

Формулы оптики по разделам

Что найти	Формула	Пояснение	Раздел
Закон отражения	$\alpha = \beta$	углы отсчитывают от перпендикуляра (нормали) к поверхности	Отражение и преломление
Закон преломления	$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}$	α — угол падения, γ — угол преломления	Отражение и преломление
Закон преломления в другой записи	$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \gamma$		Отражение и преломление
Абсолютный показатель преломления	$n = \frac{c}{v}$	v — скорость света в среде	Отражение и преломление
Относительный показатель преломления	$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$		Отражение и преломление
Предельный угол полного отражения	$\sin \alpha_0 = \frac{n_2}{n_1}$	из среды в воздух: $\sin \alpha_0 = 1/n$	Отражение и преломление
Длина волны в среде	$\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$	частота при этом не меняется	Отражение и преломление
Плоское зеркало	расстояние до изображения = расстоянию до предмета	изображение мнимое, прямое, равное	Отражение и преломление
Формула тонкой линзы	$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$	d — до предмета, f — до изображения	Линзы
Оптическая сила линзы	$D = \frac{1}{F}$	F в метрах; единица — диоптрия	Линзы
Линейное увеличение	$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$	H — высота изображения, h — предмета	Линзы
Знаки в формуле линзы	$F < 0$ у рассеивающей; $f < 0$ для мнимого изображения		Линзы
Система вплотную сложенных линз	$D = D_1 + D_2$		Линзы
Расстояние между предметом и изображением	$L = d + f$	для действительного изображения; наименьшее $L = 4F$	Линзы
Условие максимума интерференции	$\Delta d = k\lambda$	Δd — разность хода, $k = 0, 1, 2, \dots$	Волновая оптика
Условие минимума интерференции	$\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$		Волновая оптика
Дифракционная решётка	$d \sin \varphi = k\lambda$	d — период решётки, k — порядок максимума	Волновая оптика
Период решётки	$d = \frac{l}{N}$	N штрихов на длине l	Волновая оптика
Наибольший порядок максимума	$k_{\max} \leq \frac{d}{\lambda}$	$\sin \varphi$ не больше 1	Волновая оптика
Опыт Юнга: расстояние между полосами	$\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$	L — до экрана, d — между щелями	Волновая оптика
Энергия фотона	$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$	$h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с	Фотоны
Импульс фотона	$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c}$		Фотоны
Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2}$	$A_{\text{вых}}$ — работа выхода	Фотоны
Красная граница фотоэффекта	$\nu_{\min} = \frac{A_{\text{вых}}}{h}$	$\lambda_{\max} = hc/A_{\text{вых}}$	Фотоны

Показатели преломления веществ

Вещество	Показатель преломления n	Скорость света в нём, км/с
Вакуум	1	300 000
Воздух	1,0003	$\approx 300\,000$
Лёд	1,31	$\approx 229\,000$
Вода	1,33	$\approx 226\,000$
Этиловый спирт	1,36	$\approx 221\,000$

Вещество	Показатель преломления n	Скорость света в нём, км/с
Глицерин	1,47	$\approx 204\,000$
Стекло (обычное)	$\approx 1,5$	$\approx 200\,000$
Кварц	1,54	$\approx 195\,000$
Алмаз	2,42	$\approx 124\,000$

Показатель преломления немного зависит от цвета света (дисперсия): для фиолетового он больше, чем для красного, поэтому призма раскладывает белый свет в спектр.

Величины оптики и их единицы

Величина	Обозначение	Единица
Фокусное расстояние	F	м
Оптическая сила	D	дптр = м^{-1}
Расстояния до предмета и изображения	d, f	м
Увеличение	Γ	безразмерное
Показатель преломления	n	безразмерный
Длина волны	λ	м; на практике нм = 10^{-9} м
Период решётки	d	м; на практике мкм = 10^{-6} м
Энергия фотона	E	Дж или эВ

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](https://neuromisha.ru)



Наведи камеру телефона