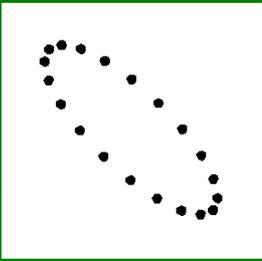


Взаимодействие волны с телами и границами раздела сред





Что такое волна?

- **Волна** — изменение состояния среды или физического поля, распространяющееся либо колеблющееся в пространстве и времени или в фазовом пространстве. Другими словами, «...волнами или волной называют изменяющееся со временем пространственное чередование максимумов и минимумов любой физической величины — например, плотности вещества, напряжённости электрического поля, температуры».
- В связи с этим волновой процесс может иметь самую разную физическую природу: механическую, химическую, электромагнитную (электромагнитное излучение), гравитационную (гравитационные волны), спиновую (магنون), плотности вероятности (ток вероятности) и т. д.
- Если на пути волны встречается какой-либо дефект среды, тело или граница раздела двух сред, то это приводит к искажению нормального распространения волны. В результате этого наблюдаются следующие явления:

- 1) Отражение
- 2) Преломление
- 3) Рассеяние
- 4) Дифракция
- 5) Резонанс

Конкретные эффекты, возникающие при этих процессах, зависят от свойств волны и характера препятствия.

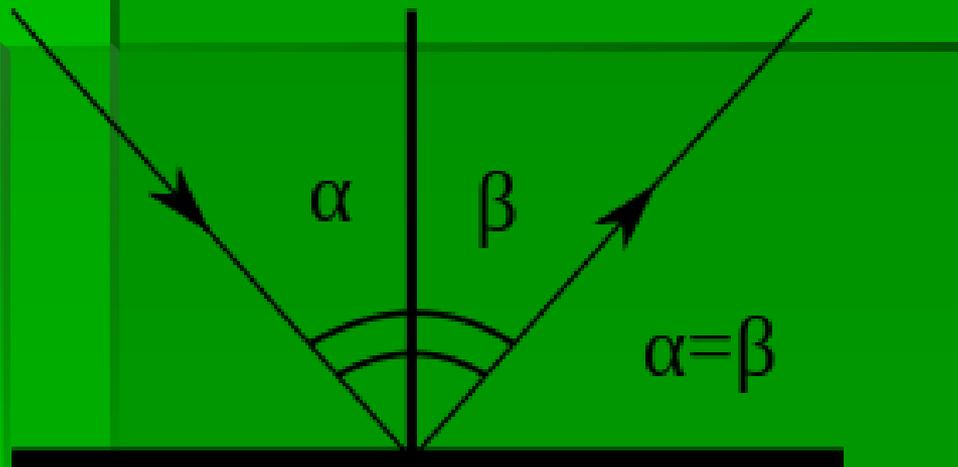
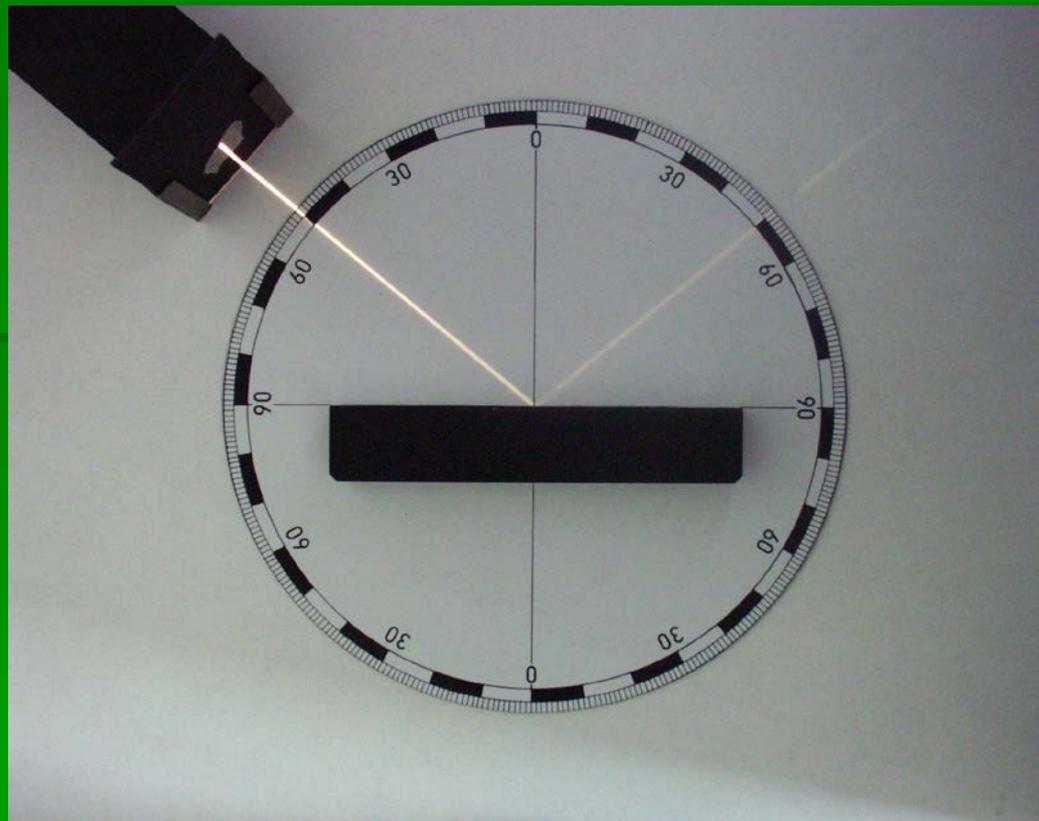


