

Пример Задачи:

Как было показано в классе, электромагнитные колебания выражены следующим образом:

$$\nabla^2 \mathbf{E} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\delta^2 \mathbf{E}}{\delta t^2}$$

и

$$\nabla^2 \mathbf{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\delta^2 \mathbf{B}}{\delta t^2}$$

Предположим что кто-то выразил ответы в форме:

$$\mathbf{E}(y, t) = \mathbf{E}_0 \cos(ky + \omega t + \phi_1), \quad \text{где } \mathbf{E}_0 = E_{0x} \mathbf{i} + E_{0y} \mathbf{j} - E_{0z} \mathbf{k},$$

а также

$$\mathbf{B}(y, t) = \mathbf{B}_0 \cos(ky + \omega t + \phi_2), \quad \text{где } \mathbf{B}_0 = B_{0x} \mathbf{i} + B_{0y} \mathbf{j}$$

где

$$E_{0x}, E_{0y}, E_{0z}, B_{0x}, B_{0y} \geq 0.$$

Пожалуйста используйте уравнения электромагнетизма Максвелла, написанные в дифференциальной форме для отсутствующего источника, чтобы ответить на эти вопросы:

(1) Укажите направление движения волны (ось и знак) и покажите что не \mathbf{E} не \mathbf{B} могут иметь компонент который не равен нулю по направлению движения волны.

(2) Покажите что \mathbf{B} не может иметь компоненты по направлению \mathbf{E} .

(3) Покажите что \mathbf{E} и \mathbf{B} движутся в фазе по отношению к друг другу, другими словами докажите что $\phi_1 = \phi_2$.

(4) Докажите, что $\frac{\|\mathbf{E}\|}{\|\mathbf{B}\|} = c$, скорость света

(5) В итоге подставьте ваши полученные выражения для полей, в электромагнитные уравнения, чтобы подтвердить что они являются их решением.