

колебательное движение



цель урока:

Закрепить знания учащихся о величинах, характеризующих колебательное движение: A , T , ω , φ ; научить ребят пользоваться ими для характеристики этих движений; развивать у детей умение рассуждать и делать выводы.



ПОВТОРЕНИЕ

1. Укажите признаки колебательного движения
2. Какие системы называют колебательными?
3. Приведите примеры колебательных систем
4. Назовите силу, под действием которой совершает колебания горизонтальный пружинный маятник.



**Являются ли
колебательными данные
виды движений:**

движение секундной
стрелки часов



движение смычка

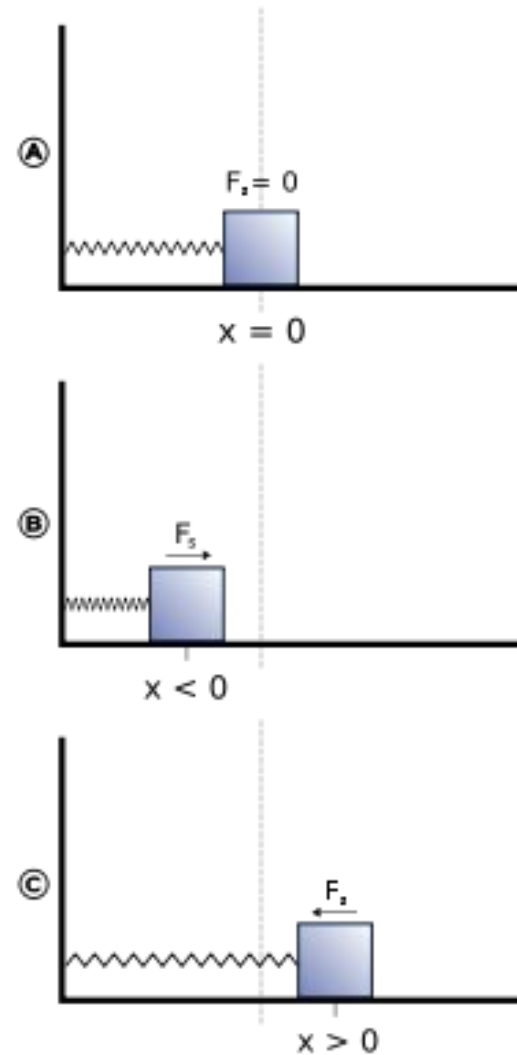
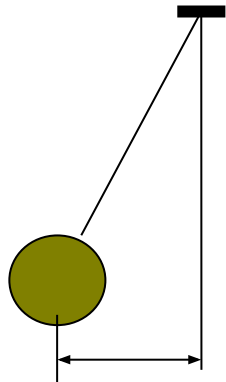


