



*«Вся природа живая и неживая, все виды искусства – музыка, пение, архитектура, живопись, поэзия пронизаны ритмическими  
.....»*

*А.Л. Чижевский.*

Колеблются ветви деревьев при порыве ветра, крылья бабочек и птиц . . . .

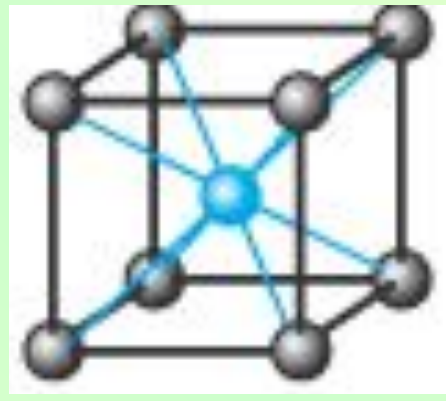
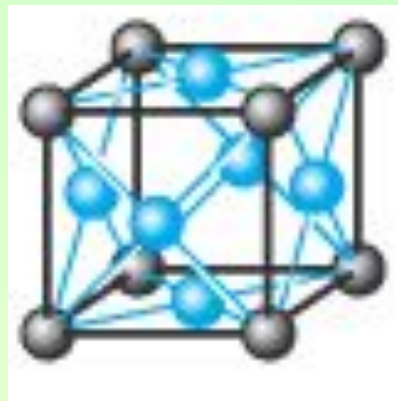
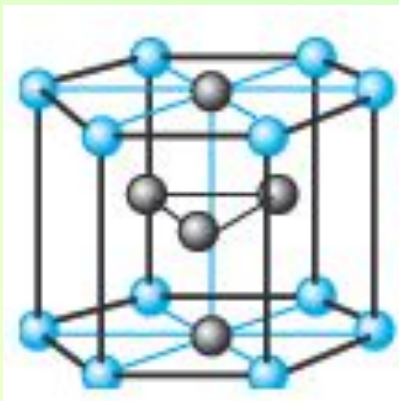
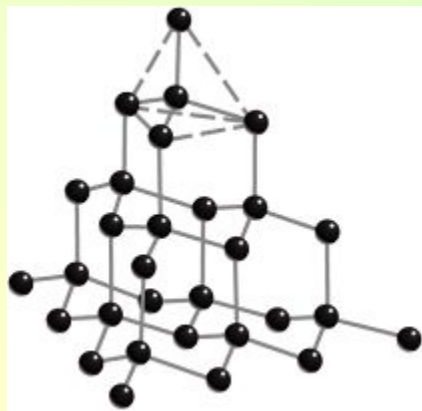
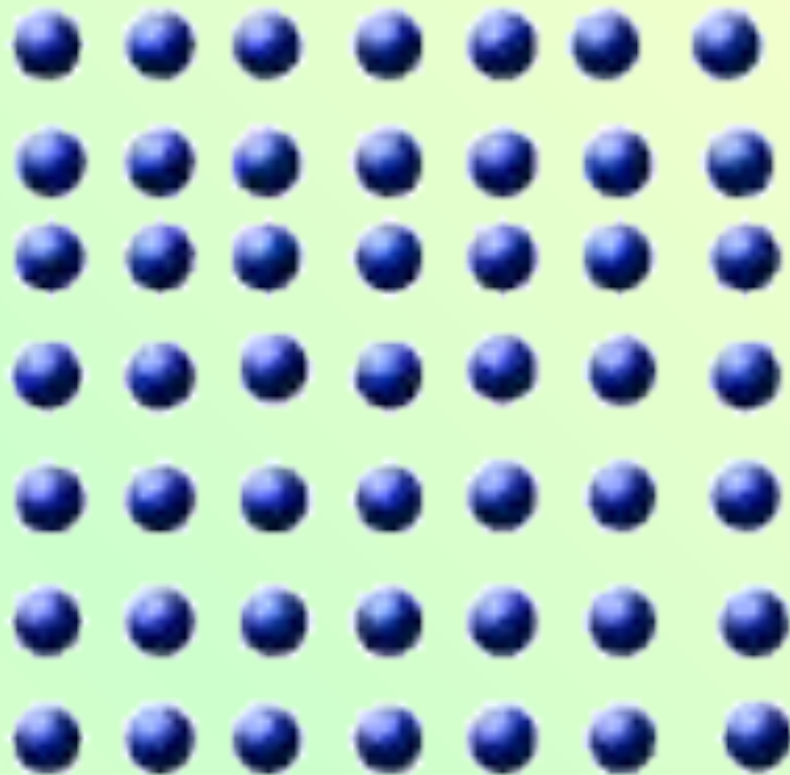
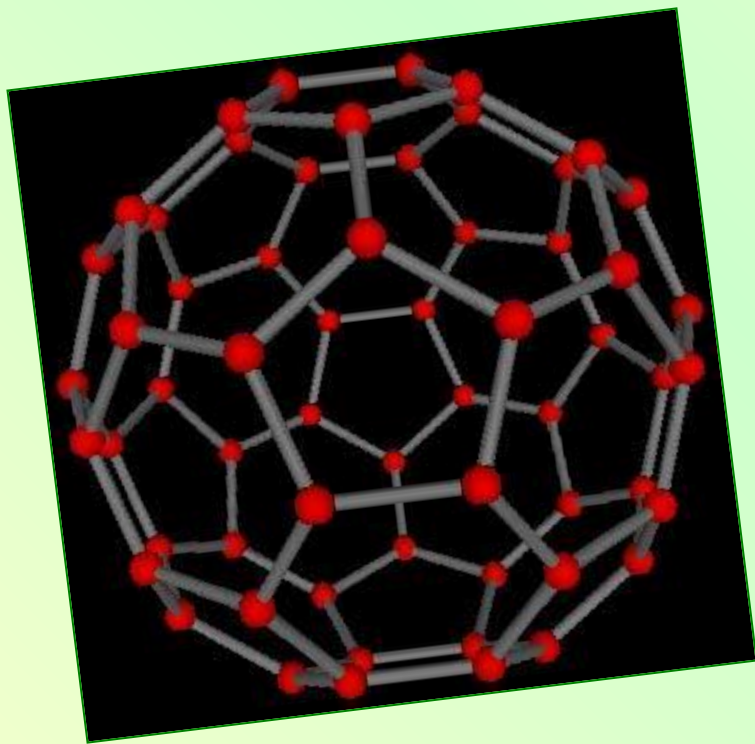




Колеблются ноги и руки при ходьбе, спортсмен на батуте и школьник, пытающийся подтянуться на перекладине....



