

Интерференция и дифракция света

> Явления дифракции и интерференции говорят о том, что при распространении свет ведет себя как волна. Эти явления были изучены подробно несколькими физиками в 19 веке. И чтобы лучше с этими явлениями разобраться, остановимся на каждом подробнее.

Итак, для начала разберемся с явлением интерференции.

> Сложение в пространстве когерентных волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется интерференцией. То есть возникают максимумы и минимумы распределения интенсивности световой волны, и мы видим светлые и темные пятна, что и называется интерференционной картиной.

> Для интерференционной картины нужны когерентные источники света. Когерентность — это согласованное протекание в пространстве и во времени нескольких волновых процессов, при котором разность их фаз остается постоянной. Это означает, что волны света распространяются синхронно, отставая одна от другой на вполне определенную величину, которая называется разностью фаз.

> Рассмотрим условия максимума и минимума.

На графике изображена зависимость от времени смещений X_1 и X_2 , вызванных двумя волнами при $\Delta d = \lambda$ (разности хода равной длине волны). Разность фаз колебаний равна нулю (или, что то же самое, 2π , так как период синуса равен 2π). В результате сложения этих колебаний возникает результирующее колебание с удвоенной амплитудой. Колебания результирующего смещения на рисунке показаны пунктиром. То же самое будет происходить, если на отрезке разности укладывается не одна, а любое целое число длин волн.

Амплитуда колебаний среды в данной точке максимальна, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна целому числу длин волн, то разность хода определяется формулой на экране.

> Пусть теперь на отрезке разности укладывается половина длины волны. Очевидно, что при этом вторая волна отстает от первой на половину периода. Разность фаз оказывается равной π , т. е. колебания будут происходить в противофазе. В результате сложения этих колебаний амплитуда результирующего колебания равна нулю, т. е. в рассматриваемой точке колебаний нет, что пунктиром показано на графике. То же самое произойдет, если на отрезке укладывается любое нечетное число полуволн.

Амплитуда колебаний среды в данной точке минимальна, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна нечетному числу полуволн, то есть разность хода будет определяться формулой на экране

> Интерференцию света впервые объяснил в 1802 году английский ученый Томас Юнг, наблюдавший изменение цветов на тонких пленках. Он предположил, что это происходит по средствам сложения двух волн, как показано на рисунке, одна из которых отражается от наружной поверхности пленки, а вторая — от внутренней. Результат интерференции зависит от угла падения света на пленку, ее толщины и длины волны. Когерентность волн, отраженных от наружной и внутренней поверхностей пленки, обеспечивается тем, что они являются частями одного и того же светового пучка. Пучок волн от каждого излучающего атома разделяется пленкой на два, а затем эти части сводятся вместе и интерферируют.

> Щели

> Дифракцией света называется явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий.

>