

сердце



легкие

**Тема урока: «Свободные и
вынужденные колебания.
Динамика колебательного
движения».**



- **Механические колебания** – это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенные интервалы времени.

Основные виды колебаний

свободные

называют колебания в системе под действием внутренних сил, после того, как система была выведена из положения равновесия и предоставлена затем самой себе.

вынужденные

называют колебания тел под действием внешних периодически изменяющихся сил.

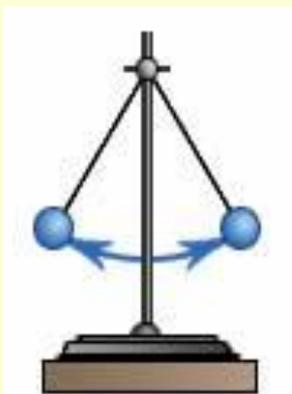


Маятник – подвешенное на нити или закреплённое на оси тело, которое может совершать колебания под действием силы тяжести

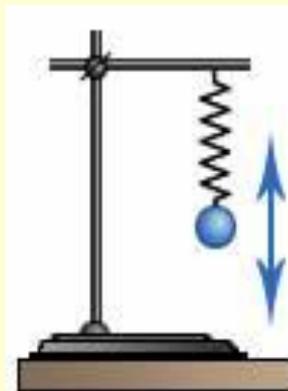
Виды маятников

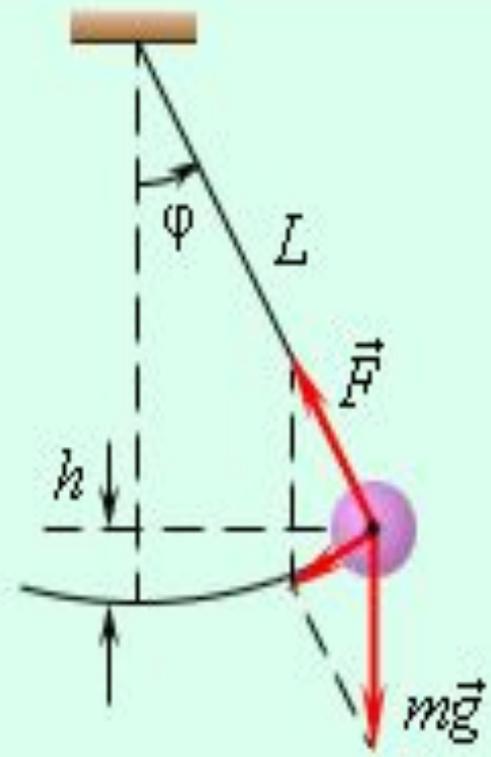
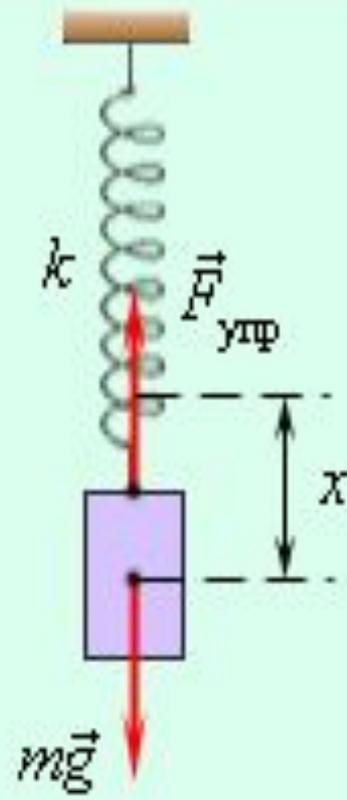
Математический (нитяной)

- это материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити.



Пружинный - тело, подвешенное на пружине и совершающее колебания под действием силы упругости пружины.

