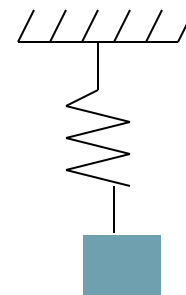
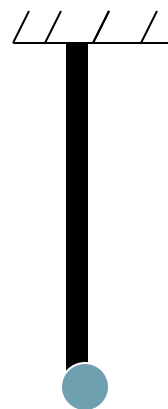
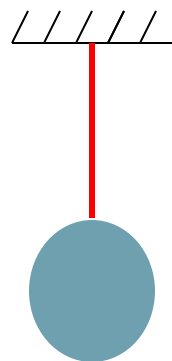
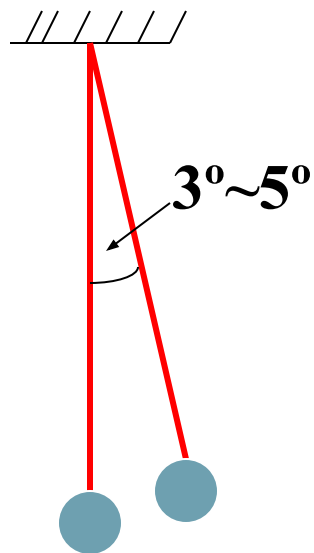


# Что такое маятник?

- ◎ Устройства, в которых могут осуществляться колебательные процессы, называются колебательными системами.
- ◎ Простейшая такая система – это маятник.
- ◎ **Маятник – любое тело, подвешенное так, что его центр тяжести находится ниже точки подвеса.**

**Рассмотрим математический маятник**



Маятник ?? - НЕТ

## Условия для существования математического маятника

- \*\* Длина нити гораздо больше размера груза
- \*\* Масса нити мала
- \*\* Растяжение нити невелико

**Математическим маятником называют тяжелый шарик малого размера, подвешенный на длинной, невесомой нерастяжимой нити.**

# Период колебаний математического маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

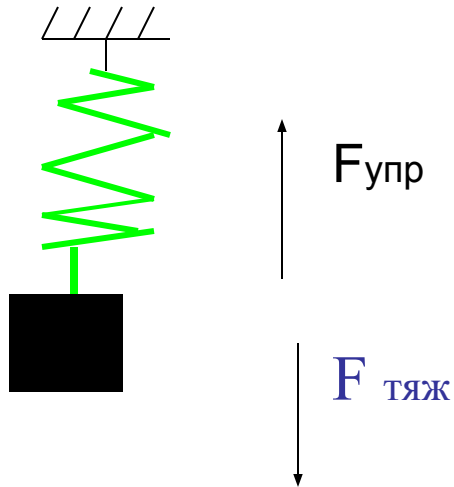
← **Формула  
Гюйгенса**

$$g = 9,81 \text{ м/с}^2$$

**Формула верна при следующих условиях:**

- длина нити гораздо больше размеров груза;
- масса нити пренебрежимо мала;
- угол отклонения  $\alpha$  в пределах 5 градусов;
- растяжение нити пренебрежимо мало.

## Пружинный маятник и его основные характеристики



$$T = 2\pi\sqrt{m/k}$$

Период –  $T$ , с

Частота –  $\nu$ , Гц

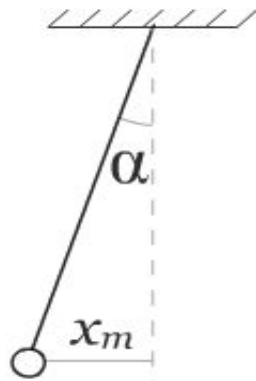
Жесткость пружины –  $k$ , Н/м

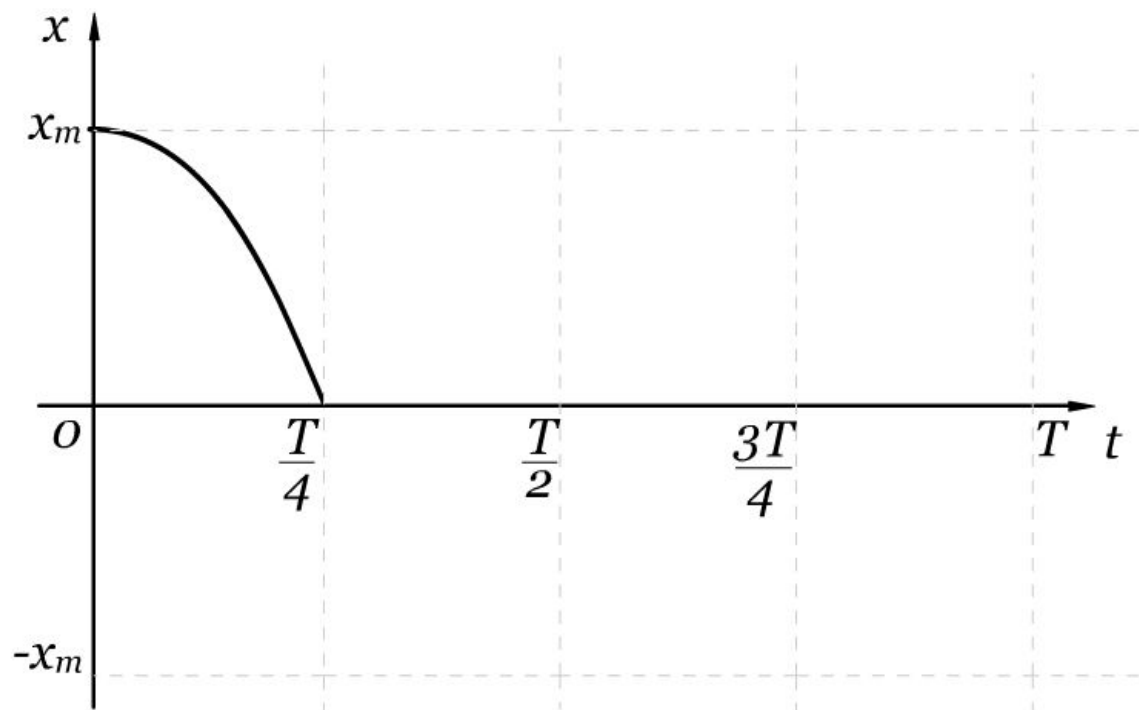
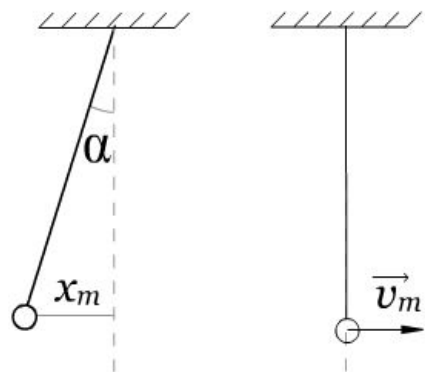
Масса груза –  $m$ , кг

