

Гармонические колебания

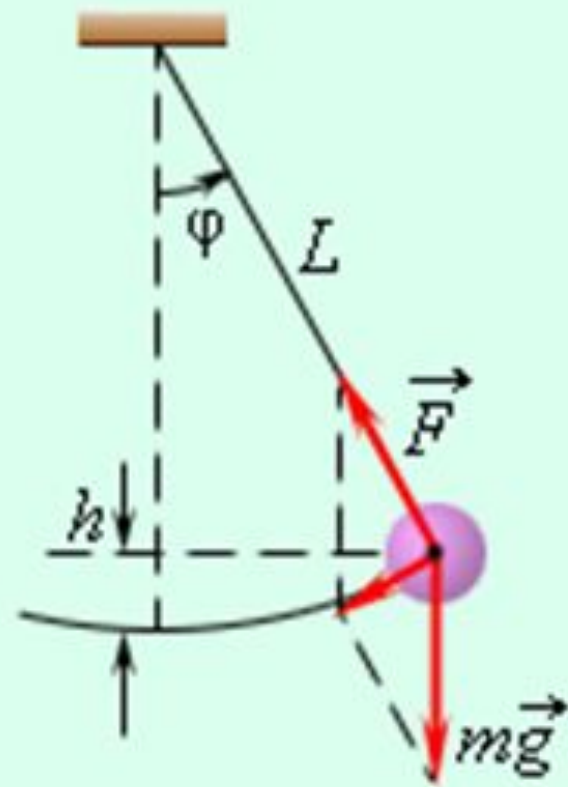
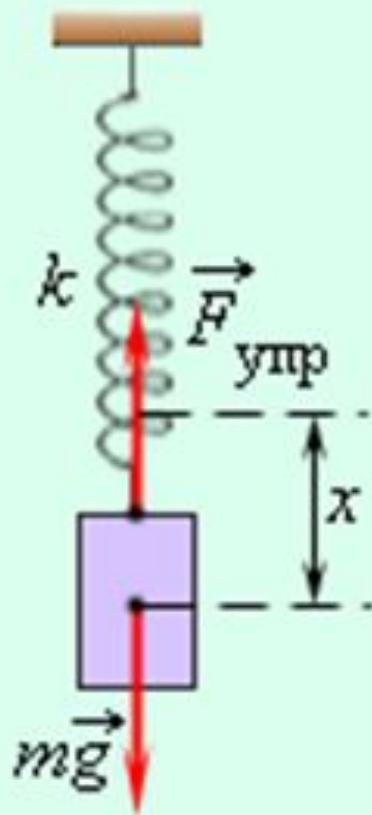
Учитель физики

МБОУ СОМШ № 44

г. Владикавказа

Кузьменко Е.В.

Маятники: пружинный и математический



Механические колебания

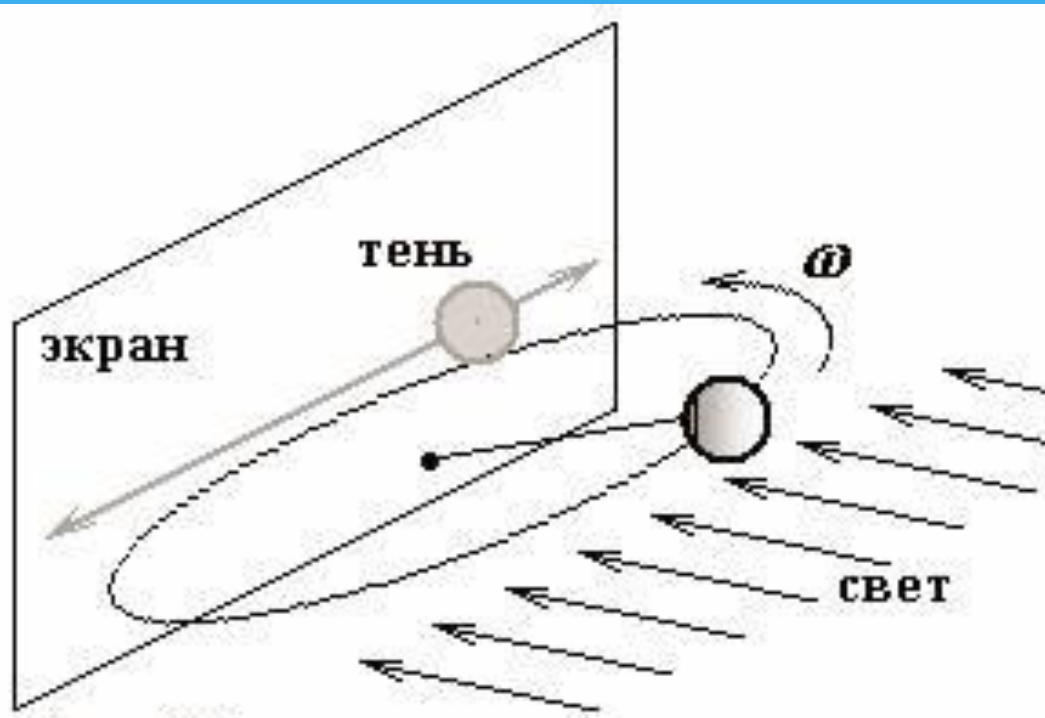


Рис. 187

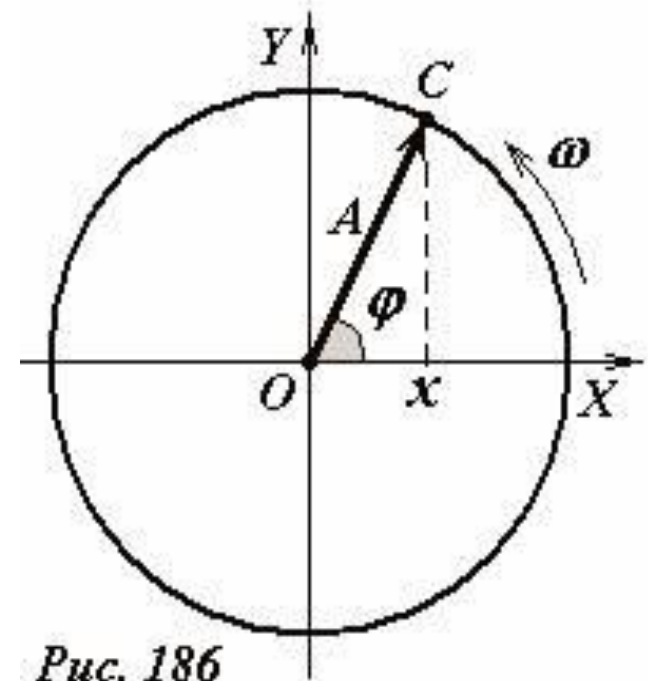


Рис. 186

Гармонические колебания – это колебания происходящие по закону косинуса или синуса.

