



Часть А. Отверстие

На круглое отверстие радиуса R_0 в непрозрачной плоскости падает плоская монохроматическая волна с длиной волны λ интенсивности I_0 параллельно оси отверстия. За плоскостью находится экран на расстоянии L . Считайте, что $\frac{\sqrt{\lambda L}}{R_0} \gtrsim 1$.

- A1^{0.20} Оцените радиус пятна R на экране.
- A2^{0.20} Оцените интенсивность I в центре пятна.
- A3^{0.30} Оцените минимальный достижимый радиус пятна $R_{\min}$ при варьировании радиуса отверстия.

Часть В. Обычная линза

На линзу диаметра D и фокусного расстояния F падает плоская монохроматическая волна с длиной волны λ интенсивности I_0 параллельно оси линзы.

- B1^{0.20} Оцените диаметр D_F пятна в фокусе линзы.
- B2^{0.30} Оцените интенсивность I_F в фокусе линзы из энергетических соображений.
- B3^{1.00} Теперь посчитайте ответ для интенсивности I_F в фокусе линзы точно. Сравните с предыдущим пунктом.

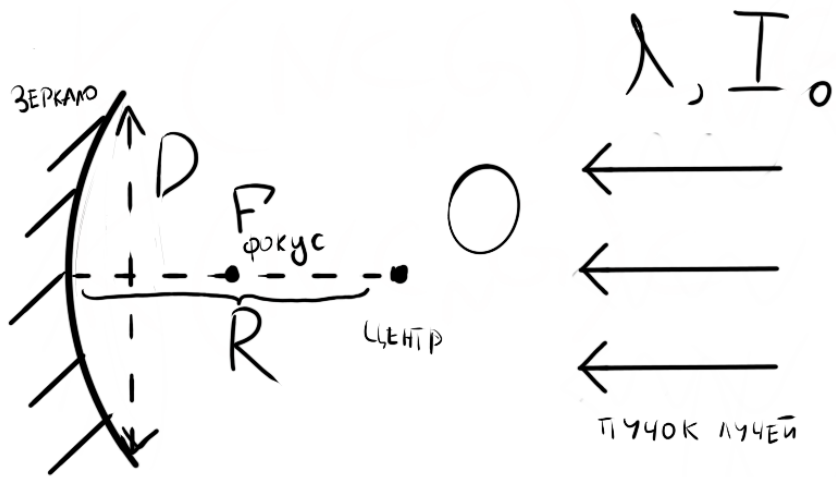
Часть С. Уже не очень линза

На идеальное параболическое зеркало параметра параболы p и диаметра D падает плоская монохроматическая волна с длиной волны λ и интенсивностью I_0 параллельно оси зеркала. Данная

- C1^{0.30} Найдите фокусное F расстояние зеркала.
- C2^{0.30} Оцените интенсивность I в фокусе зеркала.
- C3^{0.20} Во сколько раз изменится это значение при уменьшении длины волны в два раза?

Часть Д. Почти как линза

На идеальное сферическое зеркало радиусом $R = 1$ м и диаметром D посветили пучком лучей с длиной волны $\lambda = 800$ нм и с интенсивностью I_0 параллельно оси зеркала.



- D1^{0.20} Найдите фокусное расстояние F зеркала.
- D2^{1.30} Оцените размер пятна d в фокальной плоскости зеркала, для двух диаметров зеркала: $D_1 = 1$ см, $D_2 = 15$ см.
- D3^{0.80} Для этих двух диаметров зеркал ($D_1 = 1$ см, $D_2 = 15$ см) оцените интенсивность в фокусе.
- D4^{0.70} Как найденные в прошлом пункте интенсивности в фокусе зависят от длины волны λ ?

Часть Е. Вообще не линза

На дифракционную решетку с периодом d и шириной щели a падает нормально плоская волна. Длина волны $\lambda = d/100$, интенсивность плоской волны I_S .

Далее под интенсивностью максимума следует понимать интенсивность плоской волны, распространяющейся в направлении максимума с номером h .

- E1^{1.00} Определите интенсивность нулевого максимума I_0 . Выразите ответ в общем виде через d и a . Укажите ответ для $d = 3a$.
- E2^{1.00} Определите интенсивность I_h максимума с номером h . Выразите ответ в общем виде через d и a . Укажите ответ для $d = 3a$.
- E3^{1.00} Какая доля энергии β попадает во все максимумы на экране, кроме нулевого ($h \neq 0$)? Вычислите ответ для $d = 3a$.
- E4^{1.00} Какая доля энергии γ поглощается не пропускающей частью дифракционной решеткой? Вычислите ответ для $d = 3a$.

Т

Оптика

Волновая оптика

Дифракционная решетка

2021

Сборы ХУ

У

Интенсивность

Сферическое зеркало

 Website in English

2020 — Мы те, кого должны превзойти.