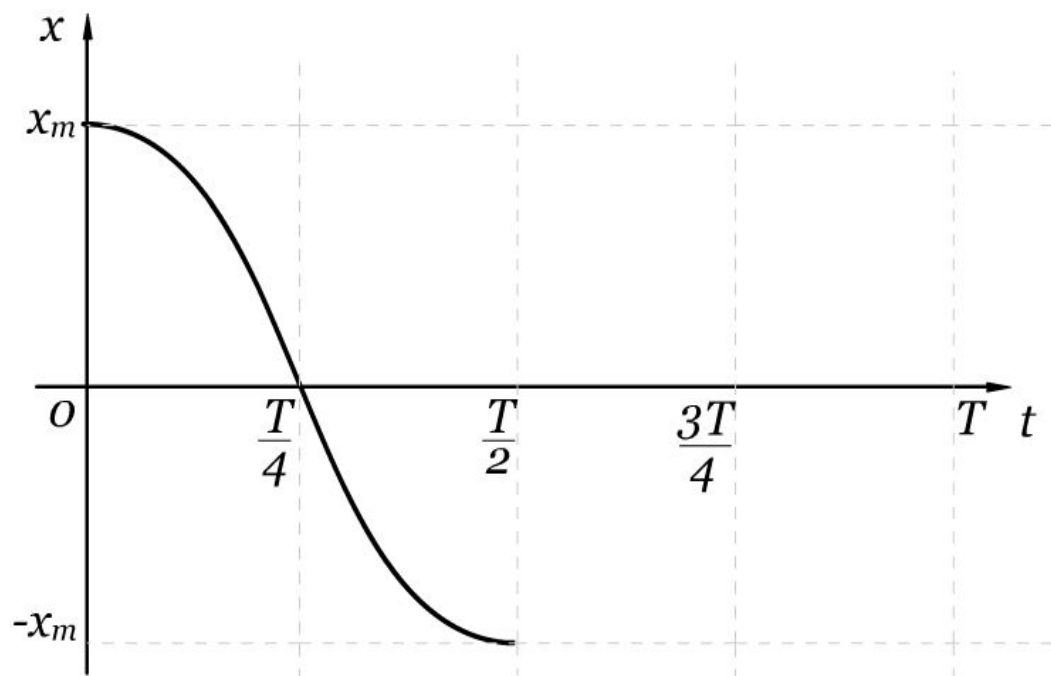
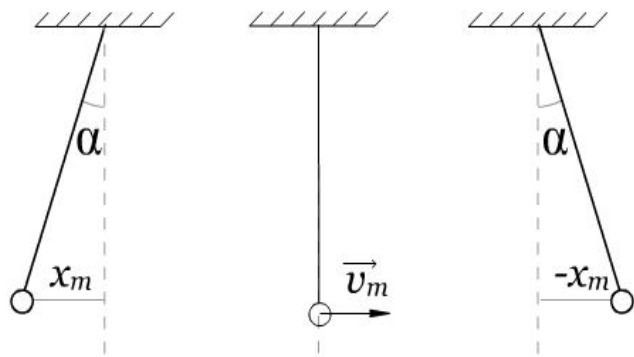
Под действием силы тяжести груз движется вниз, а под действием силы упругости – вверх.

