Как видите, это есть уравнение гармонических колебаний, поэтому частота колебаний

$$\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m + Sd\varepsilon_0 B^2}}.$$

Решение этой задачи может вызвать много ассоциаций: например, диск можно рассматривать как конденсатор; интересно рассмотреть влияние потерь энергии вследствие выделения джоулевой теплоты. Остановимся на анализе величины

$$m_{эф} = Sd\varepsilon_0 B^2.$$

Эта величина имеет размерность массы. Что же это за масса? Обратите внимание, что напряженность электрического поля внутри диска $E = vB$, поэтому $m_{эф} = \dfrac{Sd\varepsilon_0 E^2}{v^2} = \dfrac{2W}{v^2}$, где $W = V\dfrac{\varepsilon_0 E^2}{2}$ — энергия электрического поля внутри диска, а последнее выражение можно представить в привычной форме $W = \dfrac{m_{эф} v^2}{2}$.

Иными словами, мы можем приписать некоторую эффективную массу самому электромагнитному полю. Поразмышляйте на эту тему.

11-5. Прежде всего попытаемся разобраться, почему происходит исчезновение интерференционной картины?

Если бы источник света был монохроматическим, то интерференционная картина представляла собой бесконечный ряд чередующихся светлых и темных полос. Ширина полосы зависит от длины волны света. Положение нулевой полосы (т.е. полосы, для которой разность хода равна нулю) не зависит от длины волны. Смещение зеркала способствует тому, что мы наблюдаем интерференционные полосы все более высоких порядков. Поэтому возможные такие положения зеркал, при которых максимум интенсивности интерференционной картины для излучения одной длины волны совпадает с минимумом для другой, при этом интерференционная картина исчезает. При другом положении максимумы совпадают, и интерференционная картина видна. Допустим, мы нашли такое положение. Двигая зеркало, мы изменяем разность хода интерферирующих лучей, если зеркало сместить на величину Δx, разность хода изменится на $2\Delta x$. При очередном появлении интерференционной картины максимумы опять совпадают, при этом, естественно, необходимо, чтобы на вновь приобретенной разности хода укладывалось целое число n_1 длин волн излучения с длиной волны λ_1, и целое число n_2 длин волн излучения с длиной волны λ_2. Так как мы наблюдаем два последовательных проявления интерференционной картины, таким образом числа n_1 и n_2 должны отличаться на единицу. Отсюда следует

$$2\Delta x = n\lambda_1,$$
$$2\Delta x = \left(n \pm 1\right)\lambda_2.$$

Откуда следует, что

$$\frac{1}{\lambda_1} \pm \frac{1}{2\Delta x} = \frac{1}{\lambda_2}; \quad \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{1 \pm \dfrac{\lambda_1}{2\Delta x}} \approx \lambda_1 \mp \frac{\lambda_1^2}{2\Delta x} \approx 589 \mp 1 нм.$$

Выбрать то или иное решение из условия задачи нельзя. Отметим, что для излучения натрия реально существующее значение $\lambda_2 = 590 нм$, что соответствует решению со знаком $''+''$.