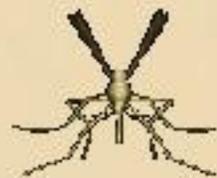


# Механические колебания 9 класс

---

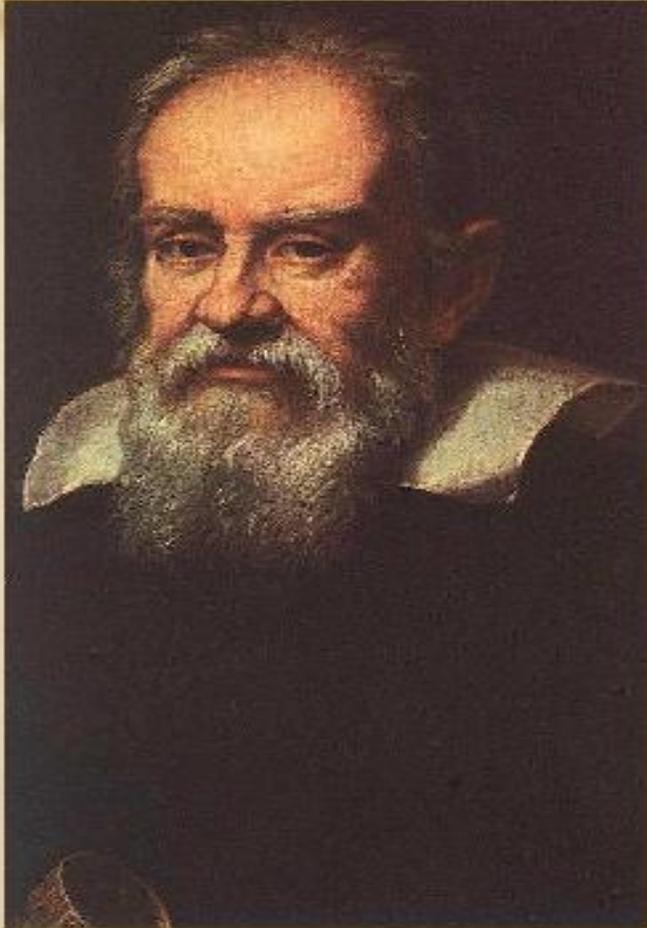
# Мир колебаний

- **Колебания – один из самых распространенных процессов в природе и технике;**
- **крылья насекомых и птиц в полете;**
- **деревья, высотные здания и высоковольтные провода под действием ветра;**
- **маятник заведенных часов и автомобиль на рессорах во время движения;**
- **уровень реки в течение года и температура человеческого тела при болезни.**



Признаком колебательного движения является его  
**периодичность**

# Галилео Галилей - великий итальянский ученый



Уже в студенческие годы Галилей увлекся изучением колебаний. Он обнаружил, что колебания маятника не зависят от его массы, а определяются длиной подвеса. Сохранилось предание о том, как молодой студент медицинского факультета Галилео Галилей в одно из воскресений 1583 года с интересом следил за качаниями зажженных лампад в церкви. По ударам пульса он определил время, необходимое для полного размаха лампад.

# **Христиан Гюйгенс – голландский физик, математик, механик, астроном**



**Опираясь на исследования Галилея, он решил ряд задач механики. В 1656 году в возрасте 27 лет им были сконструированы первые маятниковые часы со спусковым механизмом.**

# Виды колебаний

Механические



Термодинамические

Электромагнитные

Химические

**Колебательное колебание** – это движение, которое точно или приблизительно повторяются через определенные интервалы времени.

## **Механические колебания**



### **СВОБОДНЫЕ**

**это колебания, происходящие под действием внутренних сил после того, как система была выведена из состояния равновесия.**

