

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ВЕЧЕРНЕЕ (СМЕННОЕ) ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

«Открытая (сменная) общеобразовательная школа №48» г.Орла

**Открытый повторительно-обобщающий
урок в 11 классе**

по теме: **«Механические и
электромагнитные
колебания.»**

Учитель: Скукина Н.А

2010г.

О, сколько нам открытий чудных
Готовят просвещения дух
И опыт, сын ошибок трудных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, бог изобретатель.

А. С. Пушкин

Повторительно-
обобщающий
урок по теме:
«Механические и
электромагнит-
ные колебания.»



ЦЕЛИ УРОКА:

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ-обеспечить обобщение и

- систематизацию изученного материала и осуществить проверку знаний, умений и навыков по пройденным темам .

РАЗВИВАЮЩИЕ -создать условия для:

- развития мышления (учить анализировать, выделять главное, сравнивать, строить аналогии, обобщать и систематизировать, доказывать и опровергать, объяснять и определять понятия, ставить и решать проблемы);
- развития элементов творческой деятельности (интуиции, пространственного воображения, смекалки);
- развития мировоззрения;
- развития логического мышления (на основе усвоения учащимися причинно-следственных связей, сравнительного анализа),

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ - развития у школьников коммуникативной культуры (умения общаться, моно-логическую и диалогическую речь);

- **Тип урока: Урок систематизации и обобщения материала.**

- **Эксперимент**

- 1. Демонстрация колебаний нитяного маятника.
- 2. Демонстрация колебаний пружинного маятника.
- 3. Демонстрация работы радиоприемника.
- 4. Демонстрация свободных электромагнитных колебаний.
- 5. Демонстрация затухающих электромагнитных колебаний.

- **Оборудование:**

- 1. Использование презентаций «Электромагнитные колебания»
- 2. Оборудование для демонстрации колебаний нитяного маятника и пружинного.
- 3. Оборудование для демонстрации затухающих электромагнитных колебаний.
- 4. Таблица «Электромагнитные колебания»
- 5. Радиоприемник.

План урока

Организационный этап.

Этап подготовки учащихся к активному и созидательному усвоению материала.

Этап обобщения и систематизации материала.

Этап подведения итогов и информирования учащихся о домашнем задании и инструктаж по его выполнению.

Вступительное слово

- Физика и техника имеют дело с колебаниями, весьма разнообразными по своей физической природе, характеру и степени повторяемости, скорости смены состояний, «механизму» возникновения. По своей физической природе могут быть выделены, в частности, колебания: а) механические, например колебания маятника, моста, корабля на волне, струны; колебания плотности и давления воздуха при распространении в нём упругих (акустических) волн, в частности слышимого звука; б) электромагнитные, например (колебания в колебательном контуре, колебания напряжённостей электрического и магнитного полей в радиоволнах, волнах видимого света и любых др. электромагнитных волнах; в) электромеханические (колебания мембраны телефона); г) химические (колебания концентрации реагирующих веществ при так называемых периодических химических реакциях); д) термодинамические (например, так называемое поющее пламя) и др. тепловые автоколебания, встречающиеся в акустике, а также в некоторых типах реактивных двигателей. Таким образом, колебания охватывают огромную область физических явлений и технических процессов. В частности, колебания имеют первостепенное значение в судостроении, самолетостроении, электротехнике, технике автоматического регулирования. На их использовании основана вся радиотехника и техническая акустика. Колебания встречаются также в метеорологии, химии, физиологии (например, пульсации сердца) и в ряде др. естественных наук. Мы подробнее изучили механические и электромагнитные колебания и сегодня нам предстоит обобщить и систематизировать имеющиеся знания. Применить один из методов научного познания-аналогию.

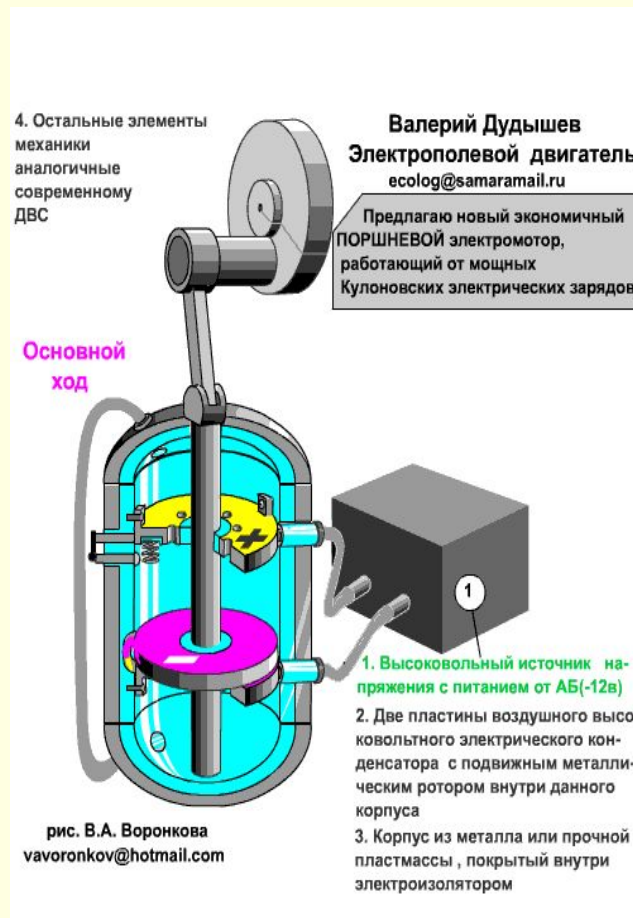
Рожденный пустыней колеблется звук,
Колеблется синий на нитке паук,
Колеблется воздух, прозрачен и чист,
В сияющих звездах колеблется лист.

