

Механические колебания

9 класс

УРОК 1

Механические колебания и их характеристики

ЦЕЛЬ: познакомиться с одним из видов механического движения - колебательным движением; изучить его характеристики



Примеры колебательных процессов:

- покачивание веток деревьев на ветру,
- движение маятника в часах
- движение автомобиля на рессорах,
- биения нашего сердца и т.д.

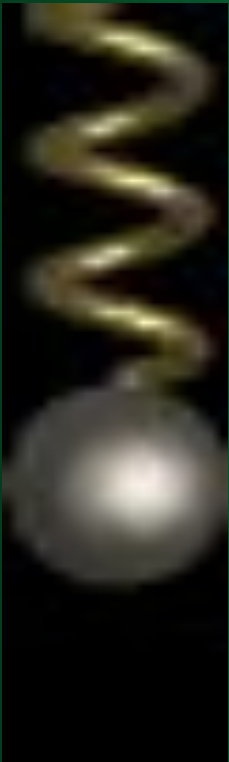
Так что же такое колебания?



*Попробуйте выделить главный признак
колебательного движения*



- Главным признаком любого колебательного движения является его **повторяемость (периодичность)**
- **Колебаниями** называют движения (или изменения состояния), которые точно или приблизительно повторяются через определенный промежуток времени.

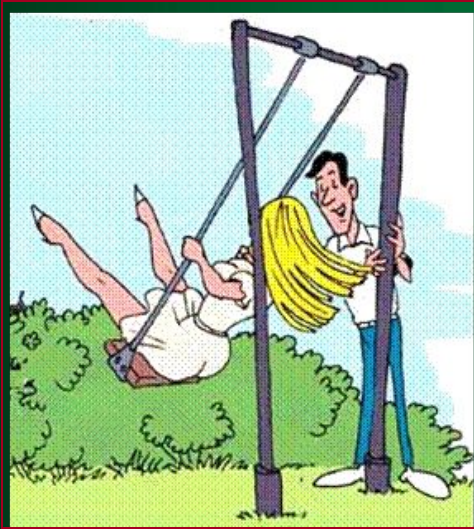


?

*Приведите свои
примеры
механических
колебаний*



Механические колебания вокруг нас:



Качел



Транспорт



Линия электропередач



Отбойный
молоток.



Мосты



Струны

Свободные колебания



Колебания, происходящие под действием только внутренних сил самой системы за счет первоначального запаса энергии, называются свободными.



Попробуйте привести примеры свободных колебаний.

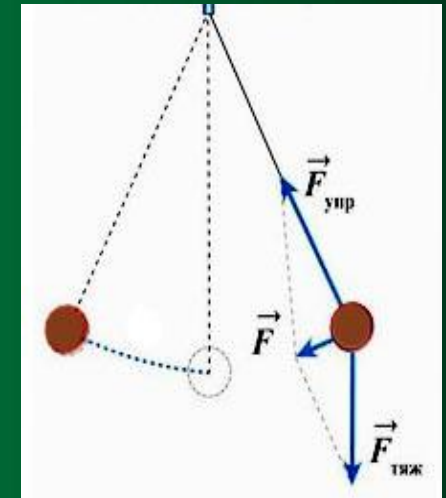
Система тел, способная совершать свободные колебания, называется **колебательной системой**



Условия возникновения свободных колебаний:

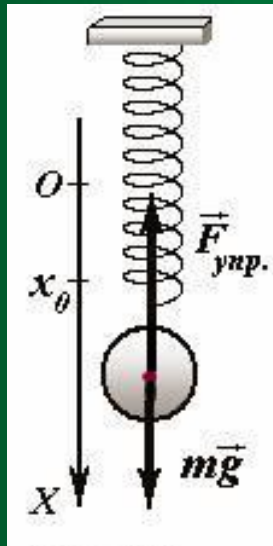
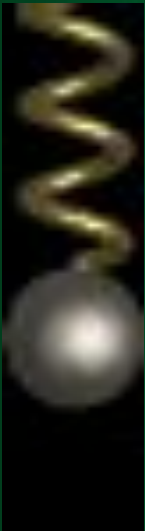
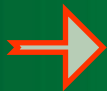
1. Малое трение в колебательной системе
2. Наличие «возвращающей силы», стремящейся вернуть колебательную систему в положение устойчивого равновесия

Анимация со звуком "Условие возникновения и продолжения колебаний"

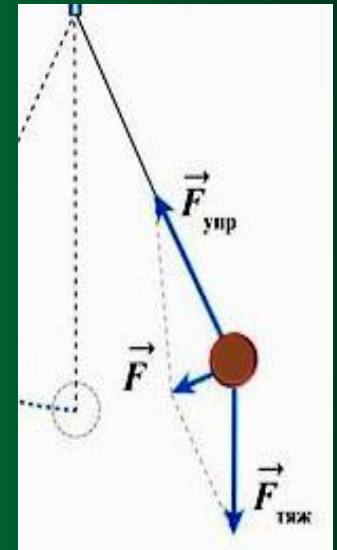
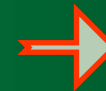


Некоторые примеры колебательных систем:

◆ Пружинный маятник



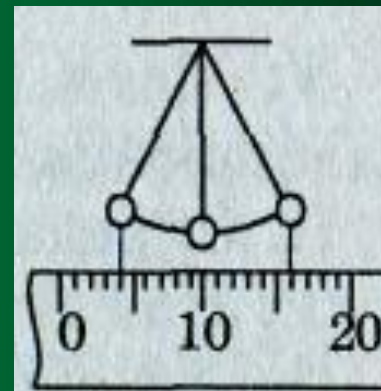
◆ Математический маятник (нитяной)



? Вспомните, что в физике понимают под материальной точкой?



Амплитуда X_m (или A) — это максимальное отклонение от положения равновесия (м). (Амплитуда определяет «размах» колебаний)



ЗАДАНИЕ 1: с помощью оборудования, имеющегося в вашем распоряжении, получите колебания с амплитудой 15 см.

Смещение x — отклонение колеблющейся точки от положения равновесия в данный момент времени (м). (по сути x – координата)



ЗАДАНИЕ 2:

1. Отклонив маятник на 15 см от положения равновесия, подсчитайте число N полных колебаний за $t = 30$ секунд
2. Определите время, за которое совершается одно колебание (запишите соответствующую формулу)

$$\boxed{\frac{t}{n} = \frac{t}{N}}$$

- **Период** T — время, за которое совершается одно полное колебание (с).

ЗАДАНИЕ 3:

Уменьшите амплитуду колебаний в 2-3 раза, подсчитайте число N полных колебаний за $t = 30$ секунд. Вычислите период.

Зависит ли период колебаний от их амплитуды? Запишите вывод.

Анимация со звуком "От чего зависит период колебаний математического маятника"

ЗАДАНИЕ 4:

По результатам ваших измерений попробуйте определить число полных колебаний за 1 секунду. Запишите формулу.

$$\frac{N}{t} = \nu$$

- **Частота ν (ню)** — число полных колебаний в единицу времени (в 1 с).
- **В СИ измеряется в герцах (Гц)**
Частота колебаний равна одному Герцу, если за 1 секунду совершается 1 полное колебание.



Генрих Герц
(1857 – 1894).

- **Фаза колебания** ϕ (фи) — физическая величина, применяемая для описания состояния колебательной системы в данный момент времени (рад)

фаза — угловая величина, позволяет определить смещение от положения равновесия колеблющейся точки в данный момент времени t



Колебания происходят в одинаковых фазах.



Колебания происходят в противоположных фазах.

1. Период (T) и частота (v) колебаний :

$$T = \frac{t}{N} \quad (1)$$

$$v = \frac{N}{t} \quad (2)$$

Сделайте вывод о том, как связаны между собой период и частота колебаний

2. Из (1) и (2) : период и частота колебаний – величины взаимно обратные, т.е:

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

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

Проведем исследование:

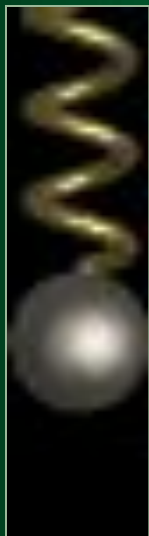
ПРИМИТЕ К СВЕДЕНИЮ:

нормальный пульс у подростка

ЗАДАНИЕ:

1. Нащупайте пульс, посчитайте
2. Определите число пульса
3. Определите частоту колеб
4. Определите период колебаний сердечной мышцы





Пружинный маятник

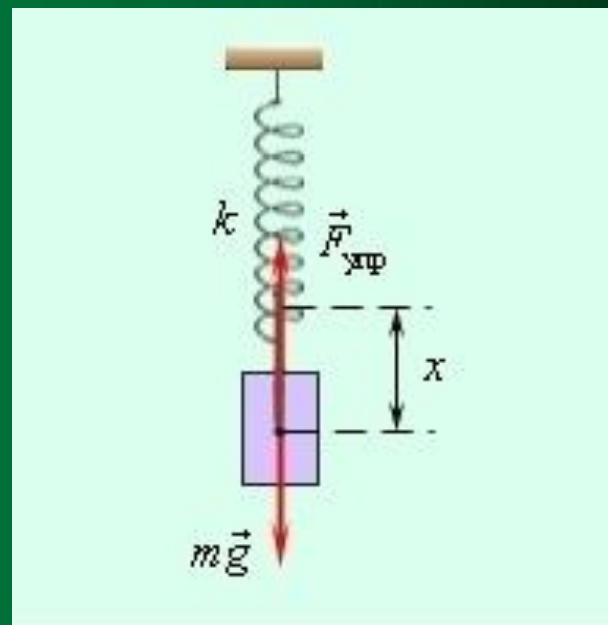
Модель: материальная точка массой m , совершающая колебания на невесомой пружине под действием упругой силы

$$F_{\text{упр}} = -kx.$$

k – жесткость пружины (коэффициент упругости).

Период собственных колебаний
пружинного маятника :

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

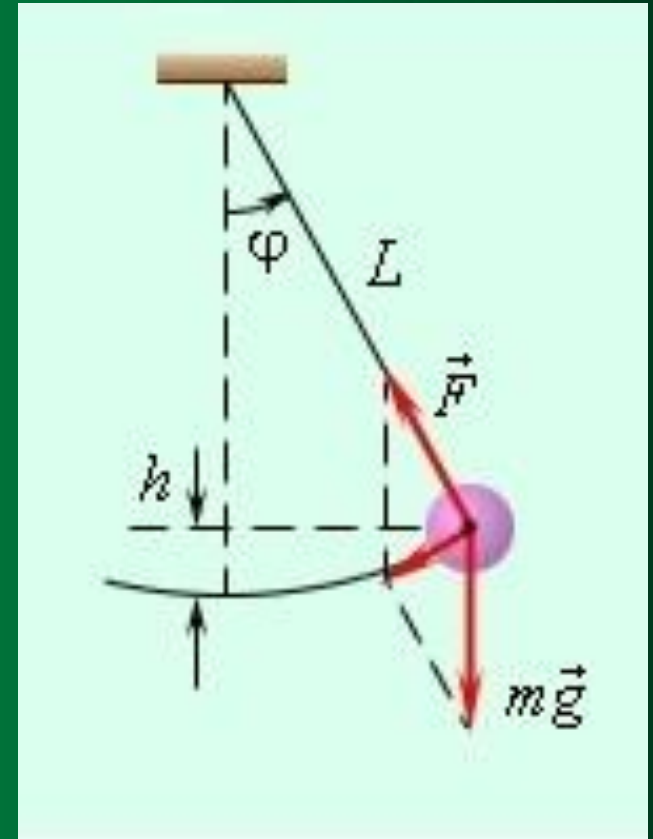


Математический маятник

Модель: материальная точка, совершающая колебания на невесомой нерастяжимой нити

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

Период T собственных колебаний математического маятника зависит от длины нити l и от ускорения свободного падения g , но не зависит от массы тела



Информационное обеспечение:

Интернет – ресурсы:

1. «Физика в анимациях»

<http://physics.nad.ru>

2. Мультимедийные пособия по т. «Механические колебания» (м-лы из «Единой коллекции ЦОР»)

Анимация со звуком "Условие возникновения и продолжения колебаний"

Анимация со звуком "От чего зависит период колебаний математического маятника"