

Команда Эйнштейники  
Игровой номер команды: 12f860

«Существует лишь то, что  
можно измерить»

М. Планк

С чего началась теория  
измерений?

- *Одним из первых шагов в научном познании является установление факта, что описание объекта или явления в физике отличается от описания в гуманитарных науках тем, что оно является количественным.*

**Измерить физическую величину – значит сравнить ее с другой величиной, условно принятой за единицу измерения.**

# Происхождение мер. Или немного истории.

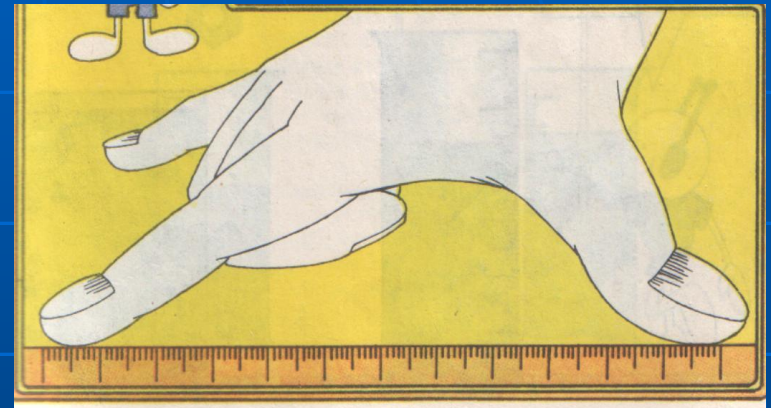
Измерения люди делали с  
давних пор.

В Древней Руси наши предки  
пользовались такими мерами,  
как **пядь**, **локоть**, **аршин**,  
**верста**, **сажень**.

Эти единицы были связаны с  
размерами тела человека.

Конечно, пользоваться такими  
единицами удобно – они  
всегда под рукой.

Но с другой стороны у каждого  
был **«свой аршин»**.



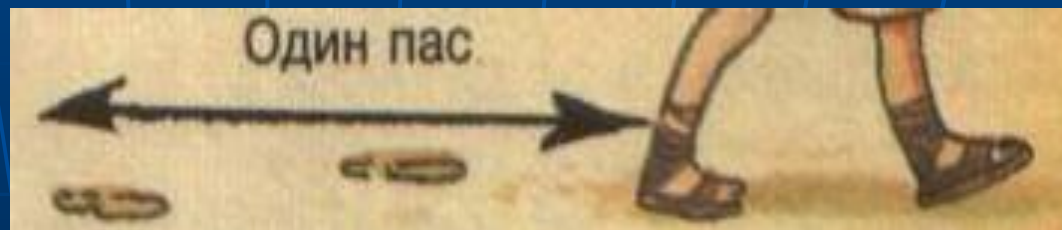
**Пядь** – это расстояние между  
вытянутыми большим и  
указательным пальцами руки  
(от 19 до 23 см).

Единицы измерения  
устанавливались произвольно

# Старинные меры Египта и Рима



Большие расстояния римляне измеряли в пасах.



Неоднозначность результатов измерений показала необходимость введения согласованной единицы.

Действительно, **дюйм** (2,54 см), введенный как длина большого пальца, от глагола «дюйм» и **фут** (30 см), как длина ступни от английского «фут» – ступня, было трудно сравнивать.

# «Systems International d'Unite's»

На Генеральной конференции мер и весов в 1960 г. было достигнуто соглашение о международной системе единиц – «Systems International d'Unite's» (сокращенно – «единицы измерения СИ»).

**Эта система включает семь основных единиц измерения**

# Основные единицы измерения «Си»

| Физическая величина           |             | Единица      |             |
|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Наименование                  | Обозначение | Наименование | Обозначение |
| длина                         | L           | метр         | М           |
| время                         | t           | секунда      | с           |
| масса                         | m           | килограмм    | кг          |
| количество вещества           | $\nu$       | моль         | моль        |
| термодинамическая температура | T           | Кельвин      | К           |
| сила электрического тока      | I           | Ампер        | А           |
| сила света                    | $I_e$       | кандела      | кд          |

# В механике за основные единицы приняты: длина, масса, время.

**Длина и время – фундаментальные характеристики времени и пространства**

**Длина** – мера для измерения расстояния. Она характеризует протяженность в пространстве.

**Время** – мера измерения разных промежутков времени. Это мера скорости, с которой происходят какие-либо изменения, т.е. мера скорости развития событий. В основу измерения временем положены периодические, повторяющиеся циклические процессы.

**Масса** является фундаментальной характеристикой вещества. Массой обладают все тела: твердые, жидкие, газообразные.



# «Systems International d'Unite's»

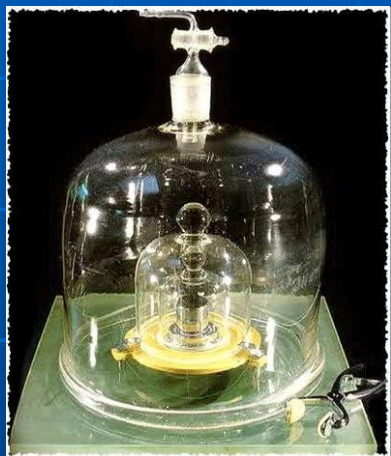
С 1 января 1963 года устанавливается предпочтительное применение международной системы единиц **СИ** во всех областях науки, техники, а также при преподавании.