Колеблются атомы в узлах кристаллической решетки...





Землетрясения –  
колебания земной  
коры...



## Примеры землетрясений

- Ежегодно происходит до 100 тысяч землетрясений, катастрофических около 10.

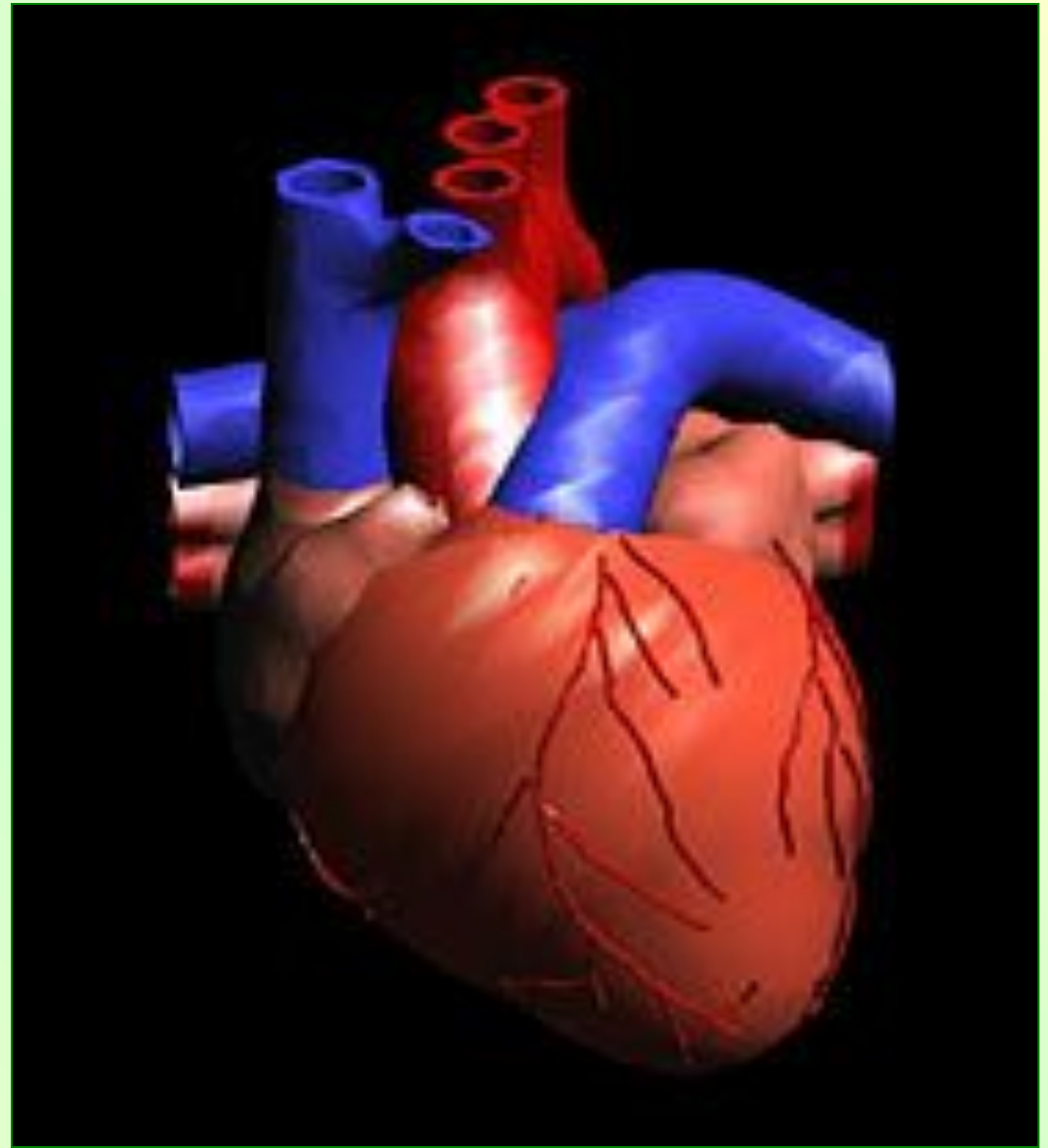
Страна	Год	Число жертв
Китай	1556	1млн. 830 тыс.
Япония	1730	137 тыс.
Индия	1737	300 тыс.
Италия	1908	77 тыс.
Китай	1920	180 тыс.
Япония	1923	143 тыс.
Китай	1927	200 тыс.
Перу	1970	67 тыс.
Китай	1976	650 тыс.
Армения	1988	55 тыс.
Иран	1990	50 тыс.

Приливы и отливы – колебания уровня воды в морях и океанах, вызванные притяжением Луны и Солнца.





Биение сердца,  
сокращение желудка,  
лёгких, деятельность  
кишечника имеют  
колебательный  
характер.



