

2024

Кбр кыш

00.00.2024

Содержание

I	Геометрическая оптика	1
1	Законы оптики	1
2	Теории природы света	2

Часть I

Геометрическая оптика

1 Законы оптики

4 закона оптических явлений:

- 1) Прямолинейность распространения света.
В однородной среде свет распространяется прямолинейно. Это вытекает из того, что освещение непрозрачных тел источником малых размеров даёт тени с резко очерченными границами.

При прохождении света через очень малые отверстия наблюдается отклонение от прямолинейности тем больше, чем меньше отверстия.

- 2) Независимость световых лучей.
При пересечении лучи не возмущают друг друга, т.е. пересечение лучей не мешает каждому из них распространяться независимо друг от друга.

Работает при не очень больших интенсивностях световых пучков. Современные лазеры нарушают этот закон.

При попадании света на границу раздела 2х прозрачных веществ падающий луч разделяется на 2 - отражённый и преломлённый, и их направления определяются соответствующими законами:

- 3) Отражения света

Отражённый луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения. Угол падения равен углу отражения.

- 4) Преломления света

Преломлённый луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления постоянно для данных веществ.

и называется относительным показателем преломления 2го вещества по отношению к первому.

Закон обращения световых лучей: $n_{12}n_{21} = 1$

Если навстречу лучу, претерпевшему ряд отражений и преломлений, пустить другой луч, он пройдет по тому же пути, что и первый, но в обратном направлении.

(Абсолютный) показатель преломления - по отношению к вакууму.

Оптически более плотное вещество - вещество с большим показателем преломления.

При переходе из оптически более плотной среды в менее плотную луч удаляется от нормали.

При углах падения от предельного угла до $\pi/2$ преломлённый луч отсутствует (т.е. свет во вторую среду не проникает).

Полное внутреннее отражение - интенсивность отражённого луча равна интенсивности падающего.

2 Теории природы света

- 1) Корпускулярная теория (Ньютон): свет - поток частиц (корпускул), летящих от светящегося тела по прямолинейной траектории.
- 2) Волновая теория (Гюйгенс)

Принцип Гюйгенса-Френеля: каждая точка среды, до которой доходит световое возмущение, является в свою очередь центром вторичных волн. Поверхность, огибающая в некоторый момент эти вторичные волны, указывает направление распространения

волны в этот момент времени.

Волновой фронт - ГМТ точек, колеблющихся в одной фазе.

Пусть в некоторый момент времени t фронт волны занимает положение S_1 . Каждую точку этого фронта можно рассматривать как источник вторичных волн. В изотропной среде они будут представлять собой сферы радиуса $v\Delta t$. Фронтом S_2 волны будет огибающая этих вторичных волн.

Если плоская волна падает на границу раздела сред, то преломлённая волна также будет плоской.

В изотропной среде лучи перпендикулярны волновой поверхности.

Только волновая теория даёт верное соотношение для скорости света в среде:

$$n_{12} = \frac{v_1}{v_2}, \quad n = \frac{c}{v}$$

Путь, по которому распространяется свет в неоднородной среде, может быть найден с помощью принципа Ферма.

Принцип Ферма: свет распространяется по такому пути, для прохождения которого ему требуется минимальное время.

В однородной среде свет распространяется по такому пути, оптическая длина которого минимальна.

Законы отражения и преломления вытекают из принципа Ферма.