

ВВЕДЕНИЕ.

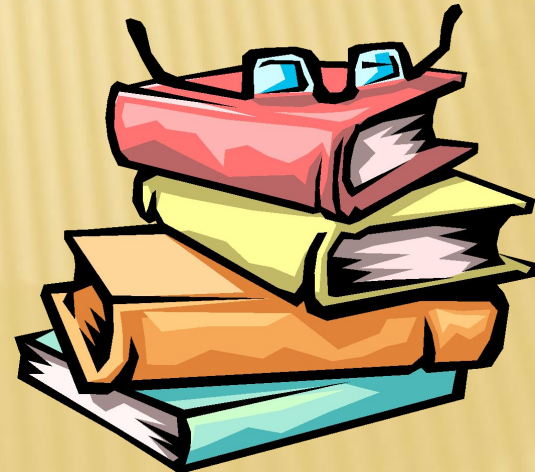
ФИЗИКА – НАУКА О ПРИРОДЕ.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ.



ФИЗИКА – ЭТО НАУКА О ПРИРОДЕ, ИЗУЧАЮЩАЯ ПРОСТЕЙШИЕ И НАИБОЛЕЕ ОБЩИЕ ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ, О МАТЕРИИ, ЕЁ СТРУКТУРЕ И ДВИЖЕНИИ.

Главная задача физики: открыть законы, которые связывают между собой различные физические явления, происходящие в природе, найти связь и причины явлений.



ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ – *ИЗМЕНЕНИЯ,* *ПРОИСХОДЯЩИЕ В ПРИРОДЕ.*

МЫ МОЖЕМ ВИДЕТЬ
ПРОИСХОДЯТ ПО ЖЕЛАНИЮ ЧЕЛОВЕКА
ПРОИСХОДЯТ В ПРИРОДЕ



ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Механические (движение самолетов и автомобилей; обращение Земли вокруг Солнца и спутников вокруг Земли; качание маятника)

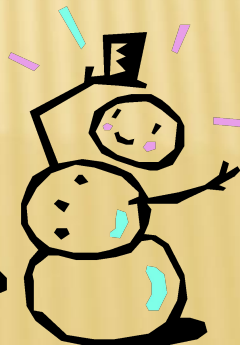
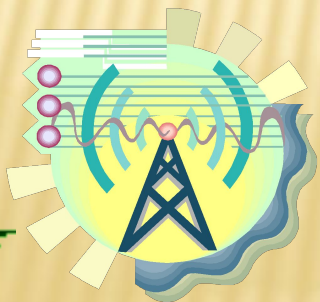
Электрические (электрический ток; притяжение и отталкивание наэлектризованных тел)

Магнитные (действие магнитов на железо; влияние Земли на стрелку компаса; магнитное взаимодействие токов)

Оптические (распространение света в различных средах; отражение света; свечение различных источников)

Тепловые (таяние льда; кипение воды; образование снега; действие электронагревательных приборов)

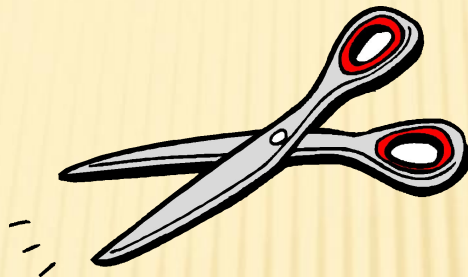
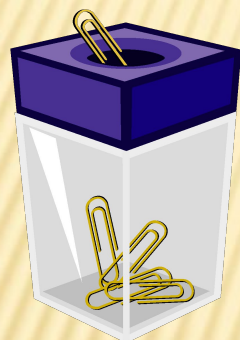
Атомные (взрывы атомных бомб; работа атомных реакторов; процессы, происходящие внутри звезд)





ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ

Физическое тело – предметы, которые нас окружают.

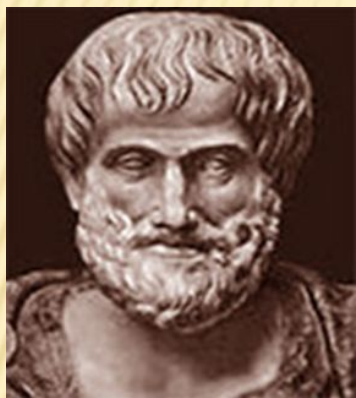


Материя:

- ❖ **Вещество** – то из чего состоит физическое тело;
- ❖ **Поле** – особый вид материи, который обнаруживается по его действию

КАК УЧЕНЫЕ ИЗУЧАЮТ ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ?