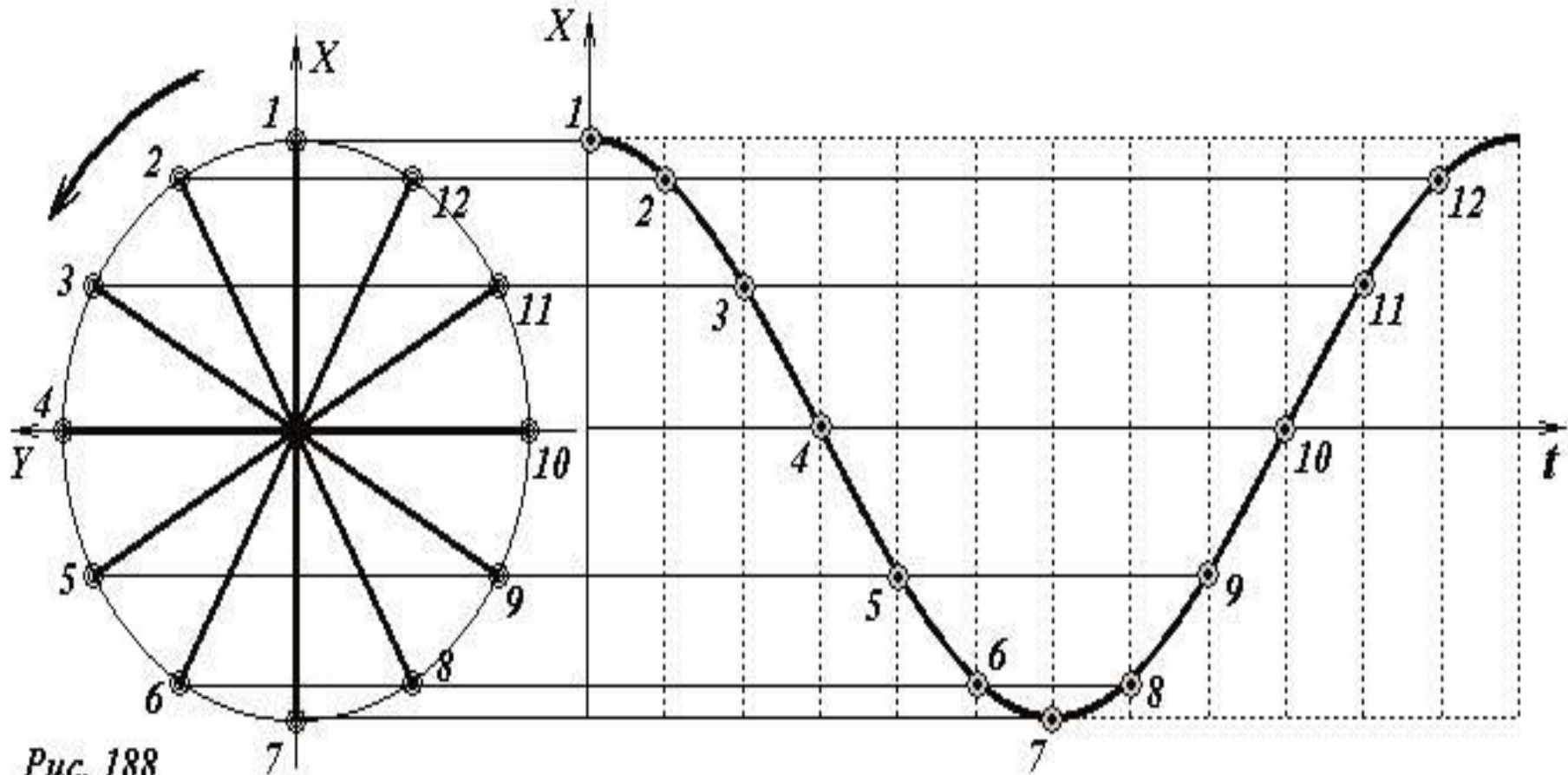
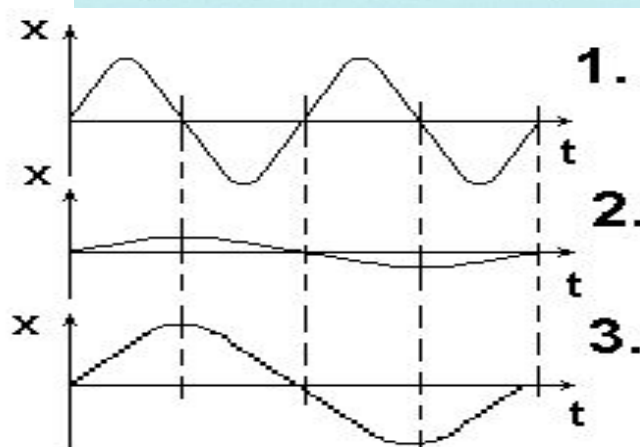
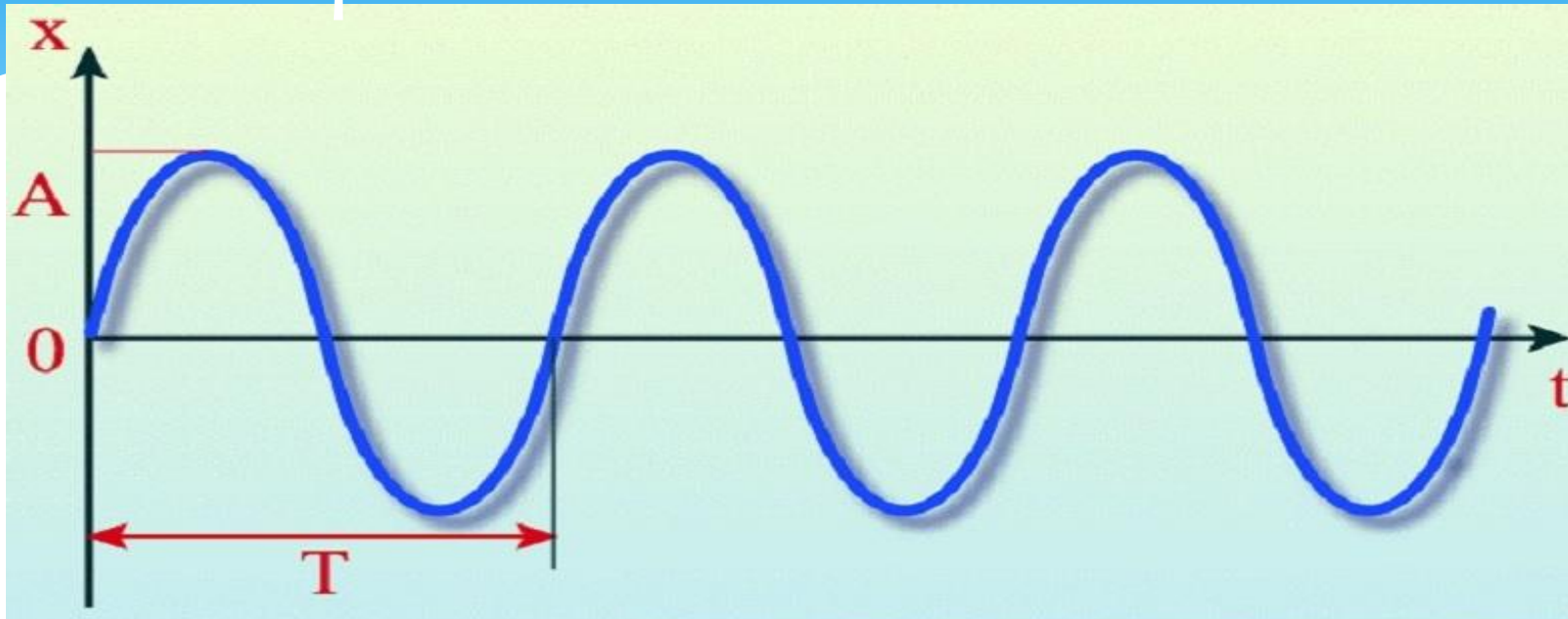