- **Отражение** — физический процесс взаимодействия волн или частиц с поверхностью, изменение направления волнового фронта на границе двух сред с разными свойствами, в котором волновой фронт возвращается в среду, из которой он пришёл.



В акустике отражение является причиной эха и используется в гидролокации. В геологии оно играет важную роль в изучении сейсмических волн. Отражение наблюдается на поверхностных волнах в водоёмах. Отражение наблюдается со многими типами электромагнитных волн, не только для видимого света. В медицине отражение ультразвука на границах раздела тканей и органов используется при проведении УЗИ-диагностики.

- **Закон отражения света** — устанавливает изменение направления хода светового луча в результате встречи с отражающей (зеркальной) поверхностью: падающий и отражённый лучи лежат в одной плоскости с нормалью к отражающей поверхности в точке падения, и эта нормаль делит угол между лучами на две равные части.



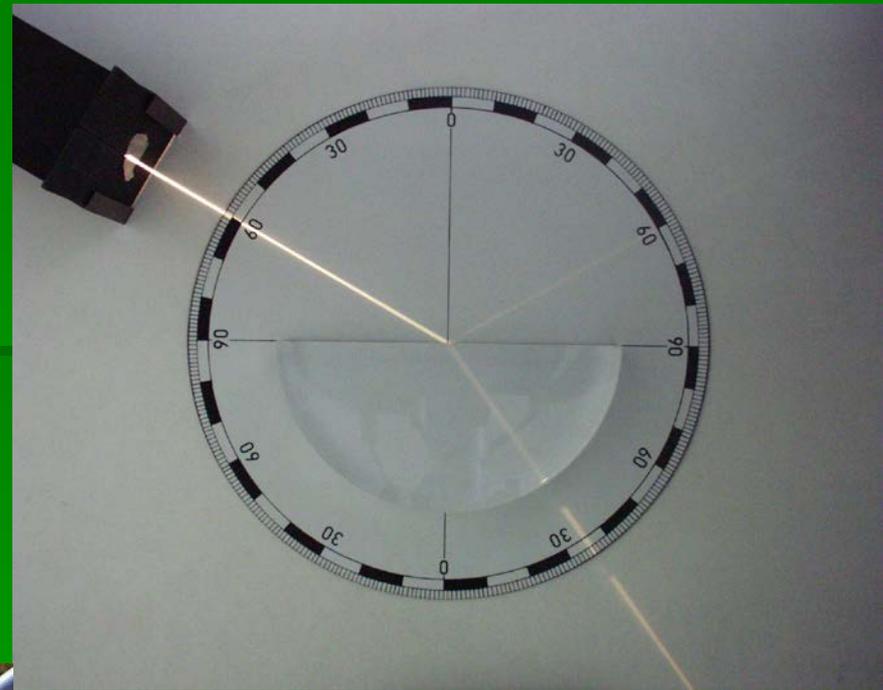
- Широко распространённая, но менее точная формулировка «угол падения равен углу отражения» не указывает точное направление отражения луча.