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

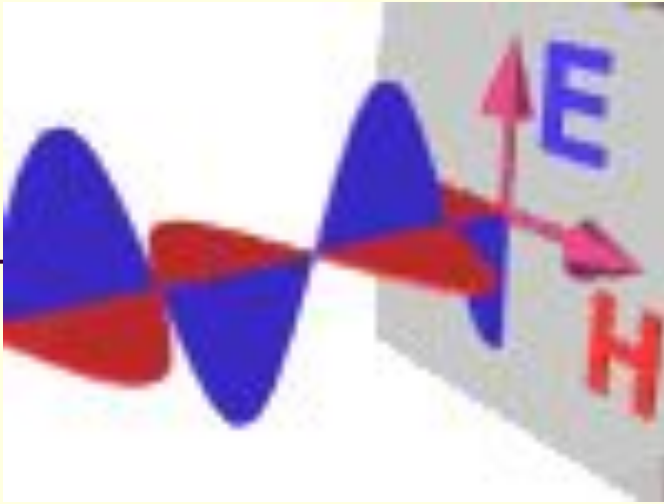
Колебания - движения, обладающие повторяемостью во времени.

Если колебания повторяются через равные промежутки времени, то их называют **периодическими**.

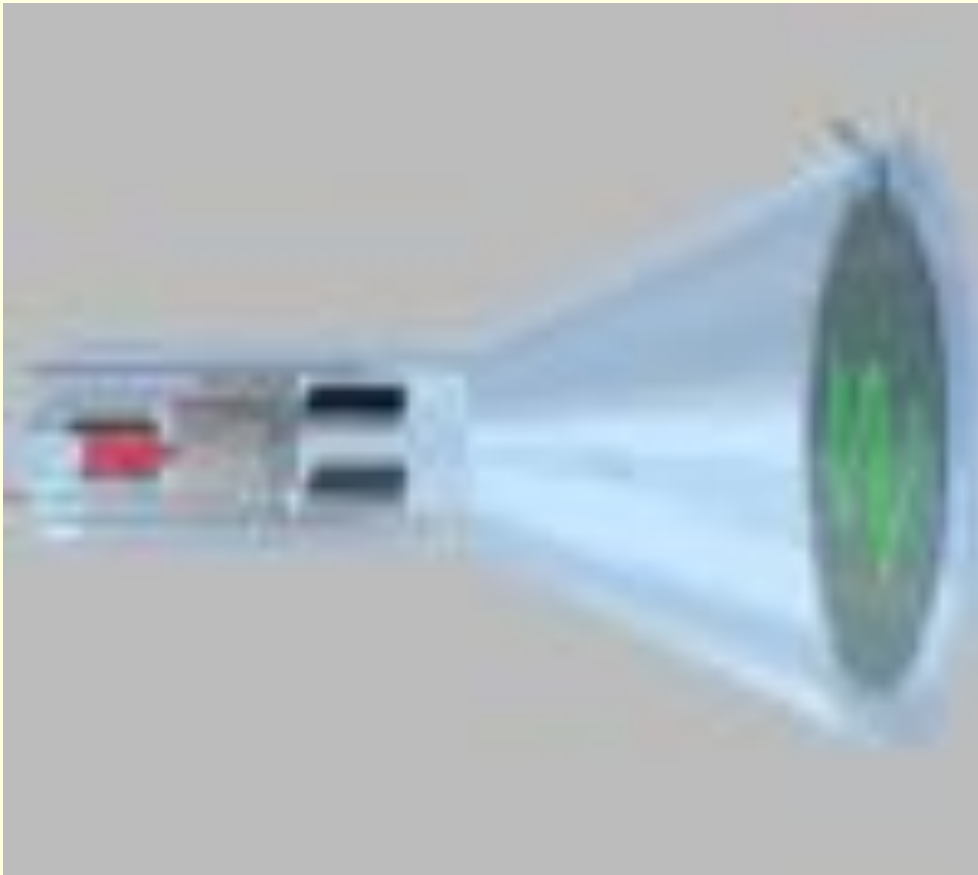
Свободные колебания- колебания, происходящие в системе после того, как она была выведена из положения равновесия и предоставлена самой себе.



ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ



Электромагнитные колебания — это колебания электрического и магнитного полей, которые сопровождаются периодическим изменением заряда, силы тока и напряжения.



Примеры колебательных систем

Пружинный маятник-это система, состоящая из груза массой m , прикрепленного к одному концу пружины, другой конец которой закреплен

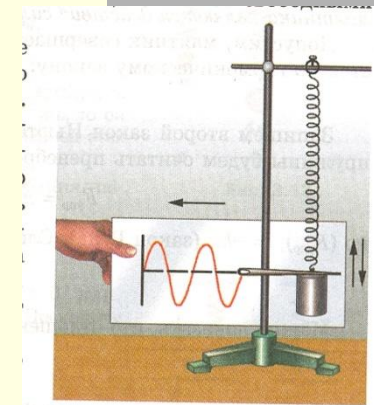
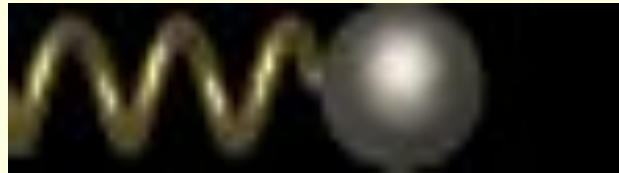


Рис. 3.11

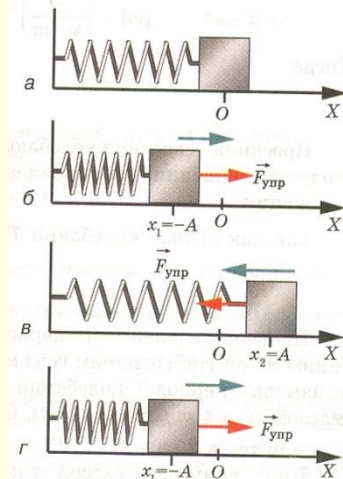


Рис. 3.12

Примеры колебательных систем

Математический маятник-это система, состоящая из материальной точки, подвешенной на нерастяжимой нити, имеющей пренебрежимо малую массу

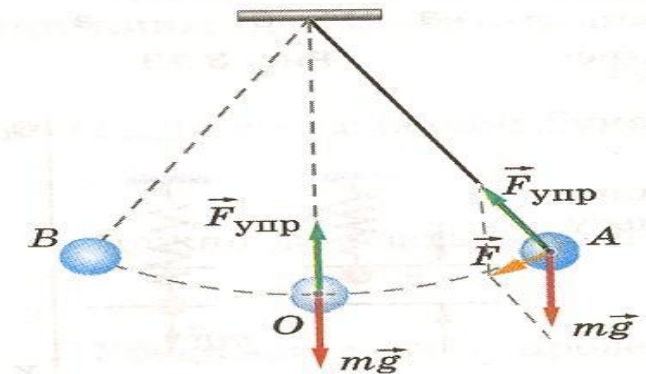
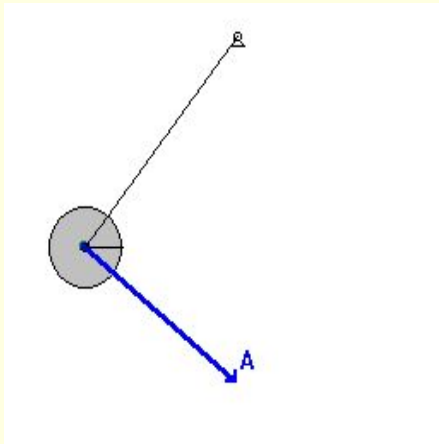