Рис. 188

Характеристики гармонических колебаний



A – амплитуда колебаний
 T – период колебаний

Характеристики гармонических колебаний

Частота

$$\nu = \frac{1}{T} \quad (\text{Гц})$$

Циклическая частота

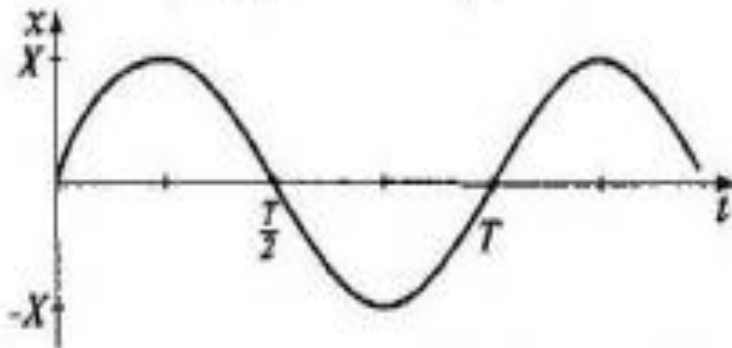
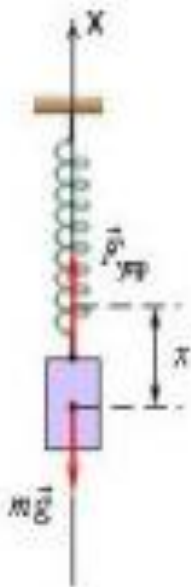
$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T} \quad \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right)$$

Колебания

Колебания

Гармонические – происходят по закону \sin или \cos и под действием силы, пропорциональной смещению x тела или его частей.

$$x = x_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi_0\right) \quad x = x_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$



x (м) – смещение; удаление от положения равновесия в любой момент времени,

A, x_m (м) – наибольшее смещение, амплитуда колебаний,

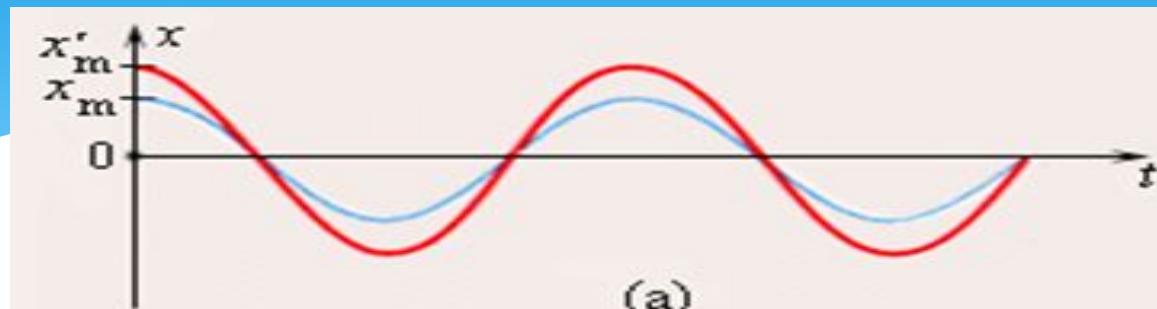
T (с) – период, т.е. время одного полного колебания,

φ_0 (рад) – начальная фаза,

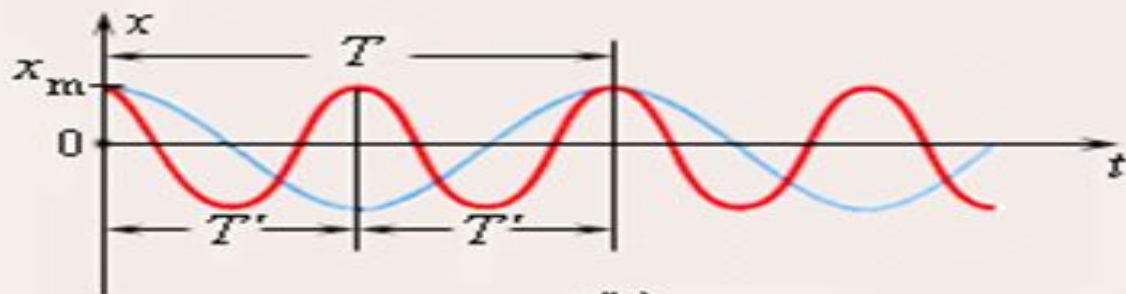
t (с) – время колебательного движения,

$\varphi = \left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi_0\right)$ (рад) – фаза, угол.