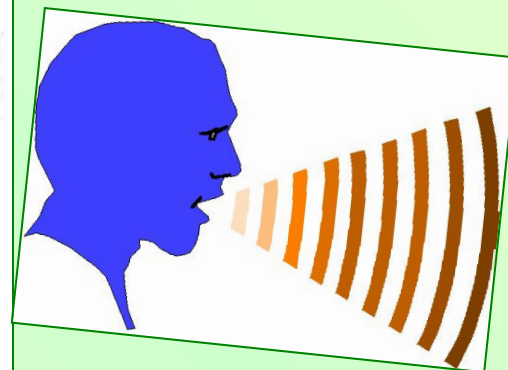
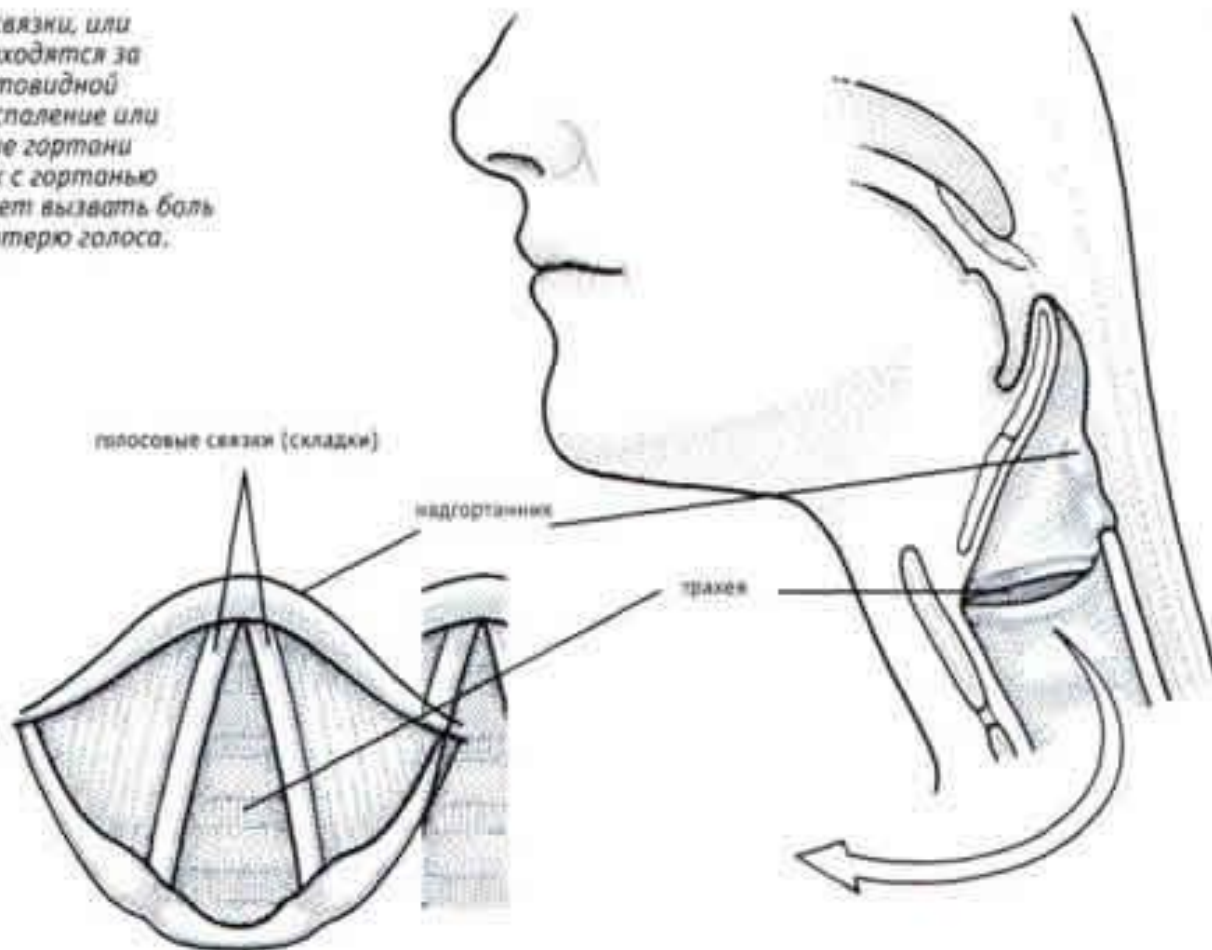