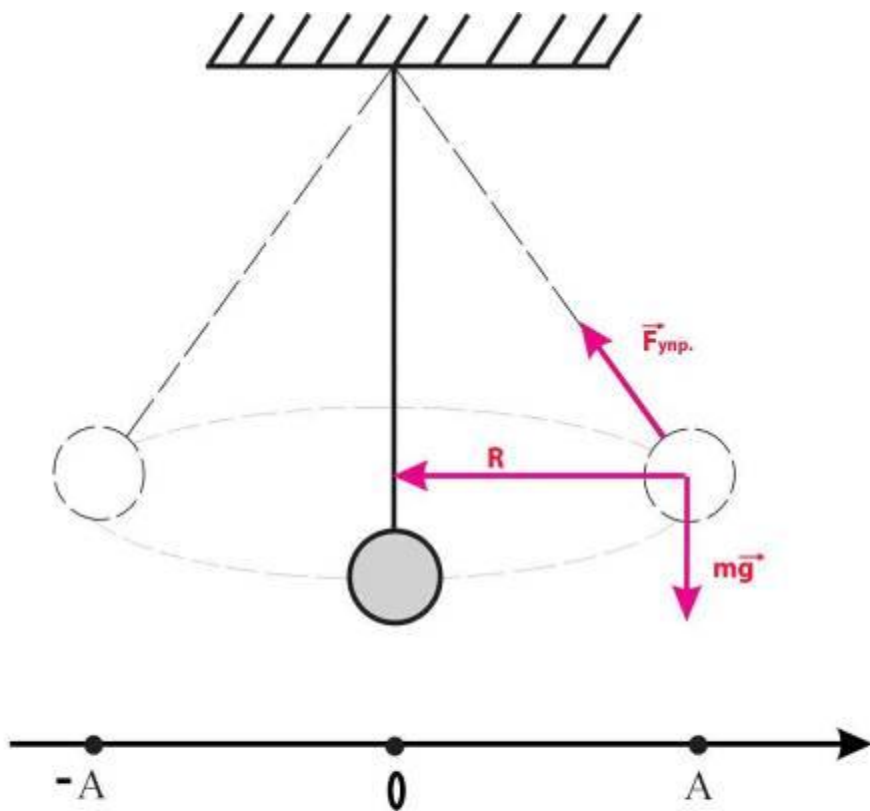
движение Земли вокруг
Солнца



движение крыльев
насекомых,
птиц

Какой вид колебаний изображен на рисунках? Какие колебательные системы изображены? В чем отличие колебаний?



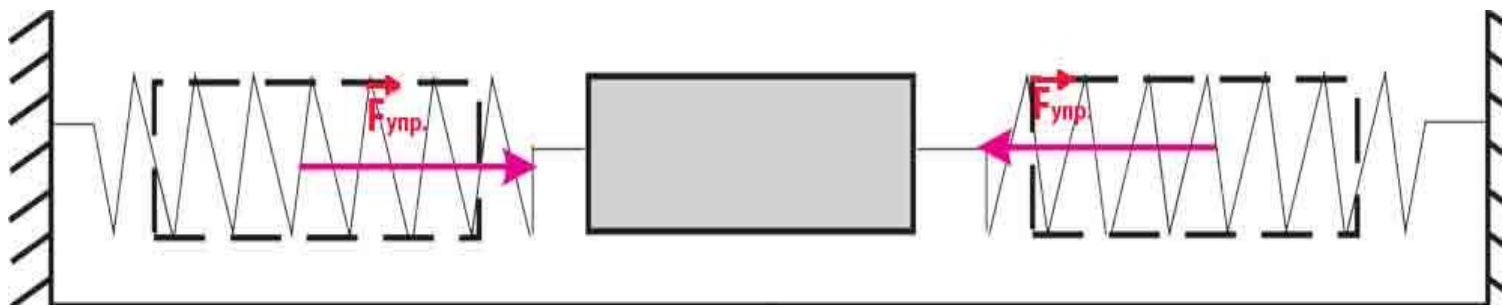


Опишите
превращения
энергии в этом
колебательном
процессе

$F_{упр.} = \max$
 $V = 0$
 $E_{к.} = 0$
 $X = -A$
 $E_{п.} = \max$

$F_{упр.} = 0$
 $V = \max$
 $E_{к.} = \max$
 $X = 0$
 $E_{п.} = 0$

$F_{упр.} = \max$
 $V = 0$
 $E_{к.} = 0$
 $X = A$
 $E_{п.} = \max$



-A

O

A

$$F_{упр.} = \max$$

$$V = 0$$

$$E_k = 0$$

$$X = -A$$

$$E_p = \max$$

$$F_{упр.} = 0$$

$$V = \max$$

$$E_k = \max$$

$$X = 0$$

$$E_p = 0$$

$$F_{упр.} = \max$$

$$V = 0$$

$$E_k = 0$$

$$X = A$$

$$E_p = \max$$

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

АМПЛИТУДА (A) - наибольшее по модулю отклонение тела от положения равновесия В системе СИ:

$$1[A] = 1[\text{ м }]$$

ПЕРИОД (T) – промежуток времени, за который совершается одно полное колебание В системе СИ:

$$1[T] = 1[\text{ с }]$$

ЧАСТОТА (v- ню) – число колебаний за 1 секунду В системе СИ:

$$1[v] = 1[\text{ Гц }]$$

- Чем больше период колебаний, тем меньше частота , и, наоборот, чем меньше период колебаний, тем больше частота .

$$T = 1/v$$

$$v = 1/T$$

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

Нитяной маятник

$$A_1 = A_2$$

$$l_1 > l_2$$

$$T_1 > T_2$$

Вывод: чем больше длина нити, тем больше период колебаний

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

Пружинный маятник

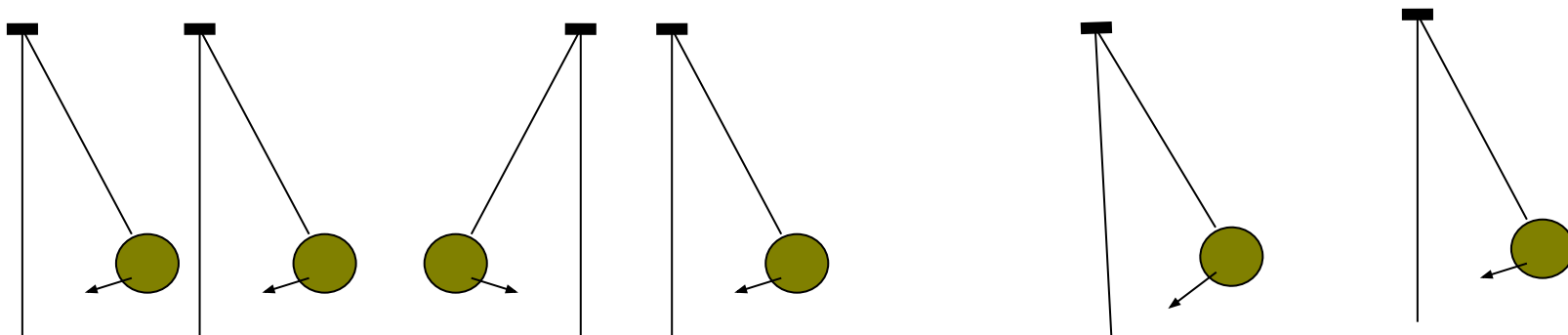
$$A_1 = A_2$$

$$m_1 > m_2$$

$$T_1 > T_2$$

Вывод: чем больше масса груза, тем больше период колебаний

Фаза (φ)-фи – показывает, какая часть периода прошла с момента начала колебания



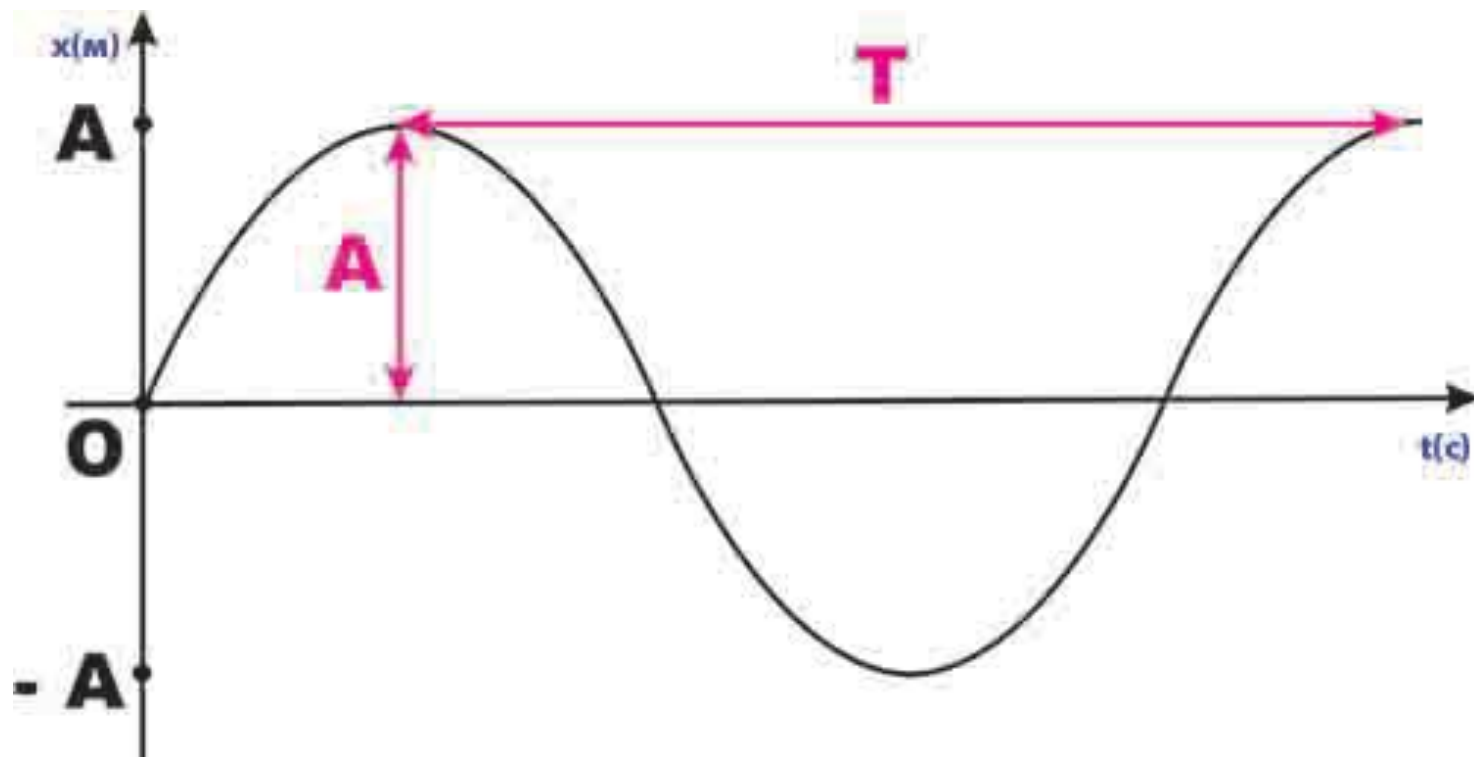
Колебания могут осуществляться

Синфазно (скорости в любой момент времени направлены в одну сторону)

В противофазе (скорости в любое время направлены в противоположные стороны)

С некоторой разностью фаз

график колебательного движения



Вспомним изученные величины:

Амплитуда

A (м) – наибольшее по модулю отклонение тела от положения равновесия

Период

T (с) – время одного полного колебания

Частота

ν (Гц) число колебаний за единицу времени

Фаза

φ - показывает, какая часть периода прошла с момента начала колебания

*Примеры решения
задач*

Найти жёсткость пружины, если скреплённое с ней тело массой 30 г. совершает за 1 минуту 300 колебаний.

Дано:

$$m = 30 \text{ г} = 0.03 \text{ кг}$$

$$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$$