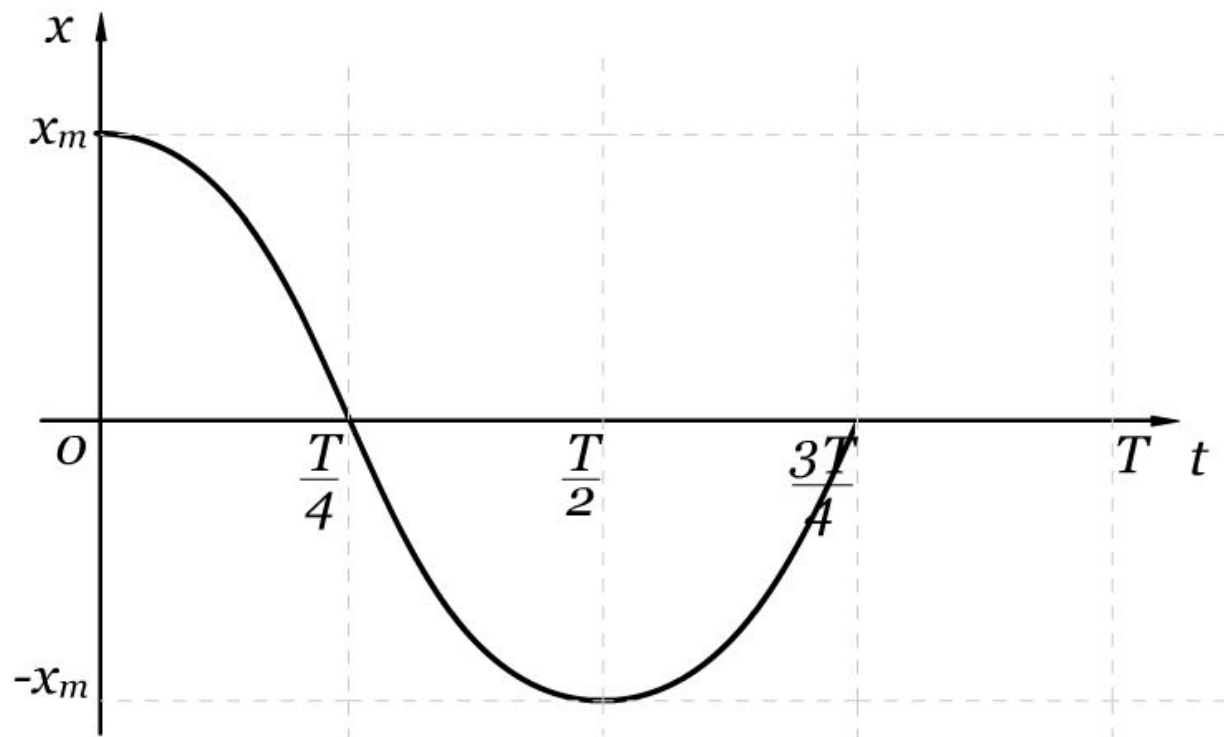
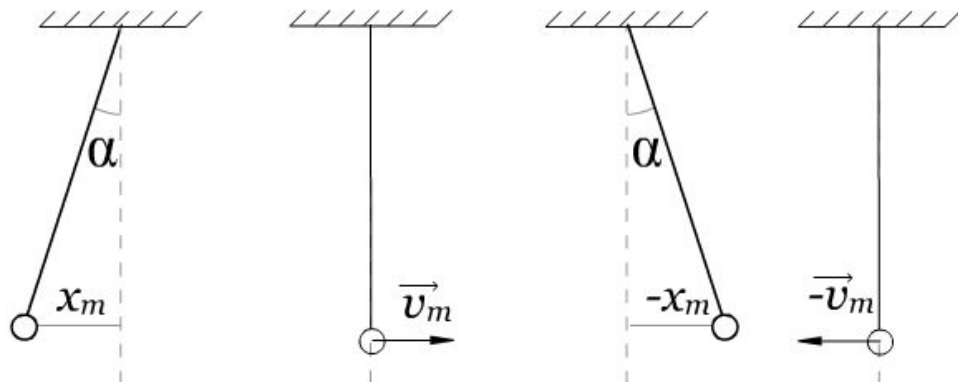
Выясним, как же  
зависит  
координата от  
времени

