



Колібвання

Жаркова С.В.

Колебание

Это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенный интервал времени.

Незатухающие колебания возможны

лишь при отсутствии трения

Механические колебания

Свободные –

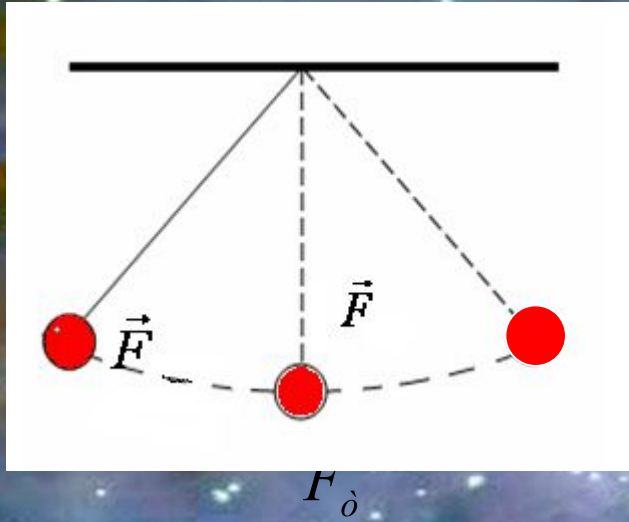
Вынужденные –

Колебания в системе под действием внутренних сил, после того как система выведена из положения равновесия.

Колебания тел под действием внешних периодически изменяющихся сил.

Незатухающие колебания возможны
лишь при отсутствии трения

Примерами механического движения могут служить:



Математический маятник

Пружинный маятник

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

$$F_{\text{rest}} = \frac{-mgx}{l}$$

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

$$F_{\text{spring}} = -kx$$

Колебательные движения происходят по закону косинуса, если:

- Сила, действующая на тело в любой точке траектории, направлена к положению равновесия, а в самой точке равновесия равна нулю.
- Сила пропорциональна отклонению тела от положения равновесия

Математический маятник

свободно колеблется при двух условиях:

1. При выведении тела из положения равновесия в системе должна возникнуть сила, направленная к положению равновесия и, следовательно стремящаяся вернуть тело в положение равновесия.
2. Трение в системе должно быть достаточно мало.

Электромагнитные колебания

The image features a dark blue background with a bright, glowing light beam originating from the bottom left corner and extending upwards. Three black, reflective spheres are positioned in a diagonal line from the bottom left towards the top center. The main title 'Электромагнитные колебания' is written in a large, stylized font with a blue-to-white gradient. A faint, yellowish-gold reflection of the title is visible below the main text.

Электромагнитные колебания -

Периодические или почти
периодические изменения
заряда, силы тока,
напряжения

Электромагнитные колебания

бывают:

Свободные –

Вынужденные –

Колебания в системе, которые возникают после выведения её из положения равновесия.

Колебания в цепи под действием внешней периодической электродвижущей силы

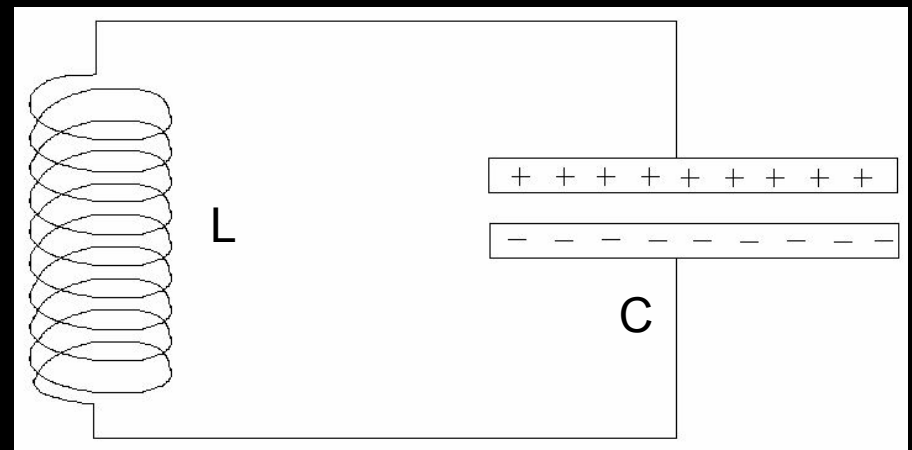
$$q'' = -\frac{1}{LC}q$$

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

Колебательный контур

Простейшая система в которой могут происходить свободные электрические колебания.