# Движение голосовых связок, хлопанье ресницами - колебания.

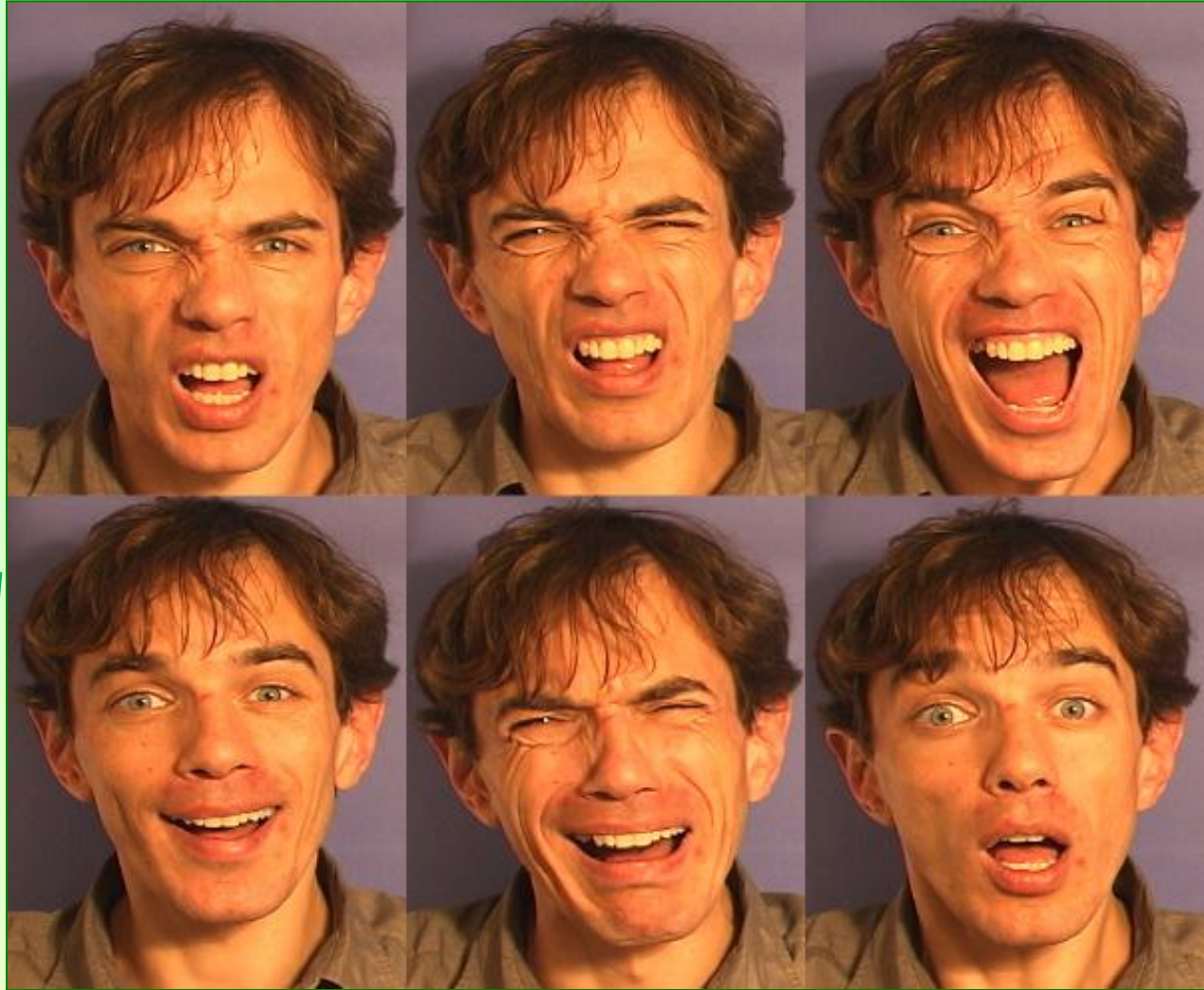


## Голосовые связки — Горло в разрезе

*Голосовые связки, или гортань, находятся за хрящом щитовидной железы. Воспаление или повреждение гортани и связанных с гортанью нервов может вызвать боль в горле и потерю голоса.*



Наше настроение тоже подвержено колебаниям.





# колебания цены доллара

(обещания правительства США повысить процентную ставку)

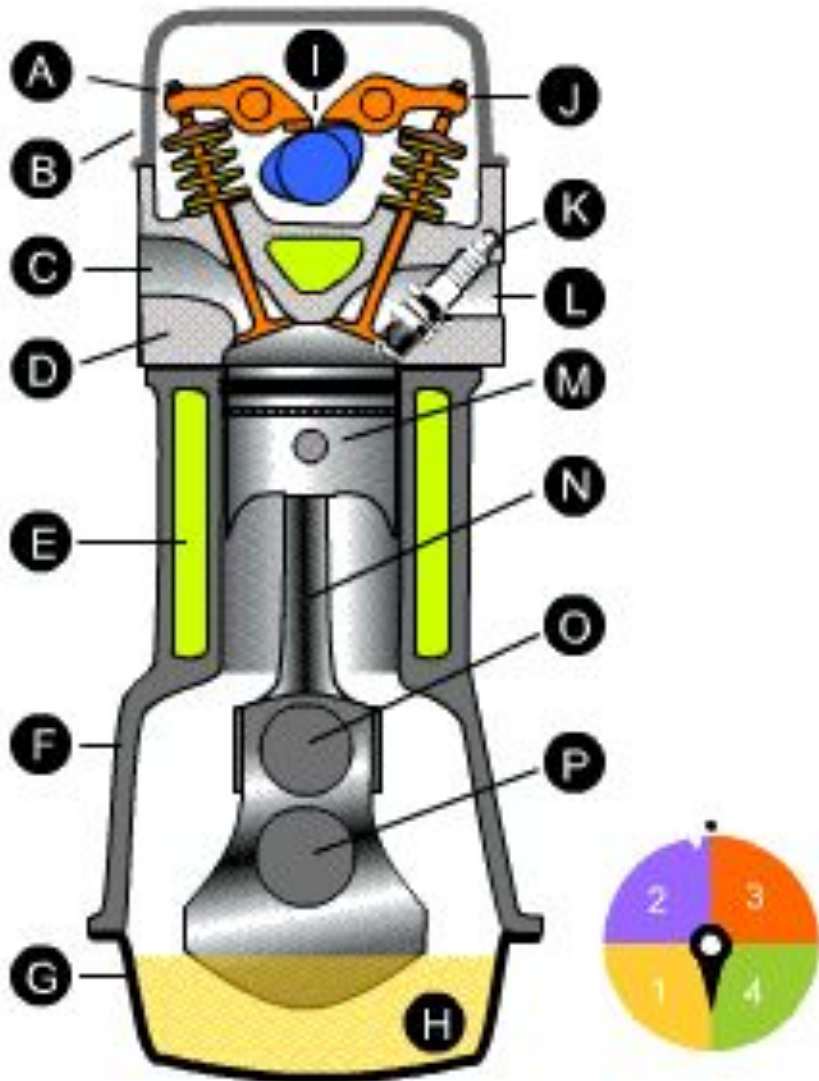
**прогноз**  
(повышение связано с проблемами по принятию европейской конституции)



Колеблются курсы валют, акций, мировых цен...



