

Fizyka z Matematyką III

(zadania domowe 2017-01-10, seria 10)

Układy RLC, fale elektromagnetyczne, interferencja

Rozwiązując zadania powołuj się na prawa fizyczne, pamiętaj o jednostkach i uzasadniaj odpowiedzi.

Zad. 1. Z cewki o indukcyjności $L = 1$ H, kondensatora o pojemności $C = 100 \mu\text{F}$ i opornika o oporze R zbudowano dwa układy, najpierw łącząc wszystkie elementy szeregowo, a potem łącząc je równolegle. W obu układach wystąpiły drgania. Znajdź zakres oporu R .

Zad. 2. W układzie LC wzbudzono drgania. W chwili początkowej $t = 0$ ładunek na kondensatorze i natężenie prądu spełniały warunki

$$\begin{cases} Q(0) = Q_0 \\ I(0) = 0 \end{cases}$$

Wyznacz zależność od czasu energii zgromadzonych w kondensatorze W_E i w cewce W_B . Pokaż, że suma tych energii nie zależy od czasu.

Zad. 3. Pokaż, podobnie jak zrobiliśmy to na ćwiczeniach, że indukcja pola magnetycznego $\mathbf{B}$ płaskiej fali elektromagnetycznej w próżni, w obszarze bez źródeł, spełnia klasyczne równanie falowe.

Zad. 4. Wyznacz amplitudę natężenia pola elektrycznego E_0 płaskiej fali elektromagnetycznej o natężeniu $I = 1$ mW/m² rozchodzącej się w próżni.

Zad. 5. Naszkicuj starannie wykres biegunowy rozkładu kąтового $I(\theta)$ wypadkowego natężenia fali emitowanej z dwóch źródeł punktowych oddalonych o $d = \lambda$. Wyznacz kąty z pierwszej ćwiartki odpowiadające maksimum i minimum interferencyjnym, a następnie korzystając z symetrii zagadnienia zaznacz na wykresie pozostałe charakterystyczne kierunki. Użyj linii przerywanych do wskazania kierunków znikania wypadkowego natężenia fali.