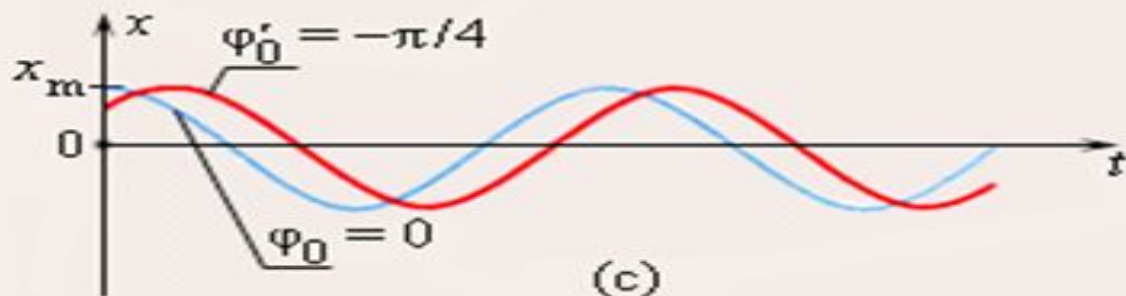
Графики колебаний



(a)



(b)



(c)

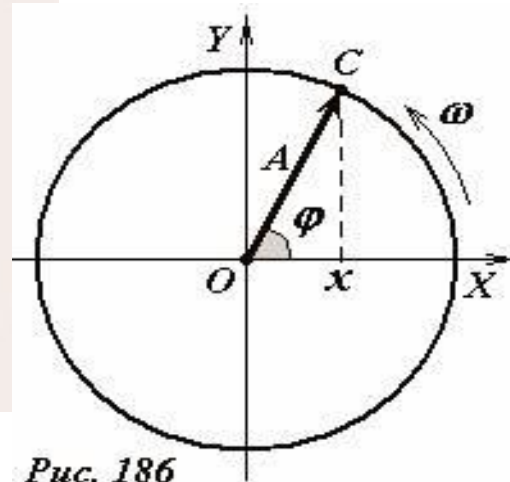


Рис. 186

Сравнить графики.
Определить амплитуду период.

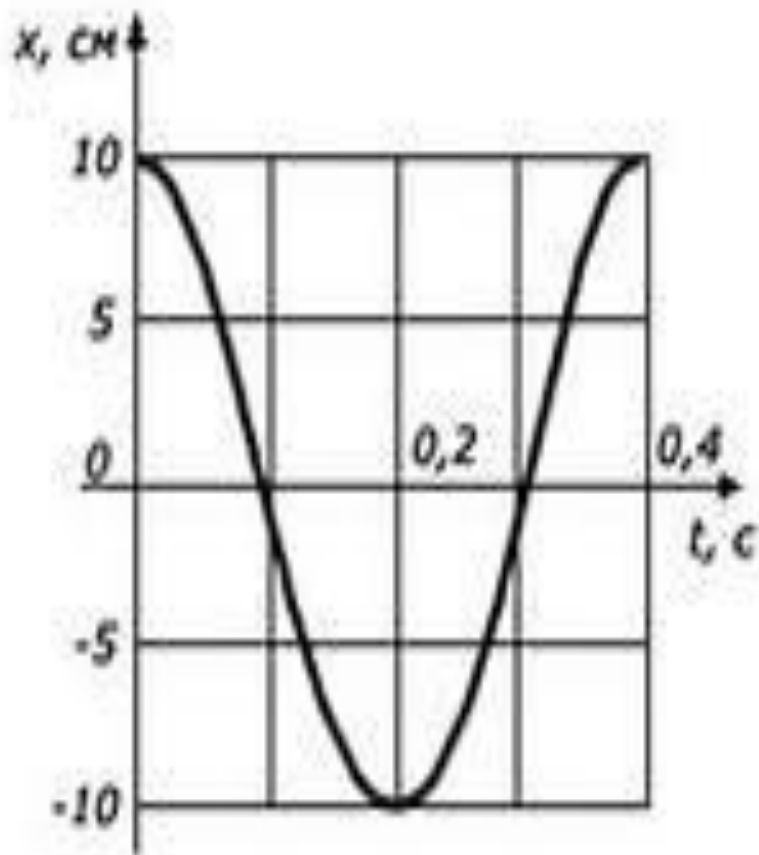
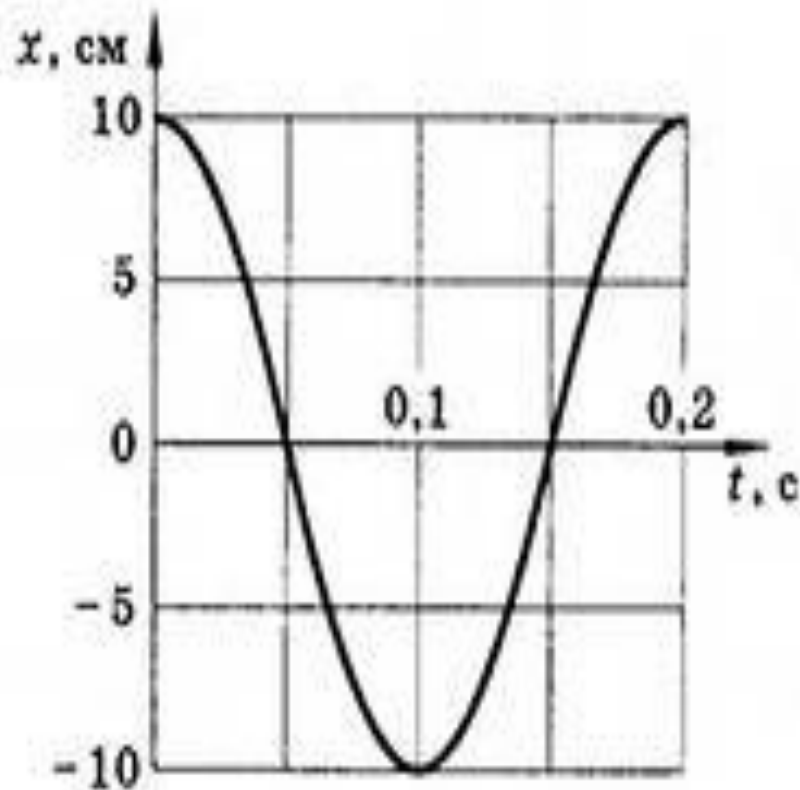


Рис. 10



Уравнения колебаний

$$x(t) = A_0 \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$v(t) = -\omega A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$a(t) = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