□ Наблюдения (пассивный метод)



Аристотель



Архимед



Герон



Птолемей

Опыты (активный метод): есть цель; план; расчёт.



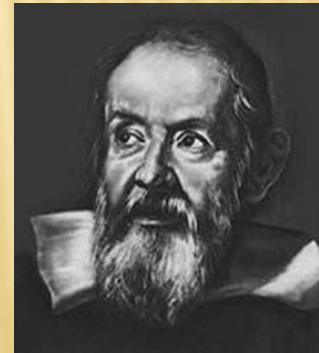
Рене Декарт



Блез Паскаль



Эванджеллиста
Торричелли

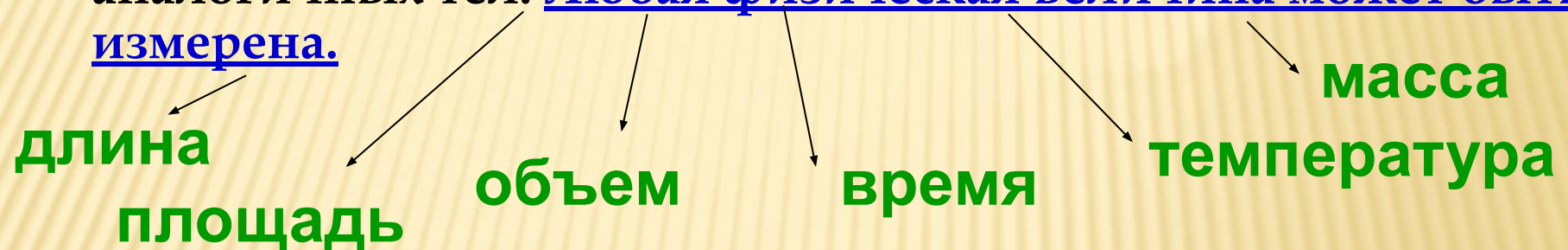


Галилео
Галилей



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Физические величины – это научные характеристики физ тел или процессов, качественное отношение которых является общим для множества аналогичных тел. **Любая физическая величина может быть измерена.**



Типология величин:

1. по направлению: векторная, скалярная;
2. по размерности: размерная, безразмерная;
3. по возможности сложения – аддитивная;
4. по отношению к физической системе – экстенсивная.

ИЗМЕРИТЬ ФИЗИЧЕСКУЮ ВЕЛИЧИНУ – ЭТО
ЗНАЧИТ СРАВНИТЬ ЕЕ С ОДНОРОДНОЙ ВЕЛИЧИНОЙ,
ПРИНЯТОЙ ЗА ЕДИНИЦУ.

Для каждой физической величины приняты свои единицы.

Фундаментальные величины

Физическая величина	Наименование	Единица	Обозначение
Длина	L	метр	м
Время	T	секунда	с
Масса	m	килограмм	кг
Количество вещества	ν	моль	МОЛЬ
Термодинамическая температура	T	кельвин	К
Сила электрического тока	I	ампер	А
Сила света	I_e	кандела	Кд

Дополнительные единицы

Плоский угол		радиан	рад
Телесный угол		стерадиан	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ФОРМИРУЮТСЯ ИЗ СЕМИ ОСНОВНЫХ.

Производные физические величины

площадь	m^2	(S)	электрический заряд	Кл	(q)
объем	m^3	(V)	напряженность		
скорость	m/c	(v)	электрического поля	V/m	(E)
ускорение	m/c^2	(a)	электрическое		
плотность	$кг/m^3$	(ρ)	напряжение		
сила	H	(F)	(разность потенциалов)	V	(U)
частота	$Гц$	(ν)	электрическая емкость	$Ф$	(C)
давление	$Па$	(p)	электрическое		
энергия			сопротивление	$Ом$	(R)
работа			магнитный поток	$Вб$	(Φ)
кол-во теплоты	$Дж$	(E, A, Q)	магнитная индукция	$Тл$	(B)
мощность	$Вт$	(N, P)	индуктивность	$Гн$	(L)

ПРИМЕР: $F = m \cdot a = m \frac{v}{\Delta t} = m \frac{l}{\Delta t^2} \quad [H = \frac{кг \cdot м}{с^2}]$

Внесистемные единицы – это исторически сложившиеся величины, не входящих в СИ или отличающихся только числовым коэффициентом, допускается при измерении величин.

