

# ***Механические колебания***

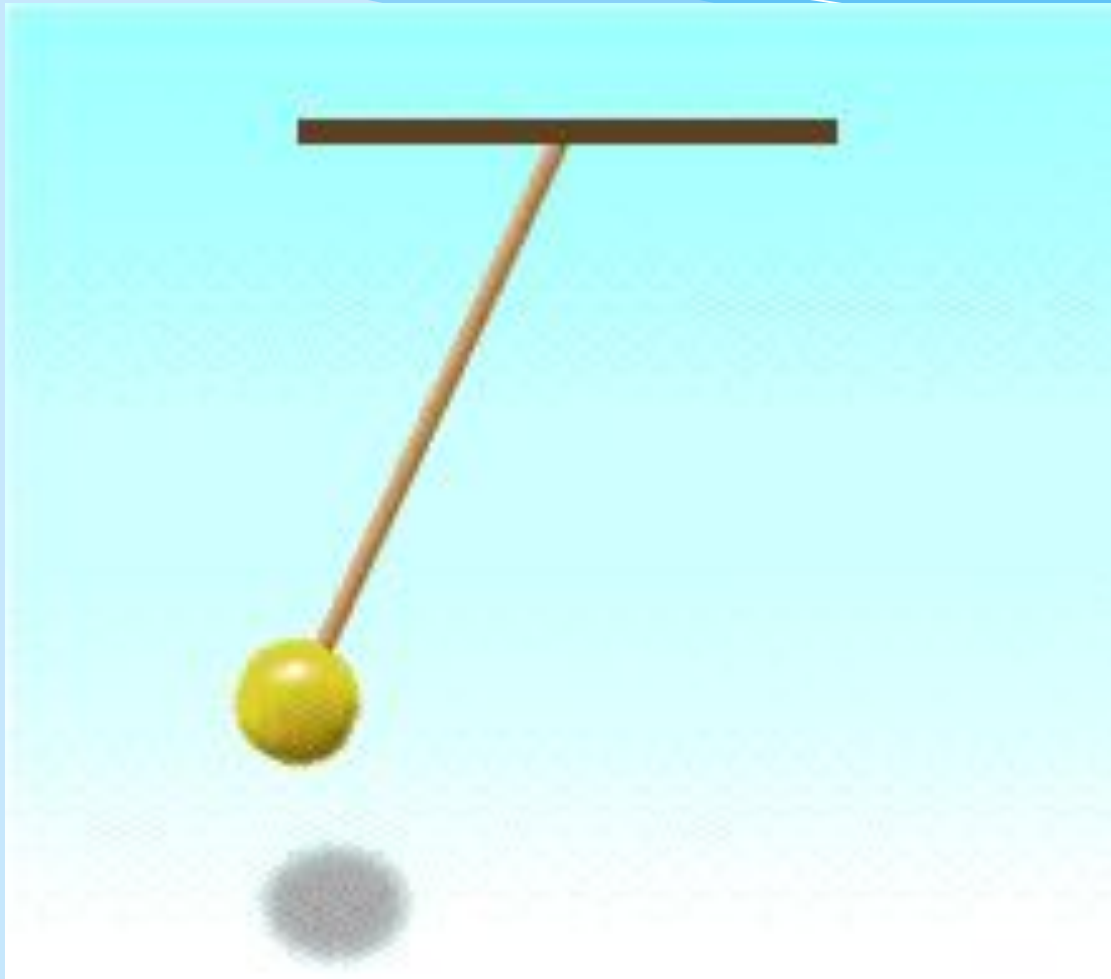
ЦЕЛЬ: познакомиться с одним из видов механического движения - колебательным движением; изучить его характеристики

**Колебания – самые распространенные процессы в природе и технике.**

**Периодически движутся участки сердца и легких, колеблются ветви деревьев при порыве ветра, ноги и руки при ходьбе, колеблются струны гитары.**

