

Задачу об излучении волн колеблющейся плоскостью я, подумав, решил не задавать на дом, мы сделаем ее на занятии. Предварительные результаты, которыми мы воспользуемся для ее решения, предлагается получить, сделав задачи 1 и 2 (которые, по сути, на вспоминание лекций).

1. Напишите уравнения Максвелла в вакууме в дифференциальной форме. Выведите из них волновые уравнения для полей  $E$  и  $B$ .

2. Покажите, что решением волнового уравнения в одномерном случае,  $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 f}{\partial t^2} = 0$ , является или  $f(x,t)=f(x-vt)$  (волна, бегущая вправо), или  $f(x,t)=f(x+vt)$  (волна, бегущая влево), или их сумма. Для этого полезно сначала показать, что решение уравнения  $\frac{\partial f}{\partial x} - \frac{1}{v} \frac{\partial f}{\partial t} = 0$  – это любая функция от аргумента  $x-vt$  (и аналогично для другого знака в уравнении).

3. Пользуясь поперечностью электромагнитных волн и симметрией задачи, докажите, что в случае, когда заряженная плоскость совершает колебания в направлении, перпендикулярном самой себе (то, что мы рассматривали на занятии), электромагнитных волн не излучается. Подумайте, как должна колебаться плоскость, чтобы излучение было.

4. (Это про другое). В основу геометрической оптики может быть положено утверждение (называемое принципом Ферма), что свет распространяется между любой парой точек по траектории, требующей наименьшего времени для прохождения. Отсюда, в частности, немедленно следует, что свет в однородной среде должен распространяться по прямой. Пользуясь принципом Ферма, получите закон преломления Снеллиуса и закон равенства углов падения и отражения.