Рис. 3.15

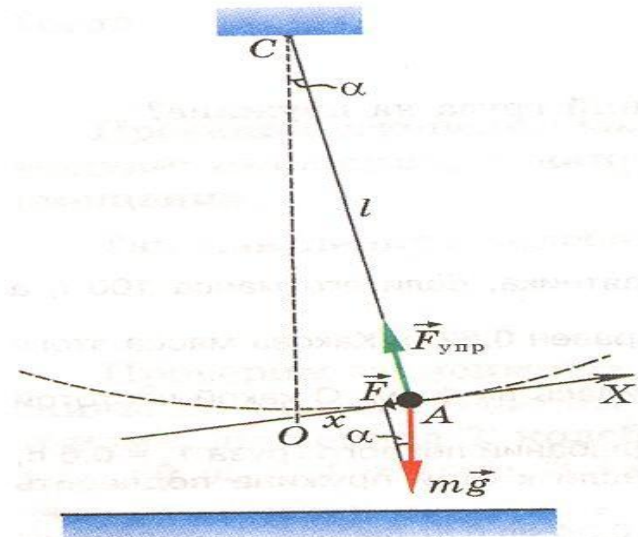
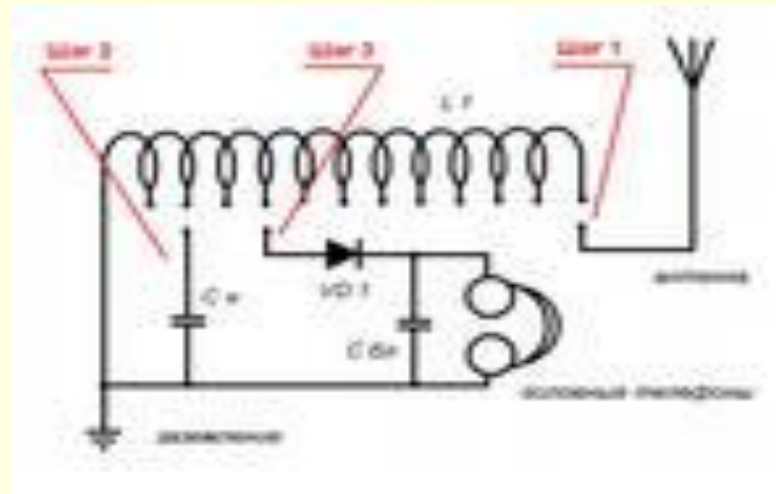
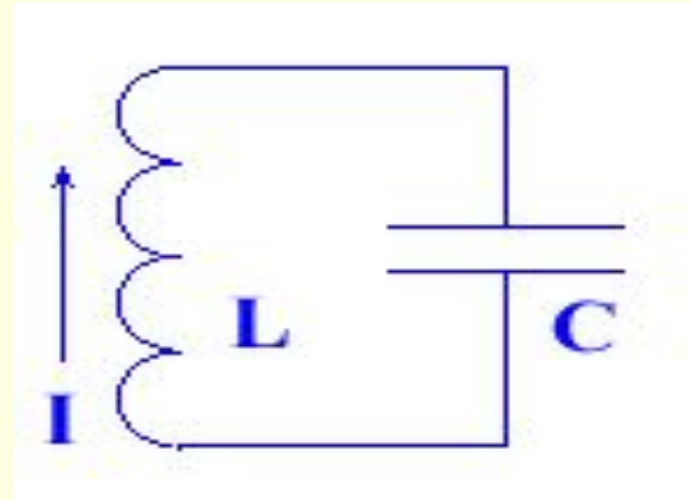


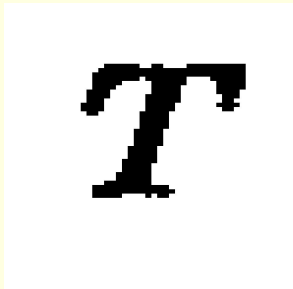
Рис. 3.16

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР


Колебательный контур — это цепь, состоящая из катушки индуктивности и конденсатора.






Величины, характеризующие колебательное движение


| Определение | Обозначение | Формулы | Единица измерения(СИ) |
|---|---|--|------------------------|
| <p>Период-</p> <p>наименьший промежуток времени, по истечении которого состояние колебательной системы повторяется</p> |  | $T = \frac{t}{N}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{LC}$ | <p>секунда (с)</p> |

Величины, характеризующие колебательное движение

| Определение | Обозначение | Формулы | Единица измерения(СИ) |
|---|---|---|-----------------------|
| <p>Частота-</p> <p>число колебаний за 1с</p> |  | $\nu = \frac{N}{t}$ $\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ $\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ | <p>герц (Гц)</p> |

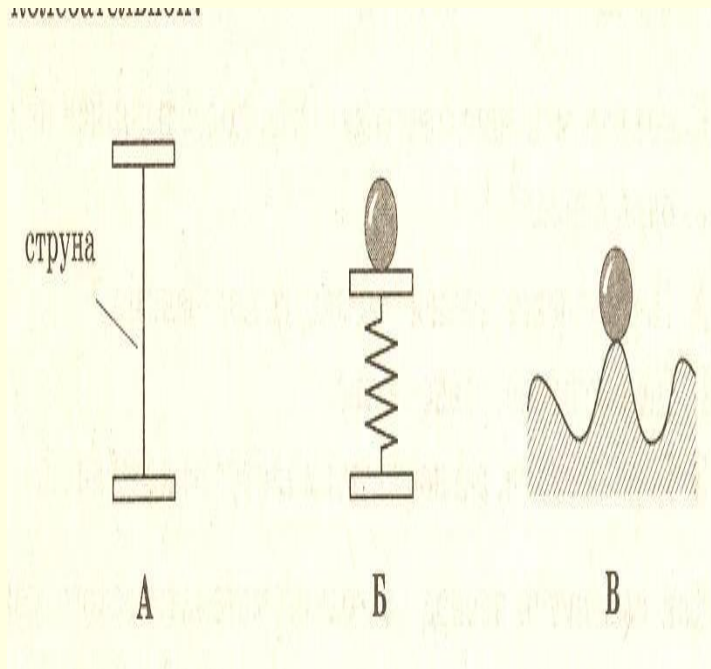
| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
| <p>Амплитуда- максимальное смещение тела от положения равновесия</p> |  | | <p>метр (м)</p> |
| <p>Смещение- расстояние от маятника до положения равновесия</p> |  | $x = A \cos \alpha$ $x = A \cos(\omega t + \alpha_0)$ $x = A \sin \alpha$ | <p>метр (м)</p> |
| <p>Фаза-величина, стоящая под знаком синуса или косинуса в уравнении гармонических колебаний, показывающая какая доля периода прошла от начала колебаний</p> |  | $\alpha = \omega t + \alpha_0$ | <p>Радиян (рад)</p> |