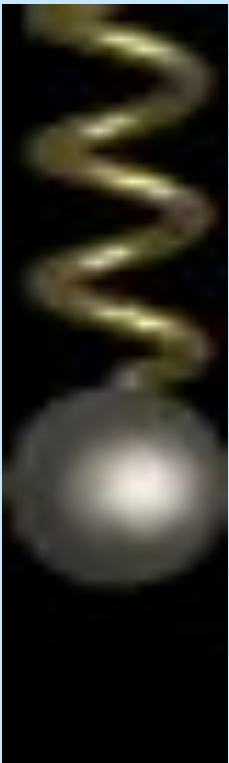


**Математический маятник –  
материальная точка , повешенная на  
невесомой, нерастяжимой нити**



Главным признаком любого колебательного движения является его повторяемость (периодичность)

**Механические колебаниями** называют механические движения тел, повторяющиеся через одинаковые промежутки времени.



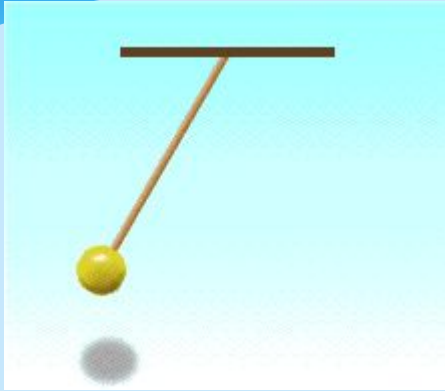
?

*Приведите свои  
примеры  
механических  
колебаний*



# Свободные

## колебания



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



Колебания, совершаемые под действием внешних периодически изменяющихся сил, называются **вынужденными колебаниями**

движение пилы при распиливании  
дров

колебание игрушки Ваньки-встаньки

движение гитарной струны

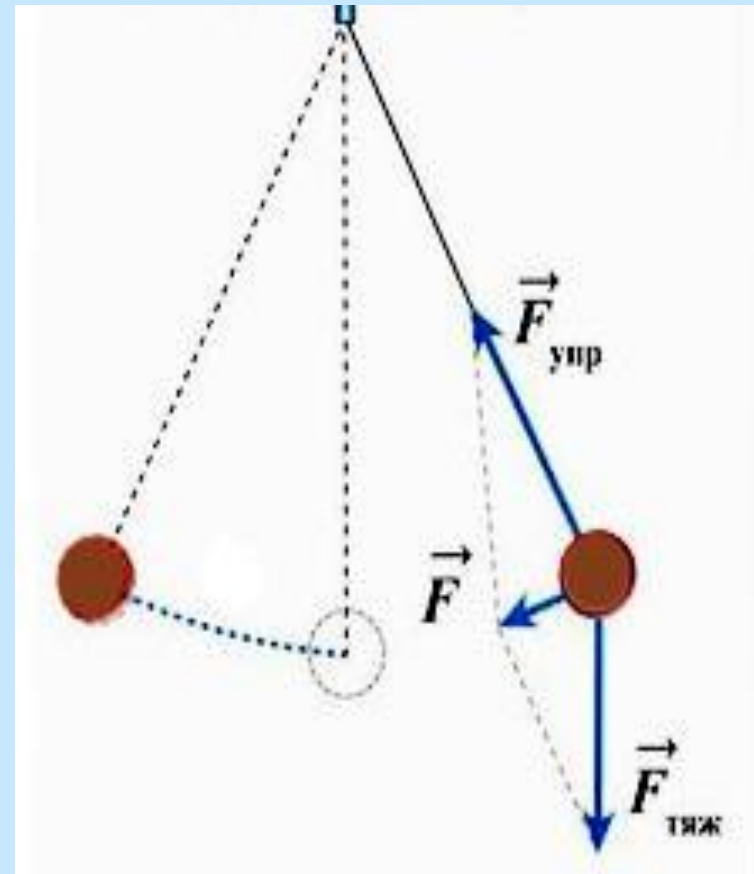
движение ветки на ветру

движение качелей на детской  
площадке

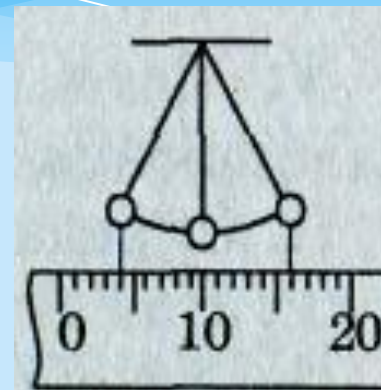
движение иголки в швейной машинке

# Условия возникновения свободных колебаний:

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



**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.





### 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)

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

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

### ЗАДАНИЕ 3:

Уменьшите амплитуду колебаний в 2 раза, подсчитайте число  $N$  полных колебаний за  $t = 30$  секунд. Вычислите период. Зависит ли период колебаний от их амплитуды? Запишите вывод.

## ЗАДАНИЕ 4:

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

$$\frac{N}{t} \equiv \nu?$$

- **Частота  $\nu$**  (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).

1. Период ( $T$ ) и частота ( $\nu$ ) колебаний :

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

$$\nu = \frac{n}{t} \quad (2)$$

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:

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

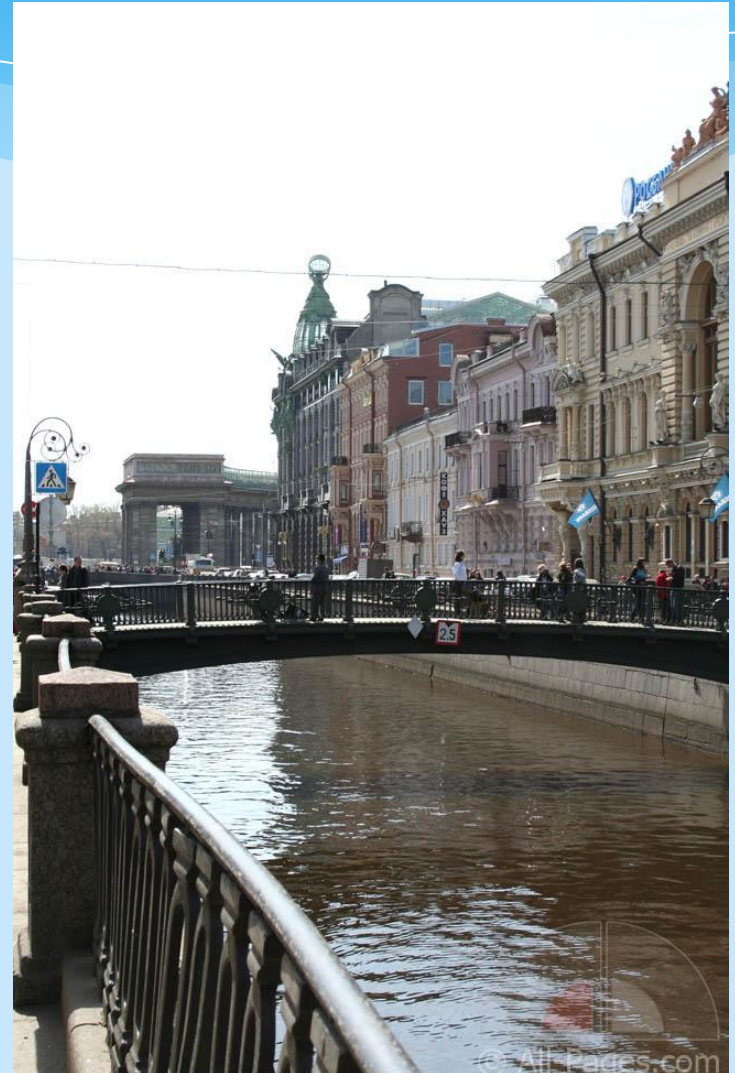
$$\nu = \frac{1}{T}$$

**Задания рассчитаны на 5 минут. Цвет таблицы показывает уровень сложности задания: голубой- простой уровень, желтый- второй уровень сложности**

| Период<br>$T$ (с) | Частота<br>$\nu$ (Гц) | Число<br>колебаний.<br>$n$ | Время<br>колебаний<br>$t$ (с) |
|-------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 4                 |                       | 20                         |                               |
|                   | 50                    |                            | 3                             |
| 20                |                       | 100                        |                               |
|                   | 500                   | 1000                       |                               |