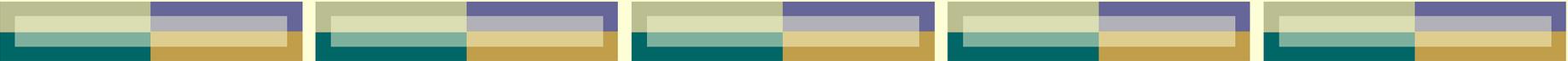






УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ

- **При выведении тела из положения равновесия в системе возникать сила, направленная к положению равновесия и, следовательно, стремящаяся вернуть тело в положение равновесия.**
 - **Трение в системе должно быть достаточно мало.**
- 



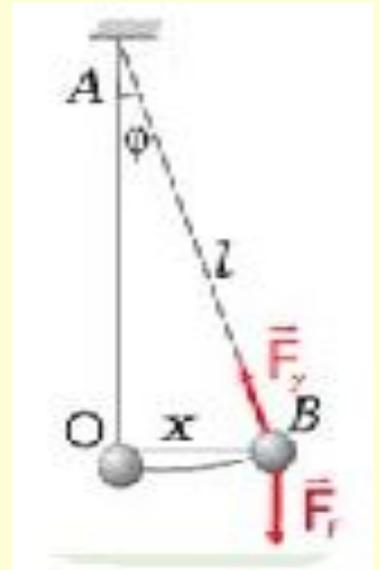
Характеристики механических колебаний



- **Амплитуда** – модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия.

x_{\max} ИЛИ A

Измеряется в метрах



- Период T – время одного полного колебания.

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

Измеряется в секундах

Период колебаний

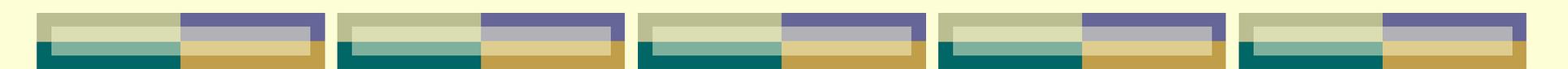
Для математического маятника

(Формула Гюйгенса)

Для пружинного маятника

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

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



Частота ν - число полных колебаний за единицу времени.

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

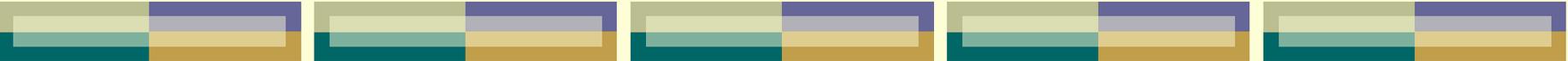
Измеряется в Герцах

- **Циклическая (круговая) частота колебаний** – частота, равная числу колебаний, совершаемых материальной точкой за $\frac{2\pi}{\omega}$

$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$$

Измеряется в радианах в секунду



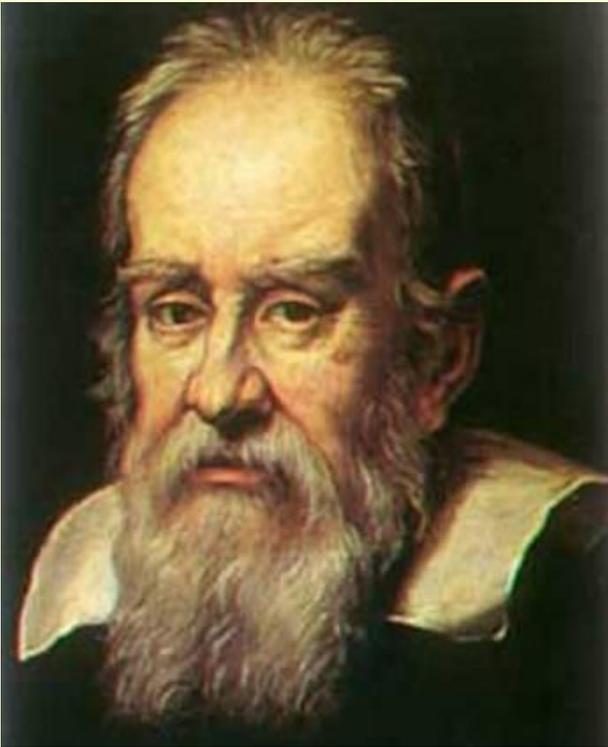


Мир колебаний

- **Колебания – один из самых распространенных процессов в природе и технике.**
 - **крылья насекомых и птиц в полете,**
 - **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.**
- 

Немного истории...