Степень	Приставка	Символ	Пример	Степень	Приставка	Символ	Пример
10^{18}	экса-	Э	эксаджоуль, ЭДж	10^{-1}	деци-	Д	децибел, дБ
10^{15}	пета-	П	петасекунд а, Пс	10^{-2}	санτι-	с	сантиметр, см
10^{12}	тера-	Т	терагерц, ТГц	10^{-3}	милли-	м	миллиметр, мм
10^9	гига-	Г	гигавольт, ГВ	10^{-6}	микро-	мк	микрограмм, м, мкг
10^6	мега-	М	мегаватт, МВт	10^{-9}	нано-	н	нанометр, нм
10^3	кило-	к	килограмм, кг	10^{-12}	пико-	П	пикофарад, пФ
10^2	гекто-	г	гектопаскаль, гПа	10^{-15}	фемто-	ф	фемтометр, фм
10	дека-	да	декатесла, даТл	10^{-18}	атто-	а	аттокулон, аКл

ПРИМЕР: $F = m \cdot a = m \frac{v}{\Delta t} = m \frac{l}{\Delta t^2}$ $[H = \frac{кг \cdot м}{с^2}]$

Константа - постоянная величина. Константы тщательно измеряют в научных лабораториях и заносят в таблицы справочников и энциклопедий.

Константа	Обозначение	Значение
Скорость света в вакууме	c	$2,998 * 10^8$ м/с
Постоянная Планка	h	$6,626 * 10^{-34}$ Дж*с
Заряд электрона	e	$1,602 * 10^{-19}$ Кл
Электрическая постоянная	0	$8,854 * 10^{-12}$ Кл ² /(Н * м ²)
Постоянная Фарадея	F	$9,648 * 10^4$ Кл/моль
Магнитная проницаемость вакуума	0	$4 * 10^{-7}$ Вб/(А*м)
Атомная единица массы	а.е.м.	$1,661 * 10^{-27}$ кг
Постоянная Больцмана	k	$1,38 * 10^{-23}$ Дж/К
Постоянная Авогадро	N_A	$6,02 * 10^{23}$ моль ⁻¹
Молярная газовая постоянная	R	$8,314$ Дж/(моль*К)
Гравитационная постоянная	G	$6,672 * 10^{-11}$ Н * м ² /кг ²
Масса электрона	M_e	$9,109 * 10^{-31}$ кг
Масса протона	M_p	$1,673 * 10^{-27}$ кг
Масса нейтрона	M_n	$1,675 * 10^{-27}$ кг

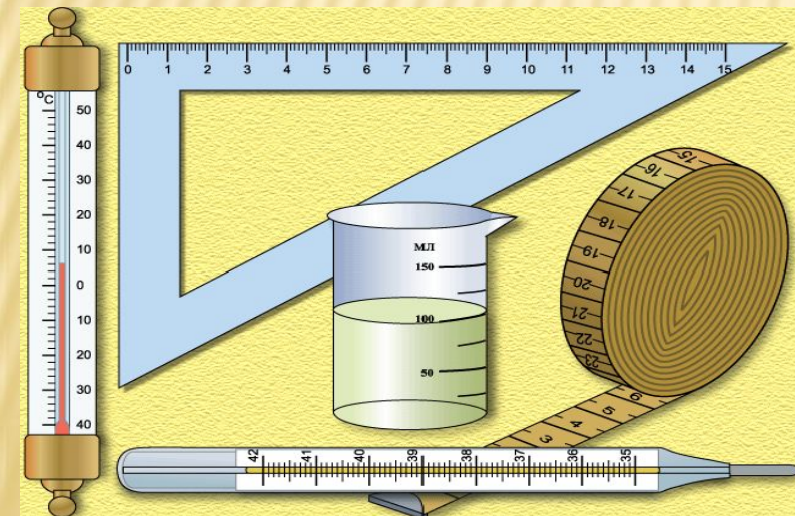
Измерение - это нахождение числового значения физической величины опытным путем с помощью средств измерений.

