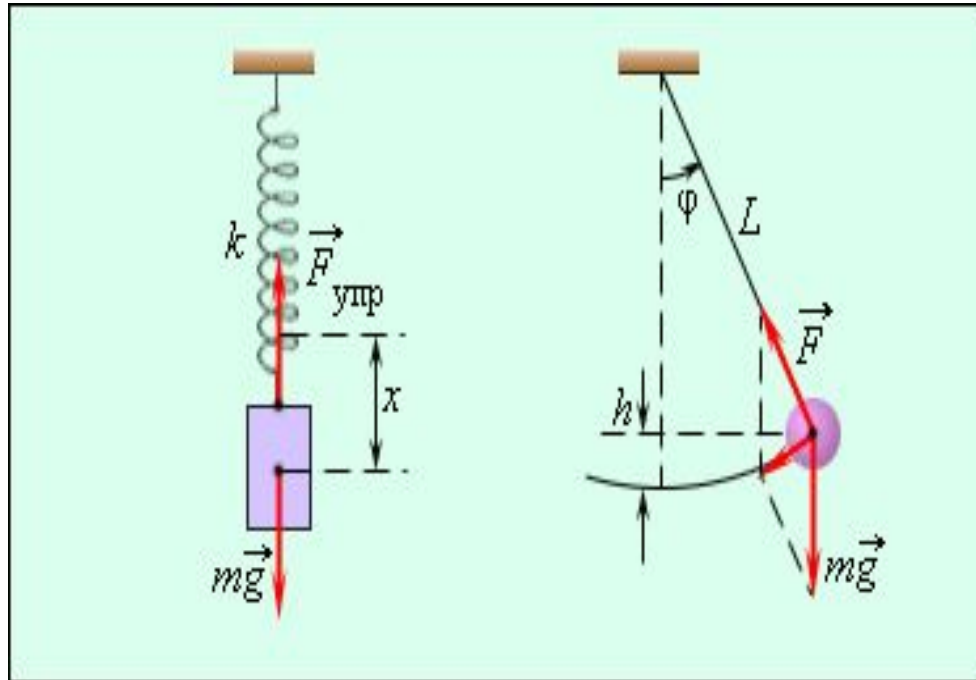
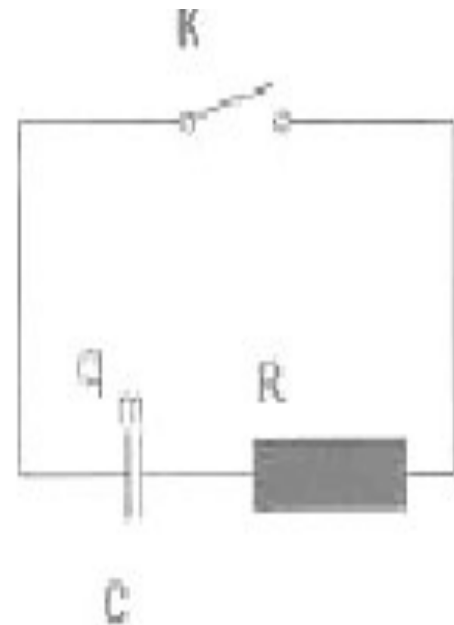


Гармонические колебания



Колебательные системы



Давайте вспомним

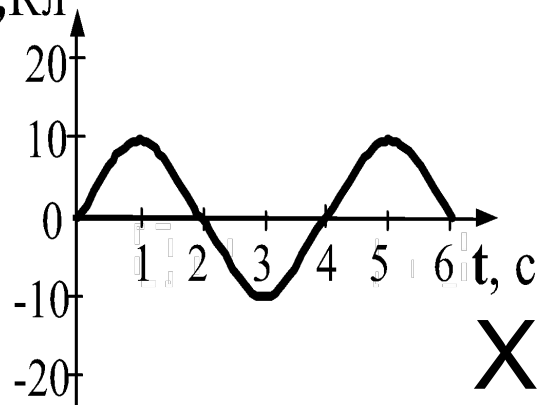
Колебания – ...
процесс, который
частично или
полностью
повторяется через
некоторый промежуток
времени.
Например, ...