Галилео Галилей (1564-1642)



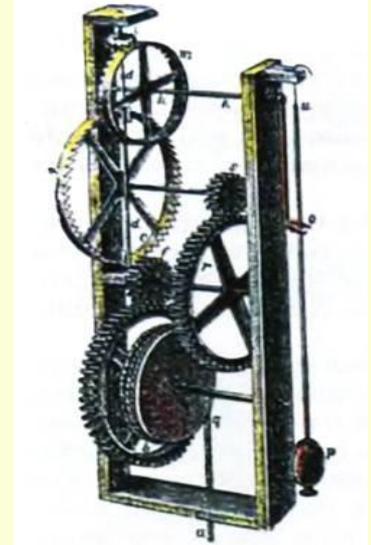
Великий итальянский ученый – один из создателей точного естествознания.

Однажды в церкви он наблюдал, как качалась огромная люстра, и засекал время по своему пульсу. Позже он открыл, что время, за которое происходит один взмах, зависит от длины маятника - время наполовину уменьшается, если укоротить маятник на три четверти.

Немного истории...

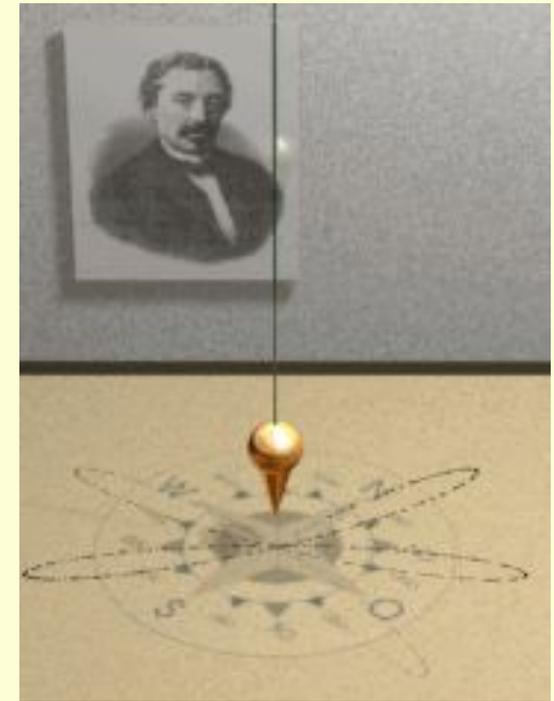
Наиболее известным практическим использованием маятника является применение его в часах для измерения времени. Впервые это сделал голландский физик Х. Гюйгенс. Задачей о создании и совершенствовании часов, прежде всего маятниковых, учёный занимался почти сорок лет: с 1656 по 1693 г. Гюйгенс вывел формулу для определения периода колебаний математического маятника. До этого, время измеряли по истечению воды, горению факела или свечи.

