

Elektrodynamika klasyczna 2011/12
Zadania domowe seria 7

Zadanie 1. Wyznaczyć ruch cząstki o masie m i ładunku q w stałych jednorodnych i prostopadłych do siebie polach \vec{E} i \vec{B} , jeśli $E = cB$ i w chwili początkowej $t = 0$ cząstka spoczywała. Sprawdzić, że wynik ten można otrzymać z wyniku na ćwiczeniach w granicy $\omega \equiv \sqrt{\frac{q^2}{m^2 c^2}(E^2 - c^2 B^2)} \rightarrow 0$. Obliczyć prędkość cząstki w czasie ruchu i wykazać, że $v \rightarrow c$ dla $t \rightarrow \infty$.

Zadanie 2. Przez długi kabel koncentryczny płynie prąd o natężeniu I (prąd płynie w prawo po powierzchni wewnętrznego walca o promieniu R_1 i wraca po powierzchni zewnętrznego walca o promieniu R_2). Znaleźć moc (energię na jednostkę czasu) przenoszoną wzdłuż tego kabla przyjmując, że powierzchnie walców są doskonałymi przewodnikami i różnica potencjałów między nimi jest równa V . Do rozwiązania użyć wektora Poyntinga.

Zadanie 3. Znaleźć siłę, z jaką oddziałują ze sobą dwa jednoimienne ładunki punktowe q odległe od siebie o $2a$. Zadanie wykonać przy użyciu tensora napięć Maxwella. Czy wynik jest zgodny z prawem Coulomba?

Zadanie dodatkowe 4. W układzie inercyjnym U' stałe jednorodne pola \vec{E}' i \vec{B}' są do siebie prostopadłe. Z jaką prędkością względem układu inercyjnego U powinien poruszać się układ U' , aby w układzie U pole było czysto elektryczne lub czysto magnetyczne? Czy zawsze istnieje rozwiązanie i czy jest ono jedyne?

28 marca 2012 r.