Величины, характеризующие колебательное движение

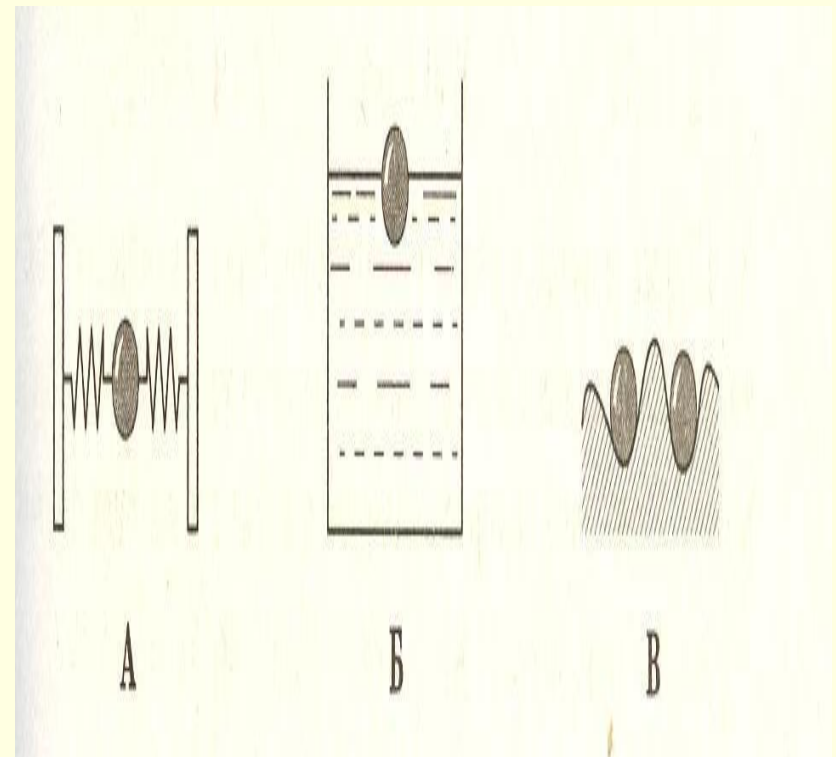
| Определение | Обозначение | Формулы | Единица измерения(СИ) |
|---|---|---|---------------------------------|
| <p>Циклическая частота -</p> <p>число колебаний за 2π секунд</p> |  | $\omega = 2\pi\nu$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ | <p>РадIAN в секунду (рад/с)</p> |

ВЫПОЛНИ ЗАДАНИЕ!

Вариант 1 1.Какая из систем, изображенных на рисунке, не является колебательной?

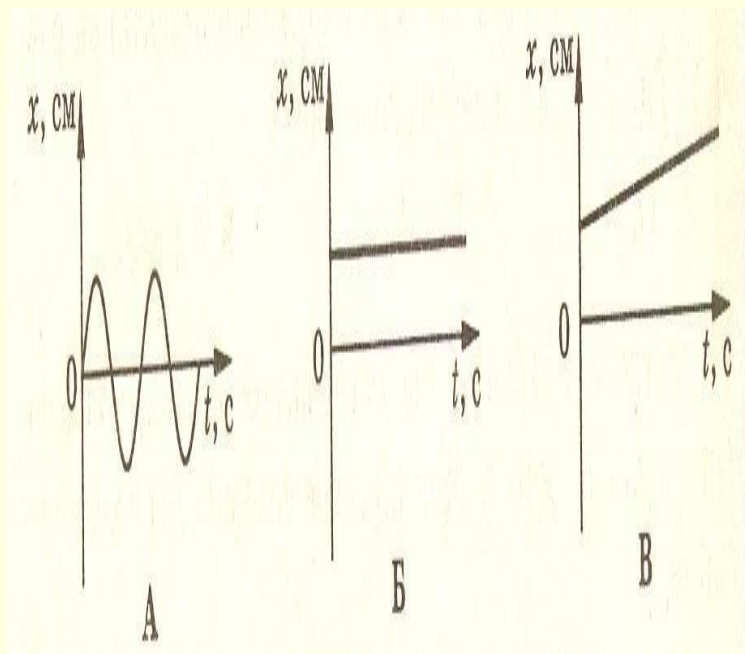


Вариант 2 1.Какая из систем, изображенных на рисунке не является колебательной?