Давайте вспомним

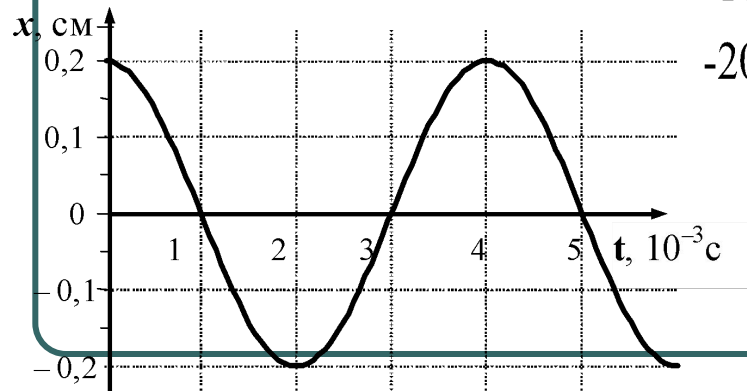
Амплитуда- ...

максимальное значение меняющейся величины. $q, \text{Кл}$



$$X_{\max} = 0,2 \text{ см}$$

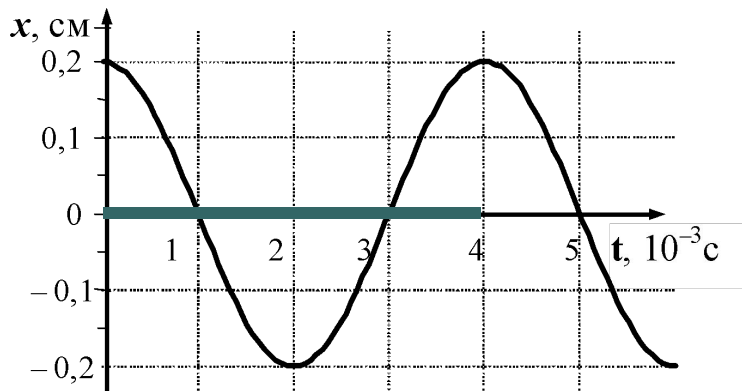
$$q_{\max} = 10 \text{ Кл}$$



Давайте вспомним

Период- ...

время, за которое тело совершает одно полное колебание.



$$T = 4 \cdot 10^{-3} \text{ с}$$

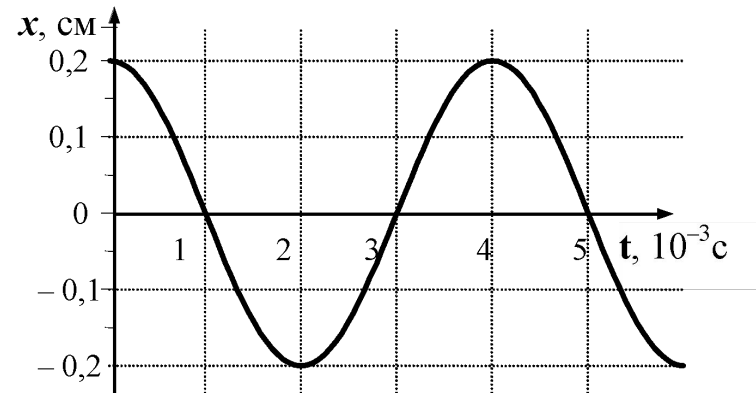
Давайте вспомним

Частота- ...

число полных колебаний, совершенных за единицу времени.

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

$$\nu = \frac{1}{4 \cdot 10^{-3} \text{с}} = 250 \text{ Гц}$$



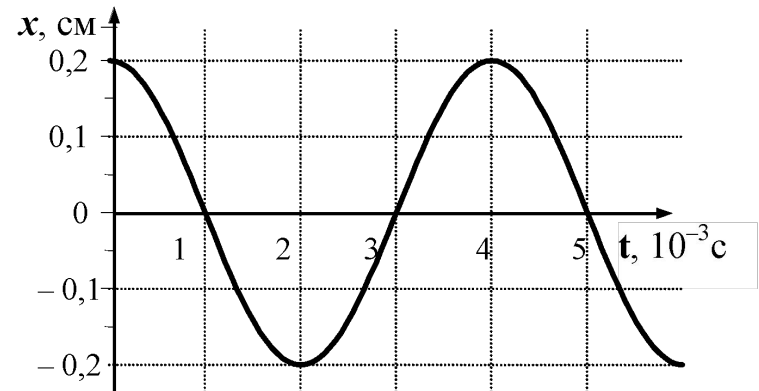
Давайте вспомним

Циклическая частота - ...

