametrów $\Phi_0(z_0)$, ω , R .

Wsk. Do wyznaczenia składowej poziomej pola \mathbf{B} skorzystać z prawa Gaussa dla tego pola.

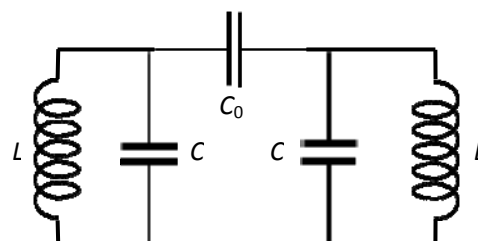
Zad.4

Transformator składa się z dwóch uzwojeń o oporach R i indukcyjnościach L , których indukcja wzajemna dana jest współczynnikiem M . Wyznaczyć i naszkicować zależność od czasu natężeń prądów w obu uzwojeniach, po włączeniu w jednym z nich w chwili $t=0$ źródła o stałej sile elektromotorycznej E_0 . Drugie uzwojenie jest zwarte.

Zad.5

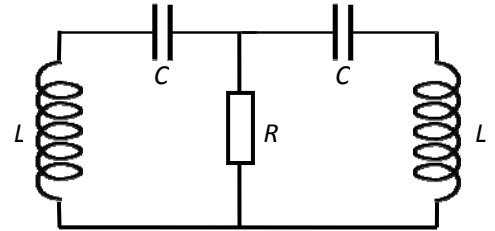
Dwa identyczne obwody LC sprzężono za pomocą kondensatora o pojemności C_0 (rys.3).

- Wyznaczyć częstotliwości i postacie drgań normalnych tego układu.
- Znaleźć zależność od czasu ładunku na kondensatorach o pojemności C , przy warunkach początkowych $Q_1(0) = Q_0$, $Q_2(0) = 0$, $I_1(0) = I_2(0) = 0$.

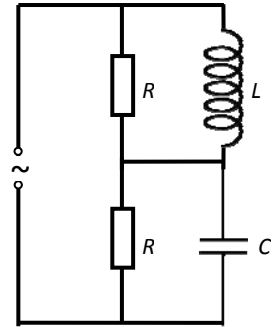


Zad.6

Znaleźć drgania normalne obwodu elektrycznego przedstawionego na rys.4, jeśli spełniony jest warunek $R^2 < LC$.

**Zad.7**

Jak należy dobrać parametry układu przedstawionego na rys.5, aby prąd płynący przez źródło napięcia zmiennego nie zależał od jego częstotliwości ω ?

**Zad.8**

Obwód z kondensatorem o pojemności C i opornikiem o oporze R , przedstawiony na rys.6, zasilany jest z generatora napięcia zmiennego o częstotliwości ω . Jaka powinna być indukcyjność L cewki, aby po zamknięciu przełącznika natężenie prądu płynącego przez amperomierz nie zmieniło się?

