

# ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

8 класс

Урок 13

ФОРМУЛА ТОНКОЙ ЛИНЗЫ

*Сергей Михайлович Лисаков, PhD*

27 апреля 2020

# Корреспонденция

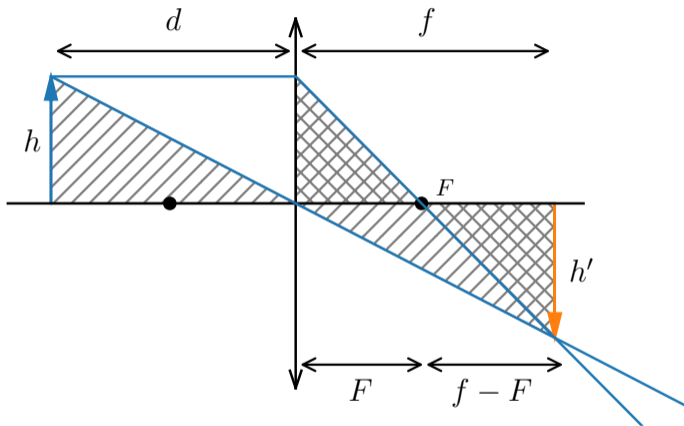
Присылать:

1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Штерн 10-2 конспект урока №13»
2. «Стругацкий 9-5 ДЗ неделя 7»
3. «Азимов 8-6 ВОПРОС»

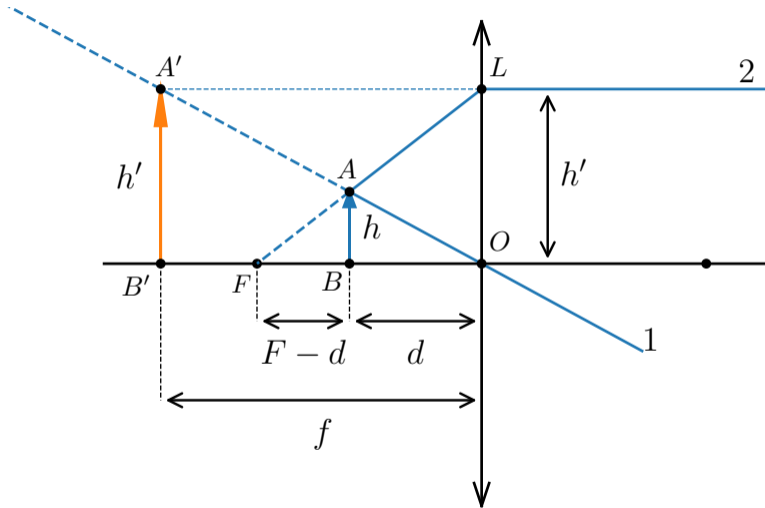
Формула тонкой линзы: собирающая л., действительное и.



$$\begin{cases} \frac{h'}{h} = \frac{f}{d} \\ \frac{h'}{h} = \frac{f - F}{F} \end{cases}$$
$$\frac{f}{d} = \frac{f - F}{F}$$
$$\frac{f}{d} = \frac{f}{F} - 1$$
$$\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{f}$$

$$\boxed{\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}}$$

Формула тонкой линзы: собирающая л., мнимое и.



$$\triangle OAB \sim \triangle OA'B'$$

$$\triangle FAB \sim \triangle FLO$$

$$\begin{cases} \frac{h}{h'} = \frac{d}{f} \\ \frac{h}{h'} = \frac{F-d}{F} \end{cases}$$

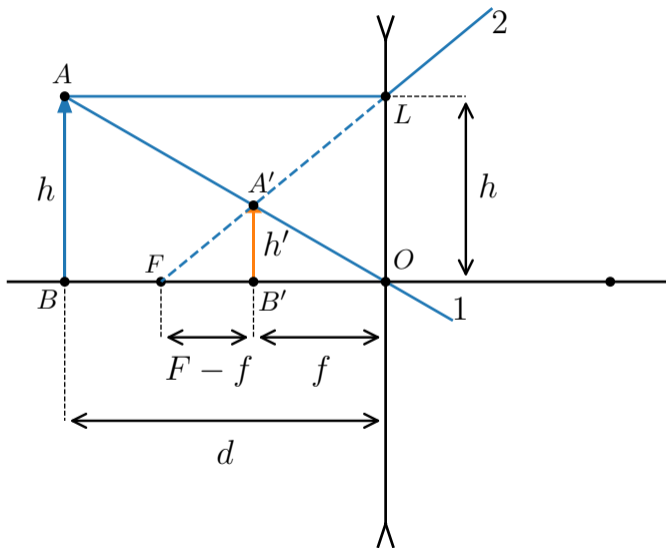
$$\frac{d}{f} = \frac{F-d}{F}$$

$$\frac{d}{f} = 1 - \frac{d}{F}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{F}$$

$$\boxed{\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}}$$

# Формула тонкой линзы: рассеивающая линза



$$\triangle OAB \sim \triangle OA'B'$$

$$\triangle FA'B' \sim \triangle FLO$$

$$\begin{cases} \frac{h'}{h} = \frac{f}{d} \\ \frac{h'}{h} = \frac{F-f}{F} \end{cases}$$