Рассмотрим пример

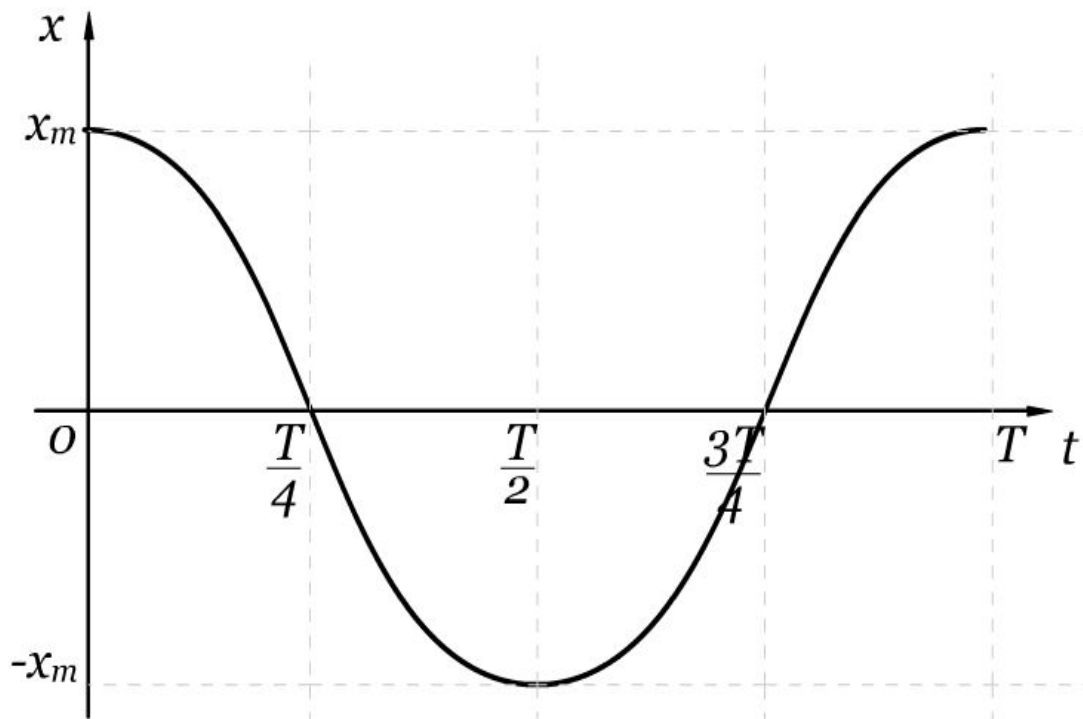
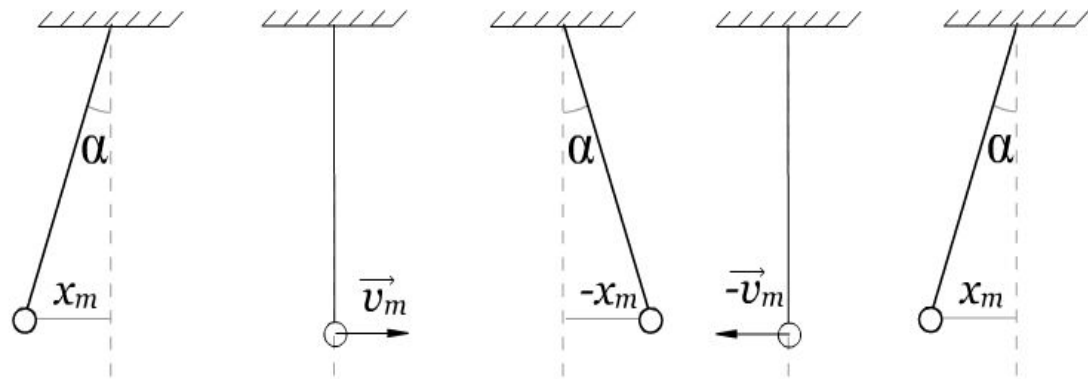