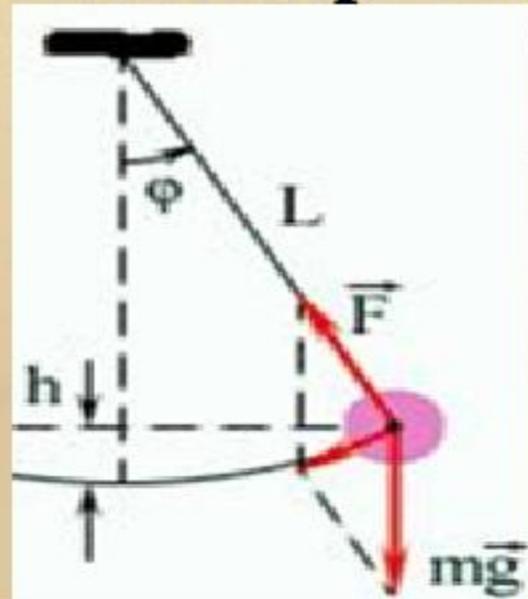
### **ВЫНУЖДЕННЫЕ**

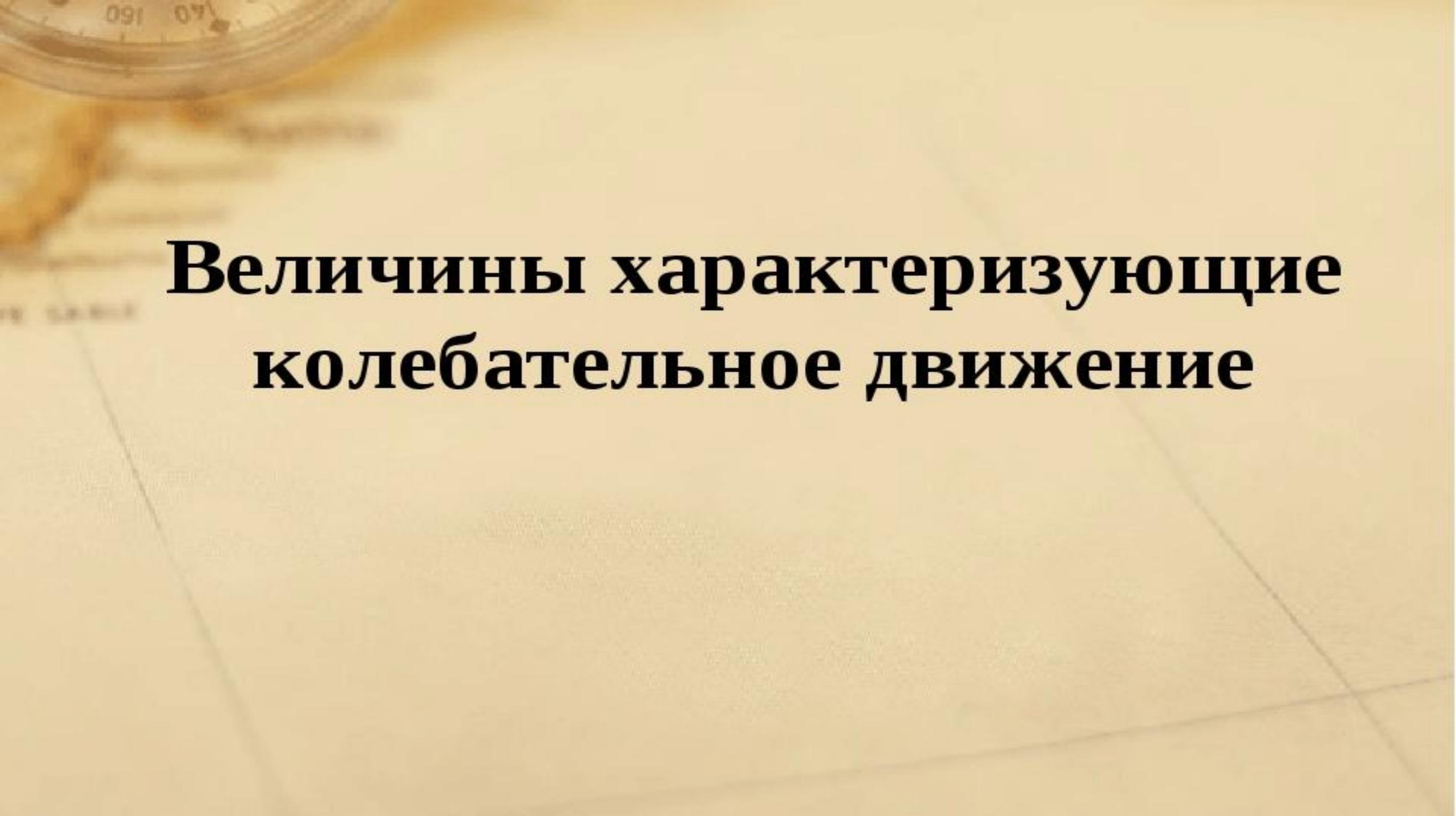
**это колебания, происходящие под действием внешних сил.**