физическая величина, численно равная числу колебаний за 2π секунд

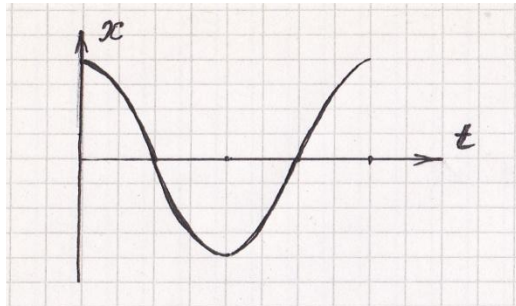
$$\omega = 2\pi\nu$$

$$\omega = 2\pi 250 = 500\pi \text{ рад/с}$$

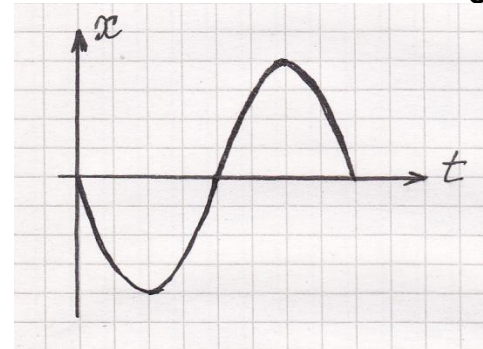


Давайте вспомним

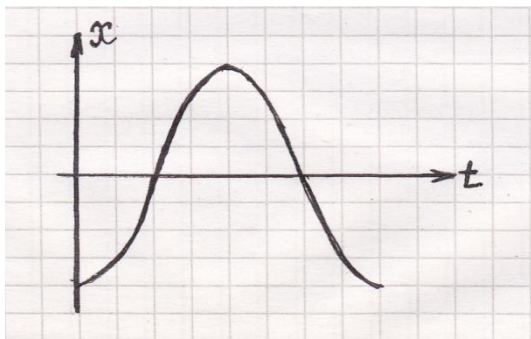
Начальная фаза $\varphi_0 = 0$



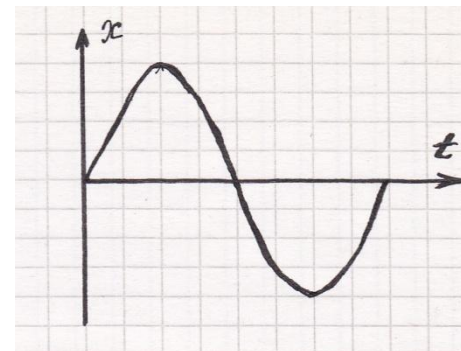
Начальная фаза $\varphi_0 = \pi/2$



Начальная фаза $\varphi_0 = \pi$



Начальная фаза $\varphi_0 = 3\pi/2$