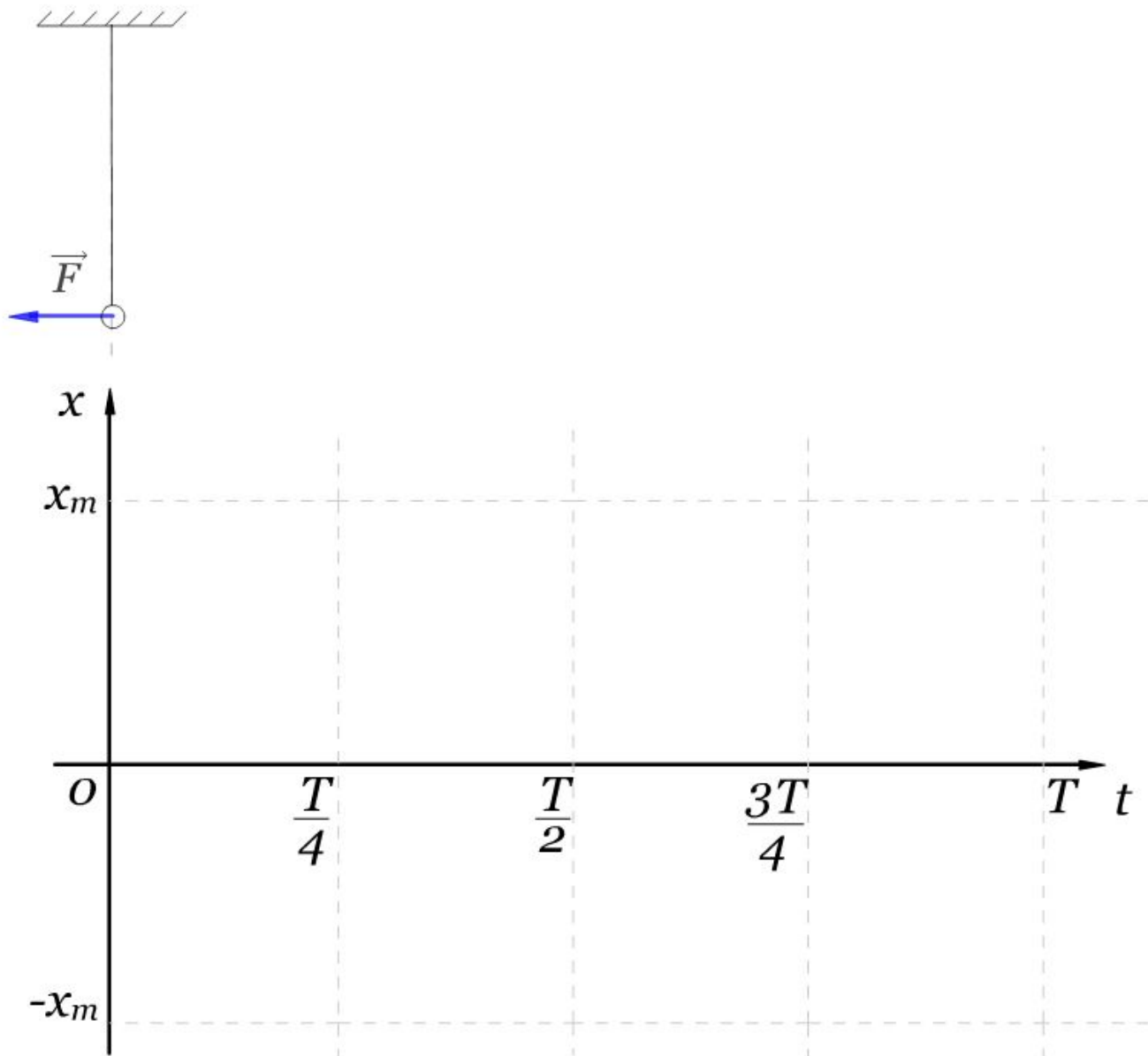


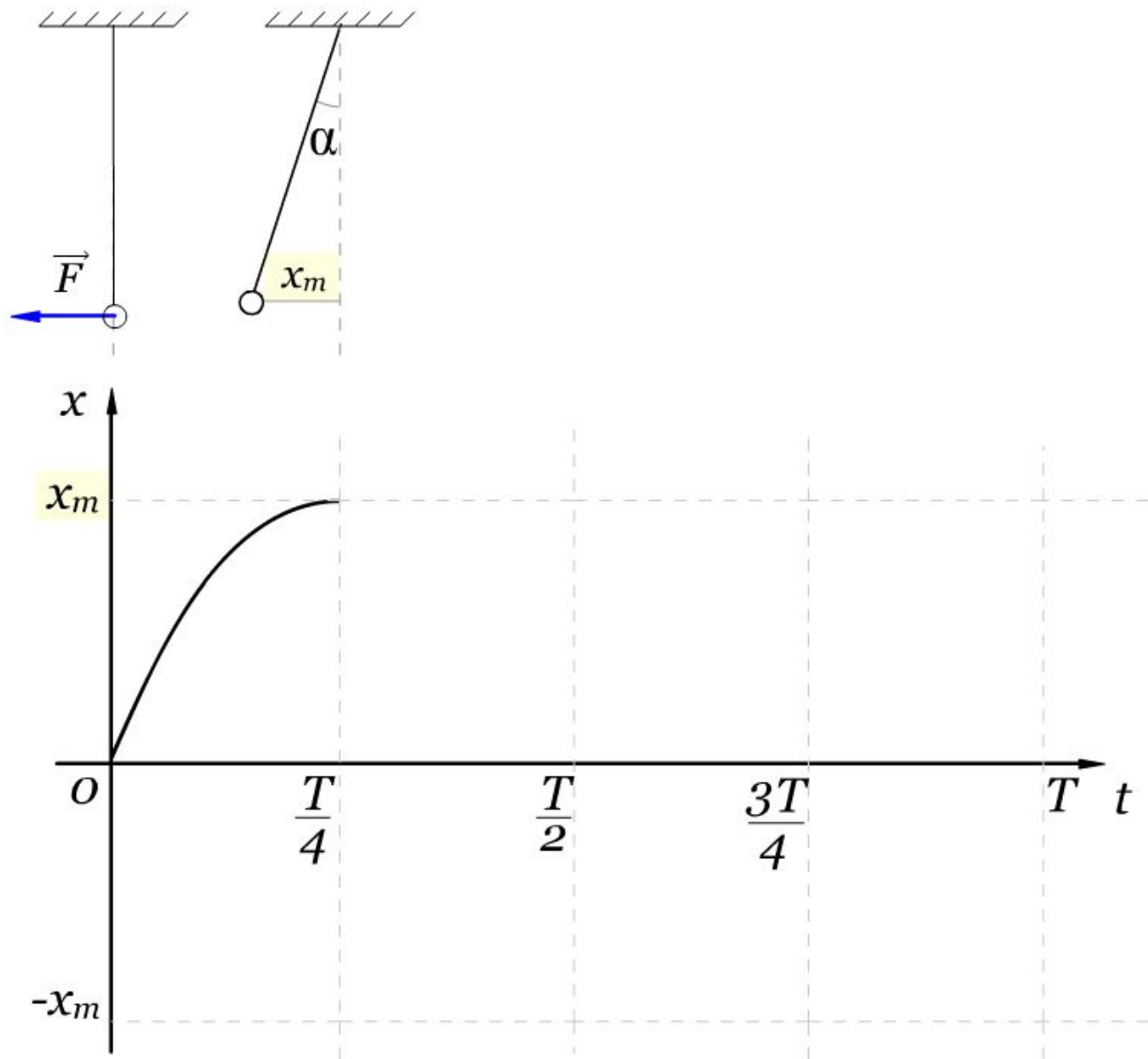


