

# “Геометрическая оптика”

## Формулы.

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

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

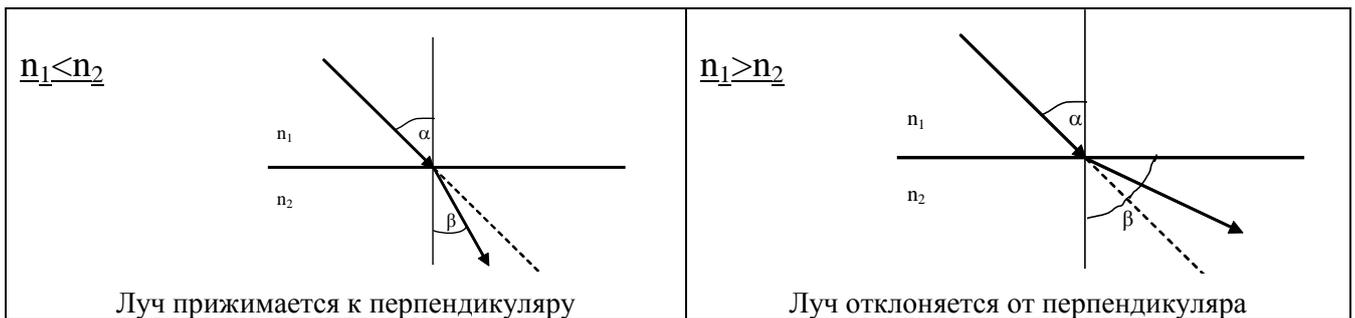
для воздуха и вакуума  $n = 1$   
 $v = c = 3 \cdot 10^8$  м/с

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).  
 $\Gamma$  – увеличение.  
 $H$  – размер изображения (м).  
 $h$  – размер предмета (м).  
 $\alpha$  – угол падения света.  
 $\beta$  – угол преломления света.  
 $v_1$  – скорость света в первой среде (м/с).

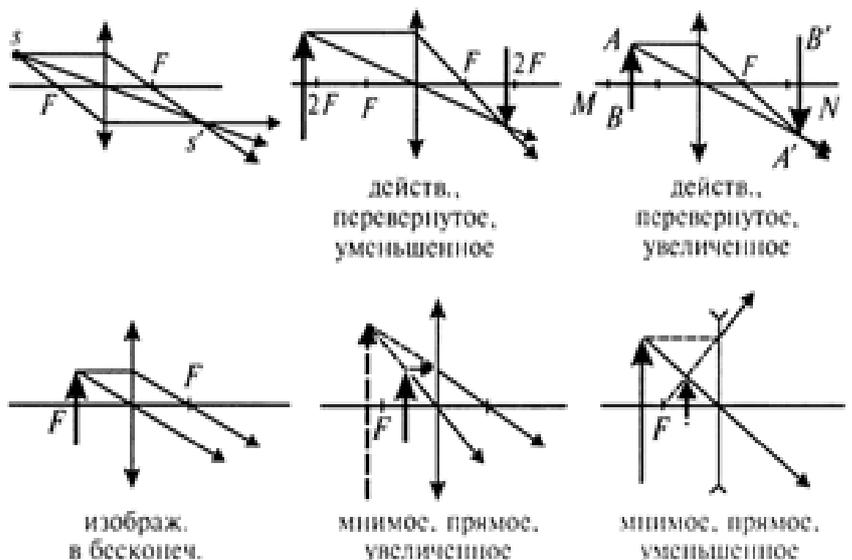
$v_2$  – скорость света во второй среде (м/с)  
 $n_1$  – показатель преломления (оптическая плотность) первой среды, той в которой находится источник света  
 $n_2$  – показатель преломления (оптическая плотность) второй среды  
 $\alpha_0$  – предельный угол полного внутреннего отражения

## 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  $76^\circ$ , угол преломления  $47^\circ$ .  
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  $45^\circ$ . Найти угол падения.  
Оптическая плотность льда 1,31.
3. Предельный угол полного внутреннего отражения для воздуха и стекла равен  $34^\circ$ .  
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  $30^\circ$  и  $45^\circ$ ?  
Нарисовать ход лучей в каждом из этих случаев. ( $\alpha_0 = 40,5^\circ$ . Для  $30^\circ$  - нет, для  $45^\circ$  - 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.