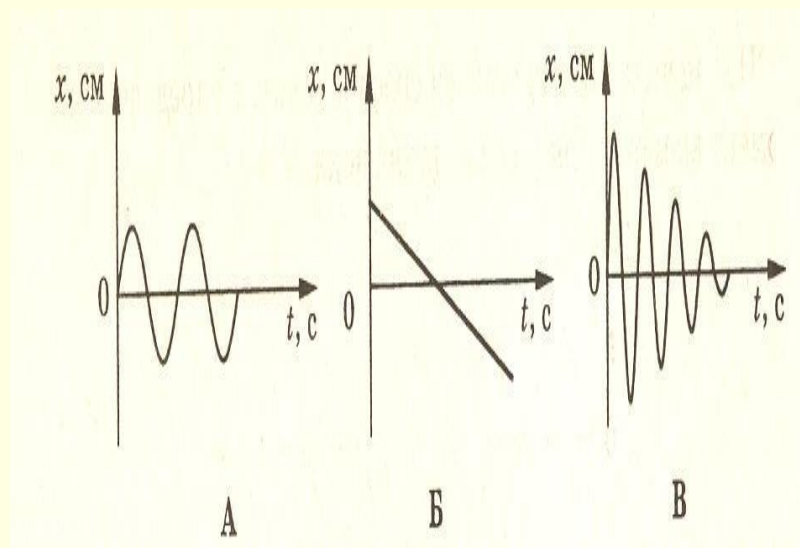
Вариант1

2.Какой из графиков соответствует незатухающим колебаниям тела?



Вариант2

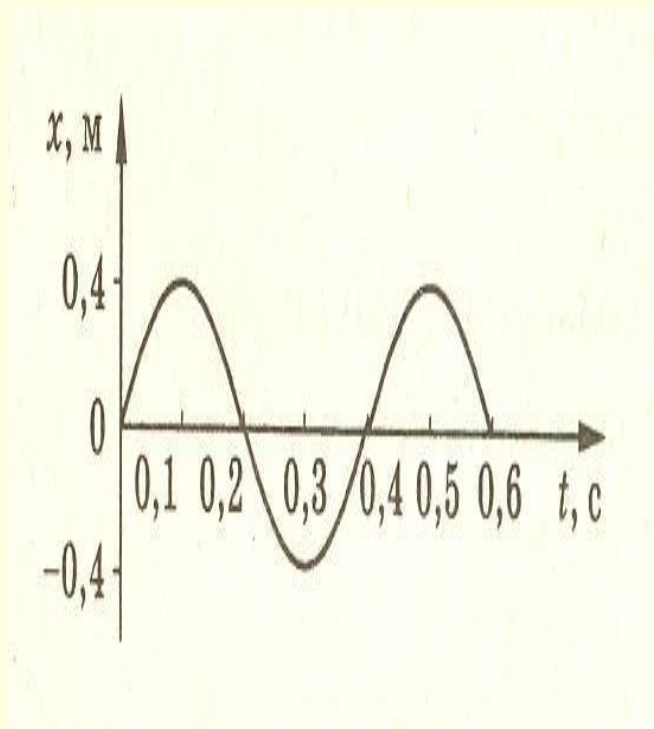
2.Какой из графиков соответствует затухающим колебаниям тела?



Вариант1

3. По графику определите а) амплитуду, б) период в) частоту колебаний.

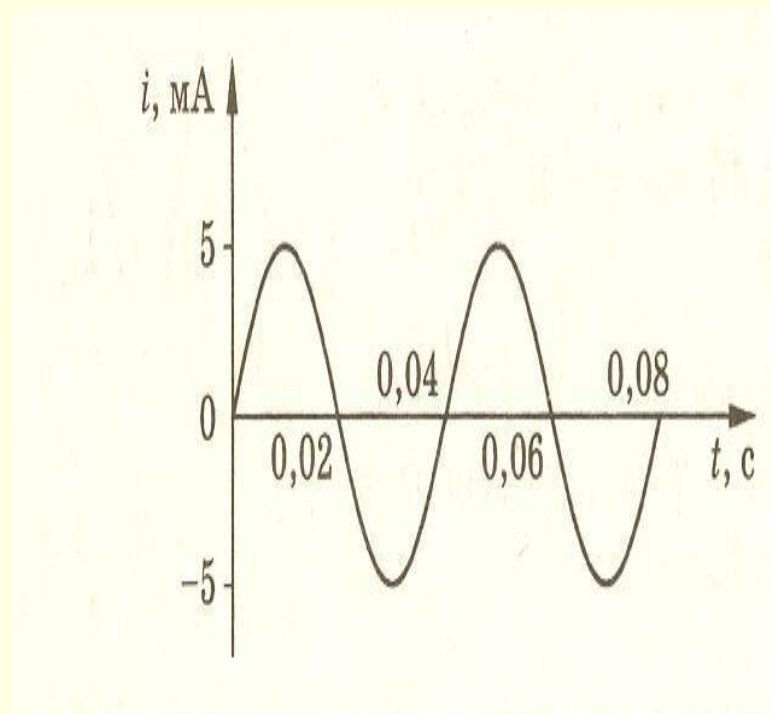
- а) А. 0,2м Б. -0,4 м В. 0,4м
б) А. 0,4с Б. 0,2с В. 0.6с
в) А. 5Гц Б. 25Гц В. 1.6Гц



Вариант2

3. По графику определите а) период, б) частоту в) амплитуду колебаний.