С 1889 по 1960 г в качестве единицы длины использовалась одна десятимиллионная часть расстояния, измеренного вдоль Парижского меридиана от Северного полюса до экватора, – **метр** (от греч. metron – мера)

Метр - это длина пути, проходимого в вакууме светом за  $1/299\,792\,458$  долю секунды. Это определение было принято в октябре 1983.

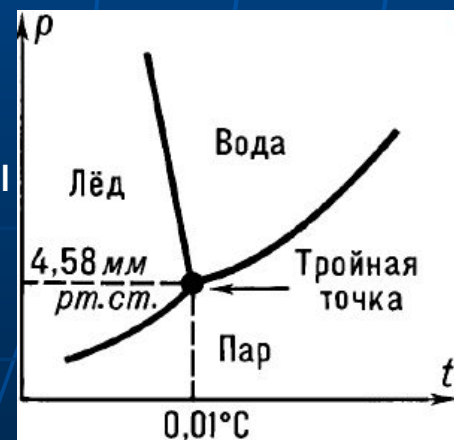
# «Systems International d'Unite's»



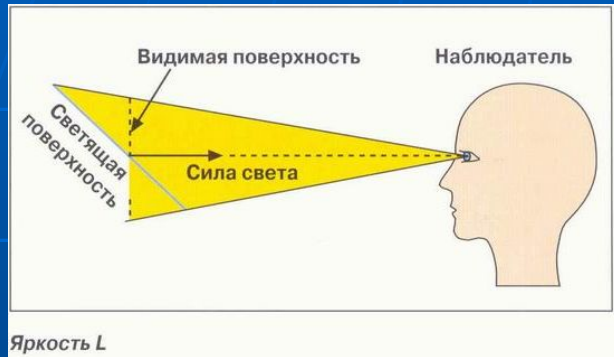
**Килограмм** равен массе международного прототипа килограмма.

- **Секунда** – продолжительность 9 192 631 770 периодов колебаний излучения, соответствующего переходам между двумя уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома цезия-133.
- **Моль** равен количеству вещества, в составе которого содержится столько же структурных элементов, сколько атомов в изотопе углерода-12 массой 0,012 кг.

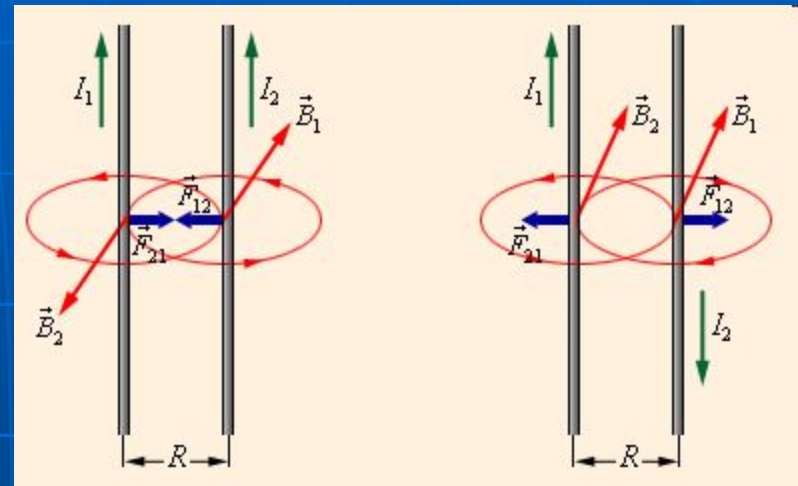
**Кельвин** равен 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды.



# «Systems International d'Unite's».



- Первоначальные единицы **силы света** (**свечи**) представляли собой свечи, приготовленные из определенных материалов, затем лампы с жидким горючим с лучшими по сравнению со свечами метрологическими характеристиками.
- В 1979 на XVI ГКМВ принято новое определение **канделы**: сила света в заданном направлении источника, испускающего моно-хроматич. излучение частотой  $540 \cdot 10^{12}$  Гц, энергетическая сила света к-рого в этом направлении составляет  $1/683$  Вт.



Определение **Ампера** в **СИ**-сила неизменяющегося **тока**, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м друг от друга, вызывал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную  $2 \cdot 10^{-7}$  Н.

Пушкин в «Евгении Онегине»:

*Он, правда, в туз из пистолета  
В пяти **саженях** попадал.*

Ф.И.Тютчев:

*Умом Россию не понять,  
**Аршином** общим не измерить:  
У ней особенная стать -  
В Россию можно только верить.*

А.С.Пушкин

*Кого ж любить?  
Кому же верить?  
Кто не изменит нам один?  
Кто все дела, все речи мерит  
Услужливо на наш **аршин**?*

Пословицы:

*Семь **верст** до небес и все лесом.  
Семь **пядей** во лбу.  
От горшка – три **вершка**.  
Семь **футов** под килем*

Теория измерений:

*Семь раз измерь - один отрежь.*