# Явление резонанса может приводить к крупным разрушениям:

1906 год  
Россия Санкт-Петербург  
Мост через Фонтанку  
обрушился от резонанса,  
вызванного отрядом  
солдат, марширующих  
строем



# Явление резонанса может приводить к крупным разрушениям:

в 1940 году США мост Тэйкома обрушился от автоколебаний, вызванных ветром

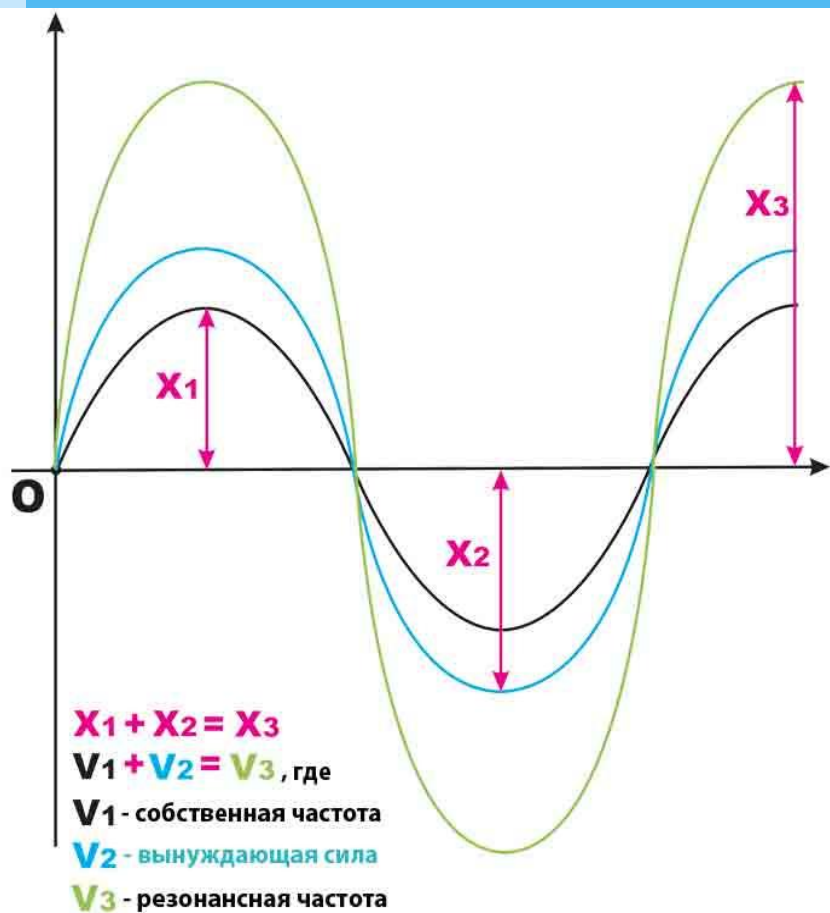


резонанс

**Существует при вынужденных колебаниях**

## РЕЗОНАНС

**резкое возрастание амплитуды колебаний, в результате совпадения собственной частоты с частотой вынуждающей силы**



Выберите фразу для начала предложения и продолжите его

- \* сегодня я узнал(а)...
- \* было интересно...
- \* было трудно...
- \* я выполнял(а) задания...
- \* я понял(а), что...
- \* теперь я могу...
- \* я почувствовал(а), что...
- \* я приобрел(а)...
- \* я научился (ась)...
- \* у меня получилось ...
- \* я смог(ла)...
- \* я попробую...
- \* меня удивило...
- \* урок дал мне для жизни...
- \* мне захотелось...



# Проведем исследование:

## ПРИМИТЕ К СВЕДЕНИЮ:

нормальный пульс у подростка

### ЗАДАНИЕ:

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