**Колебательная система – это система тел, которая способна совершать свободные колебания**

# Условия возникновения свободных колебаний:

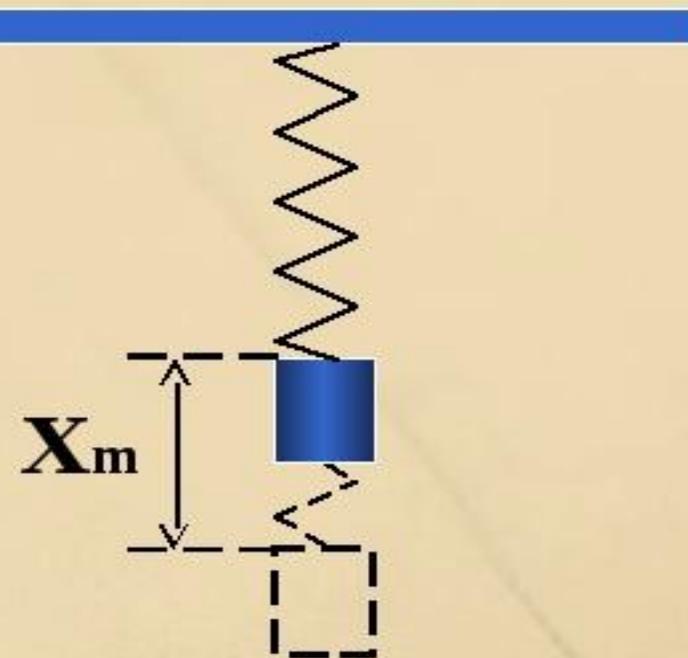
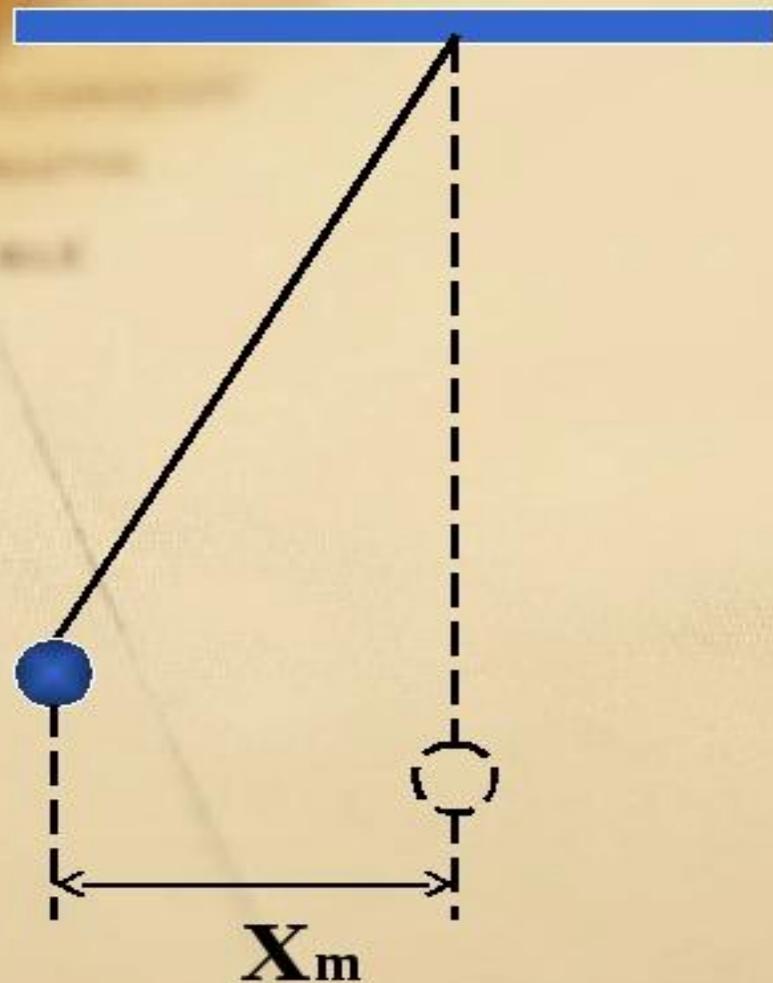
1. Тело должно быть первоначально выведено из положения равновесия.
2. Равнодействующая всех сил должна быть отличной от нуля и направленной к положению равновесия.
3. Трение в системе должно быть мало.
4. Существует одно положение равновесия в котором равнодействующая всех сил равна нулю.





