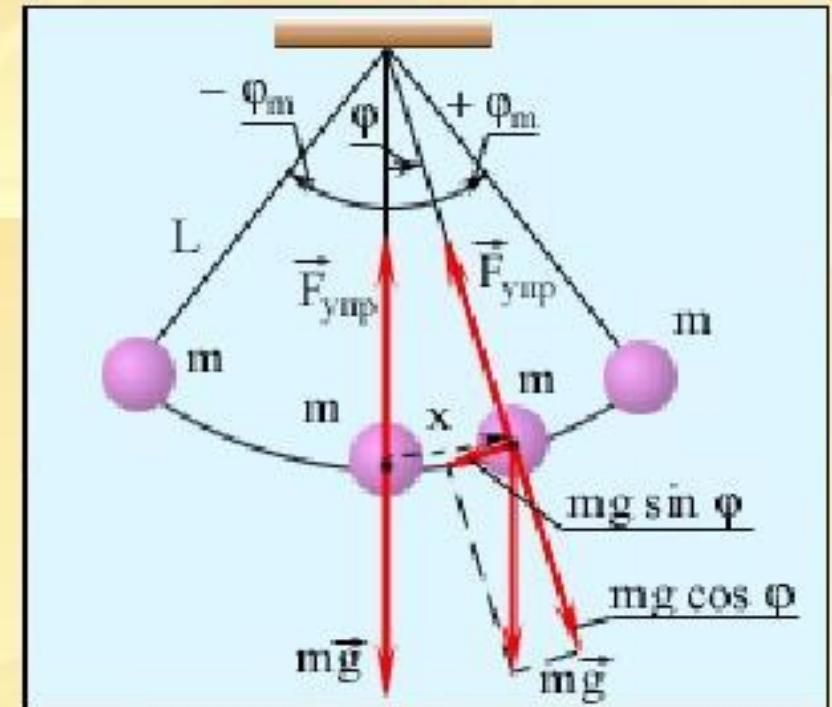
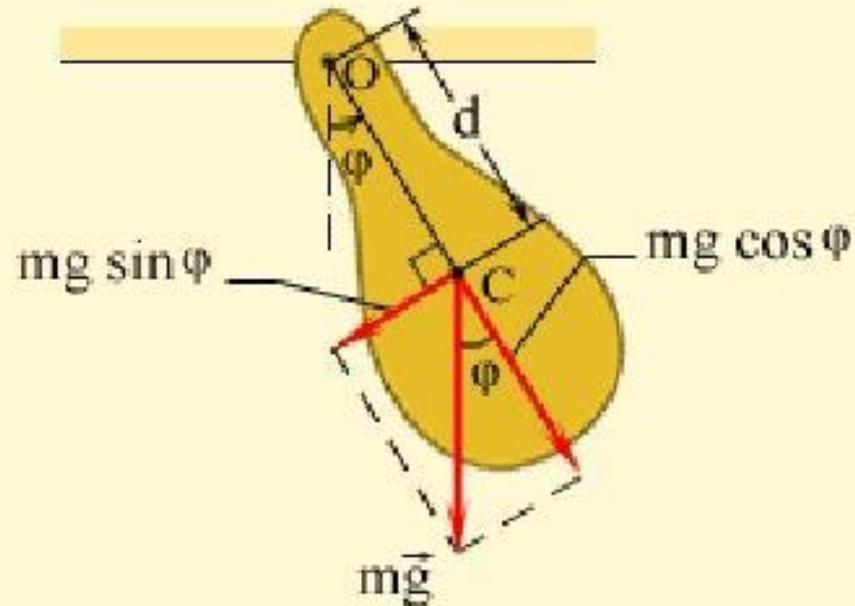


# Математический маятник



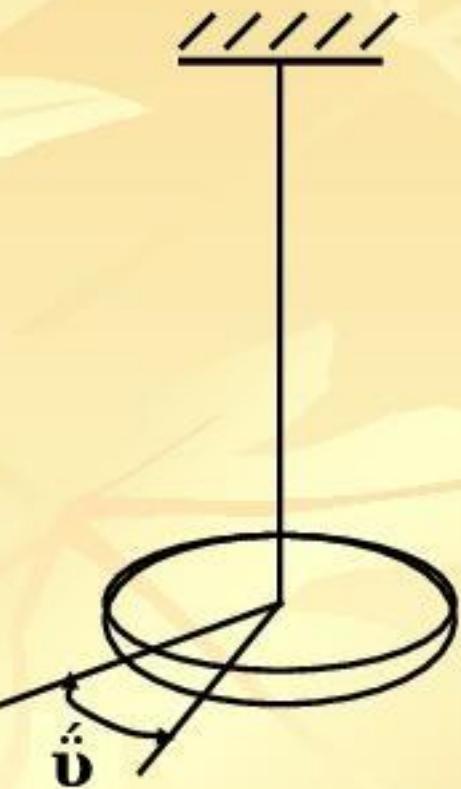
Математический маятник –  
материальная точка,  
подвешенная на  
нерастяжимой невесомой нити.