Уравнение гармонических колебаний

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

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

$$q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$$

x_m – амплитуда колебаний

q_m – амплитуда колебаний

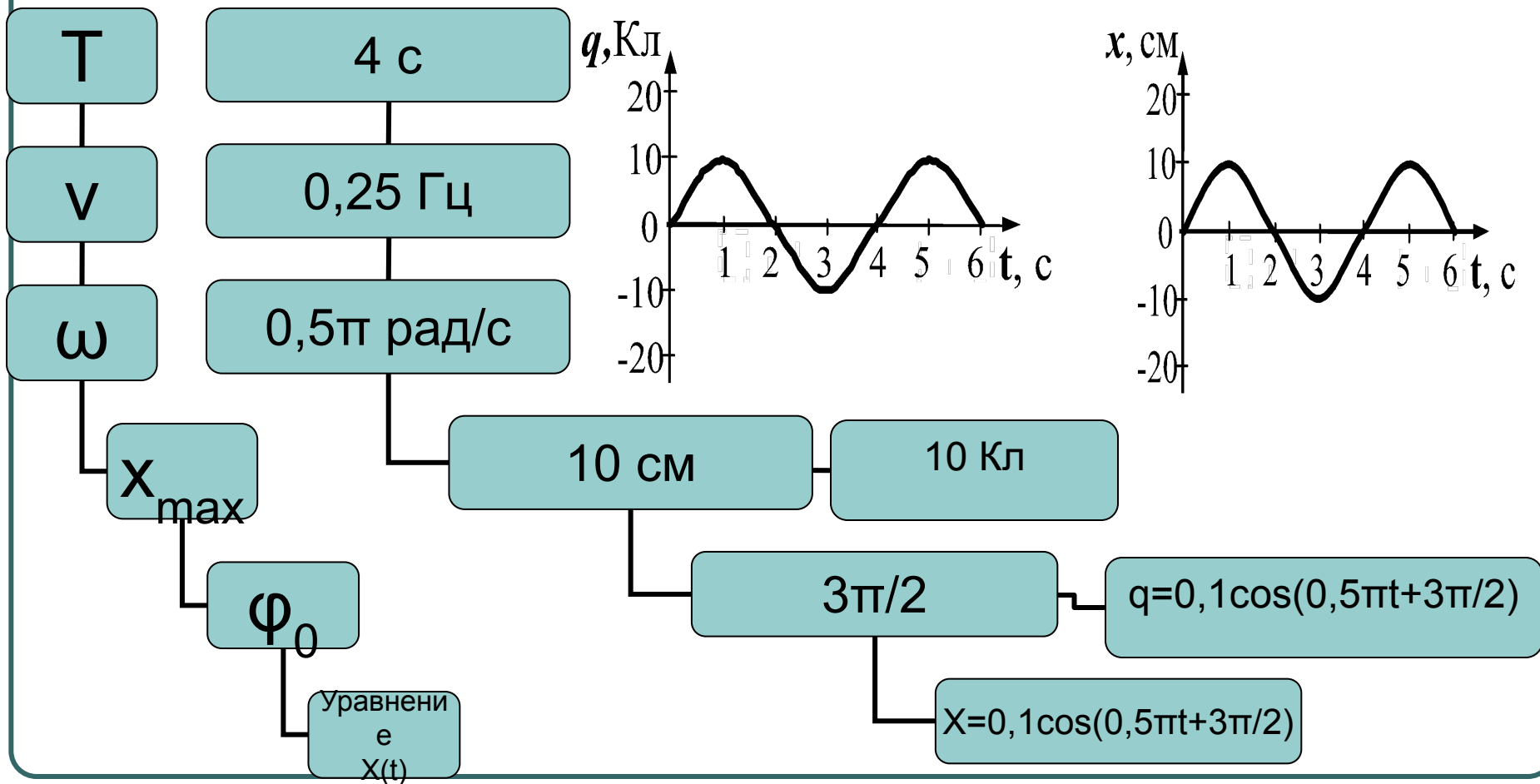
φ_0 – начальная фаза колебаний

ω – циклическая частота

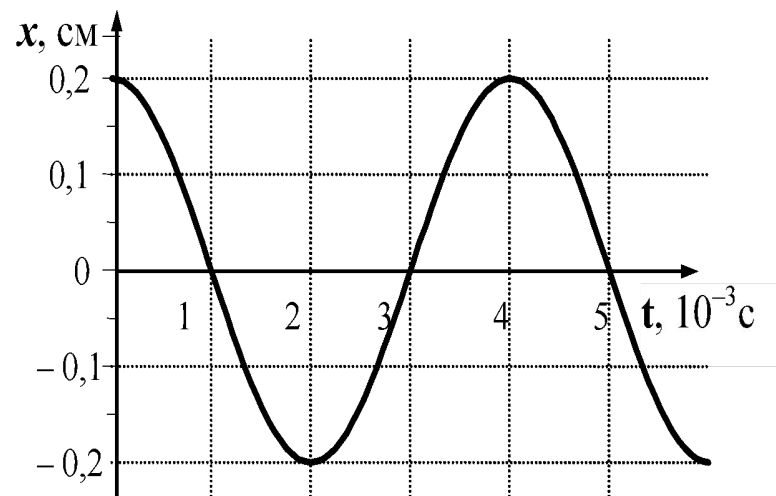
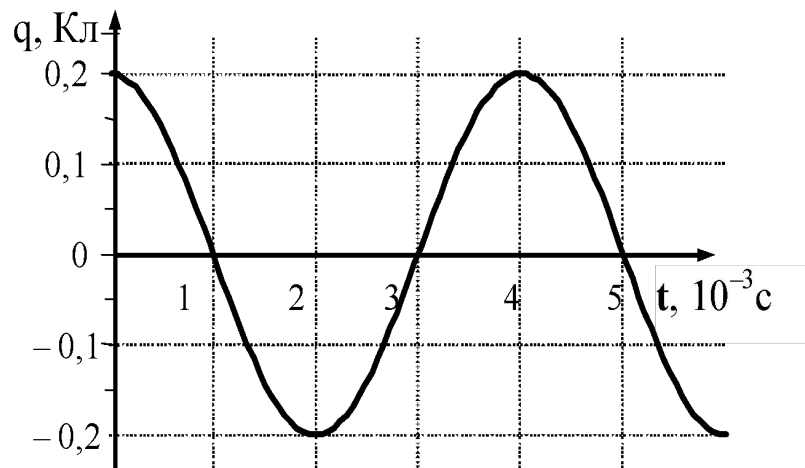
$$\omega = 2\pi\nu$$