**Величины характеризующие  
колебательное движение**

# Амплитуда колебаний

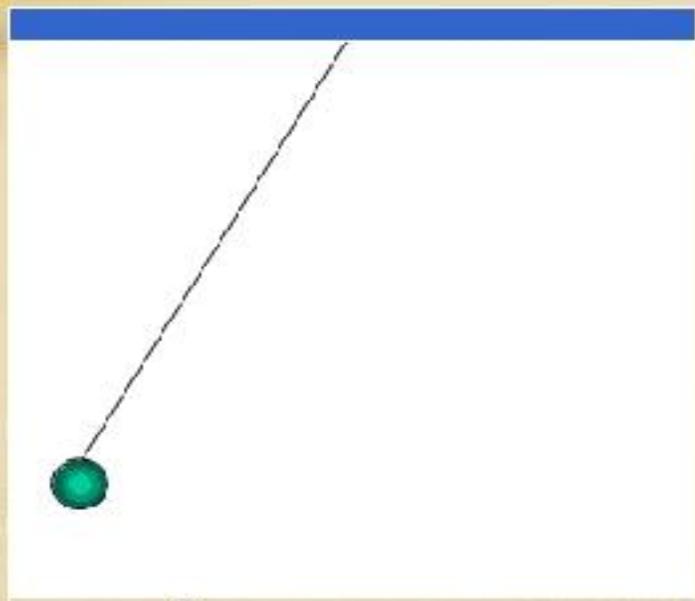


$$[X_m] = 1\text{м}$$

**Амплитуда – это модуль наибольшего значения изменяющейся величины.**

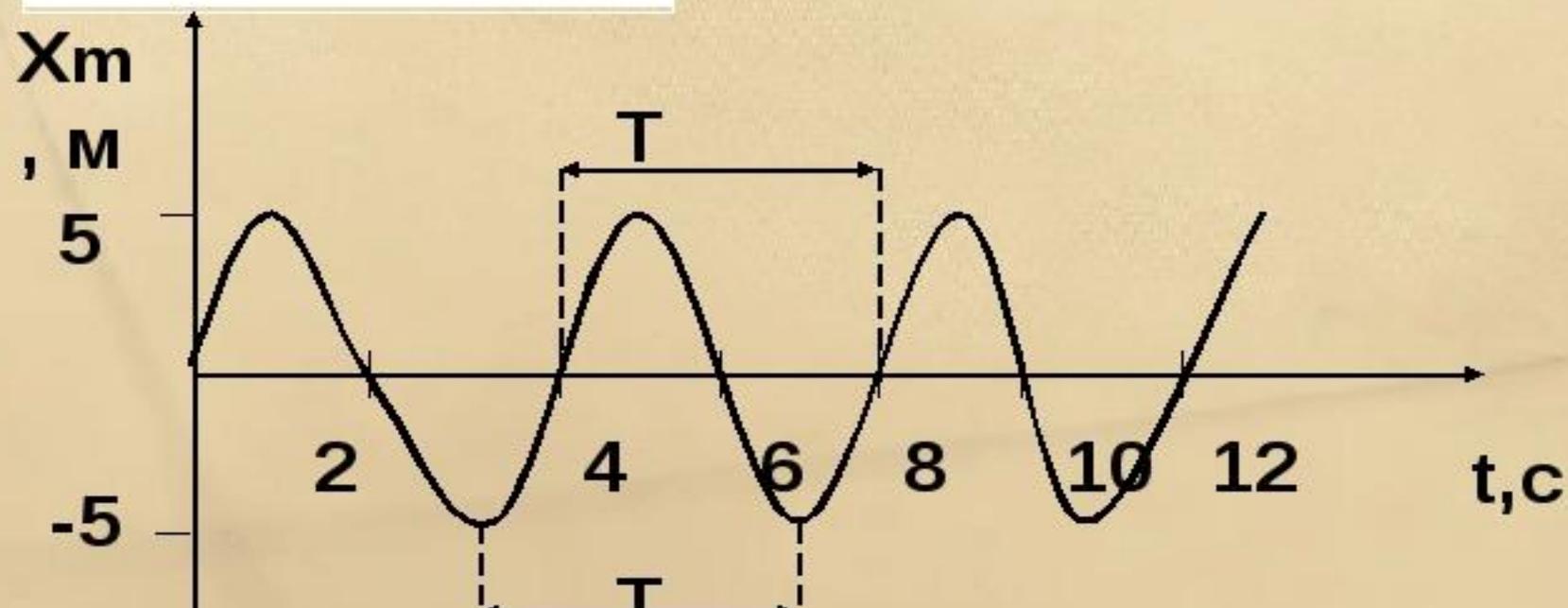
# Период

– это время, за которое совершается одно колебание.