# Физический маятник

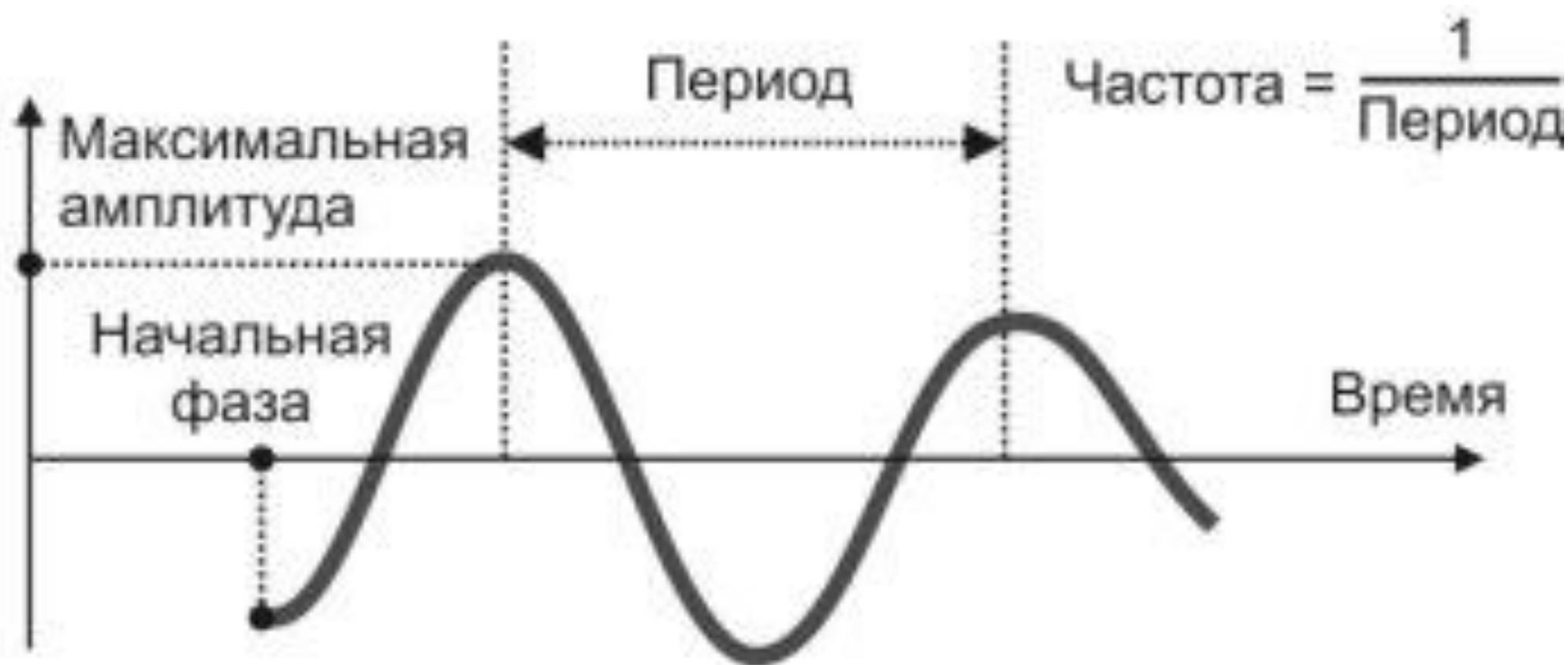


Физический маятник – любое твердое тело, которое может поворачиваться вокруг горизонтальной оси под действием силы тяжести.

# Крутильный маятник



Крутильный маятник –  
диск или коромысло,  
подвешенное на упругой  
нити.