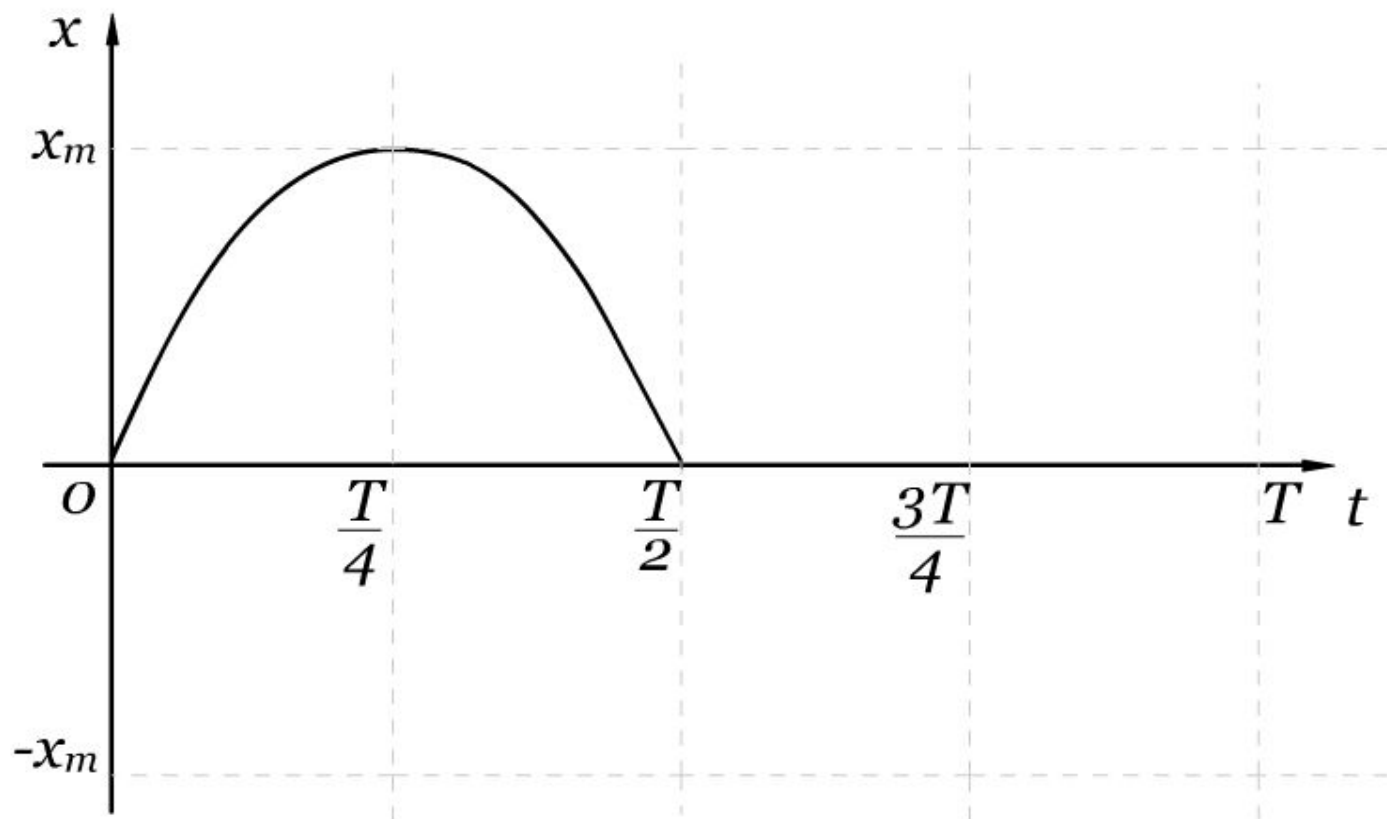
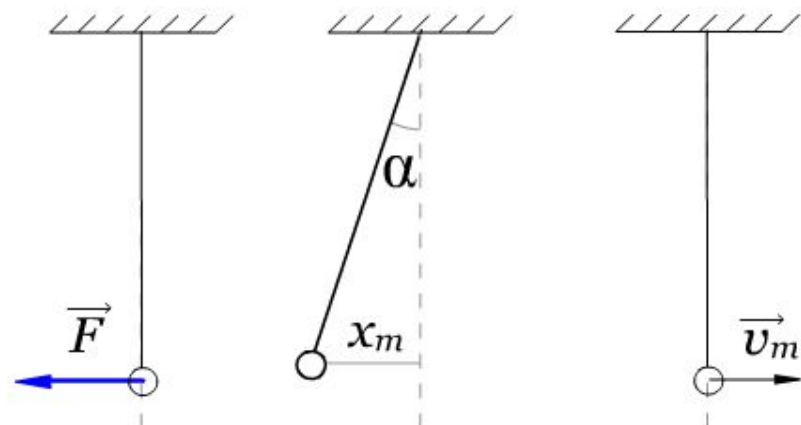


