

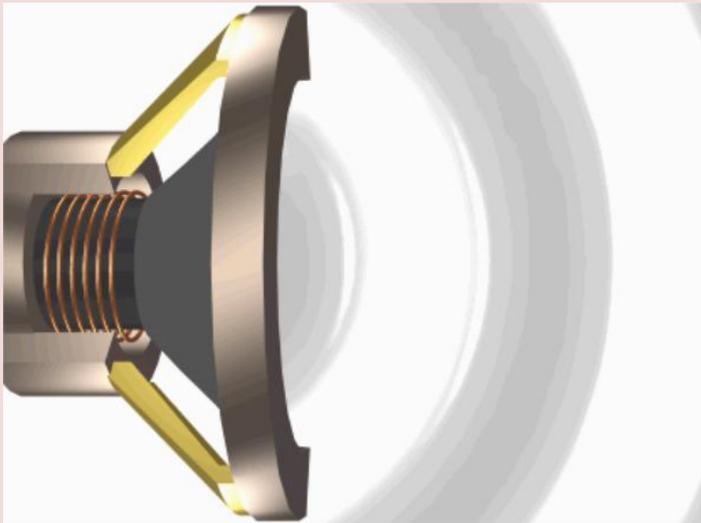
# Гармонические колебания

Шахман Елизавета, 9А

# Примеры колебательных процессов

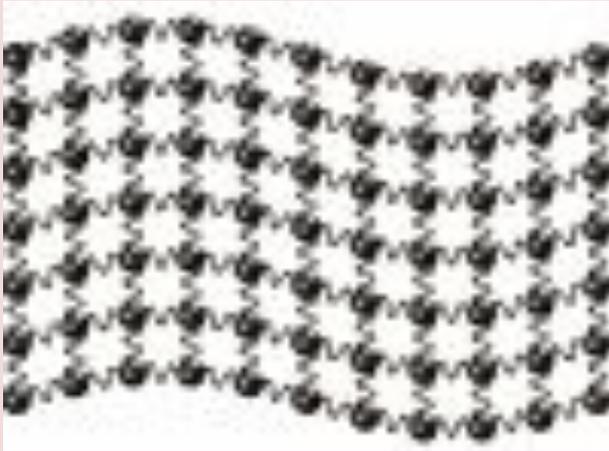


**Круговая волна на поверхности жидкости, возбуждаемая точечным источником (гармонически колеблющимся шариком).**

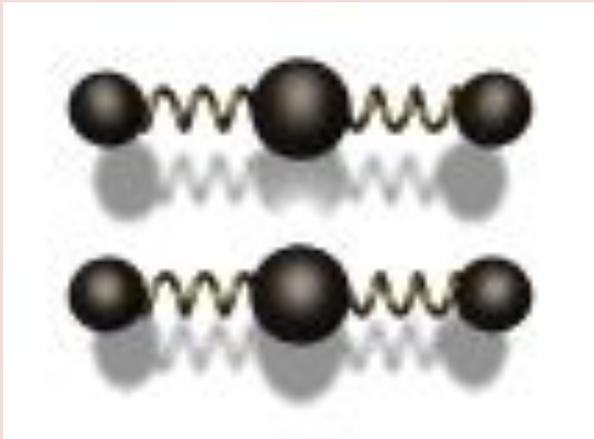


**Генерация акустической волны громкоговорителем.**

# Примеры колебательных процессов



**Поперечная волна в сетке, состоящей из шариков, скреплённых пружинками. Колебания масс происходят перпендикулярно направлению распространения волны.**