## Основные характеристики колебательного движения

1. Период - время одного полного колебания.  $T = \frac{t}{n} [\text{с}]$

За период тело проходит расстояние, равное  $n$ -м амплитудам

2. Частота – число колебаний за 1 секунду.  $v = \frac{n}{T}$   $v = \frac{1}{T} [\text{Гц}]$  Герц.

$T \cdot v = 1$  – период и частота взаимообратные величины.  
системы величин.

3. Циклическая или круговая частота – число колебаний за  $2\pi$  секунд.

$$\omega_0 = 2\pi v \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{T} \left[ \frac{\text{рад}}{\text{с}} \right]$$

4. Смещение  $X$  [м] точки от положения равновесия в данный момент времени.

Смещение – это расстояние, на которое сместилось тело от положения равновесия

5.  $A = X_{\max}$  [м] – амплитуда – модуль максимального смещения тела от положения равновесия.

6. Фаза – физическая величина, описывающая состояние колебательной системы в данный момент времени.

$\varphi$  [рад]  $\varphi = \omega_0 t + \varphi_0$  – величина, стоящая под знаком синуса или косинуса.

# Гармонические колебания

Периодические изменения физической величины во времени по закону синуса или косинуса называются гармоническими колебаниями.

Гармонические колебания описываются уравнением:

$$x = x_m \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

или

$$x = x_m \sin(\omega_0 t + \phi_0)$$

$x = x_m \sin(\omega_0 t + \phi_0)$

$x' = \omega_0 x_m \cos(\omega_0 t + \phi_0)$

$x'' = -\omega_0^2 x_m \sin(\omega_0 t + \phi_0) = -\omega_0^2 x$

$$x = x_m \sin(\omega_0 t + \phi_0)$$

$x$  - смещение тела от положения равновесия

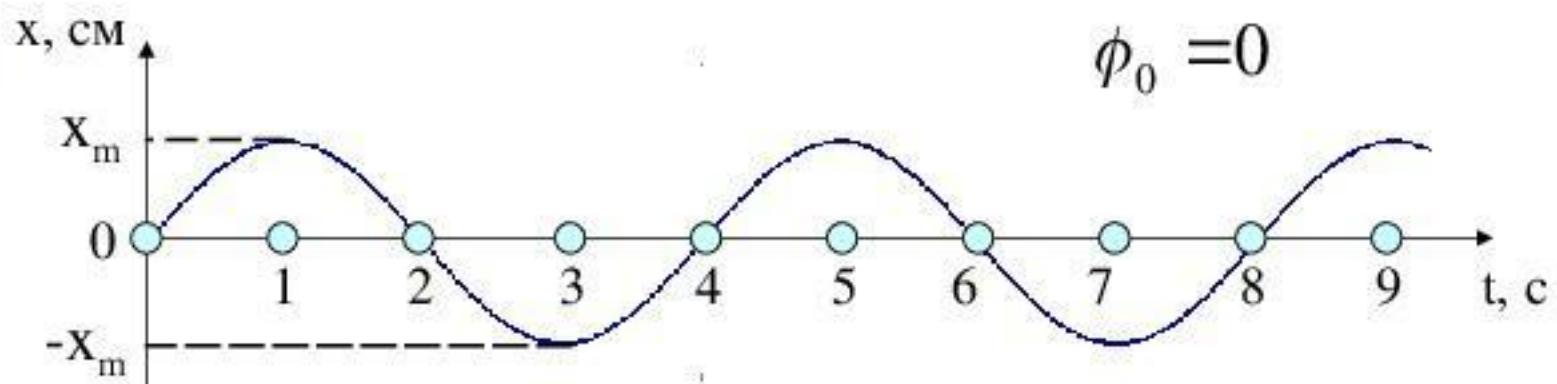
$x_m$  - амплитуда колебаний, т. е. максимальное смещение от положения равновесия

$\omega_0$  - циклическая или круговая частота колебаний

$t$  - время

$\phi_0$  - начальная фаза

$\phi = \omega t + \phi_0$  - фаза гармонического процесса



# Формула Томпсона

Формула Томпсона названа в честь английского ученого Уильяма Томпсона, который вывел ее в 1856 году, и связывает период собственных электрических или электромагнитных колебаний в контуре с его емкостью (C) и индуктивностью (L):

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

T – период колебаний, с

# Формула Томсона

C

$$T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$$



T – период свободных  
электрических колебаний в  
колебательном контуре [ с ]

L – индуктивность катушки в  
колебательном контуре [ Гн ]

C – электрическая емкость конденсатора  
в колебательном контуре [ Ф ]

