О волновых свойствах света сегодня мы и поговорим.

"Интерференция"

Интерференция - сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление амплитуды результирующей волны.

Мы, считаем, что именно интерференция наиболее убедительное доказательство волновых свойств света.

С помощью интерферометра можно исследовать качество шлифовки поверхностей, можно измерить коэффициенты расширения твердых тел, малое изменение размеров ферромагнетиков в магнитном поле и сегнетоэлектриков в электрическом поле, а также измерить коэффициенты преломления веществ, малые концентрации примесей в газах и жидкости.

В астрономии интерференционные методы позволяют оценить угловой диаметр звезд.

"Дифракция"

Тот факт, что свет заходит за края препятствий, известен людям очень давно. Первое научное описание этого явления принадлежит Ф. Гримальди, который не только описал размытость тени от предмета, но и цветную полосу в области размытости. Он впервые это явление назвал дифракцией. Дифракция света - это огибание светом непрозрачных предметов и, как следствие этого проникновение света в область геометрической тени.

Среди разнообразных практических применений волновых свойств света в последние десятилетия одно из более интересных - голография. Сущность голографии состоит в фиксации полной информации о предмете, причём информации не только об амплитуде световой волны, но и о её фазе. В 1960 году с появлением лазеров голографический метод стал использоваться чаще. Идеи и принципы голографии сформулировал Д. Габор в 1948 году. Голограммы бывают: оптические, объёмные, акустические. Голографические записи позволяют фиксировать вибрации и деформации, возникающие в различных узлах и деталях работающих машин, а также количественные исследования воздушных потоков в аэродинамических трубах.

"Поляризация"

Упругие волны бывают продольными и поперечными. В продольных волнах колебания частиц происходят вдоль направления распространения волн, а поперечных - перпендикулярно этому направлению. Свет, у которого световой вектор колеблется беспорядочно одновременно во всех направлениях, перпендикулярных лучу, называется естественным или не поляризованным. Типичный пример такого света - солнечное излучение, излучение ламп накаливания, ламп дневного света. А свет, у которого направление колебаний светового вектора строго фиксировано, называется линейно поляризованным или плоско поляризованным. Под поляризацией света понимают выделение из естественного света световых колебаний с определённым направлением электрического вектора.

В мире давно обсуждается вопрос об установке поляроидов на фары и ветровые стекла автомобилей при устранении слепящего действия фар встречных машин. Установка поляроидов имеет смысл. Если снабдить ими все автомобили.

"Дисперсия"

Разложение белого света в спектр с помощью стеклянной призмы впервые было получено И. Ньютоном. Белый свет раскладывается в спектр, но монохроматические цвета (красный, синий, фиолетовый) далее на спектральные составляющие не раскладываются.

Радуга.

В русских летописях радуга называлась райская дуга. В Древней Греции радугу олицетворяла богиня Ирида, она соединяла небо и землю, была посредником между людьми и богами. Радугу "делают" водяные капли: в небе -капли дождя, на земле- брызги водяной струи водопада, фонтана. Именно в водяной капле происходят оптические явления, из -за которых возникает радуга. Преломление на границе воздух - вода по закону "отношение синуса угла падения к синусу угла преломления равно относительному показателю преломления"; отражение света на границе воздух - вода по закону " угол отражения равен углу падения луча". Дисперсия света - это разложение света в спектр. Условия возникновения радуги: наличие капель воды диаметром 0,08 - 0,2 мм; особое положение наблюдателя - спиной к солнцу, вне дождевой зоны при высоте солнца над горизонтом не более 42º. Верхняя часть радуги всегда красного цвета, нижняя - фиолетового. Красивое природное явление не оставит никого равнодушным.

Вопрос: А правда, что существуют белые радуги?

Да, их называют туманными. Они возникают при освещении солнечными лучами слабого тумана, состоящего из капелек радиусом 0,025мм и менее. Даже уличный фонарь может создать белую радугу видимую на темном фоне ночного неба.

Гало.

Радугу и гало имеет одну и ту же физическую природу. Гало происходит от древнегреческого слова "халос" - круглая площадка. Они могут выглядеть весьма разнообразно - светящиеся кольца вокруг Солнца или Луны, кресты, столбы, ложные светила. Наблюдается гало, если светило просвечивает через тонкие перисто-слоистые облака. Эти облака состоят из ледяных кристалликов в форме правильной шестиугольной призмы. гало бывают белыми и с цветными оттенками и объясняются тем, что возникает свечение в результате преломления света в кристалликах и отражения от их граней. Часто на небе можно фиксировать несколько гало. Например: очень сложное гало наблюдалось в Петербурге 18 июня 1794году: одновременно на небе было 12 кругов и дуг, из них 9 цветных. Его так и называют - Петербургский феномен.

Вопрос: Интересно , а на других планетах может быть такое явление?

Учёные зафиксировали гало и на других планетах Солнечной системы - в атмосфере Венеры, а также в атмосфере Ио, спутнике Юпитера.

Мираж

Мираж - французского происхождения и имеет два значения: отражение и обманчивое явление. Мираж представляет собой изображение реально существующего на земле предмета, часто увеличенное и сильно искажённое. Они бывают верхние, нижние и сложные.

Нижние (озёрные) возникают над сильно нагретой поверхностью. Наблюдают их в пустынях и знойных степях. Воздух около земли сильно нагрет, и его показатель преломления меньше, чем у лежащего более высоко холодного воздуха. Отражение в этом слое аналогично отражению в воде. Верхние возникают, наоборот, над сильно охлажденной поверхностью, например, над холодной водой. Они наблюдаются в северных широтах. В этом случае показатель преломления воздуха выше у поверхности воды и уменьшается с высотой. Сложные миражи называются фата - моргана, возникают одновременно, то есть когда есть условия и для верхнего миража и для нижнего. Сложные миражи имеют вид призрачных дворцов, замков, лугов и садов, при этом вся картина быстро исчезает.

Закат солнца.

Искривление хода световых лучей в атмосфере объясняет не только мираж, но и удивительно красивое оптическое явление - закат солнца. Действительно, один закат солнца совсем не похож на другой. Но всегда заходящее солнце становится красным.

Синий цвет неба объясняется молекулярным рассеиванием света на флуктуациях плотности. Коэффициент рассеивания обратно пропорционален длине волны в четвёртой степени. В результате сине- фиолетовые лучи рассеиваются в 16 раз сильнее, чем красные. Отсюда голубой цвет дневного неба. Когда солнце низко, путь лучей через атмосферу значительно длиннее, чем днём, когда солнце стоит высоко. Учитывая, что синие лучи сильнее рассеиваются атмосферой, понятно, что от солнца доходят до глаза преимущественно оранжевые и красно - желтые лучи. Поэтому солнце на закате и на восходе кажется оранжево- красным.

Вопрос: Против солнца видна сверкающая дорожка. Как она образуется? Почему дорожка всегда ориентирована на наблюдателя?

Ответ: Дорожка возникает на поверхности воды вследствие отражения света от мелких волн, которые ориентированы в различных направлениях. Поэтому отраженные лучи попадают в глаз и каждый наблюдатель видит свою дорожку.