

Zadania z elektrodynamiki

Zadanie 1. Wzdłuż cylindrycznego przewodnika, będącego jednocześnie magnetykiem o przenikalności względnej μ_r , płynie prąd o natężeniu I . Przewodnik umieszczony jest w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B_0 , prostopadłym do przewodnika. Pole indukcji wewnątrz walca (przed włączeniem prądu) wynosi, jak wielokrotnie liczyliśmy, $B = \frac{2\mu_r}{1+\mu_r} B_0$, a siła Lorentza działająca na elektron, jeśli zacznie się on w

tym polu poruszać, to $\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B} = \frac{2\mu_r}{1+\mu_r} e\vec{v} \times \vec{B}_0$.

Czy całkowita siła działająca na fragment przewodnika o długości l wyniesie IB_0l ,

czy $\frac{2\mu_r}{1+\mu_r} IB_0l$?

Jeśli nie potrafisz rozstrzygnąć dylematu prostszym sposobem, policz całkę z tensora napięć po powierzchni obejmującej walec.

Zadanie 2. Elektromagnetyczna fala płaska o amplitudzie pola elektrycznego E_0 leżącego w płaszczyźnie padania, propagująca się w dielektryku o współczynniku załamania n , pada na płaską granicę dielektryka z próżnią pod kątem $\alpha > \arcsin \frac{1}{n}$. Wyznacz rozwiązanie równań Maxwella w obszarze dielektryka i w obszarze próżni.

Zadanie 3 Wyznacz pełne widmo drgań własnych promieniowania elektromagnetycznego w wnęce prostopadłościennej o wymiarach $a \times b \times c$.

Zadanie 4. Do nieskończonego ośrodka o przewodnictwie σ wprowadzono dwie elektrody o rozmiarach znacznie mniejszych od ich odległości. (Przewody doprowadzające prąd do elektrod są izolowane). Jaki będzie rozkład gęstości prądu, jeśli przez elektrody płynie prąd I ? Jakie napięcie trzeba przyłożyć, jeśli elektrody są kuleczkami o promieniach a i b ?

Zadanie 5. Oblicz opór między węzłami $(0,0)$ i $(0,3)$ nieskończonej kwadratowej sieci oporów, o wartości R każdy.