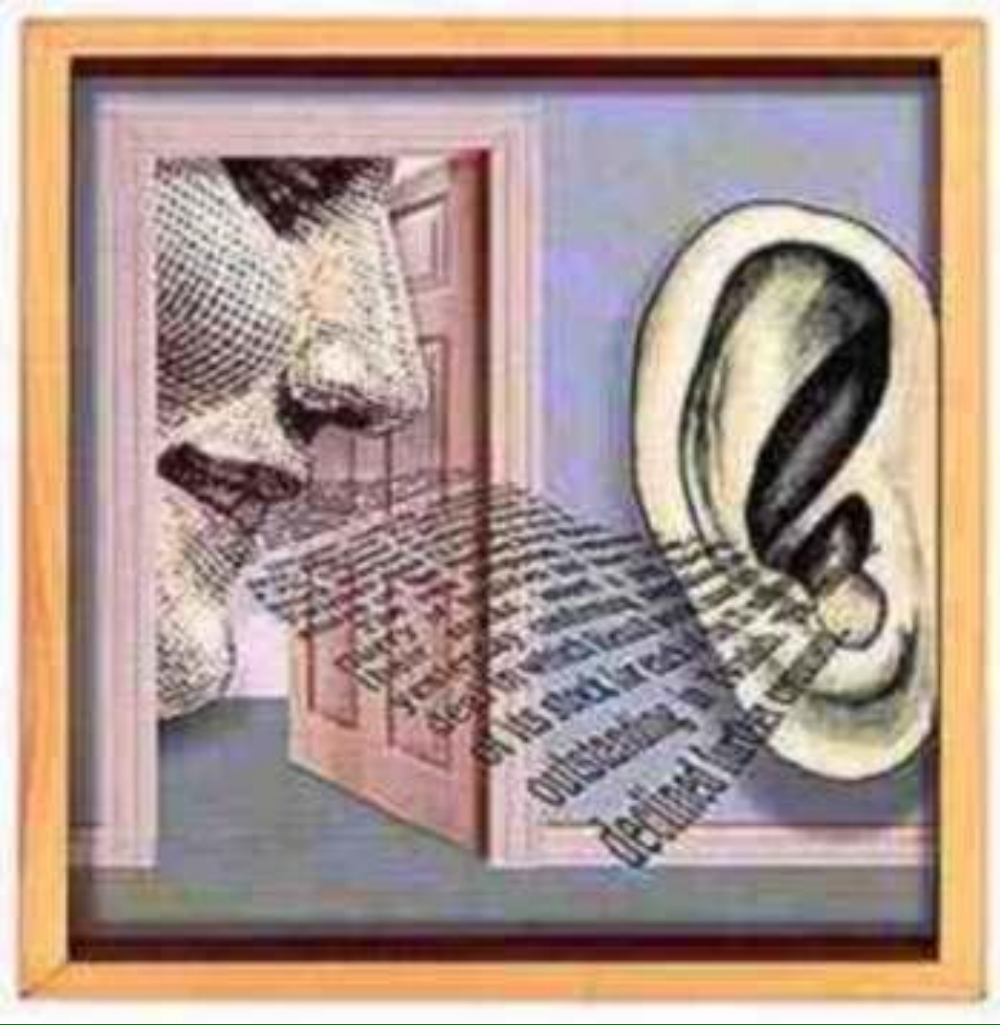
Строители и механики имеют дело с колебаниями сооружений и машин.





Кораблестроители - с качкой и вибрацией  
корабля и т. д.





Свет, звук, переменный ток – это колебательные процессы.





# КОЛЕБАНИЯ И ВИДЫ ИХ МАТЕМАТИКИ

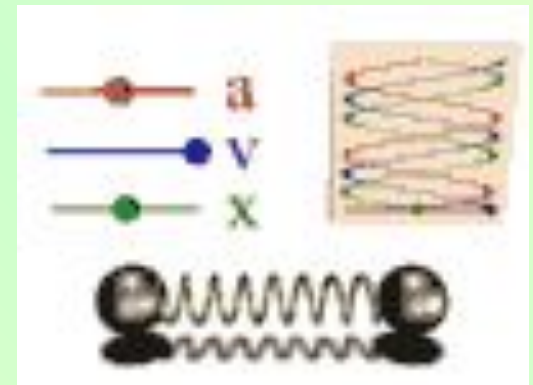
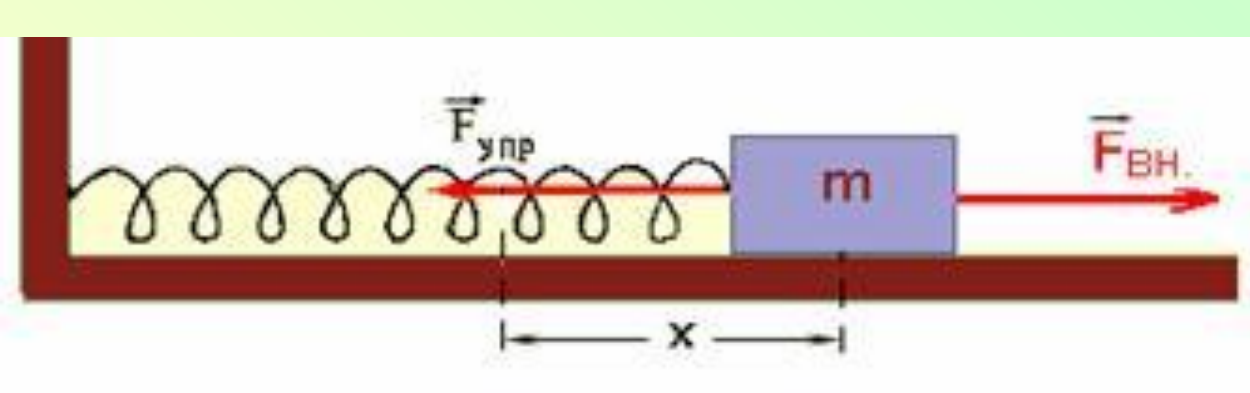
*«Мир, в котором мы живем,  
удивительно склонен к колебаниям»*

**Р. Бишоп**

## Продолжите фразу.

Движение точно или приблизительно повторяющееся с течением времени называют

..... **колебательным** .....





