МОУ СОШ №1

Проект по физике

«Аналогии в курсе физики средней школы»

Выполнил:
Кривко Артем
11А класс

Научный руководитель:
Рыжакова Вера Викторовна,
учитель физики высшей категории.

2009 год

Цель:

Выяснить,
какие аналогии
используются в курсе
физики средней школы.

Задачи:

- Найти материал в справочной, научно-популярной литературе, Интернете об аналогиях.
- Классифицировать аналогии.
- Рассмотреть примеры аналогий
  - В механике
  - В электродинамике
- Провести эксперимент – проверить аналогию волчка и магнита.
- Решить задачи методом аналогий.
- Сделать выводы.

План:

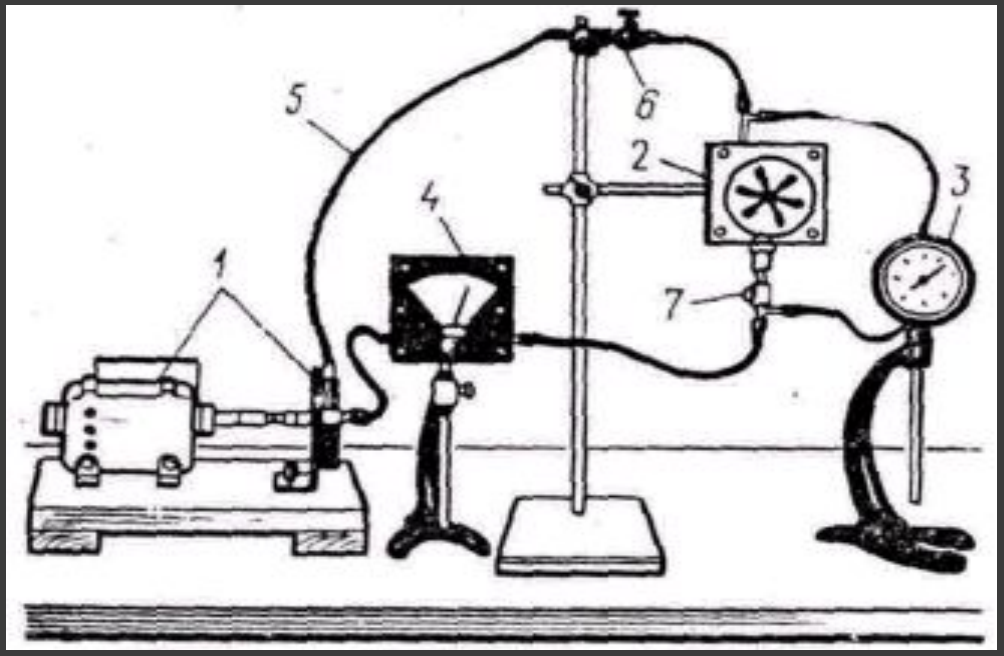
- Введение.
- Гармонические колебания и движение по окружности.
- Поступательное и вращательное движения.
- Электромагнитные и механические аналогии.
- Применение аналогии при решении задач.
- Волчок и магнит.
- Заключение.
- Список используемой литературы.

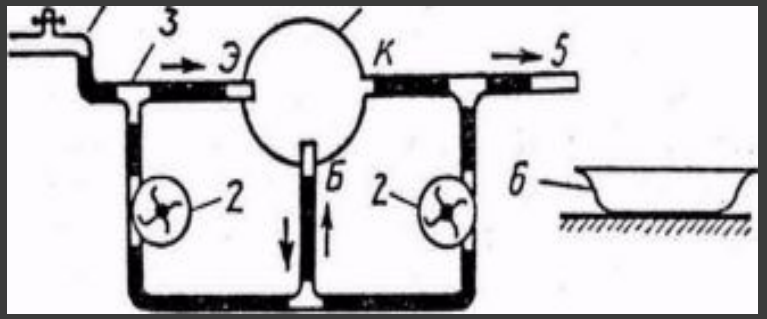
Терминологическая справка

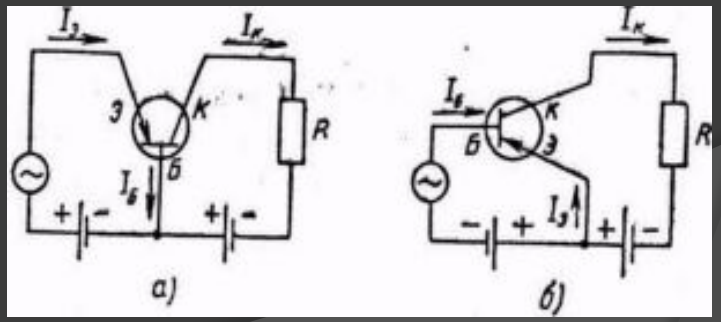
АНАЛОГИЯ

– сходство предметов (явлений, процессов) в каких-либо свойствах.

Умозаключение по аналогии — знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта, переносится на менее изученный, сходный по существенным свойствам, качествам объект; такие умозаключения - один из источников научных гипотез.