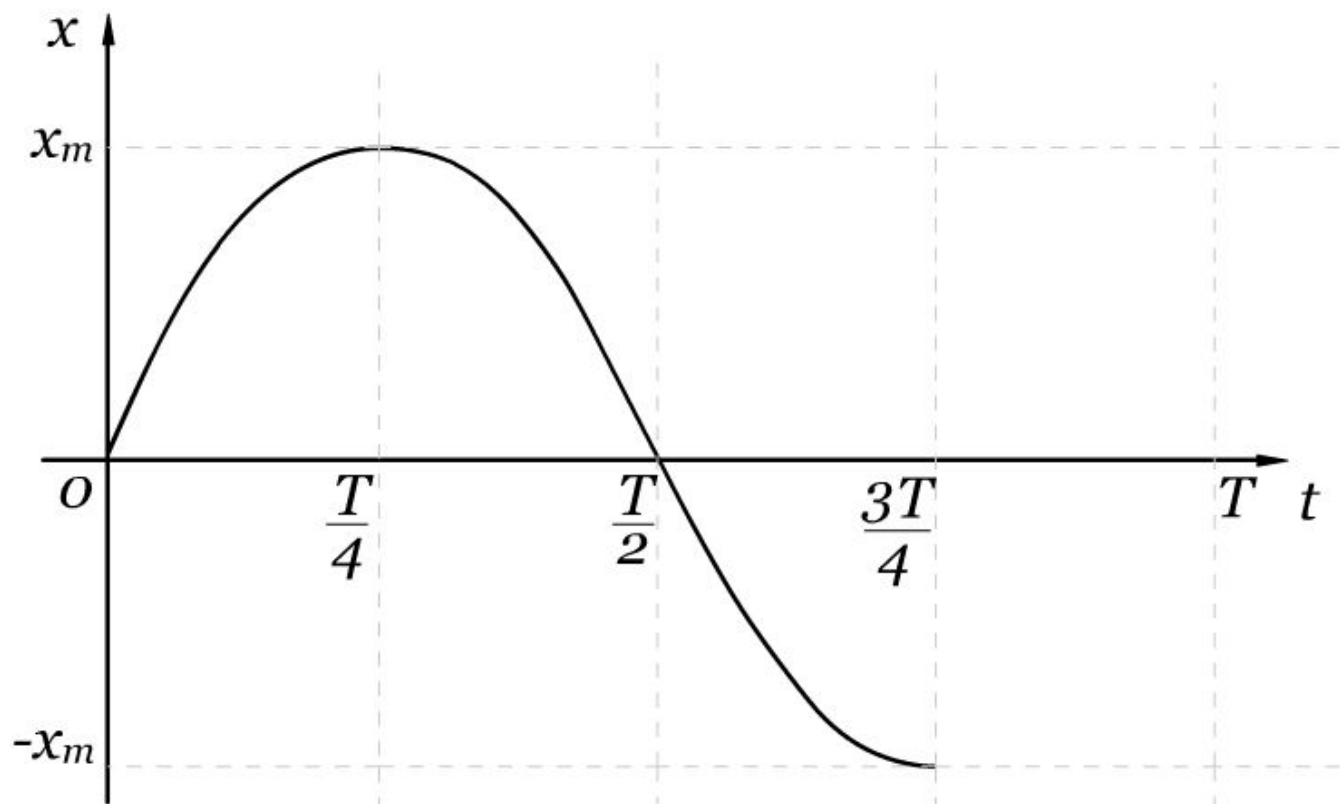
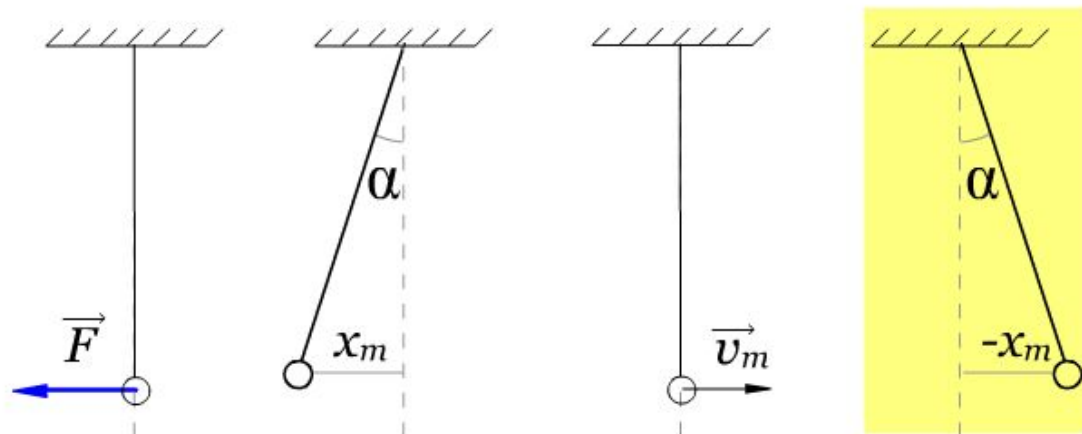