- а) А. 0,04с Б. 0,06с В. 0,08с
б) А. 17Гц Б. 12.5Гц В. 25Гц
в) А. 2,5мА Б. 5мА В. -5мА



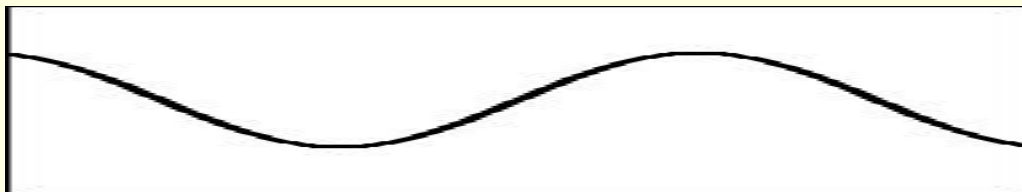
Эксперимент

| | | | |
|---|---|---|---|
| m | k | T | A |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| g | l | T | A |
| | | | |

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bc38ac36-df7e-456d-8a75-46f864fc528e/144.swf>

Гармонические колебания



Гармонические колебания – это колебания, в которых данный параметр изменяется по закону синуса или косинуса.

Уравнения гармонических колебаний

$$x = A \cos \alpha$$

$$x = A \cos(\omega t + \alpha_0)$$

$$x = A \sin \alpha$$

$$q = q_m \cos(\omega t + \alpha_0)$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \alpha_0)$$

$$u = U_m \cos(\omega t + \alpha_0)$$

$$e = \mathcal{E}_m \sin(\omega t + \alpha_0)$$

$$\mathcal{E}_m = B\omega S$$

$$U_m = \frac{q_m}{C}$$

Вынужденные колебания Резонанс

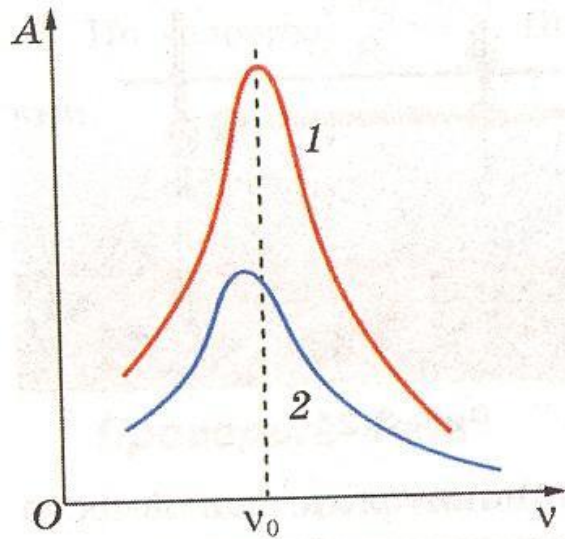


Рис. 3.22

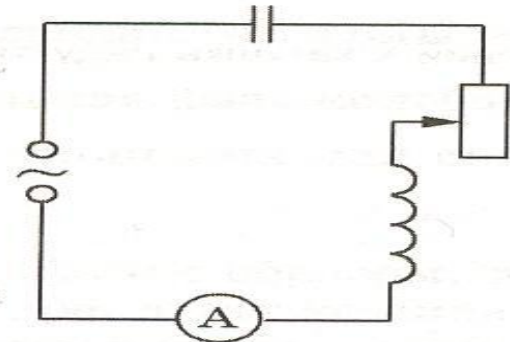


Рис. 3.30

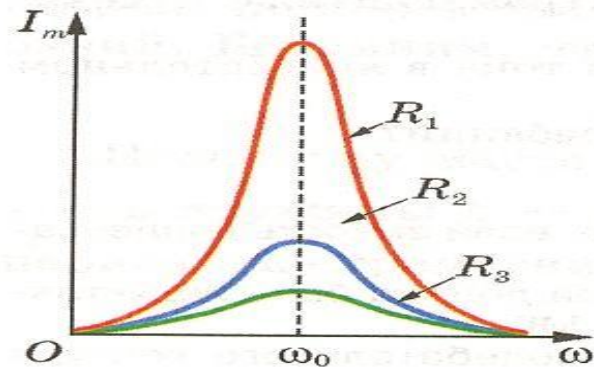


Рис. 3.31

ВЫПОЛНИ ЗАДАНИЕ !

