

“Геометрическая оптика”

Формулы.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}; \quad \sin \alpha_0 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1};$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D; \quad D = \frac{1}{F}; \quad \Gamma = \frac{-f}{d} = \frac{H}{h}$$

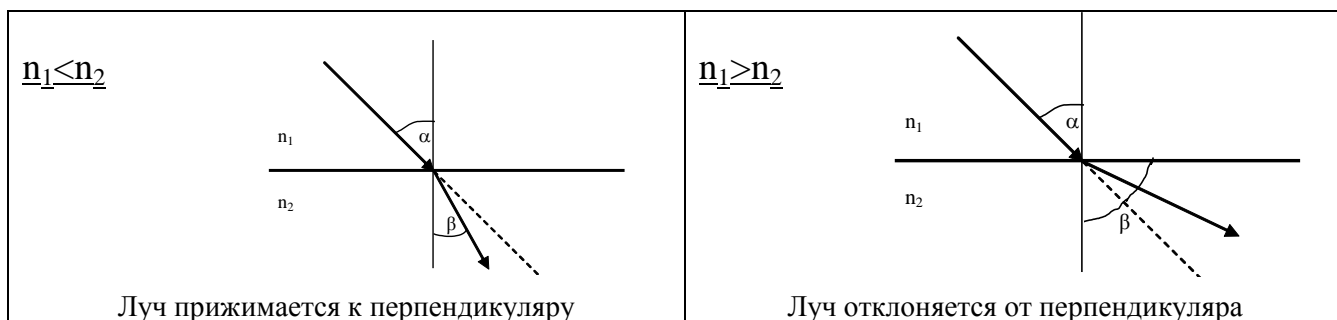
для воздуха и вакуума $n = 1$
 $v = c = 3 \cdot 10^8$ м/с

При $\alpha < \alpha_0$ – преломление
 При $\alpha > \alpha_0$ – отражение

D – оптическая сила линзы (дптр.);
 d – расстояние от линзы до предмета (м);
 f – расстояние от линзы до изображения (м);
 F – главное фокусное расстояние линзы (м).
 Γ – увеличение.
 H – размер изображения (м).
 h – размер предмета (м).
 α – угол падения света.
 β – угол преломления света.
 v_1 – скорость света в первой среде (м/с).

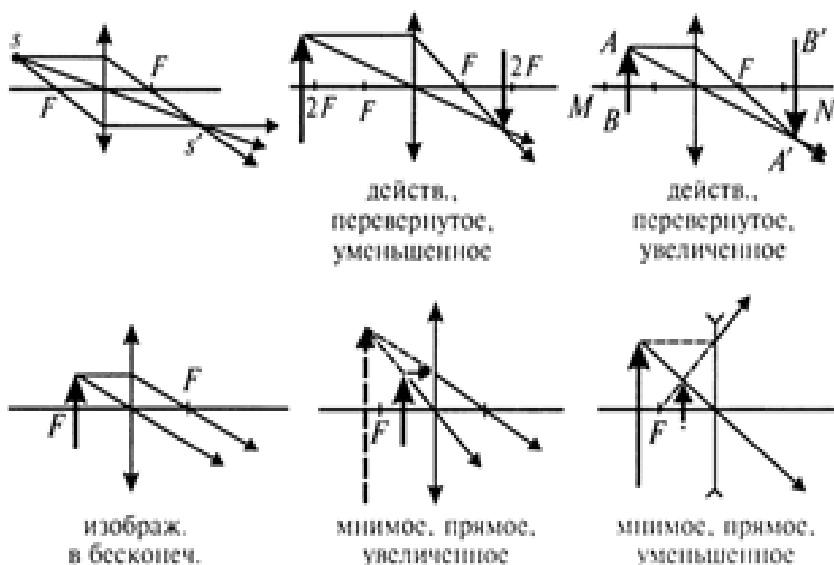
v_2 – скорость света во второй среде (м/с)
 n_1 – показатель преломления (оптическая плотность) первой среды, той в которой находится источник света
 n_2 – показатель преломления (оптическая плотность) второй среды
 α_0 – предельный угол полного внутреннего отражения

Построения.



Для построения изображения используют свойства лучей, ход которых известен:

- Луч, проходящий через оптический центр, не преломляется.
- Луч, идущий через один из фокусов линзы, после преломления идет параллельно главной оптической оси.
- Луч, идущий параллельно главной оптической оси, после преломления идет через один из фокусов линзы.



Задачи.

1. Луч света переходит из воздуха в жидкость. Угол падения 76° , угол преломления 47° .
Определить скорость света в этой жидкости. ($2,26 \cdot 10^8$ м/с).
2. Луч света при переходе из льда в воздух преломляется под углом 45° . Найти угол падения.
Оптическая плотность льда 1,31.
3. Предельный угол полного внутреннего отражения для воздуха и стекла равен 34° .
Определить скорость света в данном сорте стекла. ($1,68 \cdot 10^8$ м/с).
4. Показатель преломления каменной соли 1,54. Испытает ли полное внутреннее отражение луч света при переходе из каменной соли в воздух, при углах падения 30° и 45° ?
Нарисовать ход лучей в каждом из этих случаев. ($\alpha_0 = 40,5^\circ$. Для 30° - нет, для 45° - да)
5. Показать ход луча через треугольную призму, (считая, что полного внутреннего отражения не происходит) :
 - а) если показатель преломления вещества, из которого изготовлена призма, больше показателя преломления окружающей среды.
 - б) если показатель преломления вещества, из которого изготовлена призма, меньше показателя преломления окружающей среды
6. Оптическая сила тонкой линзы 5 дптр. Предмет поместили на расстоянии 60 см от линзы.
Где и какое изображение этого предмета получится? Найти фокусное расстояние линзы и увеличение.
7. Главное фокусное расстояние двояковыпуклой линзы 50 см. Предмет высотой 1,2 см помещен на расстоянии 60 см от линзы. Где и какой высоты получится изображение?
Найти оптическую силу линзы. Сделать рисунок.
8. Главное фокусное расстояние рассеивающей линзы равно 12 см. Изображение предмета находится на расстоянии 9 см от линзы. Чему равно расстояние от предмета до линзы?
Какой будет высота изображения, если высота предмета 6 см?
9. Определите главное фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что изображение предмета, помещенного перед ней на расстоянии 50 см, получилось уменьшенным в 5 раз. Сделайте рисунок.