Состоит из конденсатора соединённого с катушкой.



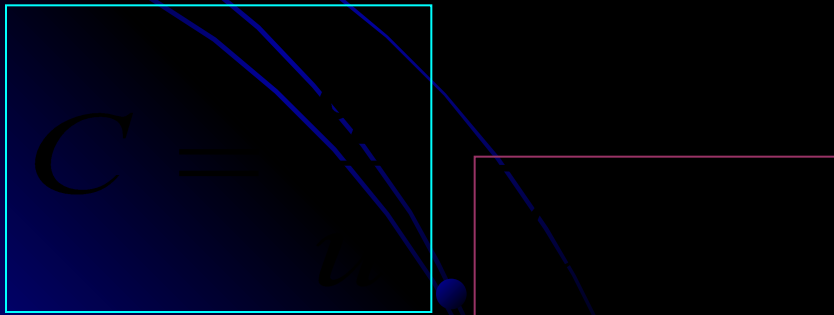
колебательный контур

СОСТОИТ:

Конденсатор – это две разноимённо заряженных проводящих обкладки находящиеся на небольшом расстоянии друг от друга.

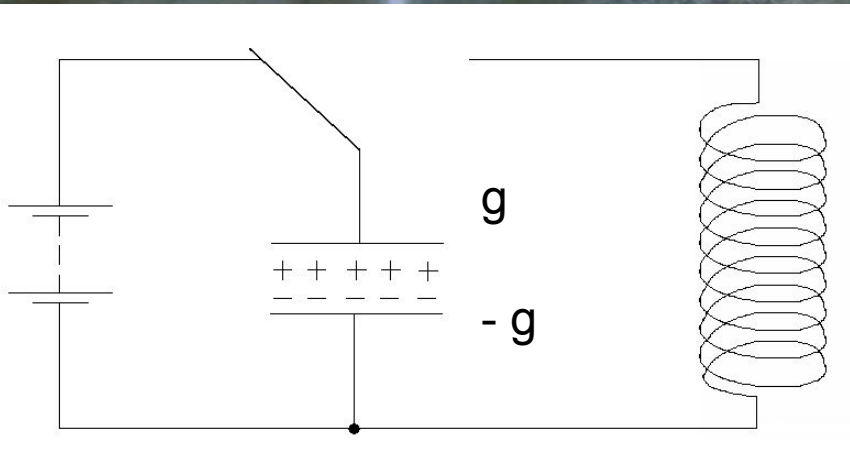
Главное свойство конденсатора – накопление заряда

Главной характеристикой конденсатора является ёмкость



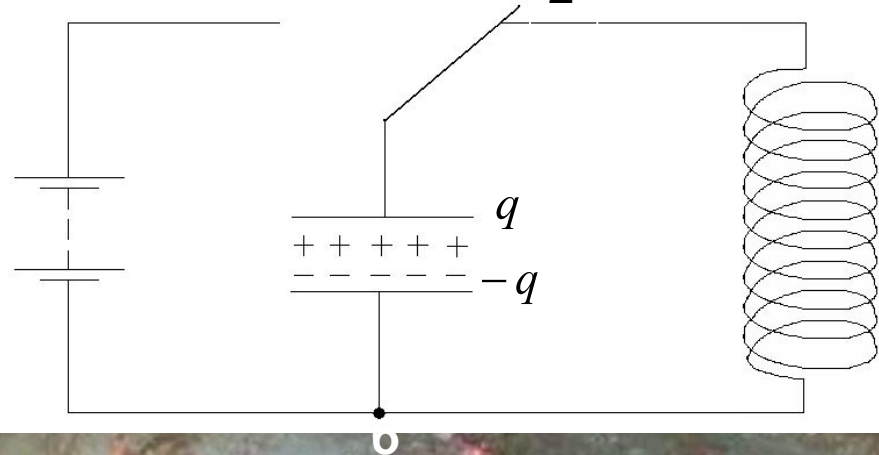
1

2



1

2



Зарядим конденсатор, присоединив его на некоторое время к батарее с помощью переключателя (а) При этом конденсатор получит энергию

$$W_p = \frac{q^2}{2C}$$

Переведём переключатель в положение (б). Конденсатор начнёт разряжаться, и в цепь появится электрический ток. При появлении тока возникает переменное магнитное поле. Это переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое. Вихревое электрическое поле при возрастании магнитного поля действует против тока и препятствует его мгновенному увеличению. По мере разрядки конденсатора энергия электрического поля уменьшается, но одновременно возрастает энергия магнитного поля.