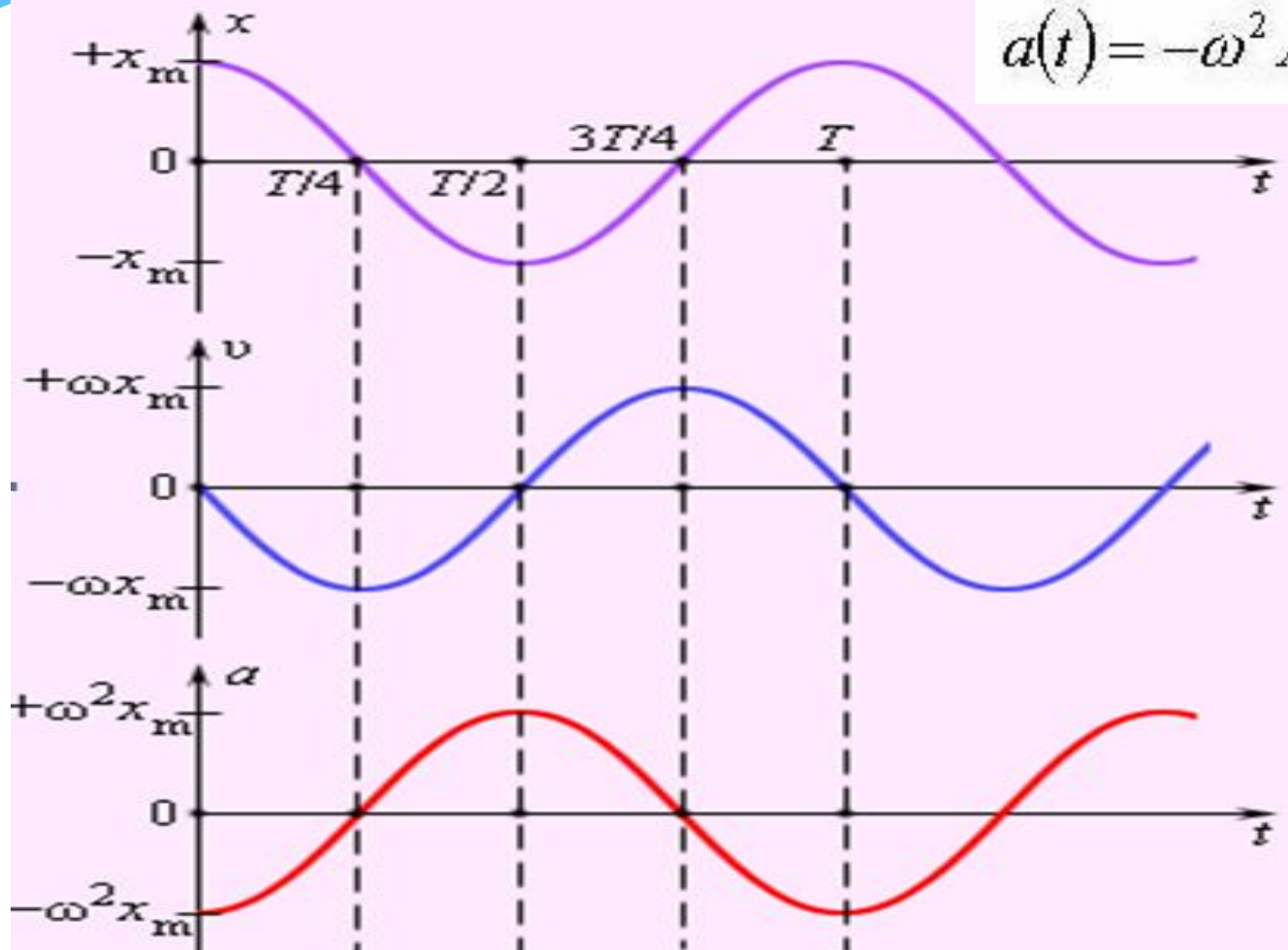


График 1

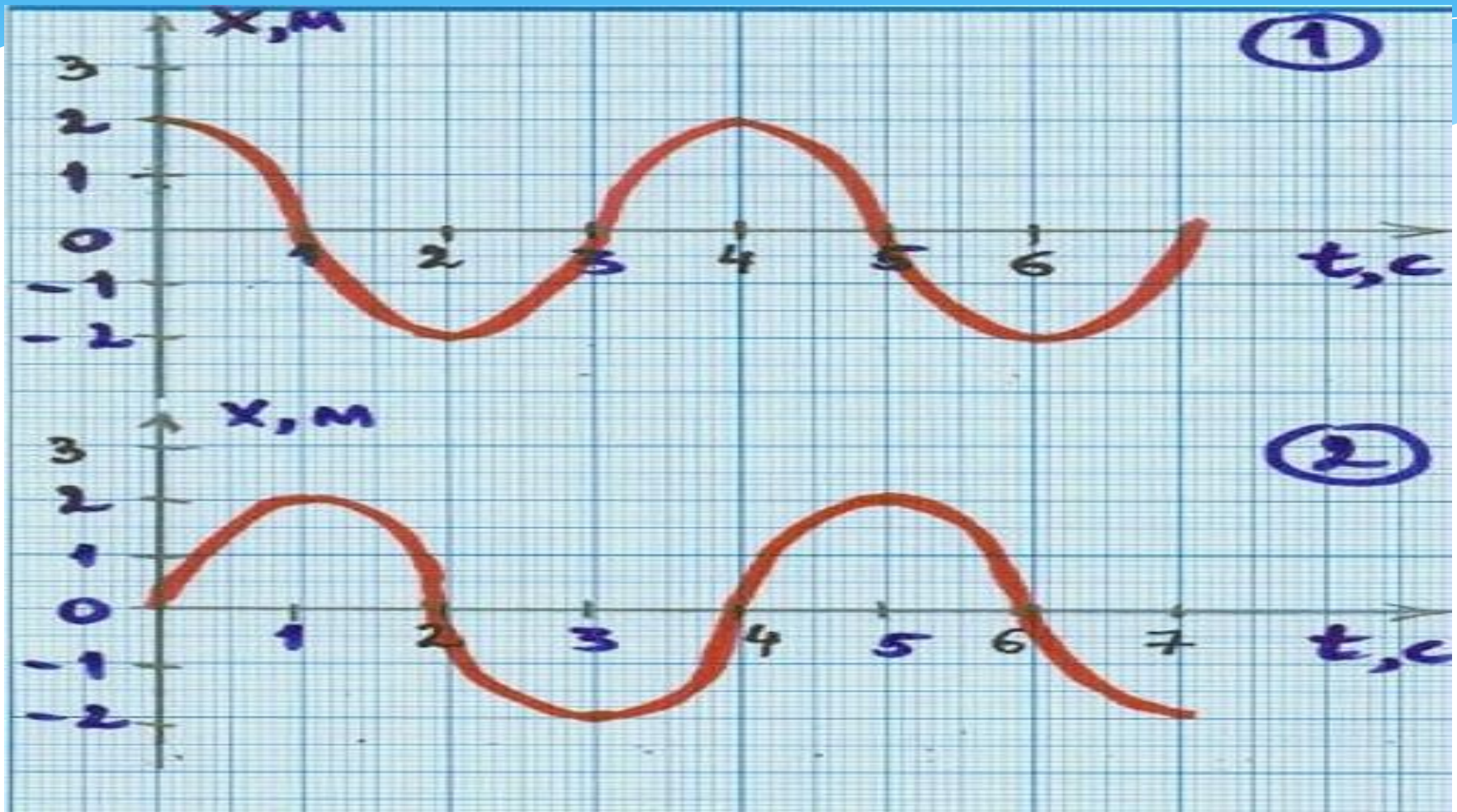