Преломление (рефракция) — изменение направления распространения волноэлектромагнитного излучения, возникающее на границе раздела двух прозрачных для этих волн сред с непрерывно изменяющимися свойствами



- Преломления встречается на каждом шагу: можно видеть как ложка, которая находится в чашке с чаем, будет «переломлена» на границе воды и воздуха. Данное наблюдение при некритическом восприятии даёт неверное представление о знаке эффекта: кажущееся преломление ложки происходит в обратную сторону реальному преломлению лучей света. Преломление и отражение света в каплях воды порождает радуго.

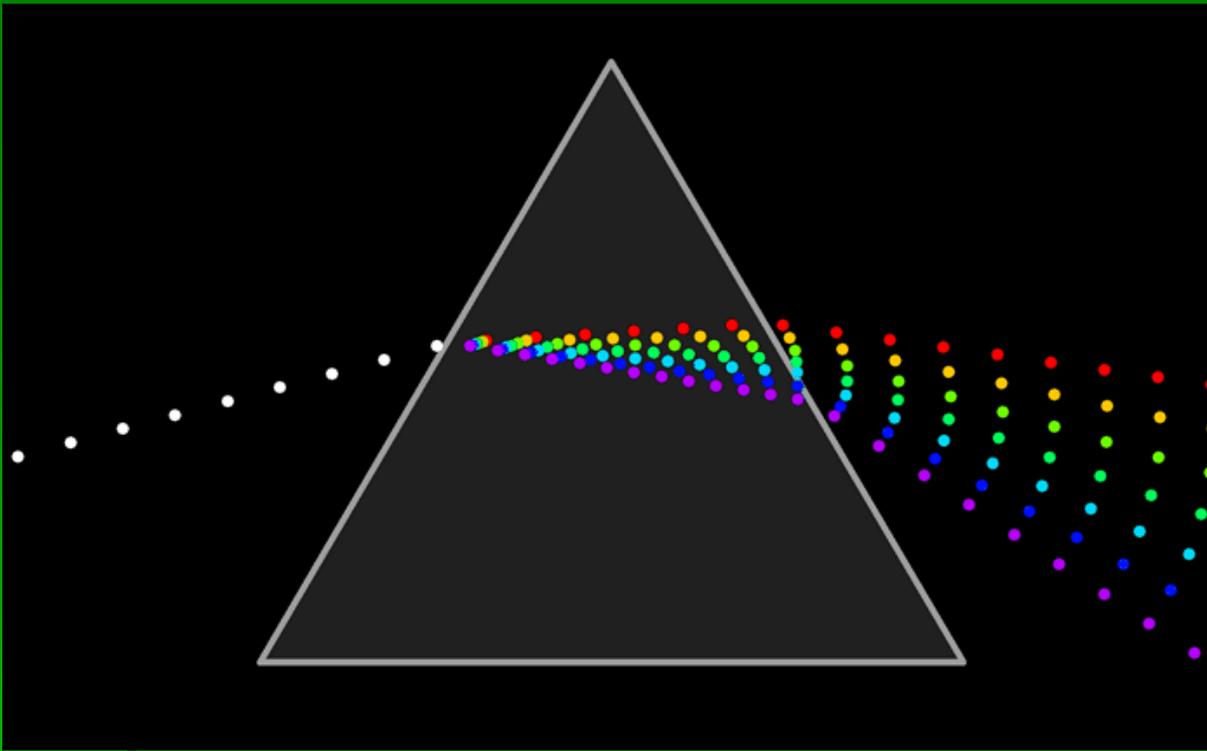
- Преломление света на границе двух сред даёт парадоксальный зрительный эффект: пересекающие границу раздела прямые предметы в более плотной среде выглядят образующими больший угол с нормалью к границе раздела (преломлённым «вверх»); в то время как луч, входящий в более плотную среду, распространяется в ней под меньшим углом (преломляется «вниз»).



