

Амплитуда колебания.

План.

1. Амплитуда (пиковое значение напряжения) ;
2. Размах колебания (напряжение от пика до пика) ;
3. Эффективное (среднеквадратическое) напряжение, для синусоидального колебания равно.
4. Период колебания.

Амплитуда (лат. *amplitudo* — значительность, обширность, величие, обозначается заглавной буквой A) — максимальное значение смещения или изменения переменной величины от среднего значения при колебательном или волновом движении. Неотрицательная скалярная величина, размерность которой совпадает с размерностью определяемой физической величины.

В общем случае гармоническое колебание математически записывается в виде:

$$x(t)=A(t)\sin(\omega t+\varphi)$$

или

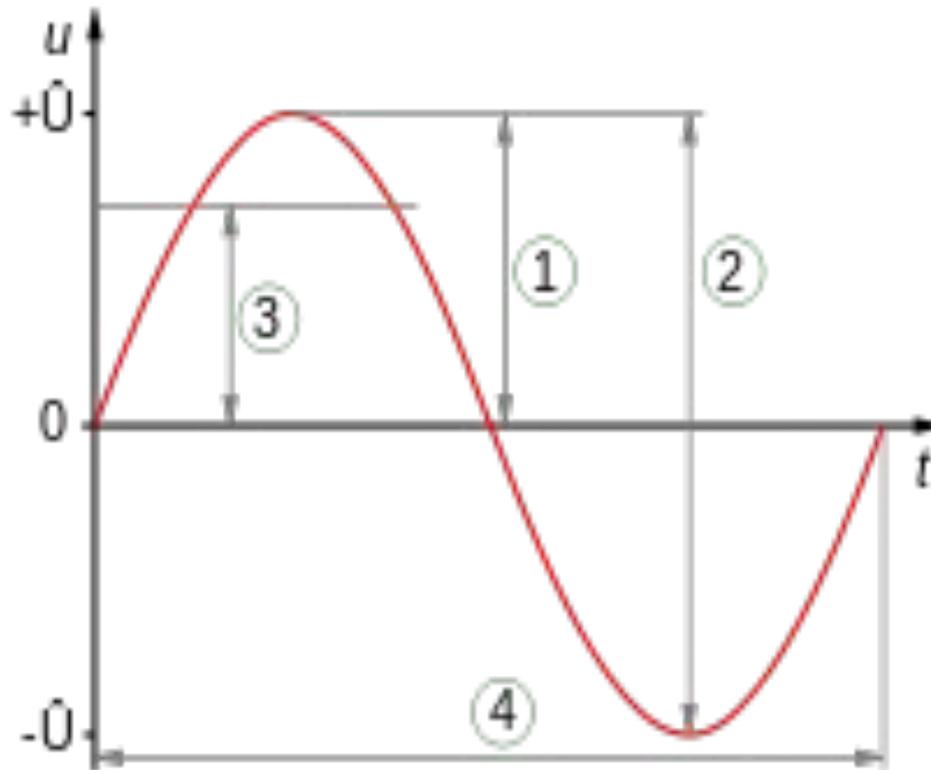
$$x(t)=A(t)\cos(\omega t+\varphi)$$

где x — отклонение колеблющейся величины в текущий момент времени t от среднего арифметического за период значения (например, в кинематике — смещение, отклонение колеблющейся точки от положения равновесия, в электротехнике — мгновенное значение напряжения или силы тока от среднего значения и др.);

$A(t)$ — амплитуда колебания, то есть максимальное за период отклонение колеблющейся величины от среднего за период значения, размерность $A(t)$ совпадает с размерностью $x(t)$ в общем случае амплитуда зависит от времени, например, при затухающем собственном колебании осциллятора;

ω (радиан/с, градус/с) — циклическая частота, показывающая, на сколько радиан (градусов) изменяется фаза колебания за 1 с;

φ (радиан, градус) — начальная фаза колебания.



Синусоидальное колебание напряжения с постоянной амплитудой.

Амплитуда в разных разделах физики.