График 2

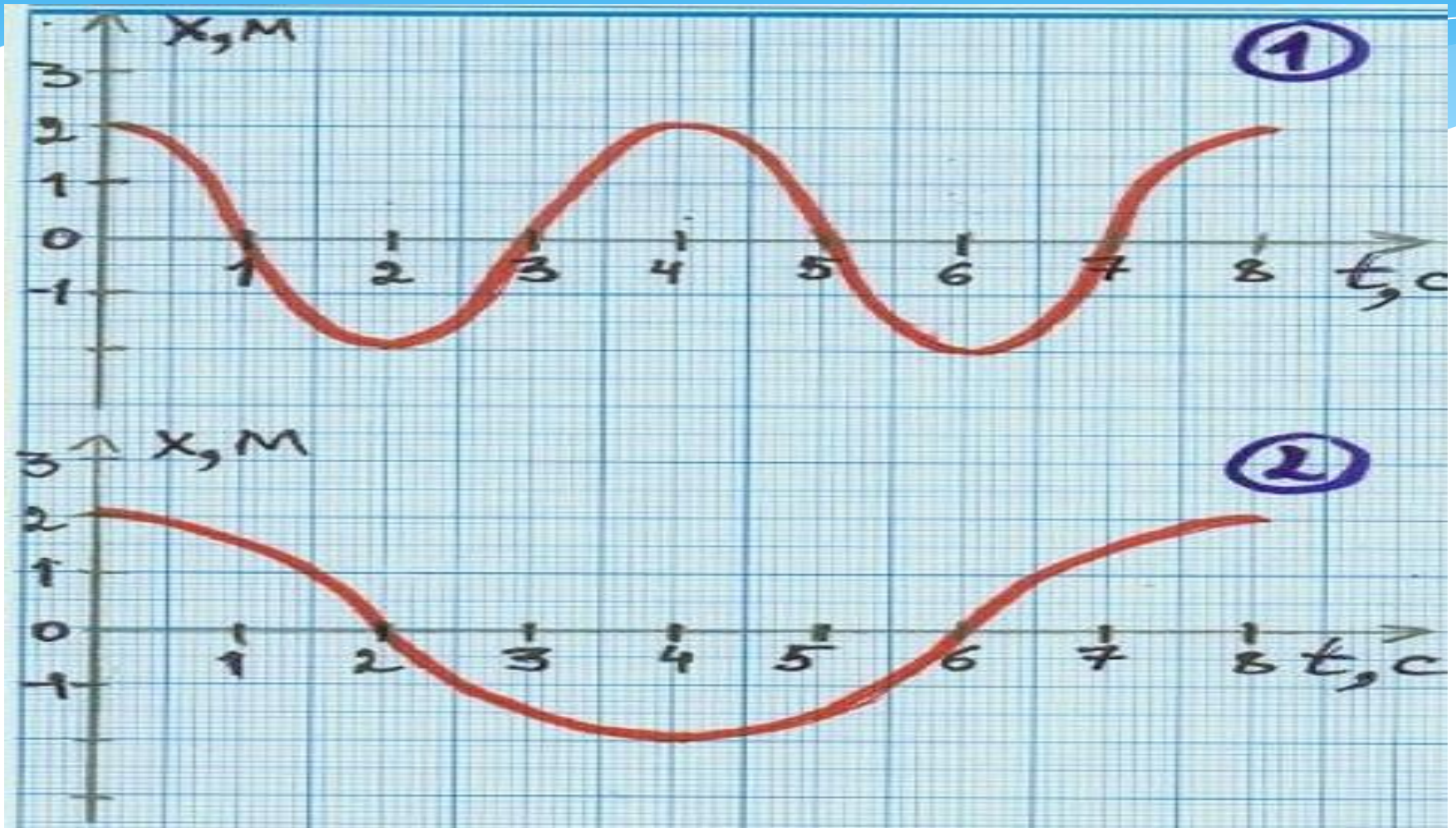
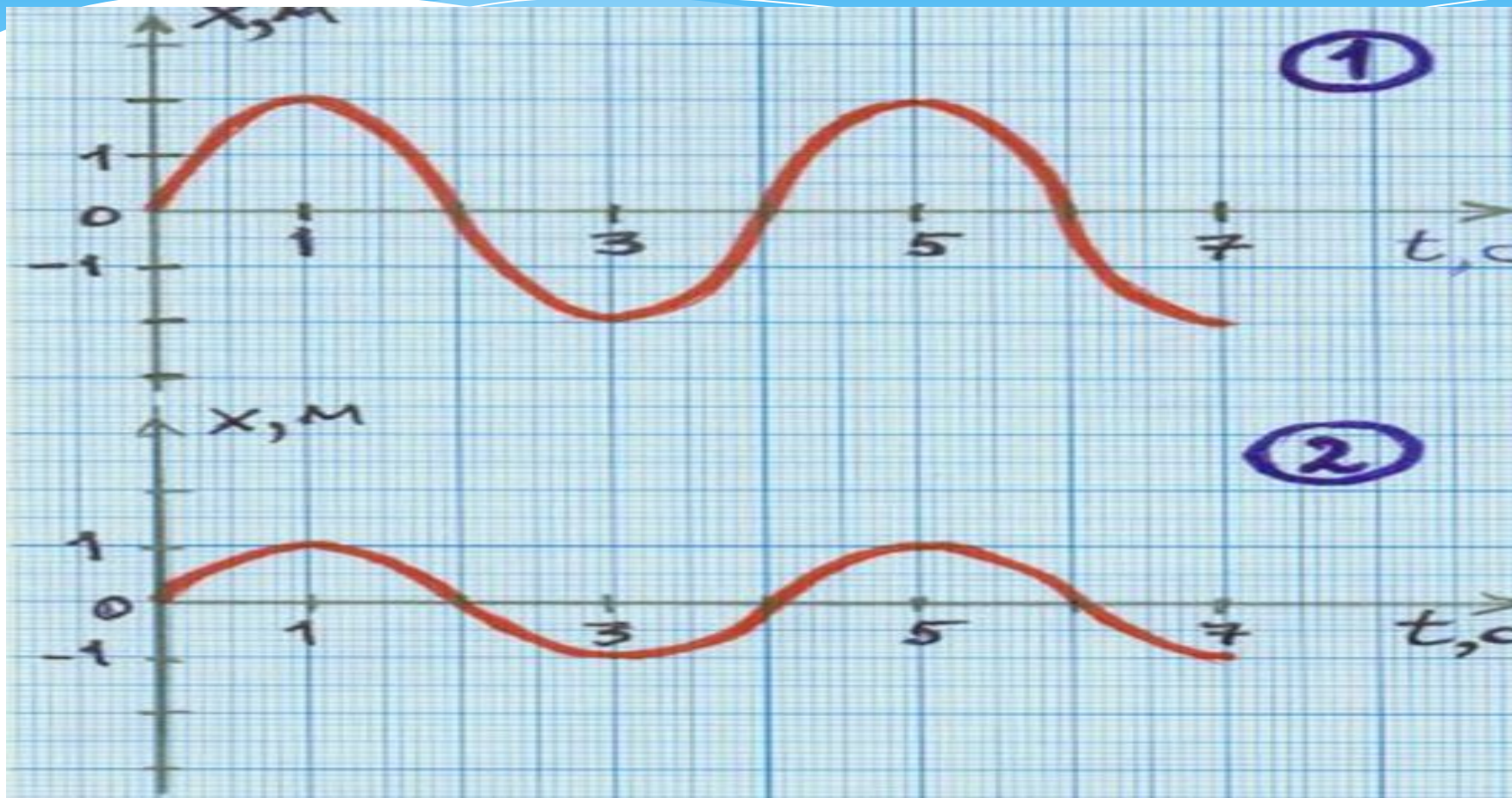
