

Формула тонкой линзы $1/F = 1/d + 1/f$: величины и знаки

Величина	Обозначение	Знак «+»	Знак «-»
Фокусное расстояние	F	собирающая линза	рассеивающая линза
Расстояние от линзы до предмета	d	предмет перед линзой (все школьные задачи)	—
Расстояние от линзы до изображения	f	изображение действительное, за линзой	изображение мнимое, с той же стороны, что предмет
Оптическая сила	$D = \frac{1}{F}$	собирающая линза	рассеивающая линза
Увеличение	$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{H}{h}$	по модулю: во сколько раз изображение больше предмета	—

Все расстояния — от центра линзы, в одних единицах. Для оптической силы в диоптриях F берут в метрах.

Какое изображение даёт линза: таблица

Где предмет	Где изображение	Какое изображение	Где применяют
Собирающая, $d > 2F$	между F и 2F за линзой	действительное, перевёрнутое, уменьшенное	фотоаппарат, глаз
Собирающая, $d = 2F$	в точке 2F за линзой	действительное, перевёрнутое, равное	—
Собирающая, $F < d < 2F$	дальше 2F за линзой	действительное, перевёрнутое, увеличенное	проектор, кинопроектор
Собирающая, $d = F$	изображения нет: лучи идут параллельно	—	прожектор, фонарь: источник в фокусе
Собирающая, $d < F$	перед линзой, с той же стороны, дальше предмета	мнимое, прямое, увеличенное	лупа
Рассеивающая, любое d	перед линзой, между ней и фокусом	мнимое, прямое, уменьшенное	очки при близорукости, дверной глазок

Действительное изображение можно получить на экране, мнимое — только увидеть глазом через линзу.

Все формулы тонкой линзы

Что	Формула	Пояснение
Формула тонкой линзы	$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$	со знаками по первой таблице
Фокусное расстояние	$F = \frac{df}{d+f}$	
Расстояние до изображения	$f = \frac{dF}{d-F}$	$f < 0$ — изображение мнимое
Расстояние до предмета	$d = \frac{fF}{f-F}$	
Оптическая сила	$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$	в диоптриях при расстояниях в метрах
Линейное увеличение	$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{ f }{d}$	H — высота изображения, h — предмета
Две линзы вплотную	$D = D_1 + D_2$	
Оптическая сила через радиусы (для справки)	$D = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$	n — показатель преломления стекла относительно воздуха

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 13 по физике. Колебания, волны, оптика — 22 задания с проверкой, без регистрации.

Решать задание 13 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона