

## 12. ОПТИКА

### Законы отражения света:

1. Падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред, проведенный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.

2. Угол отражения равен углу падения.

### Законы преломления света:

1. Лучи падающий, преломленный и перпендикуляр к границе раздела двух сред, проведенный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.

2. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления для данных двух сред есть величина постоянная, называемая относительным показателем преломления второй среды относительно первой:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}.$$

**Абсолютным показателем преломления** среды называется показатель преломления этой среды относительно вакуума. Он показывает, во сколько раз скорость света в среде меньше скорости света в вакууме:  $n = c/v$ , где  $c$  —

скорость света в вакууме;  $v$  — скорость света в данной среде.

**Относительный показатель преломления** выражается отношениями

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{n_1}}{\frac{c}{n_2}} = \frac{n_2}{n_1},$$

где  $v_1, v_2$  — скорости света в первой и второй средах;  $n_1$  и  $n_2$  — абсолютные показатели преломления этих сред соответственно.

**Предельный угол полного отражения** определяется из соотношения

$$\sin \alpha_0 = n_2/n_1,$$

где  $n_1, n_2$  — абсолютные показатели преломления сред.

**Формула тонкой линзы** имеет вид

$$\pm \frac{1}{F} = \pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f},$$

где  $F$  — фокусное расстояние линзы;  $d$  — расстояние от предмета до линзы;  $f$  — расстояние от линзы до изображения. Правило расстановки знаков следующее: если фокус, предмет или изображение являются действительными, то перед соответствующими членами этой формулы ставится плюс, если мнимыми — минус.

**Оптическая сила линзы** — величина обратная, фокусному расстоянию:

$$D = 1/F.$$

Она может быть рассчитана по формуле

$$D = \left( \frac{n_1}{n_2} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right),$$

где  $n_1$  и  $n_2$  — абсолютные показатели преломления вещества линзы и окружающей среды;  $R_1$  и  $R_2$  — радиусы кривизны поверхностей линзы.

Радиусы выпуклых поверхностей берутся со знаком плюс, вогнутых — со знаком минус.

**Линейное увеличение линзы** определяется отношениями

где  $H$ ,  $h$  — линейные размеры соответственно изображения и предмета.

**Увеличение лупы** определяется выражениями

$$\Gamma = \frac{d_0}{F},$$

где  $d_0$  — расстояние наилучшего зрения, равное 25 см;  $F$  — фокусное расстояние лупы.

**Условие интерференционных максимумов** (усиление света)

$$\Delta d = 2k \frac{\lambda}{2},$$

где  $\Delta d$  — геометрическая разность хода двух волн;  $\lambda$  — длина волны;  $k = 0, 1, 2, 3, \dots$

**Условие интерференционных минимумов** (ослабление света)

$$\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}.$$

**Условие главных максимумов в спектре дифракционной решетки**

$$d \sin \varphi = \pm k \lambda,$$

где  $d = b + a$  — период дифракционной решетки;  $b$  — ширина прозрачной щели решетки;  $a$  — ширина непро-