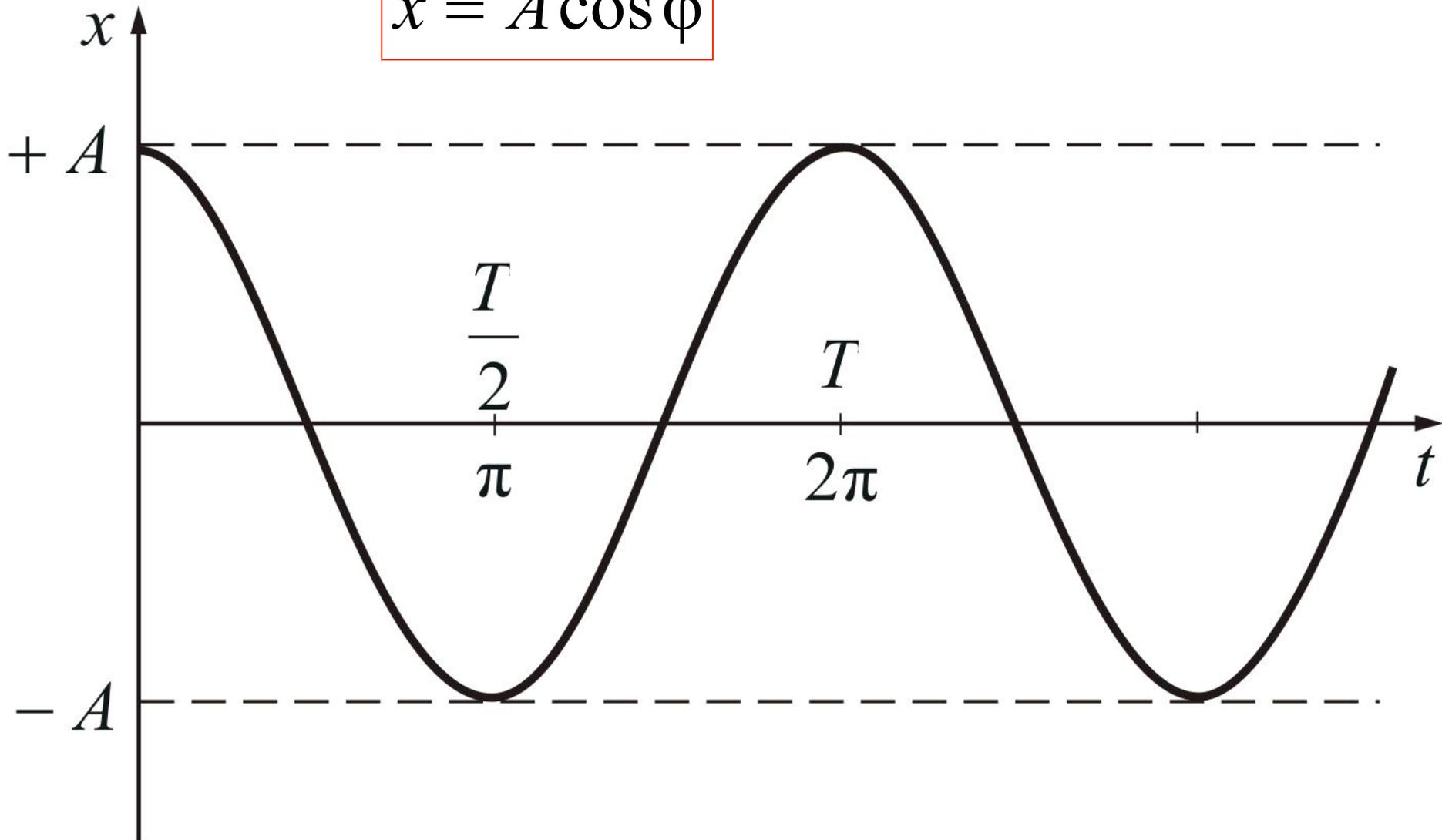


**Возможные типы колебаний атомов в кристалле.**

*3 признака колебательного движения:*

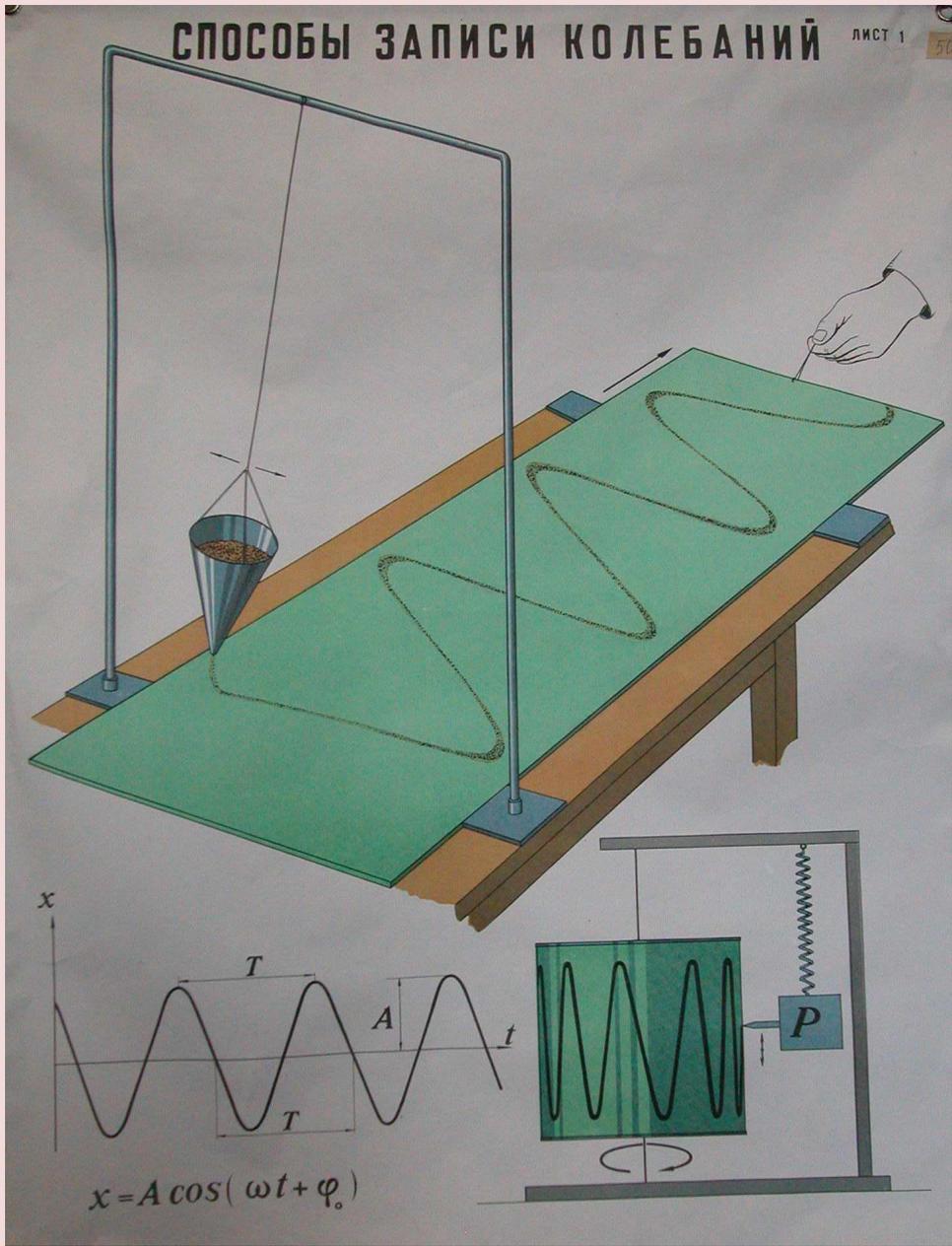
- повторяемость (периодичность) – движение по одной и той же траектории туда и обратно;*
- ограниченность пределами крайних положений;*
- действие силы, описываемой функцией  $F = - kx$ .*