$$W_m = \frac{Li^2}{2}$$

**Полная энергия W
электромагнитного поля
контура равна сумме энергий
магнитного и электрического
полей:**

$$W = \frac{L I^2}{2} + \frac{q^2}{2C}$$

Механическая

Электрическая

величина

величина

Координата

X

Заряд

q

Скорость

U_x

Сила тока

i

Масса

m

Индуктивность

L

Жёсткость пружины

k

Величина обратная ёмкости

$\frac{1}{C}$

Потенциальная энергия

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

Энергия магнитного поля

$\frac{q^2}{2C}$

Кинетическая энергия

mU_x^2

Энергия электрического поля

Li^2



Переменный ток

В промышленных цепях переменного тока сила

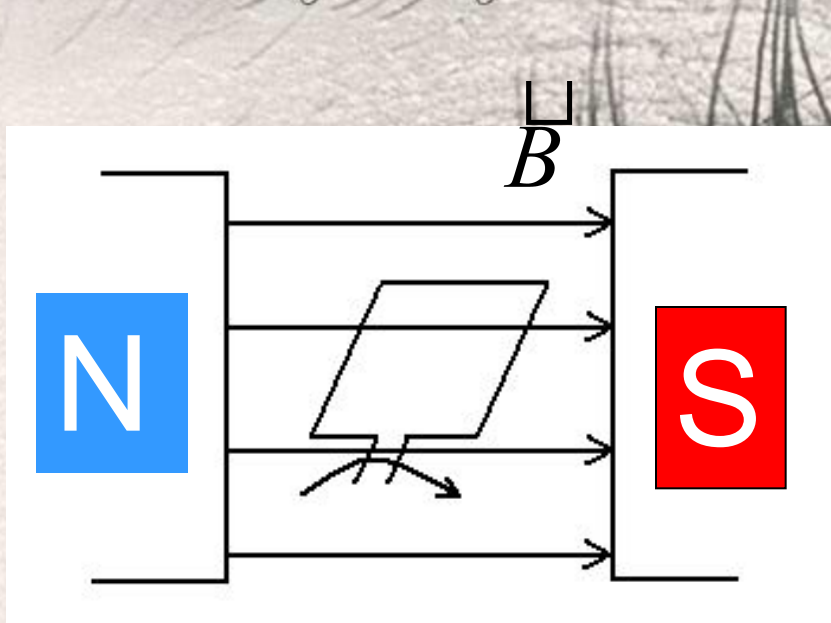
Вынужденные электрические колебания, возникающие в цепи под действием внешнего периодического напряжения, создается генераторами на электростанциях.

Период колебаний – это наименьшие промежутки времени через которые значения I и u повторяются по модулю и знаку.

В промышленных цепях переменного тока сила тока и напряжение меняются гармонически с частотой 50 Гц. Переменное напряжение на концах цепи создается генераторами на электростанциях.

Создание переменного электрического тока

dsaquarius.dar.ru
ds_aquarius@mail.ru



$$\angle \alpha = \vec{n} \wedge \vec{B}$$

$$\hat{O} = BS \cos \alpha$$

$$\angle \alpha = 2\dot{I} v t$$

$$\hat{O} = BS \cos 2\dot{I} v t$$

$$\omega$$

$$\hat{O} = \underbrace{BS}_{\hat{O}_m} \cos \omega_0 t$$

Из закона электромагнитной индукции:

$$\varepsilon = - \frac{\Delta \hat{O}}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = - \underbrace{BS \omega_0}_{\varepsilon_m} \sin \omega_0 t$$

$$|\varepsilon| = -\dot{\hat{O}}$$

$$e(t) = \varepsilon_m \sin \omega_0 t$$