$\varphi = \omega t + \varphi_0$ – фаза колебаний в данный момент времени

Игра «Один за всех и все за одного»



ВЫПОЛНИТЬ задания по карточкам



Сравнительная таблица

Механика	Электродинамика
Смещение (координата) X Уравнение зависимости $x(t)$.	Электрический заряд q Уравнение зависимости $q(t)$.
Скорость V Уравнение зависимости $v(t)$.	Мгновенное значение силы тока I Уравнение зависимости $i(t)$.
Ускорение a Уравнение зависимости $a(t)$.	Скорость изменения силы тока (ЭДС самоиндукции) Уравнение зависимости $e(t)$.
Период колебаний	
Пружинного маятника	В колебательном контуре, формула Томсона
Графики гармонических колебаний	
График $x(t)$.	График $q(t)$.
График $v(t)$.	График $i(t)$.
График $a(t)$.	График $e(t)$.
Закон сохранения энергии в колебательном процессе:	

Проверка:

Механика

Смещение (координата) X

Уравнение зависимости x(t). $x = x_m \cos W_0 t$

Скорость V=X'

Уравнение зависимости v(t). $V = V_m \cos(W_0 t + \frac{\pi}{2})$

Ускорение a=V'=X''

Уравнение зависимости a(t). $a_x = a_m \cos(W_0 t + \pi)$

Электродинамика

Электрический заряд q

Уравнение зависимости q(t). $q = q_m \cos W_0 t$

Мгновенное значение силы тока i=q'

Уравнение зависимости i(t). $i = I_m \cos(W_0 t + \frac{\pi}{2})$

Скорость изменения силы тока (ЭДС самоиндукции)

e=i'=q'' Уравнение зависимости e(t).
 $\varepsilon_{is} = \varepsilon_{is m} \cos(W_0 t + \pi)$

Пружинного маятника $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Период колебаний

В колебательном контуре, формула Томсона $T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$

Графики гармонических колебаний

График x(t).

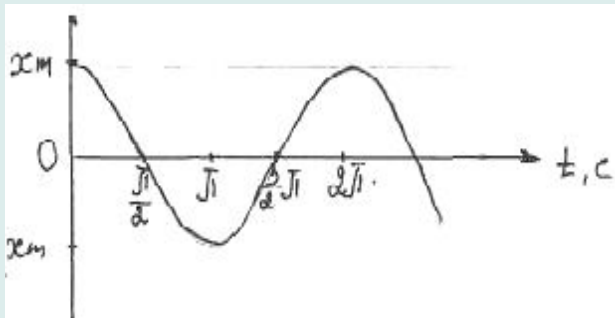


График q(t).

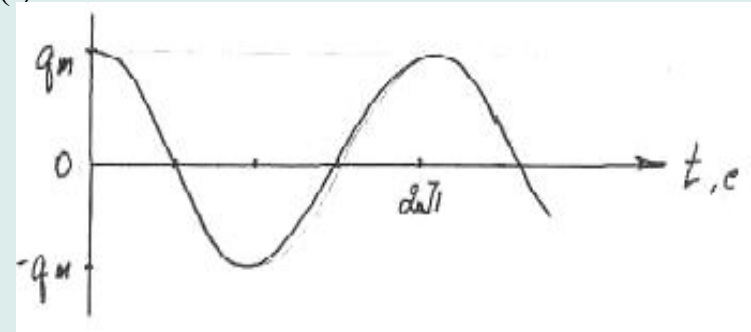


График $v(t)$.