## Заполните таблицу «Виды колебаний».

Вид колебаний	Действующие силы	Источник энергии	Примеры
1. Свободные.	Внутренние.	нет	Колебания маятников (пружинного и нитяного) и т. д.
2. Вынужденные.	Внутренние и внешние.	есть	Колебания сердца человека, иглы в швейной машине, поршня в ДВС и т.д.



## Заполните таблицу «Характеристики колебаний».

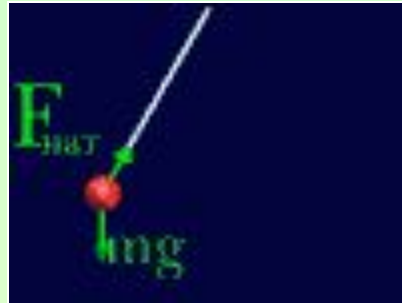
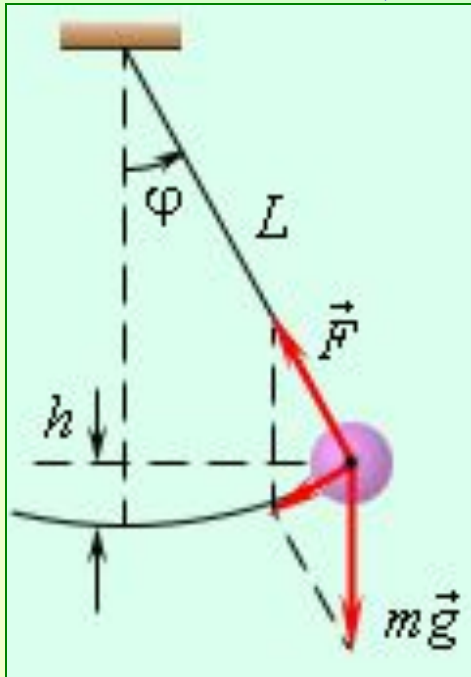
Величина	Определение	Формулы	Единицы измерения
Амплитуда.	Наибольшее отклонение тела от положения равновесия.		м
Период.	Время одного полного колебания.		с
Частота.	Число колебаний за единицу времени.		Гц
Циклическая частота.	Число колебаний за 2 «пи» секунд.		рад/с



Заполните схему.

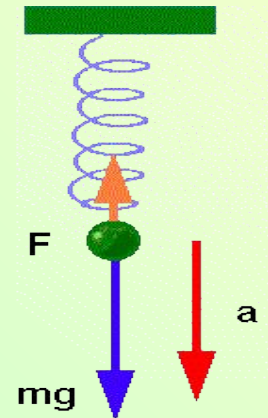
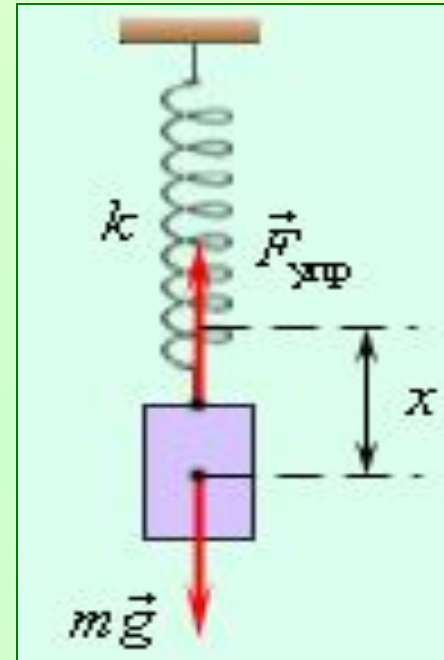
## Виды маятников

### Математический (нитяной)



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

### Пружинный

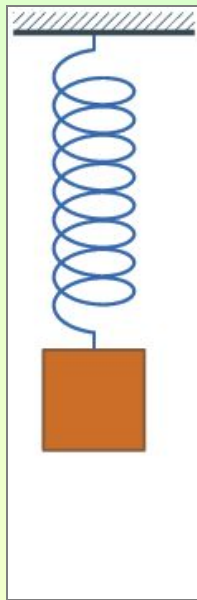


$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

**Продолжите фразу.**

Маятник обладает двумя видами механической энергии **кинетической** и **потенциальной**

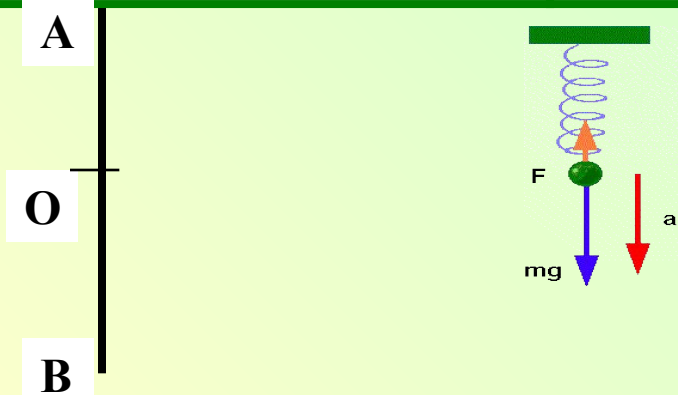
Полная механическая энергия маятника в процессе колебаний **постоянна.**