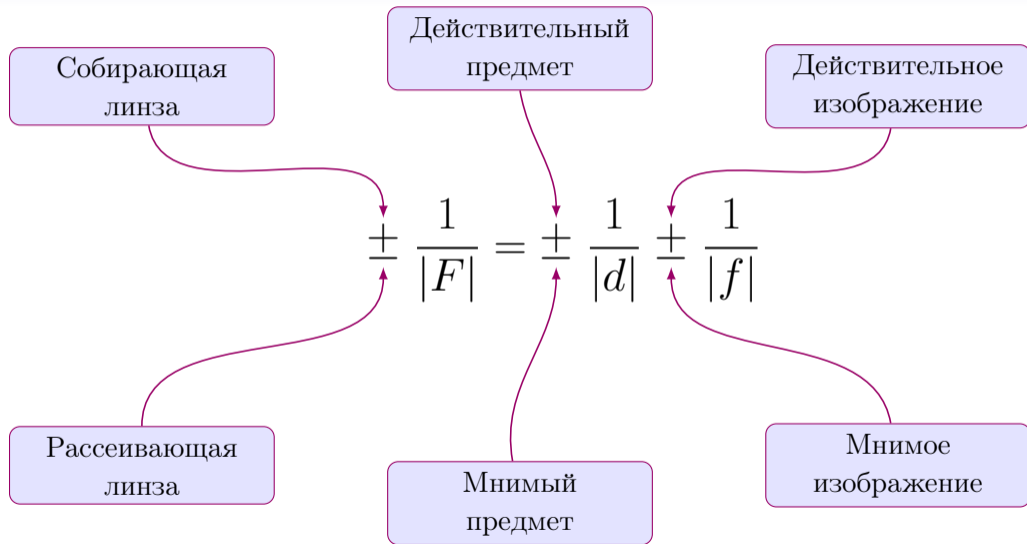
$$\frac{f}{d} = \frac{F-f}{F}$$

$$\frac{f}{d} = 1 - \frac{f}{F}$$

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} - \frac{1}{F}$$

$$\boxed{-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}}$$

# Формула тонкой линзы



## Формула тонкой линзы

Другая форма записи ФТЛ:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}, \text{ где}$$

$$\begin{cases} F > 0 - \text{собирающая линза.} \\ F < 0 - \text{рассеивающая линза.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} d > 0 - \text{действительный предмет.} \\ d < 0 - \text{мнимый предмет.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} f > 0 - \text{действительное изображение.} \\ f < 0 - \text{мнимое изображение.} \end{cases}$$

## Оптическая сила линзы

$$D \text{ [дптр]} = \frac{1}{F[\text{м}]}$$

$$F = 10 \text{ см} \Leftrightarrow D = 10 \text{ дптр}$$

$$F = 100 \text{ см} \Leftrightarrow D = 1 \text{ дптр}$$

$$F = 40 \text{ см} \Leftrightarrow D = 2,5 \text{ дптр}$$

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$D > 0$  — собирающая линза.

$D < 0$  — рассеивающая линза.

## Линейное увеличение

$$\Gamma = \frac{h'}{h}$$

$$\Gamma = \frac{h'}{h} = \frac{f}{d}$$

Для действительного предмета ( $d > 0$ ):

$\Gamma < 0$  — мнимое прямое

$\Gamma > 0$  — действительное перевёрнутое

$|\Gamma| > 1$  — увеличенное

$0 < |\Gamma| < 1$  — уменьшенное



## # 4.42

Рассматривая предмет в собирающую линзу и располагая его на расстоянии 4 см от неё, получают мнимое изображение в 5 раз больше его самого. Найти оптическую силу линзы.

## # 4.42

Дано:

$$d = 4 \text{ см}$$

$$\Gamma = -5$$

---

$D$  – ?

$$\begin{cases} D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \\ \Gamma = \frac{f}{d} \Leftrightarrow f = \Gamma d \end{cases}$$

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{\Gamma d}$$

$$D = \frac{1}{d} \left( 1 + \frac{1}{\Gamma} \right)$$

$$D = \frac{1}{d} \left( \frac{\Gamma + 1}{\Gamma} \right)$$

$$D = \frac{\Gamma + 1}{\Gamma d}$$

$$D = \frac{-5 + 1}{-5 \cdot 0,04 \text{ м}} = 20 \text{ дптр}$$