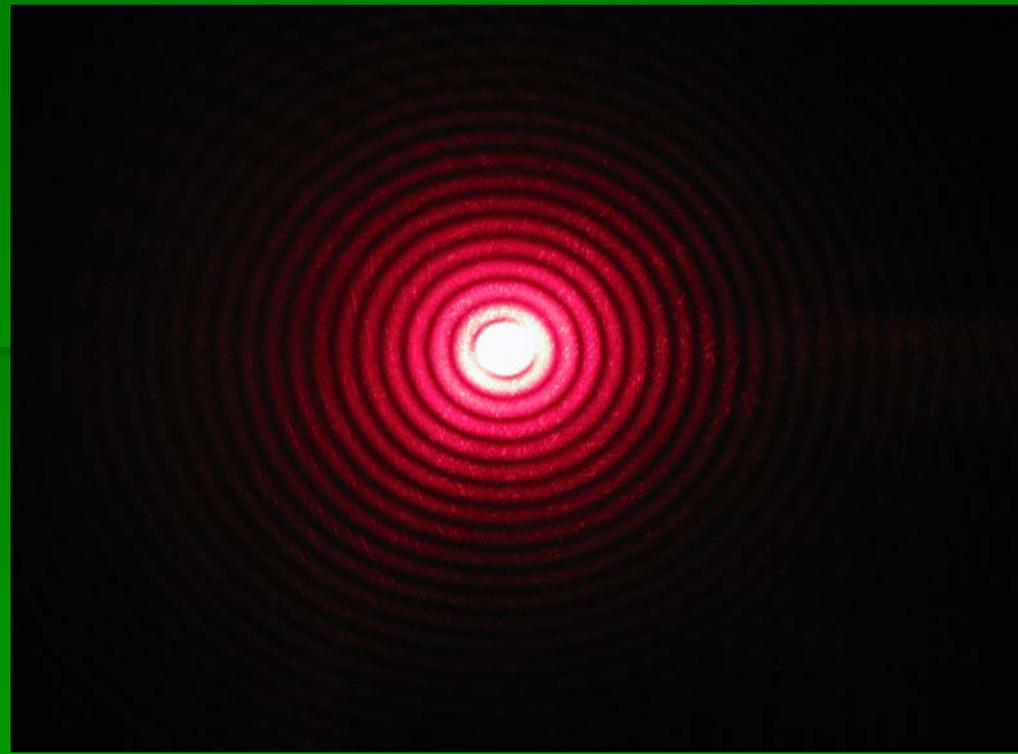
- Этот же оптический эффект приводит к ошибкам в визуальном определении глубины водоёма, которая всегда кажется меньше, чем есть на самом деле.

- **Рассеяние света** — рассеяние волн оптического диапазона, заключающееся в изменении пространственного распределения, частоты, поляризации оптического излучения при его взаимодействии с веществом.





- Некоторые области, где рассеивание и теории рассеивания важны, включают:
- восприятие радара,
- ультразвука в медицине,
- осмотр пор полупроводника,
- контроль процесса полимеризации,
- коробку слухового аппарата,
- свободно-космические коммуникации,
- машинно-генерируемые образы (например, в машиностроении, нанотехнологии).



- **Дифракция волн** — явления, наблюдаемые при прохождении волн мимо края препятствия, связанные с отклонением волн от прямолинейного распространения при взаимодействии с препятствием. Дифракция волн может проявляться:
 - 1) в преобразовании пространственной структуры волн.
 - 2) в разложении волн по их частотному спектру;
 - 3) в преобразовании поляризации волн;
 - 4) в изменении фазовой структуры волн.
- Наиболее хорошо изучена дифракция электромагнитных и акустических волн, а также гравитационно-капиллярных волн (волны на поверхности жидкости).

Аза Наталья

11 класс