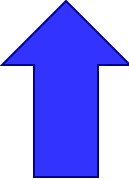

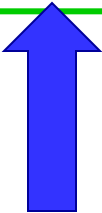
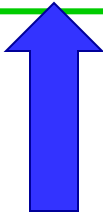

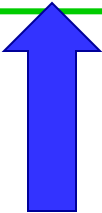

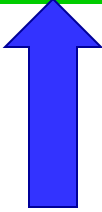


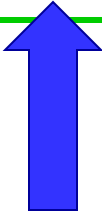



# Заполните таблицу «Превращения энергии в процессе колебаний маятника».

Положение маятника	x	v	R	a	Энергия		
					$E_k$	$E_p$	E
1. В положении равновесия.	0	max	0	0	max	0	П О С Т О Я Н Н А
2. В точках поворота (А, В).	max	0	max	max	0	max	
3. Удаляется от положения равновесия.							
4. Приближается к положению равновесия.							



# Преобразования энергии в процессе свободных колебаний маятников.

Положение маятника	x	v	R	a	Энергия		
					$E_k$	$E_p$	E
1. В положении равновесия.	0	max	0	0	max	0	пос тоя нна
2. В точках поворота (А,В).	max	0	max	max	0	max	
3. Удаляется от положения равновесия.							
4. Приближается к положению равновесия.							

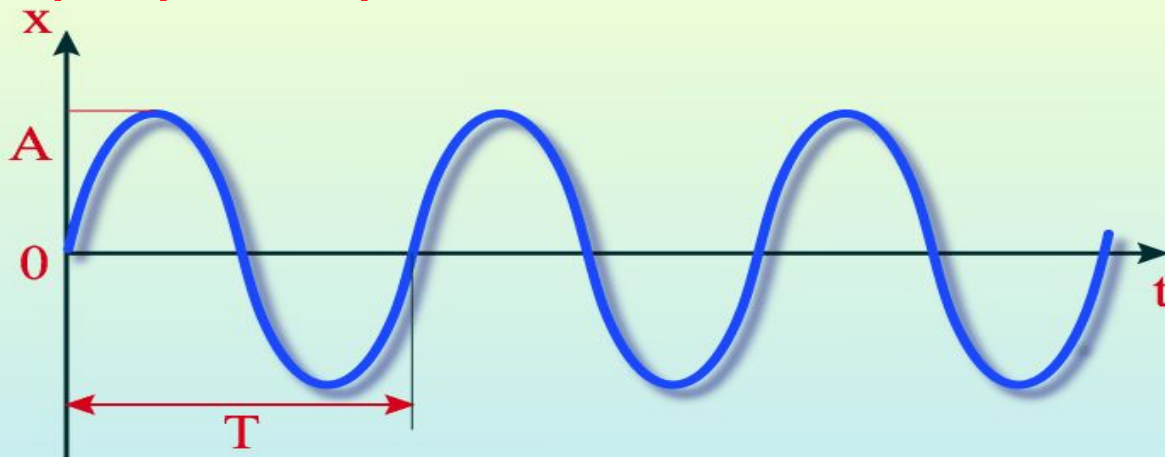




## Продолжите фразу.

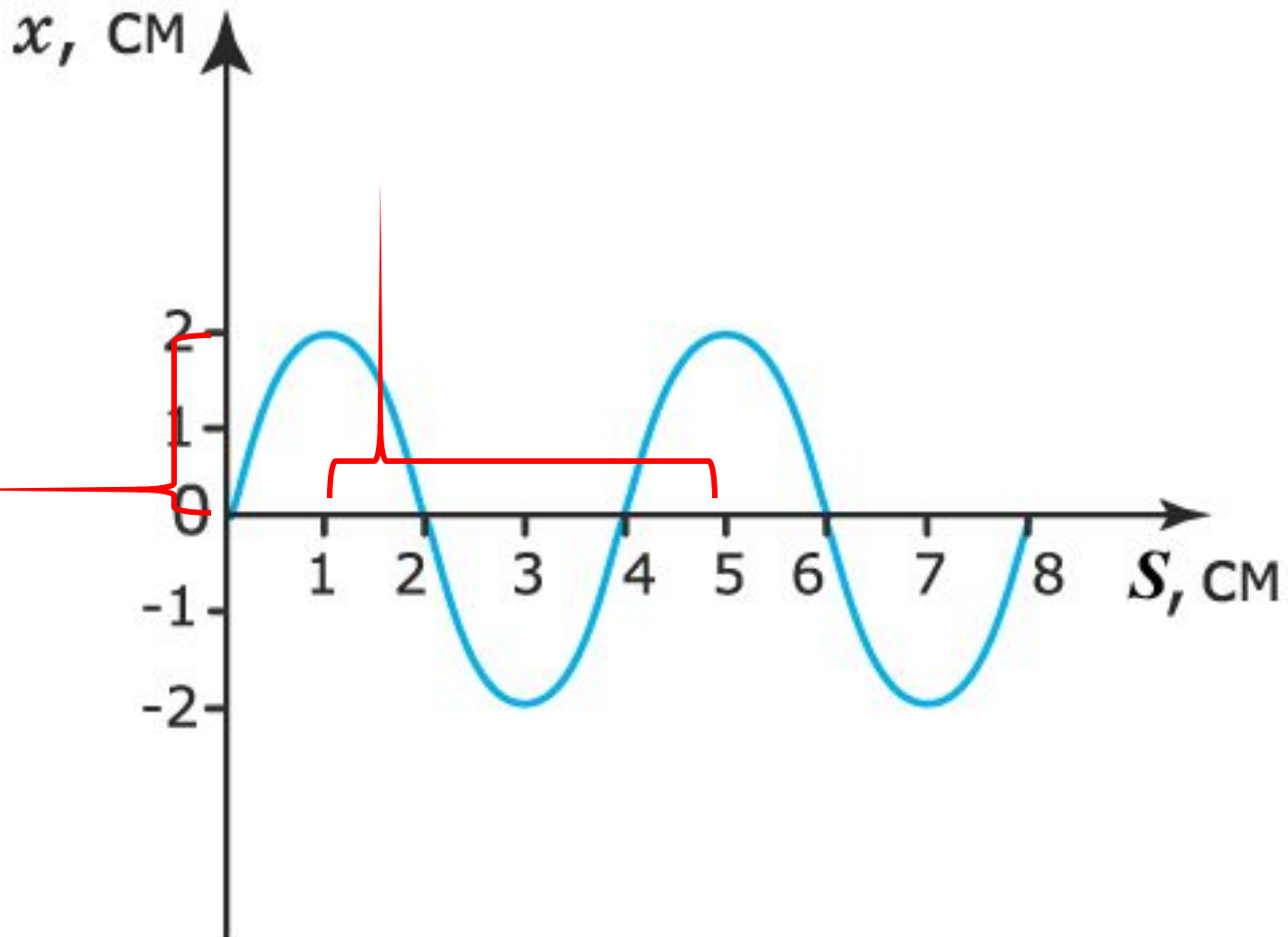
Колебания, изменения величин в процессе которых происходят по закону синуса или косинуса, называют .... **гармоническими** .....