$$n = 300$$

Найти:

$$k = ?$$

Решение:

$$T = \frac{t}{n}$$

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

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$$

$$\frac{m}{k} = \frac{T^2}{4\pi^2}$$

$$k = \frac{4\pi^2 m}{\left(\frac{t}{n}\right)^2}$$

$$k = \frac{4 \cdot 3.14^2 \cdot 0.03}{\left(\frac{60}{300}\right)^2} = 30 \text{ (Н/м)}$$

Ответ: $k = 30 \text{ (Н/м)}$

Два маятника отклонены от положения равновесия и одновременно отпущены. Первый маятник, длина которого 4 метра, совершил 15 колебаний. Второй за тоже время совершил 10 колебаний. Какова длина второго маятника.

Дано: $L_1=4$ $N_1=15$ $N_2=10$ $t_1=t_2$
Найти: $L_2=?$

Решение:

$$\frac{t}{N_1} = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow \frac{t^2}{N_1^2} = 4\pi^2 \frac{L_1}{g}$$

$$\frac{t}{N_2} = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g}} \Rightarrow \frac{t^2}{N_2^2} = 4\pi^2 \frac{L_2}{g}$$

$$t_1 = \frac{4\pi^2 L_1 N_1}{g}$$

$$t_2 = \frac{4\pi^2 L_2 N_2}{g}$$

$$t_1 = t_2$$

$$\frac{4\pi^2 L_1 N_1}{g} = \frac{4\pi^2 L_2 N_2}{g}$$

$$L_1 N_1 = L_2 N_2$$

$$L_2 = \frac{L_1 N_1}{N_2}$$

$$L_2 = \frac{4 \cdot 15}{10} = 6 \text{ (м)}$$

Ответ: $L_2 = 6 \text{ м}$

домашнее задание

1. Повторить §§24-27
2. Подготовиться к лабораторной работе №3 (стр. 232-235)