Амплитуда для механического колебания тела (вибрация), для волн на струне или пружине — это расстояние и записывается в единицах длины;

Амплитуда звуковых волн и аудио сигналов обычно относится к амплитуде давления воздуха в волне, но иногда описывается как амплитуда смещения относительно равновесия (воздуха или диафрагмы говорящего).

Её логарифм обычно измеряется в децибелах (дБ);

Для электромагнитного излучения амплитуда соответствует величине напряженности электрического и магнитного поля.

Форма изменения амплитуды называется огибающей

Формальное определение в радиотехнике.

Амплитуда — наибольшее значение, которое принимает какая-либо величина, изменяющаяся по гармоническому закону.

Формальное определение предполагает применение термина «амплитуда» *только* для гармонической функции; «амплитуда» — модуль коэффициента перед гармонической функцией. В связи с этим термин «амплитуда» следует отличать от терминов, применимых к произвольным функциям:

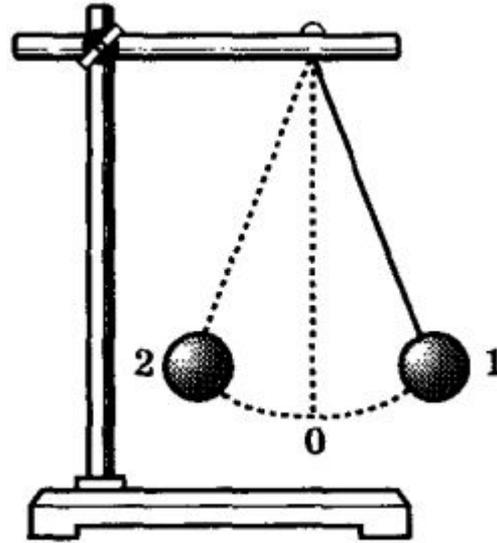
Максимальное значение сигнала — наибольшее мгновенное значение сигнала на протяжении заданного интервала времени;

Минимальное значение сигнала — наименьшее мгновенное значение сигнала на протяжении заданного интервала времени;

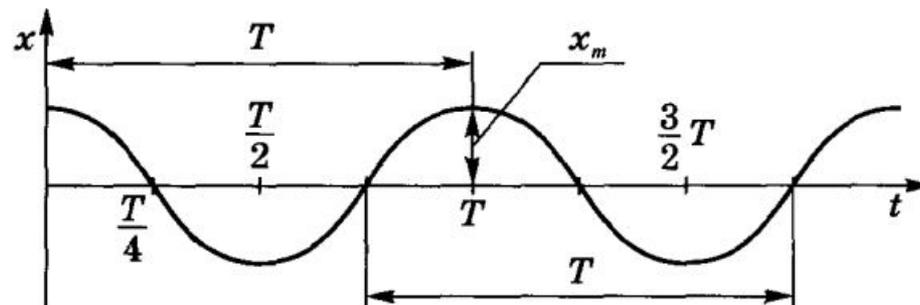
Размах сигнала — разность между максимальным и минимальным значениями сигнала на протяжении заданного интервала времени.

Амплитуда колебаний (лат. *amplitude* — величина) — это наибольшее отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.

Для маятника это максимальное расстояние, на которое удаляется шарик от своего положения равновесия (рисунок ниже). Для колебаний с малыми амплитудами за такое расстояние можно принимать как длину дуги $O1$ или $O2$, так и длины этих отрезков.