5
6
2
3
4
1
7


3
Э
К
5
2
Б
2
б


R
а)
R
б)

Гармонические колебания и движение по окружности.

$$\chi = R\cos\varphi$$

$$\chi = R\cos\omega t$$

$$\mathrm{u} = -v\sin\varphi$$

$$\mathrm{u} = \omega R\sin\omega t$$

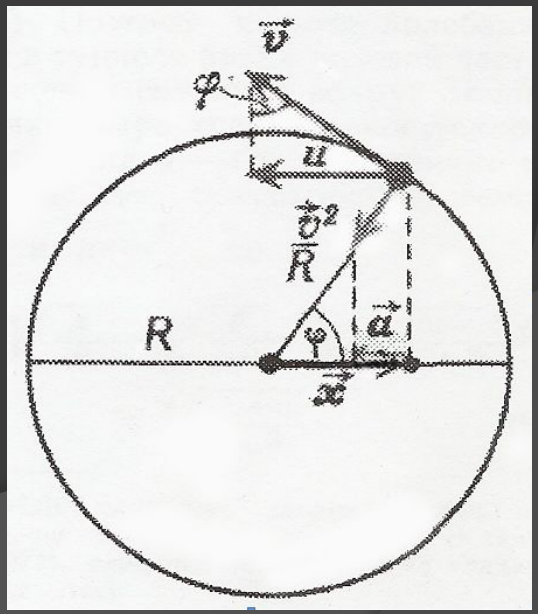
$$a = -\frac{v^2}{R}\cos\varphi$$

$$a = -\omega^2 R\cos\omega t$$

$$a = -\left(\frac{v^2}{R}\right)\chi$$

$$F = am = -\left(\frac{v^2}{R}\right)\chi m$$

$$\varphi = \omega t$$



Поступательное движение	Вращательное движение
Перемещение S	Угол φ
Скорость υ: $\upsilon = \frac{\Delta S}{\Delta t}$	Угловая скорость ω: $\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$
Ускорение *a*: $a = \frac{\Delta \upsilon}{\Delta t}$	Угловое ускорение ε: $\varepsilon = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$
Масса m	Момент инерции I
Сила F: $F = ma = \frac{m\Delta \upsilon}{\Delta t}$	Момент силы M: $M = I\varepsilon = \frac{I\Delta \omega}{\Delta t}$
Импульс p: $p = m\upsilon$	Момент импульса L: $L = I\omega$
Кинетическая энергия Тп: $T_п = \frac{m\upsilon^2}{2}$, $T_п = \frac{p^2}{2m}$	Кинетическая энергия Тв: $T_в = \frac{I\omega^2}{2}$, $T_в = \frac{L^2}{2I}$

Механические величины	***Электрические величины***
Координата x	Заряд q
Скорость $v_x=x'$	Сила тока $i=q'$
Ускорение $a_x=v_x$	Скорость изменения силы тока i'
Масса m	Индуктивность L
Жесткость k	Величина, обратная электроемкости 1/C
Сила F	Напряжение U
Вязкость β	Сопротивление R
Потенциальная энергия деформированной пружины $kx^2/2$	Энергия электрического поля конденсатора $q^2/(2C)$
Кинетическая энергия $mv^2/2$	Энергия магнитного поля катушки $Li^2/2$
Импульс mv	Поток магнитной индукции Li

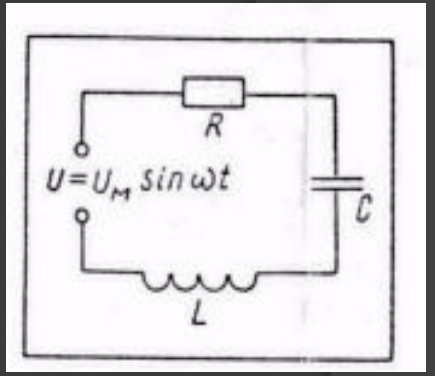
Задача

Найти максимальную скорость груза на пружине в вязкой среде при действии на него переменной силы F=10sin10t. Масса - груза 0,1 кг, жесткость пружины 2 Н/м, вязкость среды 1 Н м/с.*

Решение:

Из закона Ома для переменного тока максимальная сила тока

$$I_M = \frac{U_M}{Z} = \frac{U_M}{\sqrt{R^2 + \left(wL - \frac{1}{LC}\right)^2}}$$



Установил соответствия характеристик механической и электрической систем: f → *U;* ß→ *R* ;m→ L;К →1/С.

Учитывая аналогичность систем, получил:

$$\upsilon_m = \frac{F_m}{\sqrt{\beta^2 + (\omega m - K/\omega)^2}}$$

При подстановке следующих данных:

F = 10Н, ω = 10с$^{-1}$, ß = 1 Н•м/с, m = 0,1кг, К = 2 Н/м окончательно получил

υ_m **= 1,28 м/с.**

Ответ: υ_m =1,28 м/с

Заключение:

- **Метод аналогии рассматривает новые вопросы, сопоставляемые с изученными ранее.**
- **Рассмотренные аналогии позволяют более глубоко проникнуть в процесс обучения физики средней школы.**
- **В этой работе рассмотрена лишь небольшая часть аналогий, которые можно использовать на уроках физики и на факультативных занятиях, элективных курсах, кружках.**
- **Я считаю, что важное значение аналогии имеют как для учащихся имеющих сложности в обучении, так и для учащихся, которые хотят более глубоко понять физические процессы, явления и понятия.**
- **Аналогии позволяют решать задачи повышенного уровня сложности, олимпиадного характера, в которых рассматриваются процессы не изучаемые в курсе средней школы.**
- **Аналогии широко используются в научных исследованиях.**

Список используемой литературы:

- **Я. А. Смородинский «Похожие движения»**
- **Дроздов В. Г. Аналогии при изучении колебательных систем в 10 классе. //Физика в школе// №3, 1991 г.**
- **Мукусиев Б. А. Использование аналогии при решении физических задач. //Физика в школе// №6, 1991 г.**
- **http:// www. students.ru**