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

$$[T] = 1\text{с}$$



# Частота

– это число колебаний совершаемых за 1 с.

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

$$[\nu] = 1 \text{ Гц}$$

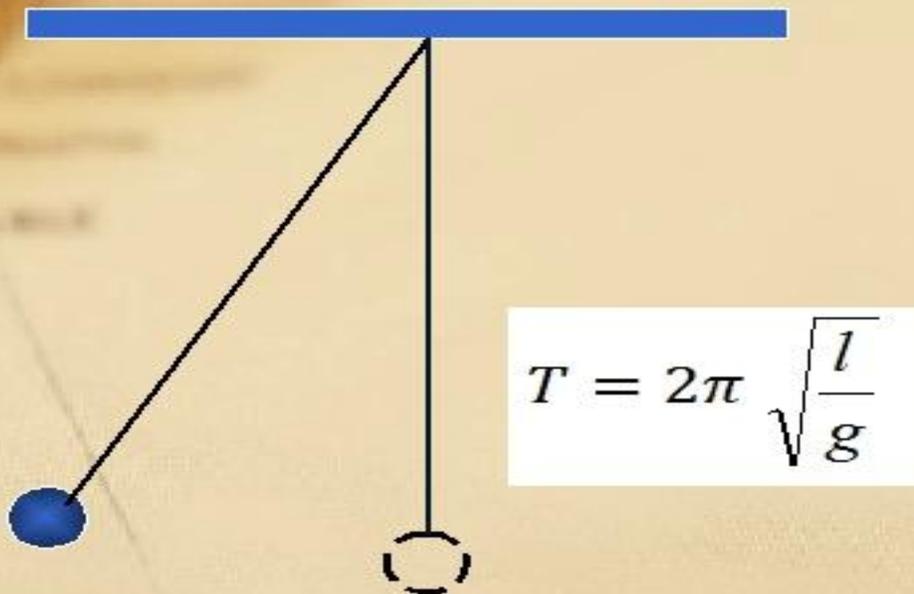
Единица измерения названа так в честь немецкого физика Генриха Герца

1Гц – это одно колебания в секунду.

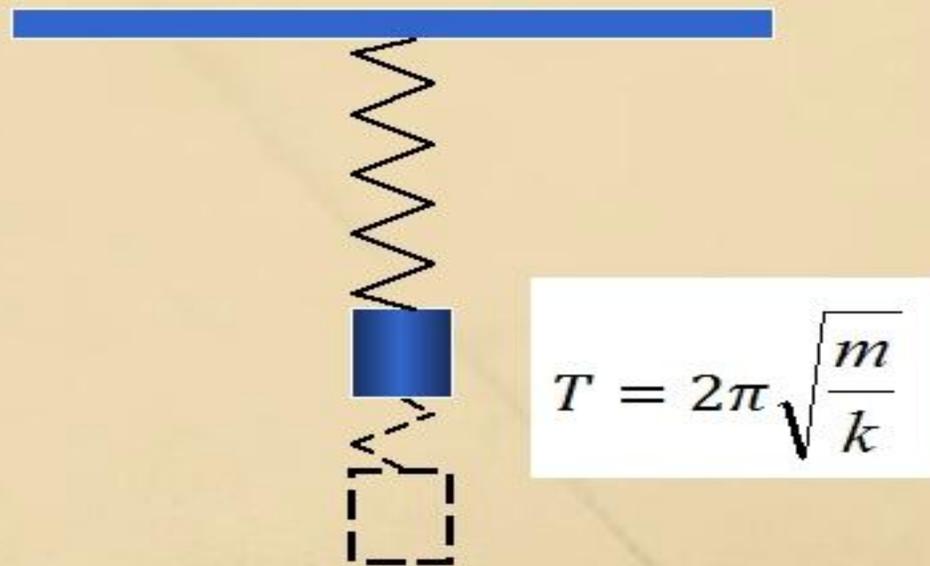
Примерно с такой частотой бьётся человеческое сердце

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

# Виды маятников



**Математический**  
-модель колебательной системы; представляет собой небольшой груз, подвешенный на длинной нити.



**Пружинный** – модель колебательной системы; груз, прикрепленный к пружине.

# Затухающие колебания

Колебания при наличии сил сопротивления являются **затухающими**



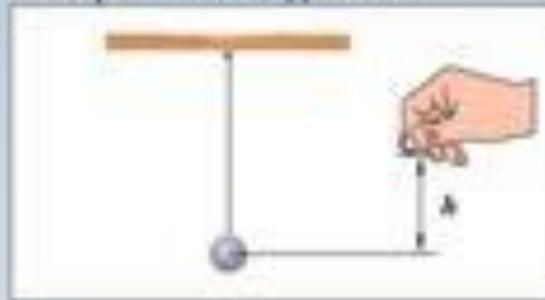
Как изменяется механическая энергия при затухающих колебаниях? Какие превращения энергии происходят при этом?

