

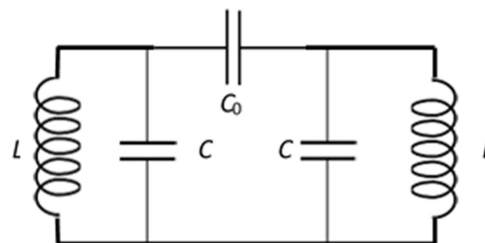
Zadania domowe z Podstaw Fizyki II

Seria 10

Zad. 1.

Dwa identyczne obwody LC sprzężono za pomocą kondensatora o pojemności C_0 (rys.1).

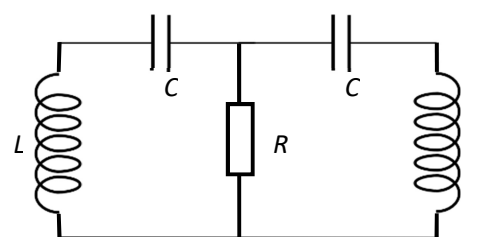
- Wyznaczyć częstotści i postacie drgań normalnych tego układu.
- Znaleźć zależność od czasu ładunku na kondensatorach o pojemności C , przy warunkach początkowych $Q_1(0)=Q_0$, $Q_2(0)=0$, $I_1(0)=I_2(0)=0$.



Zad. 2.

Znaleźć drgania normalne obwodu elektrycznego przedstawionego na rys.2, jeśli spełniony jest warunek $R^2 < L/C$. Wykazać, że jedno z tych drgań jest drganiem tłumionym, a drugie drganie nie jest tłumione.

Wsk. Należy poszukiwać rozwiązań zespolonych w postaci $Q(t) = Q_0 \exp(i\omega t)$, gdzie częstość ω może być liczbą zespoloną, której część urojona odpowiada współczynnikowi tłumienia drgania.

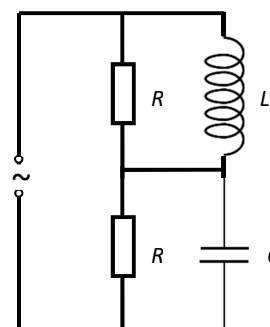


Zad. 3.

Transformator składa się z dwóch uzwojeń o oporach R i indukcjach 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.

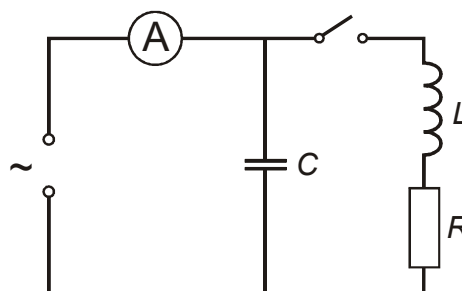
Zad. 4.

Jak należy dobrać parametry układu przedstawionego na rys.3, aby prąd płynący przez źródło napięcia zmiennego nie zależał od jego częstości ω ?

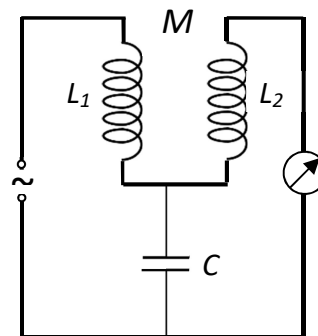


Zad. 5.

Obwód z kondensatorem o pojemności C i opornikiem o oporze R , przedstawiony na rys.4, 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?

**Zad. 6.**

Znaleźć, w stanie ustalonym, natężenie prądu I_2 przepływającego przez amperomierz w układzie przedstawionym na rys.5, jeśli układ ten jest zasilany ze źródła o SEM równej $E(t) = E_0 \cos(\omega t)$. Cewki sprzężone są ze sobą magnetycznie, przy czym M jest ich indukcyjnością wzajemną. Podać warunek znikania tego prądu i zbadać, jak zmieni się ten warunek, jeśli przyjmiemy, że cewki mają niezerowe opory równe, odpowiednio, R_1 i R_2 .

**Zad. 7.**

Układ przedstawiony na rys.6 zawiera dwie jednakowe cewki o indukcyjnościach L i oporach R oraz kondensator o pojemności C . Układ ten jest przykładem filtra elektrycznego, na którego wejście przykładamy napięcie zmienne $U_0 \cos \omega t$. Zespoloną funkcję $\alpha(\omega) = I_2/I_1$, będącą stosunkiem prądu wyjściowego do wejściowego, nazywamy współczynnikiem przenoszenia prądu dla tego filtra.

- a) Wyznaczyć funkcję $\alpha(\omega)$ i jej moduł $|\alpha|$ oraz pasmo przenoszenia filtra czyli zakres częstotści ω , dla którego $|\alpha(\omega)| \geq 1$. Obliczyć częstotść, dla której moduł współczynnika przenoszenia osiąga maksimum.

- b) Naszkieować zależność $|\alpha|$ od kwadratu częstotści ω^2 i przedyskutować, jak zmienia się ta zależność przy zmianie oporu R cewek. Rozważyć przypadek graniczny $R = 0$.

