

Ćwiczenia z Fizyki II

Elektryczność i Magnetyzm

Seria 12 2014

Obwody RLC

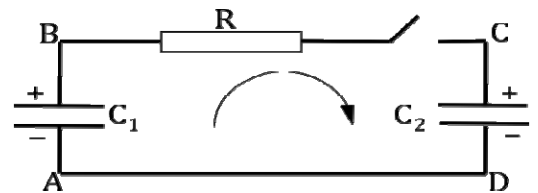
Zadanie 1 (Fizyka +FM)

Kondensator o pojemności $C=1 \mu\text{F}$, w którym początkowo zmagazynowano energię $0,5 \text{ J}$, rozładowuje się przez opornik o oporze $1 \text{ M}\Omega$.

- Ile wynosi początkowy ładunek na kondensatorze?
- Ile wynosi natężenie prądu płynącego przez opornik, gdy zaczyna się rozładowanie?
- Oblicz różnicę potencjałów U_C na kondensatorze i U_R na oporniku, w zależności od czasu.
- Wyznacz szybkość wytwarzania energii termicznej, w zależności od czasu.
- Oblicz całkowitą energię termiczną wydzieloną w oporniku w procesie rozładowania kondensatora.

Zadanie 2 (Fizyka)

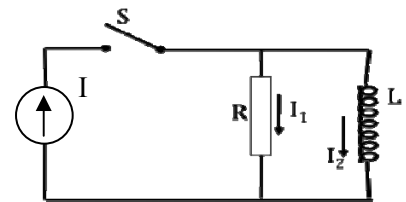
W układzie przedstawionym na rysunku kondensatory o pojemnościach C_1 i C_2 zostały naładowane odpowiednio ładunkami Q_{10} i Q_{20} . Oblicz natężenie prądu płynącego przez opornik R w funkcji czasu po zamknięciu klucza. Jakie będą końcowe ładunki na kondensatorach?



Zadanie 3 (Fizyka +FM)

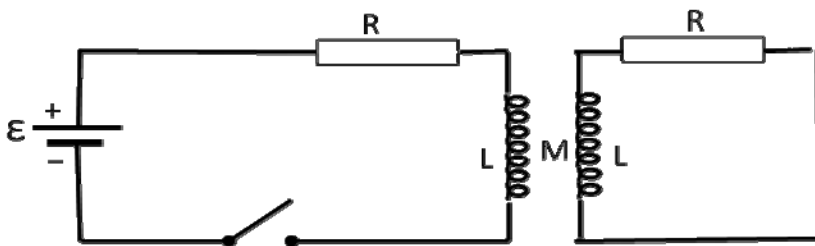
W obwodzie przedstawionym na rysunku klucz S został zamknięty w chwili $t=0$. Od tego czasu źródło prądu stałego utrzymuje stałe natężenie prądu I przepływającego przez zamknięty klucz.

- Wyprowadź wzór na natężenie prądu w cewce jako funkcję czasu
- Wykaż, że w chwili $t = \frac{L}{R} \ln 2$ natężenie prądu w oporniku jest równe natężeniu prądu w cewce.



Zadanie 4 (Fizyka)

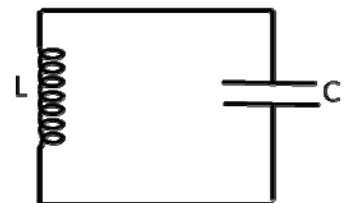
Rozważyc transformator złożony z dwóch cewek o oporze R i indukcyjności L , których indukcyjność wzajemna wynosi $M \leq L$. Znajdź zależność od czasu natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i wtórnym transformatora po zamknięciu klucza. Co będzie się działo, gdy $M=L$ (transformator idealny)?



Zadanie 5 (Drgania swobodne) (Fizyka +FM)

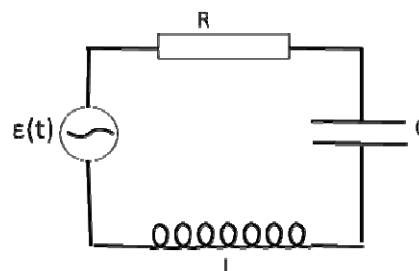
W obwodzie drgającym LC, składającym się z kondensatora o pojemności 1 nF i cewki o indukcyjności 3 mH maksymalne napięcie na okładkach kondensatora wynosi 3 V .

- Ile wynosi maksymalny ładunek na okładkach kondensatora?
- Ile wynosi maksymalne natężenie prądu w obwodzie?
- Ile wynosi maksymalna energia, zmagazynowana w polu magnetycznym cewki?
- Naszczuj zmiany w czasie obydwu energii, E_E i E_B .



Zadanie 6 (Drgania wymuszone) (Fizyka +FM)

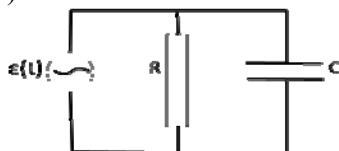
Do połączonych szeregowo oporu R , indukcyjności L oraz pojemności C przyłożone jest napięcie sinusoidalnie zmienne $\varepsilon(t)$ o częstości ω . Podaj impedancję obwodu, jej moduł i przesunięcie fazowe.



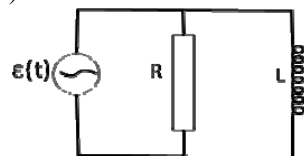
Zadanie 7 (Fizyka)

Znaleźć wartość impedancji oraz fazy dla następujących obwodów z napięciem sinusoidalnie zmiennym $\varepsilon(t)$ o częstości ω . Naszkicować zależność impedancji od częstości ω .

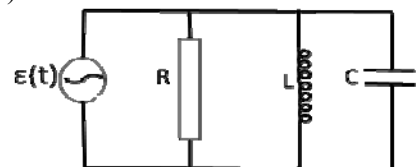
a)



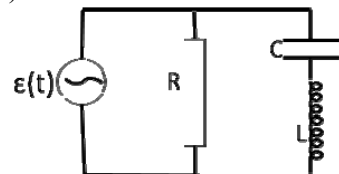
b)



c)



d)



Zadanie 8

W obwodzie RLC podanym na rysunku przyłożona jest sinusoidalnie zmienna SEM: $\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \sin \omega t$. Znaleźć zależność od czasu natężenia prądu płynącego przez opornik R . Naszkicować zależność impedancji od częstości kołowej ω . Jaka jest faza (początkowa) prądu względem SEM?