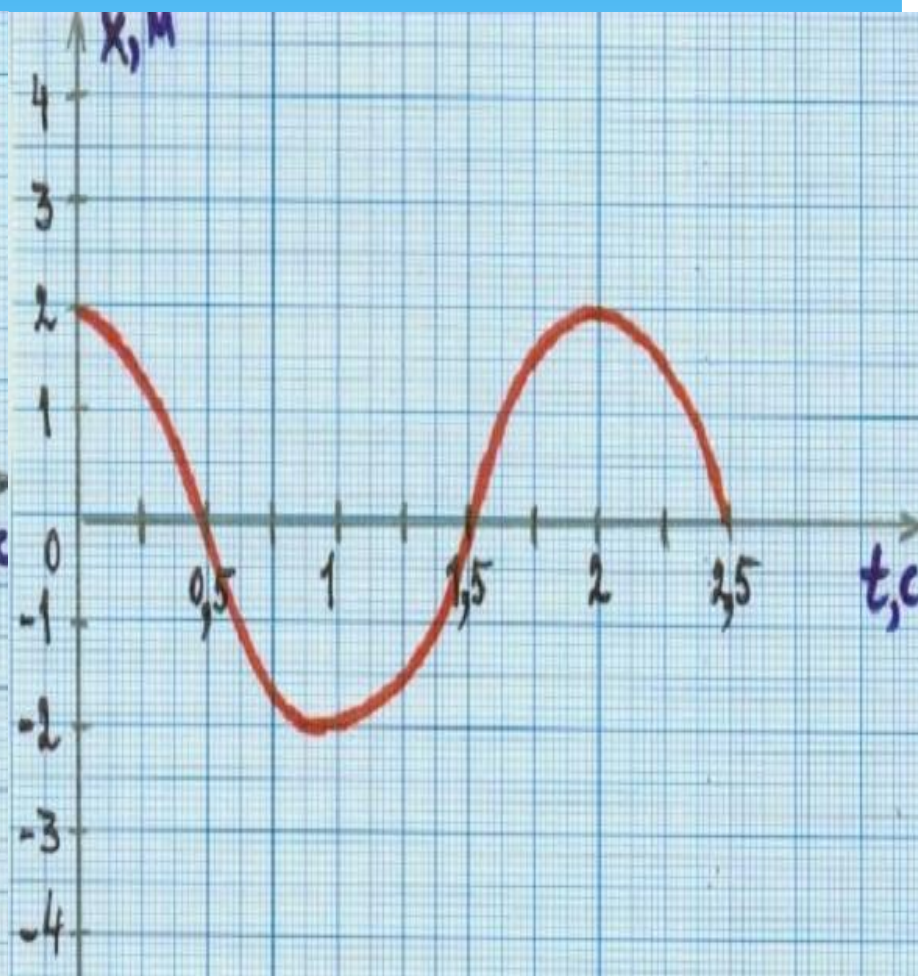
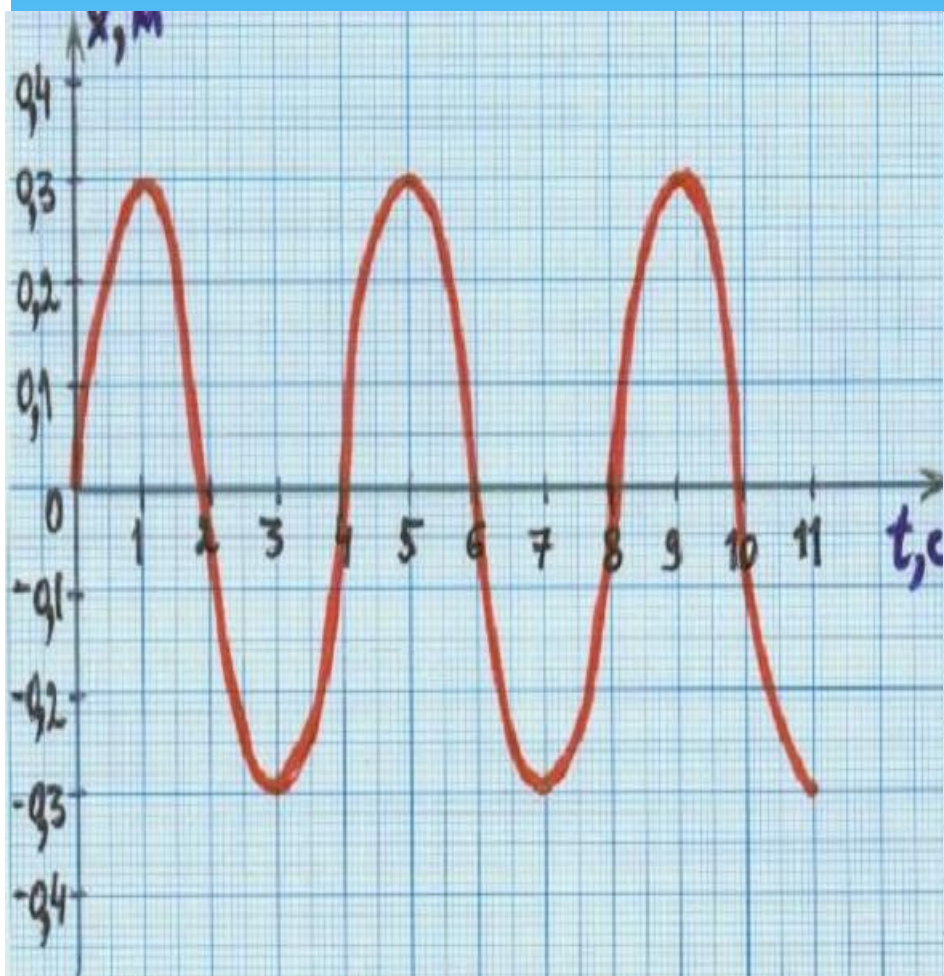