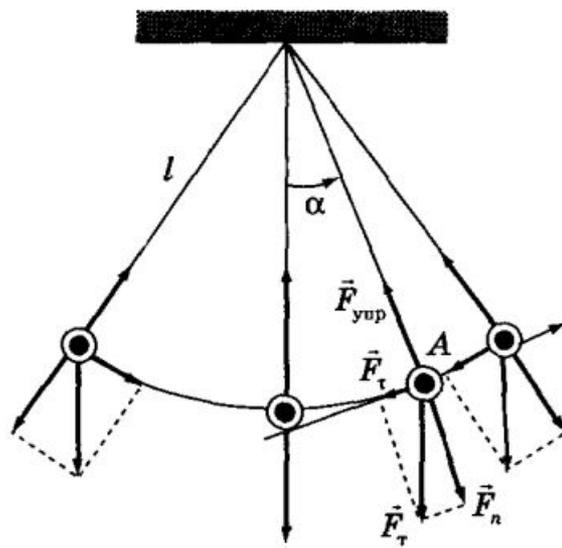
Амплитуда колебаний измеряется в единицах длины — метрах, сантиметрах и т. д. На графике колебаний амплитуда определяется как максимальная (по модулю) ордината синусоидальной кривой, (см. рис. ниже).



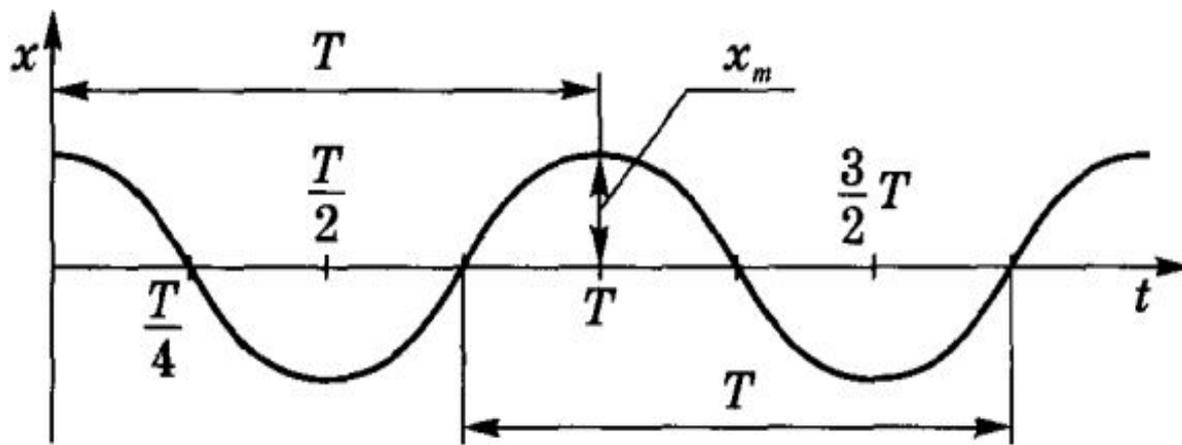
Период колебаний.

Период колебаний — это наименьший промежуток времени, через который система, совершающая колебания, снова возвращается в то же состояние, в котором она находилась в начальный момент времени, выбранный произвольно.

Другими словами, период колебаний (T) — это время, за которое совершается одно полное колебание. Например, на рисунке ниже это время, за которое грузик маятника перемещается из крайней правой точки через точку равновесия O в крайнюю левую точку и обратно через точку O снова в крайнюю правую.



За полный период колебаний, таким образом, тело проходит путь, равный четырем амплитудам. Период колебаний измеряется в единицах времени — секундах, минутах и т. д. Период колебаний может быть определен по известному графику колебаний, (см. рис. ниже).



Понятие «период колебаний», строго говоря, справедливо, лишь когда значения колеблющейся величины точно повторяются через определенный промежуток времени, т. е. для гармонических колебаний. Однако это понятие применяется также и для случаев приблизительно повторяющихся величин, например, для **затухающих колебаний**.

Частота колебаний.

Частота колебаний — это число колебаний, совершаемых за единицу времени, например, за 1 с.

Единица частоты в СИ названа **герцем** (Гц) в честь немецкого физика Г. Герца (1857-1894). Если частота колебаний (ν) равна 1Гц , то это значит, что за каждую секунду совершается одно колебание. Частота и период колебаний связаны соотношениями:

$$T = 1/\nu, \nu = 1/T$$

В теории колебаний пользуются также понятием **циклической**, или **круговой частоты** ω . Она связана с обычной частотой ν и периодом колебаний T соотношениями:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$

Циклическая частота — это число колебаний, совершаемых за 2π секунд.