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



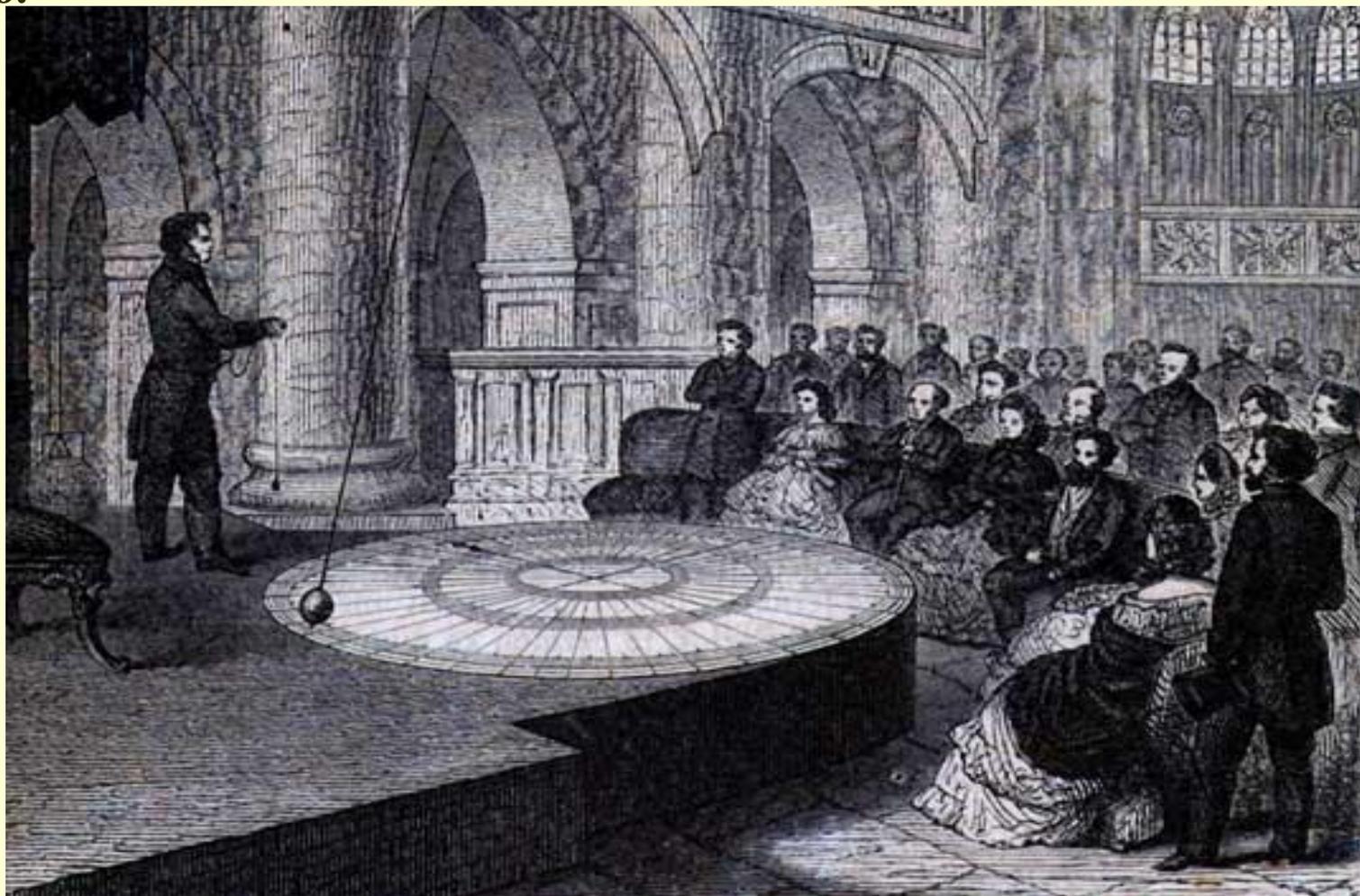
Маятник Фуко

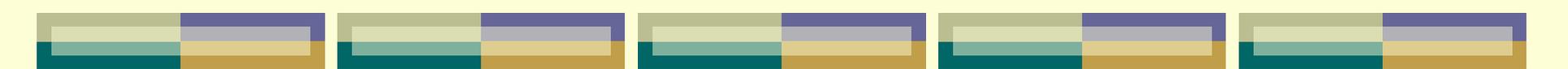
В 1850 г. Ж. Фуко подвесил маятник под куполом высокого здания так, что остриё маятника при качании оставляло след на песке, насыпанном на полу. Оказалось, что при каждом качении острие оставляет на песке новый след.



Таким образом, опыт Фуко показал, что Земля вращается вокруг своей оси.

В начале опыт был выполнен в узком кругу, но так заинтересовал Наполеона III, французского императора, что он предложил Фуко повторить его публично в грандиозном масштабе под куполом Пантеона в Париже. Эту публичную демонстрацию и принято называть опытом Фуко.

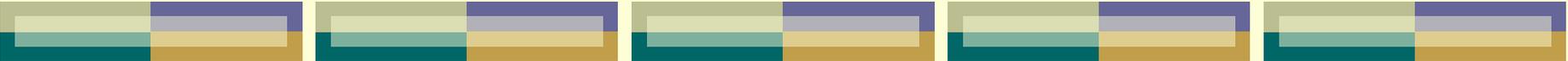




В геологии маятник применяют для опытного определения числового значения g в разных точках земной поверхности. Для этого по достаточно большому числу колебаний маятника в том месте, где измеряют g , находят период его колебаний T , а g считают по формуле:

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

Заметное отклонение величины g от нормы для какой-либо местности называют гравитационной аномалией. Определение аномалий помогает находить залежи полезных ископаемых.



Спасибо за внимание