ПРЯМЫЕ

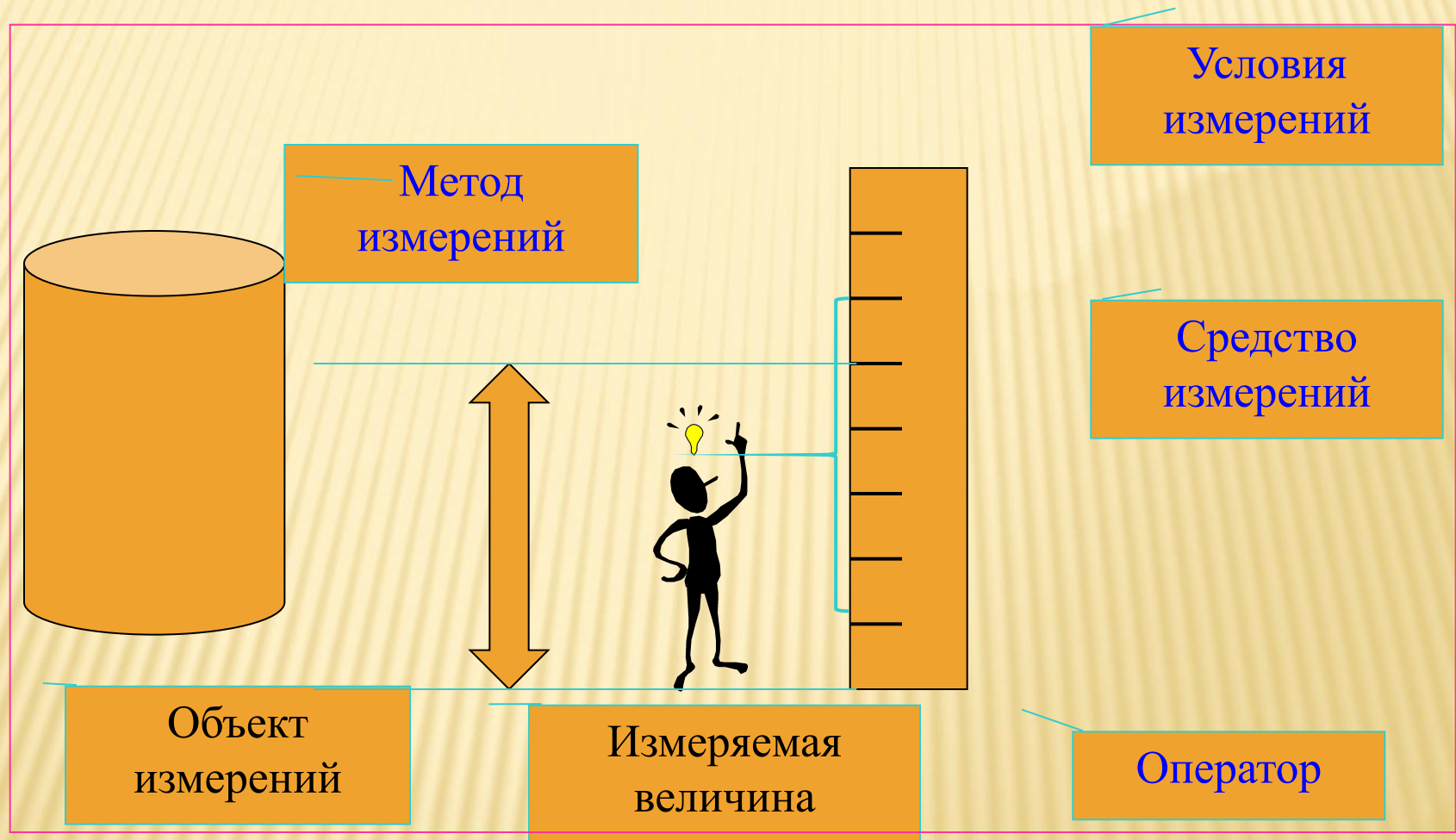
КОСВЕННЫЕ

ПРИМЕР: $F = m \cdot a = m \frac{v}{\Delta t} = m \frac{l}{\Delta t^2}$

$$\left[H = \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}^2} \right]$$



На измерения влияют:



Погрешность – это отклонение измеренного значения физ величины от её истинного значения.

Объект измерений принято считать неизменным, т. е. всегда предполагается, что существует истинное постоянное значение измеряемой величины.