### График гармонических колебаний



$A$  – амплитуда колебаний  
 $T$  – период колебаний

# Определите амплитуду и период колебаний

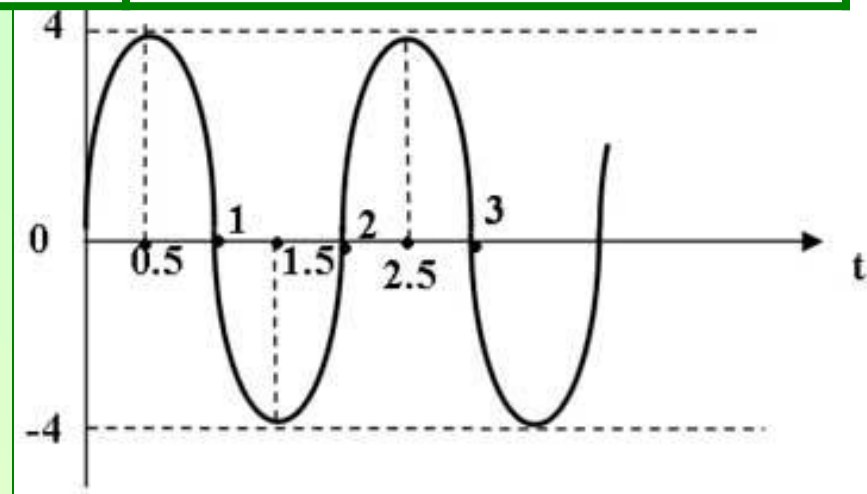
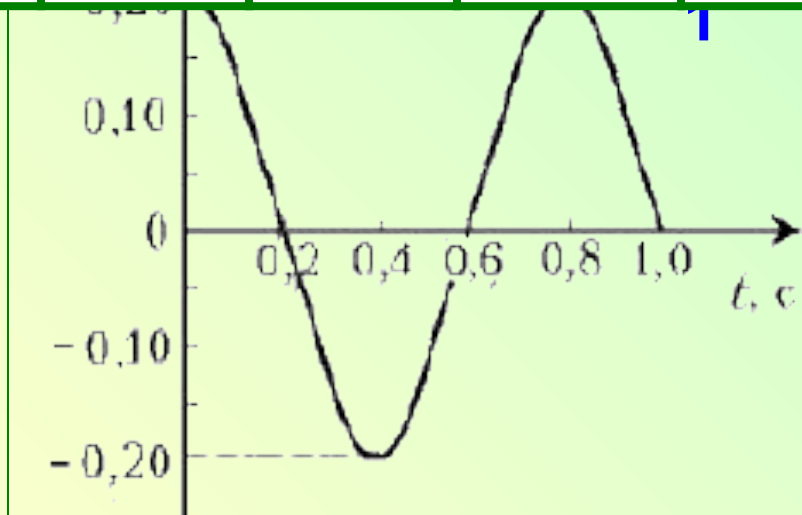




«Знать физику – означает уметь решать задачи». Э. Ферми.

Используя графики изменения координаты колеблющегося тела от времени, заполните таблицу.

№	$x_m$ , м	T, с	$\nu$ , Гц	$\omega$ , рад/с	$x(t)$
1	0,2	0,8	1,25	$2,5\pi$	$x = 0,2\cos 2,5\pi t$
2	0,04	2	0,5	$\pi$	$x = 0,04\sin \pi t$



## Экспериментальное задание.

*Лабораторный опыт:* «Определение зависимости периода колебаний от длины маятника».

*Цель:* Выяснить, как зависит период свободных колебаний от длины маятника.

*Оборудование:* Маятник, часы, груз, линейка.

*Ход работы:*

1. Соберите нитяной маятник, длиной нити .... см.
2. Отклоните груз на небольшой угол и отпустите его.
3. С помощью секундной стрелки измерьте промежуток времени, за который маятник совершил 20 полных колебаний.
4. Сделайте вычисления и заполните таблицу.
5. Сделайте вывод по вашим исследованиям.



Длина нити, l (м)	Время колебаний t(с)	Число колебаний N	Период $T=t/N$ (с)
		20	

*Вычисления*.....  
.....

Хочешь сделать доброе дело, отбрось колебания.

Персидская пословица.