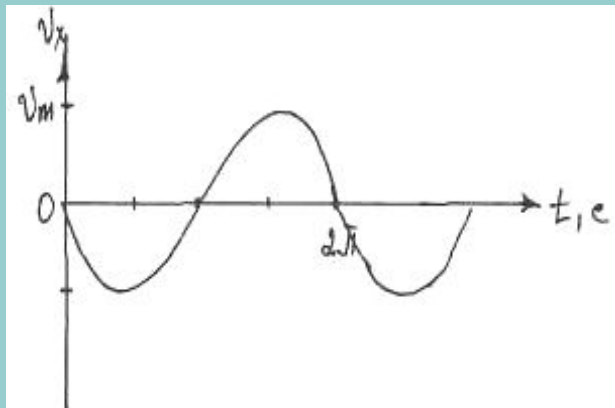


График $i(t)$.

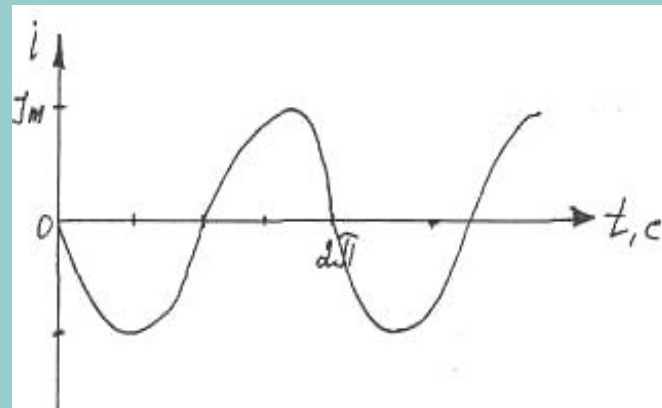


График $a(t)$.

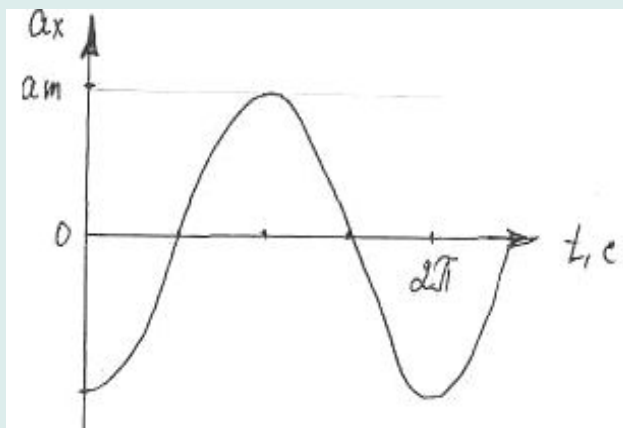
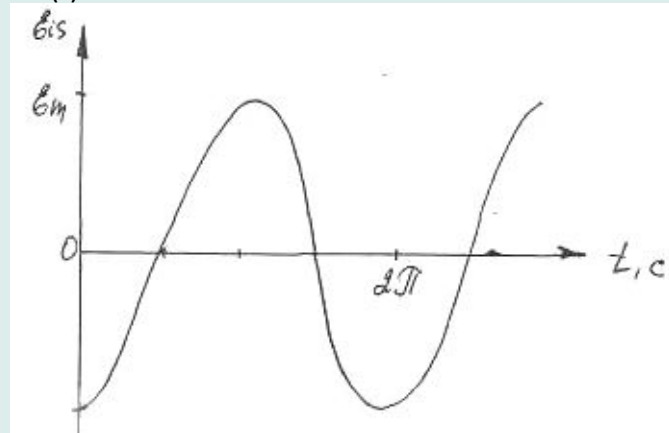


График $e(t)$.



Проверка:

Механика

Электродинамика

Закон сохранения энергии в колебательном процессе:

Закон сохранения энергии в колебательном процессе:

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

$$W = \frac{LI^2}{2}$$

$$E = \frac{kx^2}{2}$$

$$W = \frac{q^2}{2c}$$

Использованные материалы

При создании презентации использовались иллюстрации

- «Механические колебательные системы»
- «Графики координаты $x(t)$, скорости $u(t)$ и ускорения $a(t)$ тела, совершающего гармонические колебания»

<http://physics.ru/courses/op25part1/content/chapter2/section/paragraph1/theory.html>)