4. В идеальном колебательном контуре сила тока изменяется по закону $I = 0,1 \sin 10^3 t$. Если в этом контуре емкость конденсатора равна 10 мкФ , то индуктивность катушки равна:

- A.** $0,001 \text{ Гн}$; **B.** $0,01 \text{ Гн}$;
V. $0,1 \text{ Гн}$;

5. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 1 мкФ и катушки индуктивностью 4 Гн .

Амплитуда колебаний заряда на конденсаторе 100 мкКл . Уравнения $q = q(t)$ имеет вид:

- A.** $q = 0,001 \sin 500t$
B. $q = 0,0001 \cos 500t$
V. $q = 100 \sin 500t$

4. Изменение заряда конденсатора в идеальном колебательном контуре происходит по закону $q = 0,0001 \cos 10^4 t$. При емкости конденсатора, равной 1 мкФ , максимальная энергия магнитного поля равна:

- A.** $0,005 \text{ Дж}$; **B.** $0,05 \text{ Дж}$;
V. $0,1 \text{ Дж}$;

5. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 1 мкФ и катушки индуктивностью 4 Гн .

Амплитуда колебаний заряда на конденсаторе 100 мкКл . Уравнения $i = i(t)$ имеет вид:

- A.** $i = -0,05 \sin 500t$
B. $i = 500 \sin 500t$
V. $i = 50 \cos 500t$

Заполни таблицу

Колебания в колебательном контуре изменяются по закону $u=100\cos 500t$, емкость конденсатора равна 1мкФ.
Определить значения величин, представленных в таблице.

| U_m | T | ω | ν | Q_m | L | I_m | $q=q(t)$ $i=i(t)$; |
|----------|-------------|---------------|----------|--------------|-----|-----------|---|
| 100 В | 12,56 мс | 500 рад /с | 80 Гц | 0.0001 Кл | 4Гн | 0.05 А | $q=0,0001\cos 500t$ $i=-0,05\sin 500t$ |

Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями

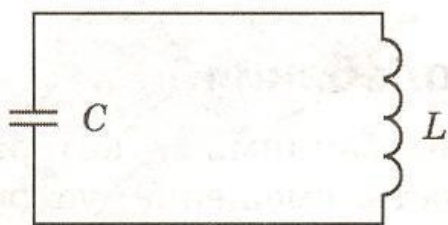


Рис. 3.26

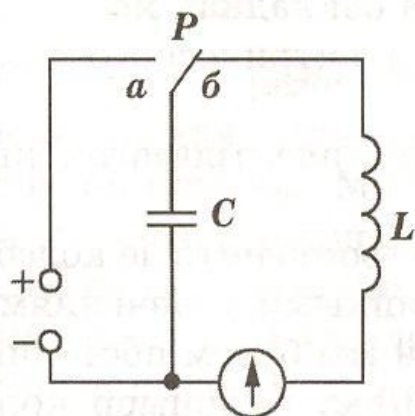


Рис. 3.27

| $t = 0$ | $t = \frac{T}{4}$ | $t = \frac{T}{2}$ |
|-------------|-------------------|-------------------|
| | | |
| $v = 0$ | \vec{v}_m | $v = 0$ |

Рис. 3.28

| Время | Колебательный контур | Пружинный маятник |
|---------------|---|--|
| t=0 | Энергия эл.поля макс. энерг.маг.поля W=0 $W = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$ | Пот.энергия макс, кин. эн. E _к =0 $E_p = \frac{kx^2}{2}$ |
| T/4 > t > 0 | W _{эл.} → W _м | E _р → E _к |
| t= T/4 | W _{эл.} =0, энергия магн. поля макс. $W_M = \frac{LI^2}{2}$ | E _р =0, кин.энерг. макс $E_k = \frac{mv^2}{2}$ |
| T/2 > t > T/4 | W _{эл.} ← W _м | E _р ← E _к |
| t= T/2 | Энергия эл.поля макс. энерг.маг.поля W=0 $W = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$ | Пот.энергия макс, кин. эн. E _к =0 $E_p = \frac{kx^2}{2}$ |

| Величины, характеризующие колебания тела на пружине | Величины, характеризующие электромагнитные колебания в контуре |
|---|--|
| Смещение x | Заряд конденсатора q |
| Скорость v | Сила тока i |
| Масса тела m | Индуктивность катушки L |
| Жесткость пружины k | Величина, обратная емкости, $\frac{1}{C}$ |
| Потенциальная энергия пружины $\frac{kx^2}{2}$ | Энергия электрического поля $\frac{q^2}{2C}$ |
| Кинетическая энергия тела $\frac{mv^2}{2}$ | Энергия магнитного поля $\frac{LI^2}{2}$ |

Итог Урока!

Академик Мандельштам отмечал:
“Теория колебаний объединяет, обобщает различные области физики... Каждая из областей физики — оптика, механика, акустика — говорит на своем “национальном” языке. Но есть “интернациональный” язык, и это - язык теории колебаний... Изучая одну область, вы получаете тем самым интуицию и знания совсем в другой области”.



ЖЕЛАЮ УСПЕХА! СПАСИБО ВСЕМ!