**Вывод:** механическая энергия превращается во внутреннюю. Механическая энергия расходуется на работу по преодолению сил сопротивления

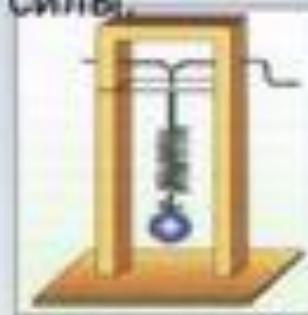
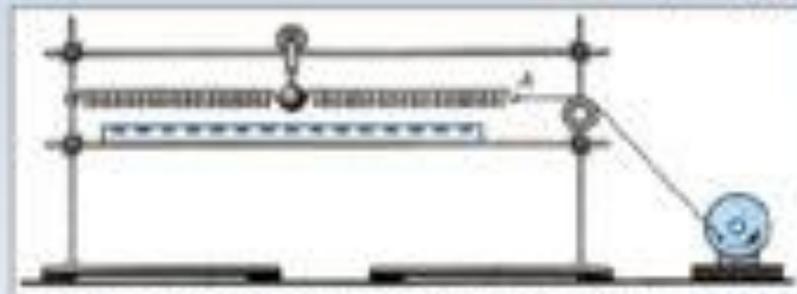


# Вынужденные колебания

Что нужно сделать, чтобы колебания длились неограниченно долго?



Вынужденными колебаниями называются колебания, происходящие под действием внешней периодической силы.



При установившихся вынужденных колебаниях частота колебаний всегда равна частоте внешней периодически действующей силы.

## Исторический факт

В 1908 г. В Петербурге сильно раскачался и в результате этого обрушился Египетский мост через речку Фонтанка, когда по нему проходил маршевым шагом ( в ногу) кавалерийский эскадрон.

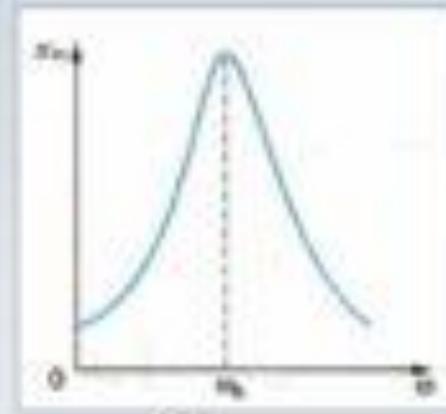
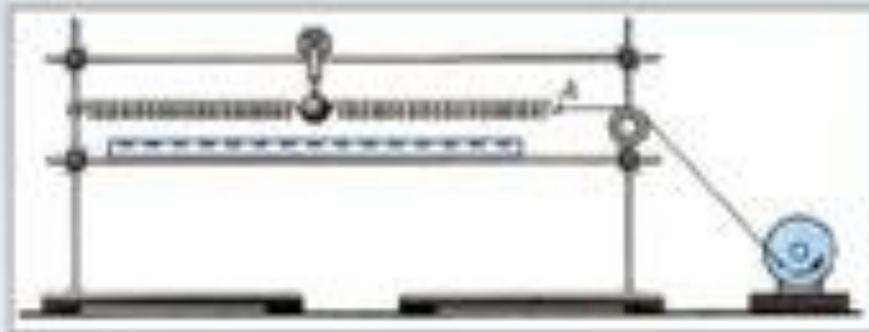


# Резонанс

Плавное увеличение частоты внешней силы, амплитуда колебаний постепенно возрастает. Она достигает максимума, когда внешняя сила действует в такт со свободными колебаниями.

Резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты изменения внешней силы, действующей на систему, с частотой ее свободных колебаний называется **резонансом**. (Латинское *resonans* – дающий отзвук).

$\omega = \omega_0$  - условие резонанса



Спасибо за внимание!