Все остальные составляющие процесса измерений:

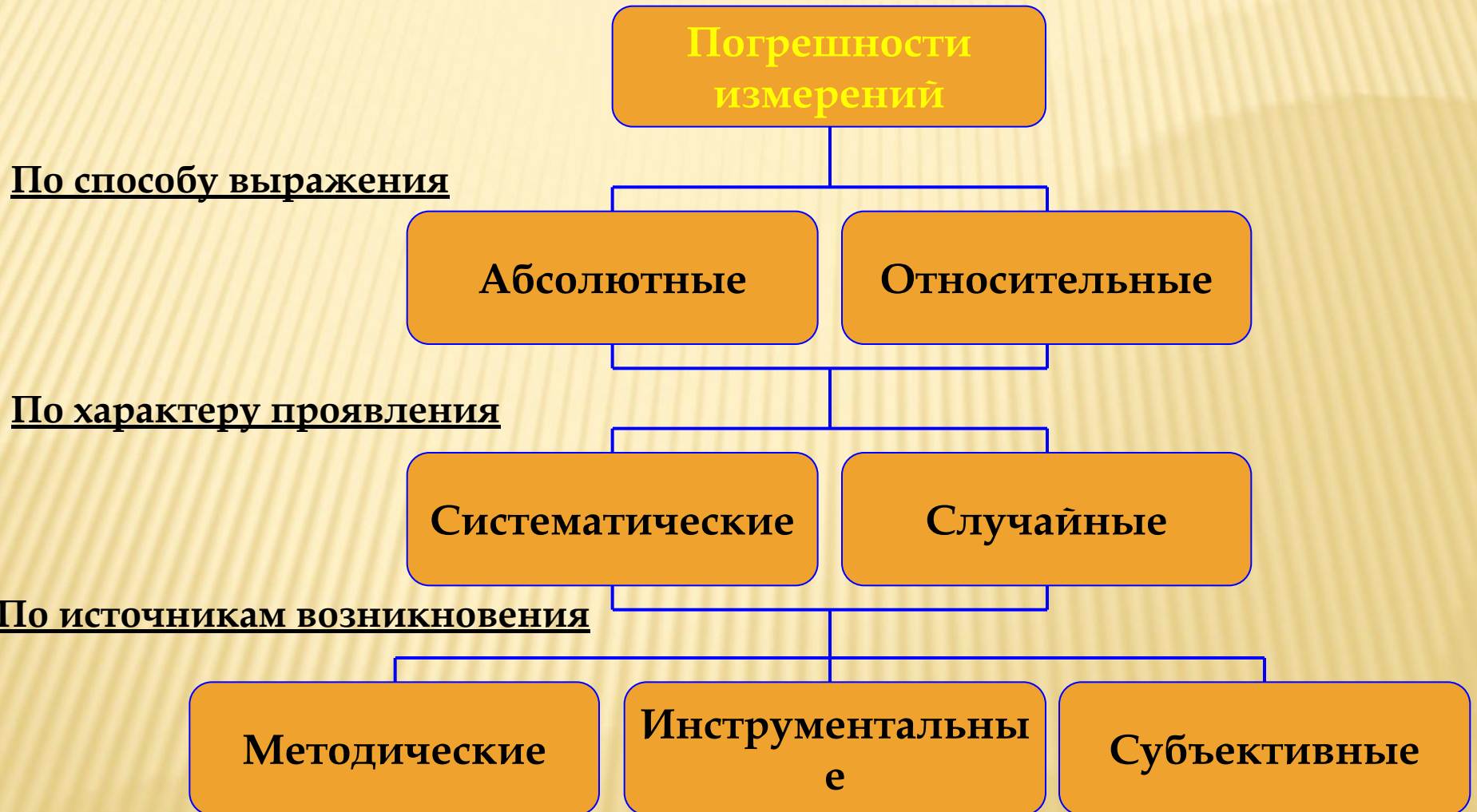
- средства измерений (СИ),
- условия измерений,
- оператор

Истинным значением физической величины называется такое ее значение, которое идеальным образом отражает понятие «физическая величина» с точки зрения количества и качества.

Истинное значения физической величины неизвестно.

Термин «истинное значение» физической величины применяют только в теоретических исследованиях.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ



ПРИМЕР:

$$F = m \cdot a = m \frac{v}{\Delta t} = m \frac{l}{\Delta t^2}$$

$$\left[H = \frac{кг \cdot м}{с^2} \right]$$

Систематическая погрешность измерения – составляющая погрешности результата измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.

Примечание : в зависимости от характера измерения систематические погрешности подразделяют на постоянные, прогрессивные, периодические и погрешности, изменяющиеся по сложному закону.

Случайная погрешность измерения – составляющая погрешности результата измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях, проведенных с одинаковой тщательностью, одной и той же физической величины.

Методическая погрешность (погрешность метода измерений) – составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений.

Инструментальная погрешность измерения (погрешность инструмента) – составляющая погрешности измерения, обусловленная погрешностью применяемого средства измерений.

Субъективная погрешность измерения (личная погрешность) – составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная индивидуальными особенностями оператора.