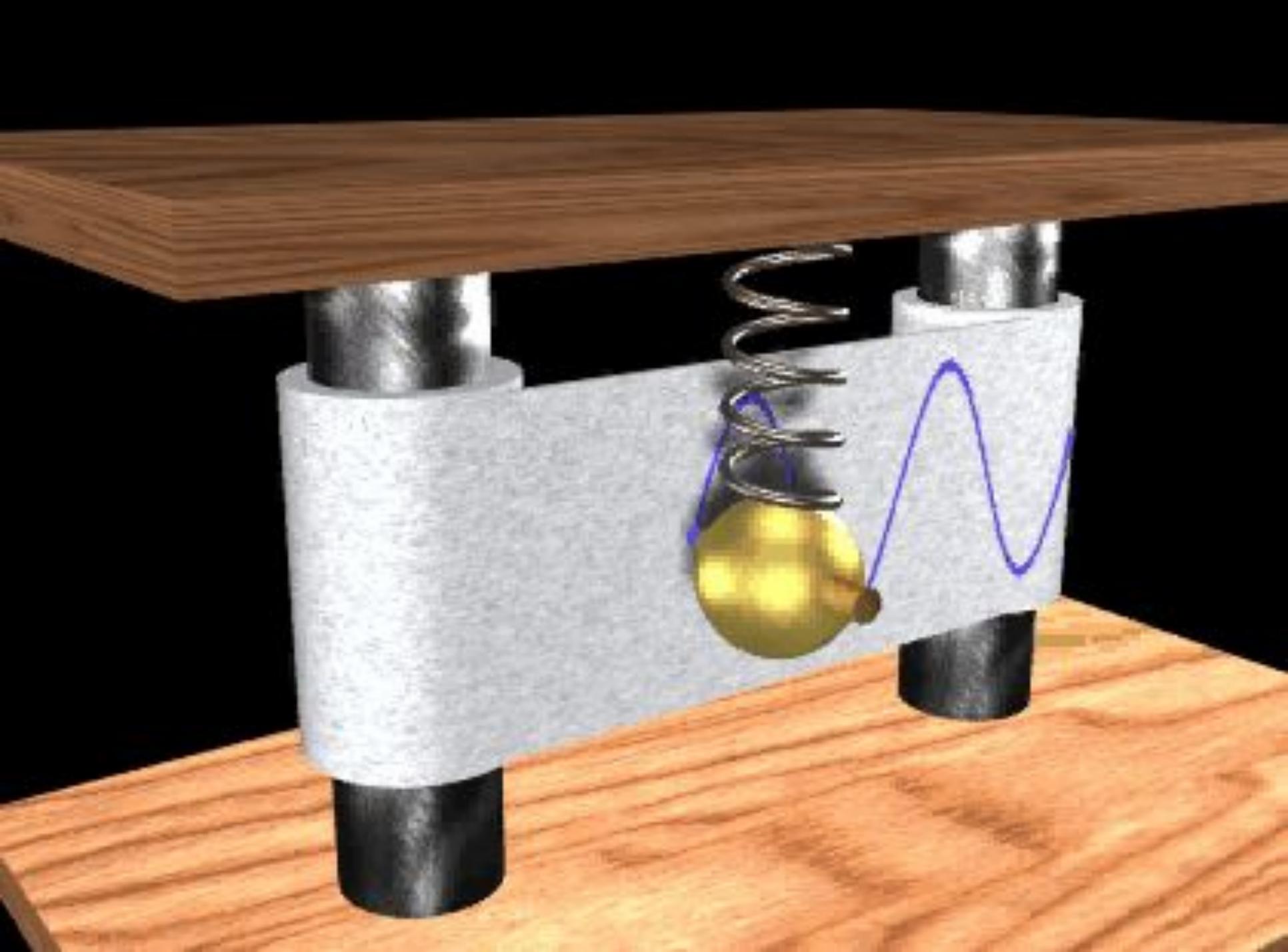
$$x = A \cos \varphi$$



# СПОСОБЫ ЗАПИСИ КОЛЕБАНИЙ

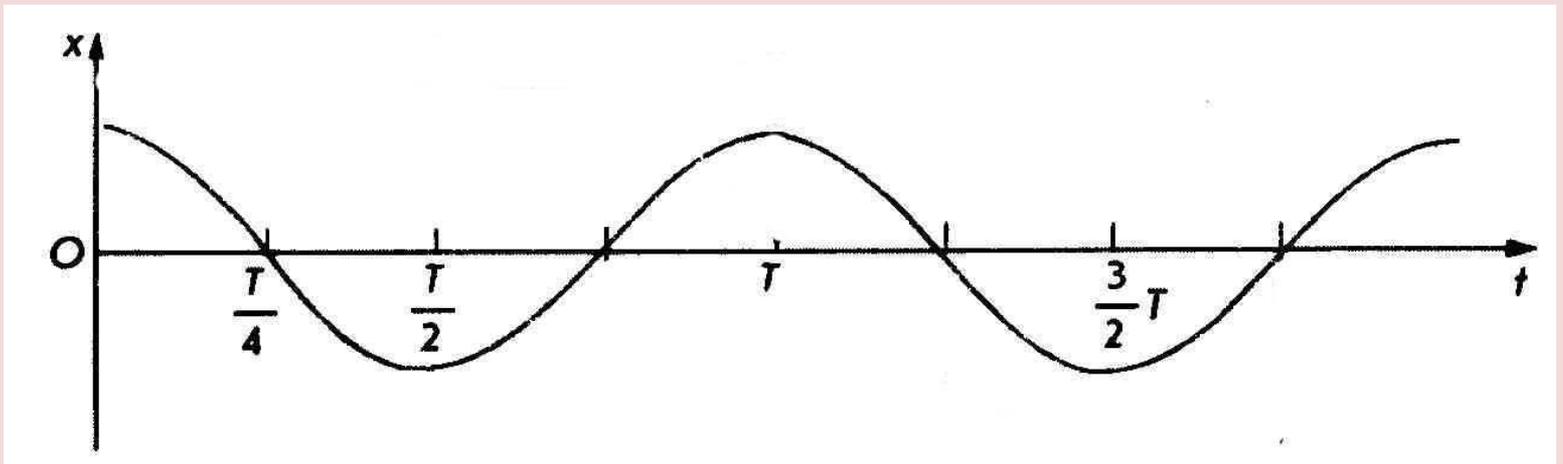
ЛИСТ 1





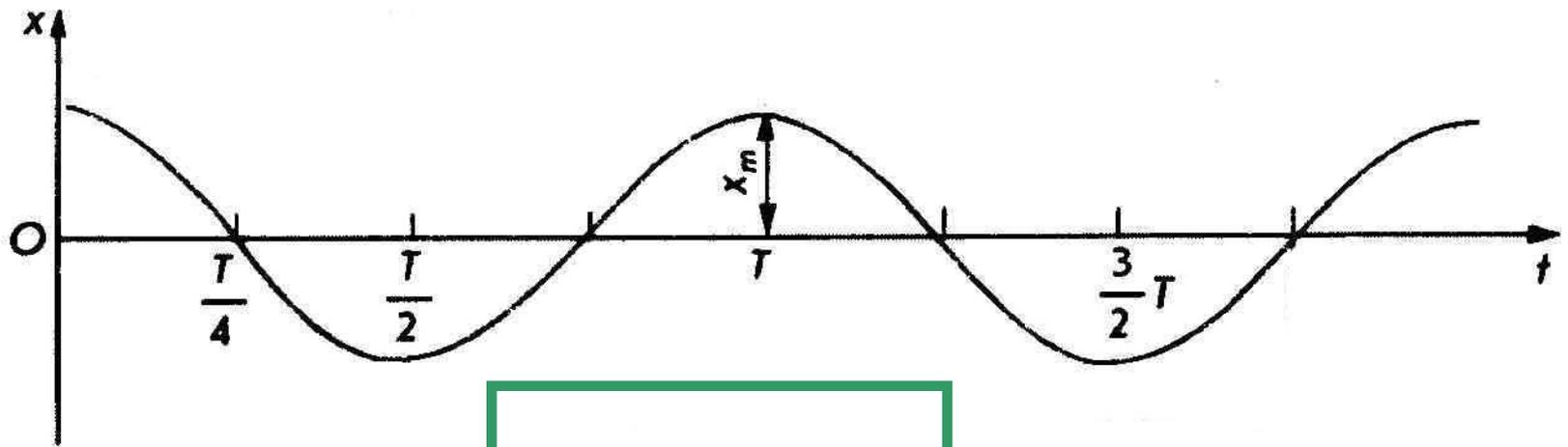
# Гармонические колебания -

это периодические изменения физической величины в зависимости от времени, происходящие по закону синуса или косинуса.



