Сравним колебания двух одинаковых маятников, изображённых на рисунке 58. Первый маятник колеблется с большим размахом, т.е. его крайние положения находятся дальше от положения равновесия, чем у второго маятника.

Наибольшее (по модулю) отклонение колеблющегося тела от положения равновесия называется амплитудой колебаний.

Будем рассматривать колебания, происходящие с малыми амплитудами (рис. 59), при которых длину дуги АВ можно считать равной отрезку АВ и даже полухорде СВ. Поэтому под амплитудой колебаний нитяного маятника можно понимать как дугу, так и любой из этих отрезков.

Так, амплитуда колебаний первого маятника (см. рис. 58) равна 0 1А1 или 0 1В1 , а второго - 0 2 или 0 2В 2. Амплитуду обозначают буквой А и в СИ измеряют в единицах длины - метрах (м), сантиметрах (см) и др. Амплитуду можно измерять также в единицах плоского угла, например в градусах, поскольку дуге окружности соответствует определённый центральный угол, т.е. угол с вершиной в центре окружности (в данном случае в точке О).

Амплитуда колебаний пружинного маятника (см. рис. 53) равна длине отрезка ОВ или ОА.

Колеблющееся тело совершает одно полное колебание, если от начала колебаний проходит путь, равный четырём амплитудам. Например, переместившись из точки 0 1 в точку Bi, затем в точку А 1 и вновь в точку 0 1 (см. рис. 58), шарик совершает одно полное колебание.

Промежуток времени, в течение которого тело совершает одно полное колебание, называется периодом колебаний.

Период колебаний обозначается буквой Т и в СИ измеряется в секундах (с).

Подвесим два одинаковых шарика на нитях разной длины и приведём их в колебательное движение. Увидим, что за один и тот же промежуток времени короткий маятник совершит больше колебаний, чем длинный.

Число колебаний в единицу времени называется частотой колебаний.

Обозначается частота греческой буквой v («ню»). За единицу частоты принято одно колебание в секунду. Эта единица в честь немецкого учёного Генриха Герца названа герцем (Гц).

Допустим, в одну секунду маятник совершает два колебания. т.е. частота его колебаний равна 2 Гц (или 2 ). Чтобы найти период колебания. необходимо одну секунду разделить на число колебаний в эту секунду. т.е. на частоту.

Таким образом, период колебания Т и частота колебаний v связаны следующей зависимостью.

На примере колебаний маятников разной длины приходим к выводу: частота и период свободных колебаний нитяного маятника зависят от длины его нити. Чем больше длина нити маятника, тем больше период колебаний и меньше частота. (Эту зависимость вы будете исследовать при выполнении лабораторной работы No 3).

Свободные колебания в отсутствие трения и сопротивления воздуха называются собственными колебаниями, а их частота - собственной частотой колебательной системы.

Не только нитяной маятник, но и любая другая колебательная система имеет определённую собственную частоту, зависящую от параметров этой системы. Например, собственная частота пружинного маятника зависит от массы груза и жёсткости пружины.

Рассмотрим колебания двух одинаковых маятников (рис. 60). В один и тот же момент времени левый маятник из крайнего левого положения начинает движение вправо, а правый маятник из крайнего правого положения движется влево. Оба маятника колеблются с одной и той же

частотой (поскольку длины их нитей равны) и с одинаковыми амплитудами. Однако эти колебания отличаются друг от друга: в любой момент времени скорости маятников направлены в противоположные стороны. В таком случае говорят, что колебания маятников происходят в противоположных фазах.

Маятники, изображённые на рисунке 58, тоже колеблются с одинаковыми частотами. Скорости этих маятников в любой момент времени направлены одинаково. В этом случае говорят, что маятники колеблются в одинаковых фазах.

Рассмотрим ещё один случай. В момент, изображённый на рисунке 61, а, скорости обоих маятников направлены вправо. Но через некоторое время (рис. 61, б) они будут направлены в разные стороны. В таком случае говорят, что колебания происходят с определённой разностью фаз.

Физическая величина, называемая фазой, используется не только при сравнении колебаний двух или нескольких тел, но и для описания колебаний одного тела.

Формула для определения фазы в любой момент времени будет рассмотрена в старших классах.

Таким образом, колебательное движение характеризуется амплитудой, частотой (или периодом) и фазой.