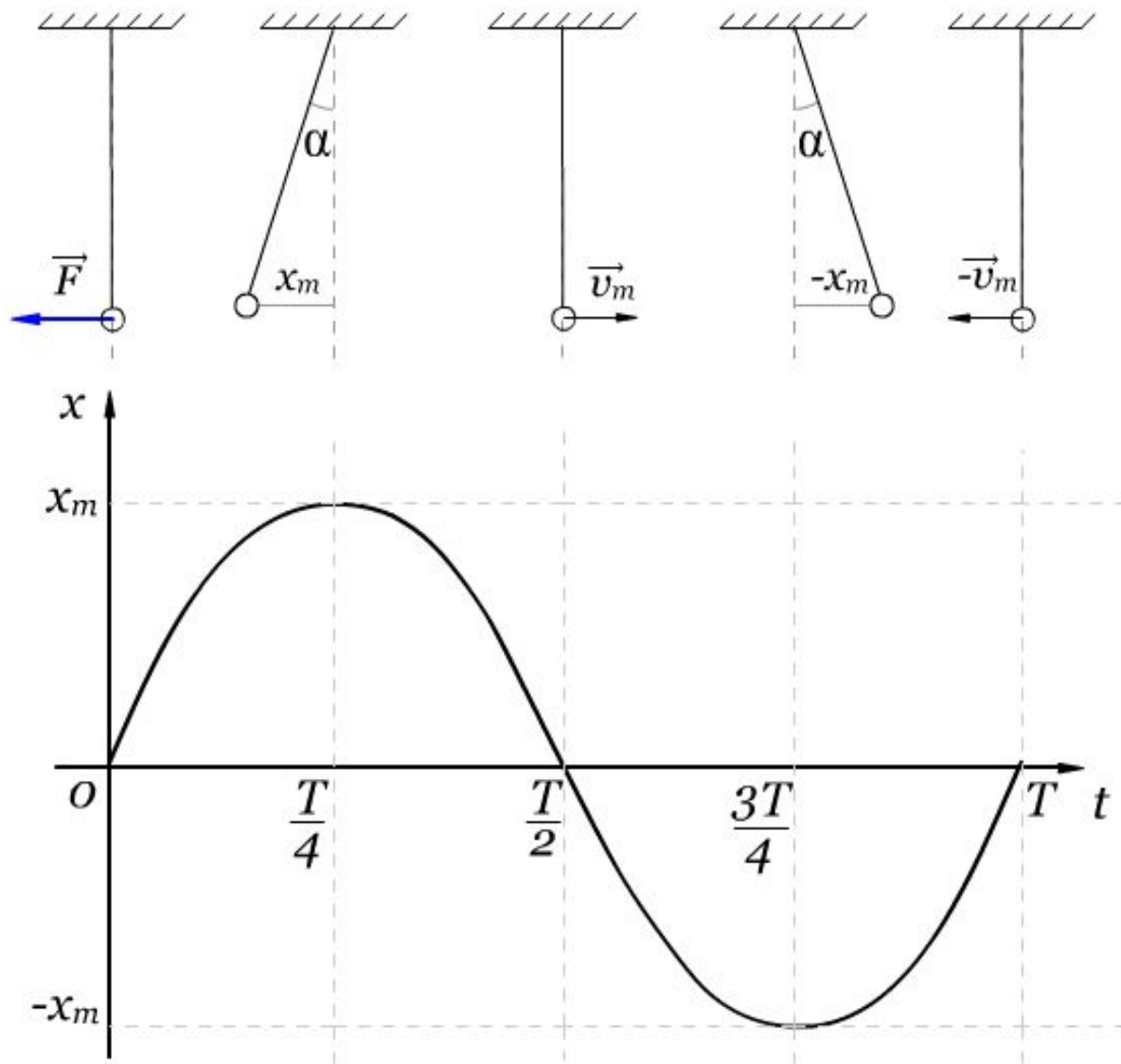
$$x = x_m \cos \alpha$$











$$x = x_m \sin \alpha$$

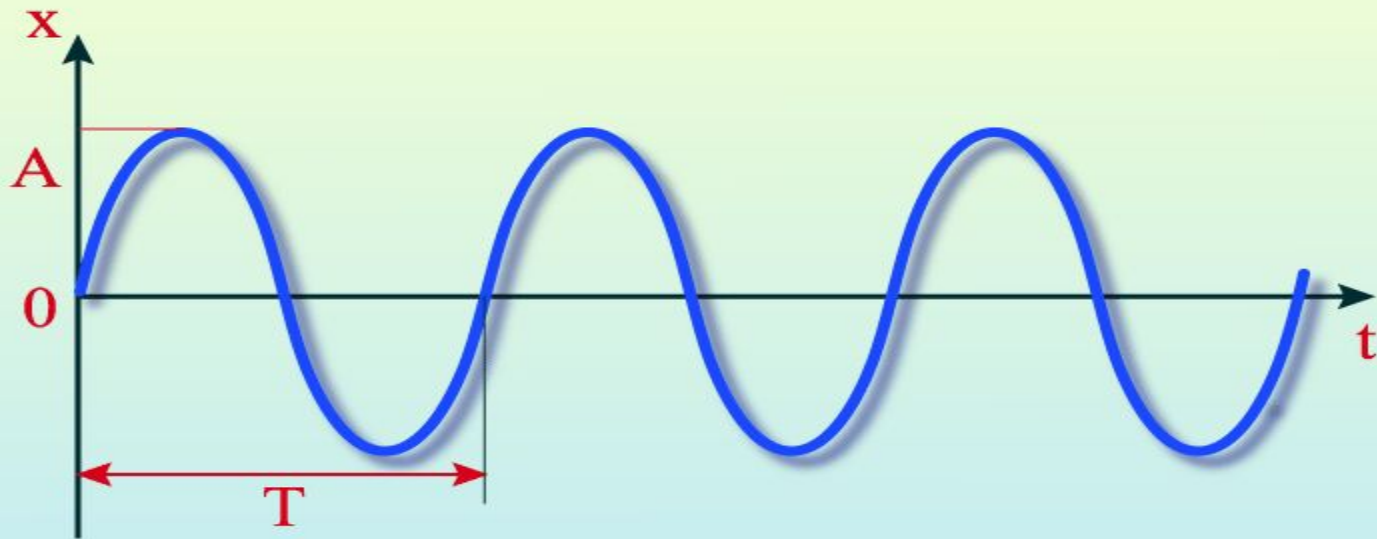
Колебания называются гармоническими, если смещение маятника от положения равновесия происходит по закону косинуса или синуса:

$$x = x_m \cos \varphi$$

$$x = x_m \sin \varphi$$

смещение — функция времени

# График незатухающих колебаний



$A$  – амплитуда колебаний  
 $T$  – период колебаний