# Характеристики колебаний

**Амплитуда** – модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия.



$$x_m = \pm 1$$

# Характеристики колебания

Амплитуда



начальным  
смещением

сообщаемой  
скоростью

Решениями  
уравнения

$$x'' = -\frac{k}{m}x$$

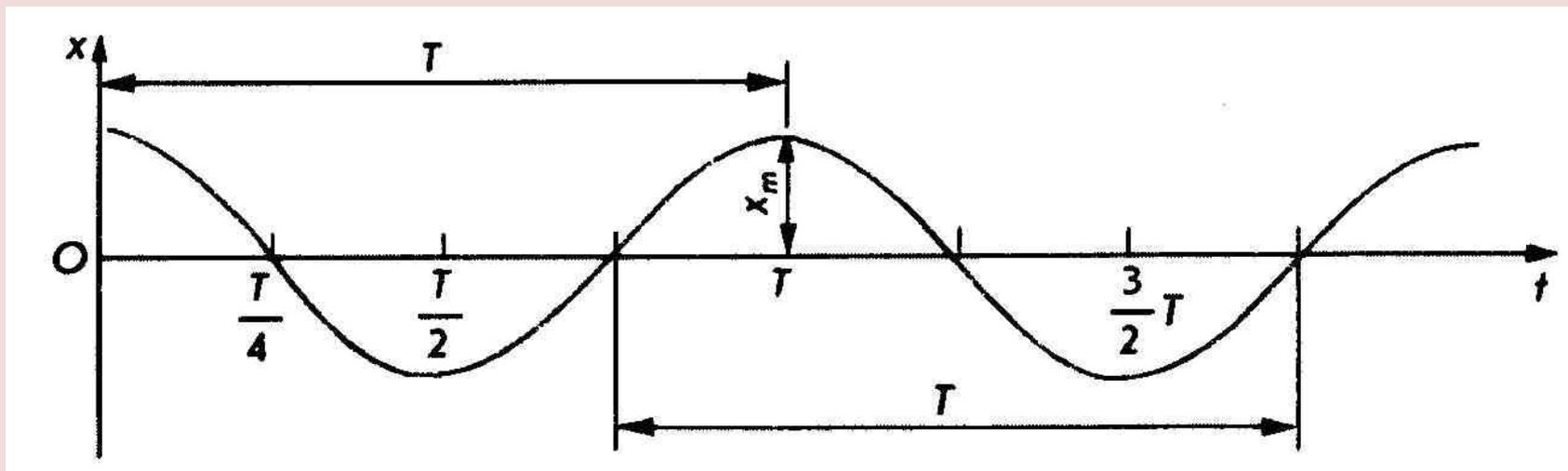
$$x = x_m \cdot \cos \sqrt{\frac{k}{m}}t$$

или

$$x = x_m \cdot \sin \sqrt{\frac{k}{m}}t$$

# Период колебаний - $T$ , [с]

минимальный промежуток времени,  
через который движения тела  
полностью повторяются



Частота колебаний - [Гц]

число колебаний в единицу  
времени

$$\nu = \frac{1}{T}$$

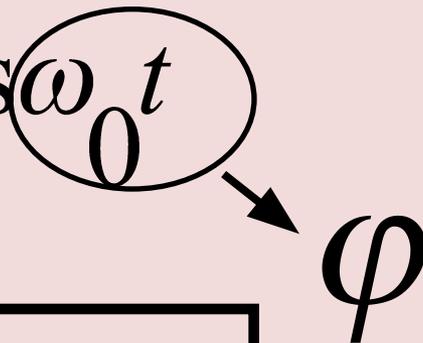
Циклическая частота -

число колебаний за  $2\pi$  секунды

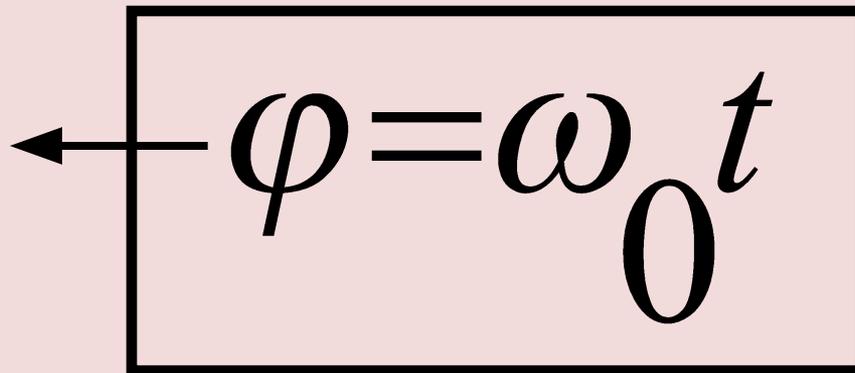
$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$$

# Фаза колебаний

величина, стоящая под знаком cos или sin

$$x = x_m \cos \omega_0 t$$


Фаза  
колебаний


$$\varphi = \omega_0 t$$