Любому волновому движению присущи явления интерференции и дифракции.

**Сложение волн**

Очень часто в среде одновременно распространяется несколько различных волн. Например, когда в комнате беседуют несколько человек, то звуковые волны накладываются друг на друга.

В каждой точке среды колебания, вызванные двумя волнами, просто складываются. Результирующее смещение любой частицы среды представляет собой алгебраическую сумму смещений, которые происходили бы при распространении одной из волн в отсутствие другой. То есть при сложении волны могут как усиливать друг друга, так и гасить.

**Интерференция**

Интерференция – это сложение в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний частиц среды.

**Условие максимумов**

**Условие максимумов**: Амплитуда колебаний частиц среды в данной точке максимальна, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна целому числу длин волн:

Δ*d*=±*kλ*,

где k=0,1,2, … .

Это можно представить на рисунке:

На рисунке выше изображена зависимость от времени смещений х1​ и х2​, вызванных двумя волнами при разности хода равному длине волны  (Δ*d*=*λ*). Разность фаз колебаний равна нулю (или, что то же самое,  2*π*, так как период синуса равен 2*π*). В результате сложения этих колебаний возникают результирующие колебания с удвоенной амплитудой. Колебания результирующего смещения х на рисунке показаны цветной штриховой линией. То же самое будет происходить, если на отрезке  Δ*d* укладывается не одна, а любое целое число длин волн.

**Условие минимумов**

**Условие минимумов**: Амплитуда колебаний частиц среды в данной точке минимальна, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна нечетному числу полуволн:

Δ*d*=±(2*k*+1)2*λ*​,

где k=0, 1, 2, … .

Это можно представить на рисунке:

Пусть теперь на отрезке  Δ*d* 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 результирующих колебаний равна нулю, т. е. в рассматриваемой точке колебаний нет. То же самое произойдет, если на отрезке укладывается любое нечетное число полуволн.

Если разность хода *d*2​−*d*1​ принимает промежуточное значение между *λ* и 2*λ*​, то и амплитуда результирующих колебаний принимает некоторое промежуточное значение между удвоенной амплитудой и нулем. Но важно то, что амплитуда колебаний в любой точке не меняется с течением времени. На поверхности воды возникает определенное, неизменное во времени распределение амплитуд колебаний, которое называют интерференционной картиной. На рисунке ниже показана фотография интерференционной картины для двух круговых волн от двух источников (черные кружки):

Белые участки в средней части фотографии соответствуют максимумам колебаний, а темные — минимумам.

**Когерентные волны**

Когерентные источники – это источники, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз их колебаний.

Когерентные волны – это волны, созданные когерентными источниками. При сложении когерентных волн образуется устойчивая интерференционная картина.

**Распределение энергии при интерференции**

Вследствие интерференции происходит перераспределение энергии в пространстве. Она не распределяется равномерно по всем частицам среды, а концентрируется в максимумах за счет того, что в минимумы не поступает вовсе. Наличие минимума в данной точке интерференционной картины означает, что энергия сюда не поступает совсем.

Обнаружение интерференционной картины доказывает, что мы наблюдаем волновой процесс. Волны могут гасить друг друга, а сталкивающиеся частицы никогда не уничтожают друг друга целиком. Интерферируют только когерентные (согласованные) волны.