График 3

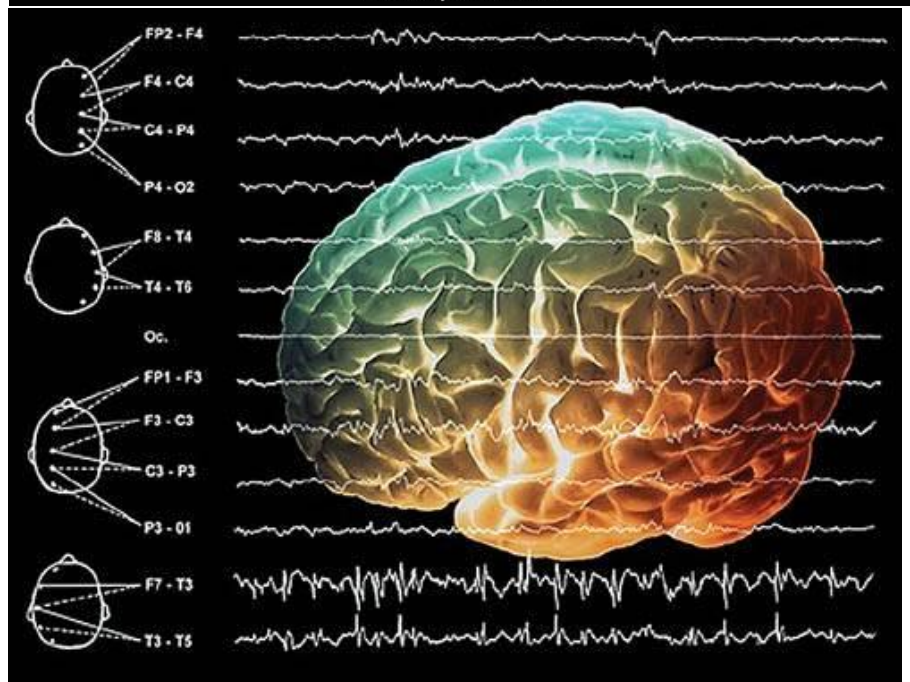
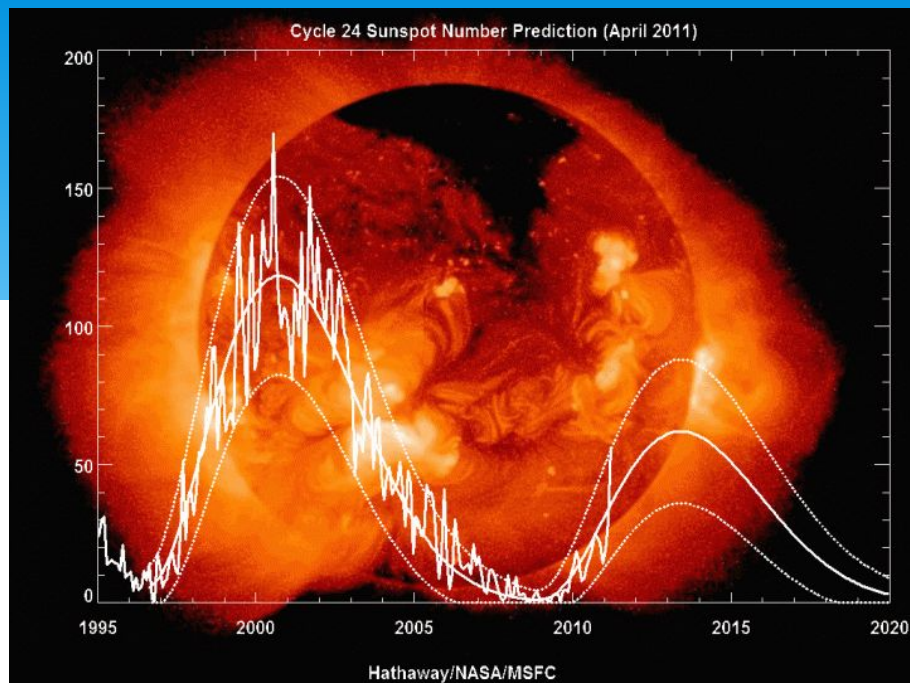


Вариант 1

Вариант 2



Природа и колебания



Задача

- * Точка совершает гармонические колебания вдоль некоторой прямой с периодом $T = 0,60$ с и амплитудой $a = 10,0$ см. Найти среднюю скорость точки за время, в течение которого она проходит путь $a/2$:
- а) из крайнего положения;
 - б) из положения равновесия.