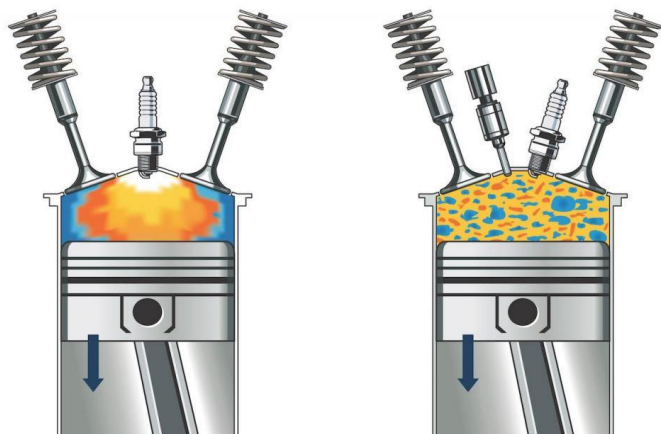


**Инерция.
Масса – мера
инертности тела.**

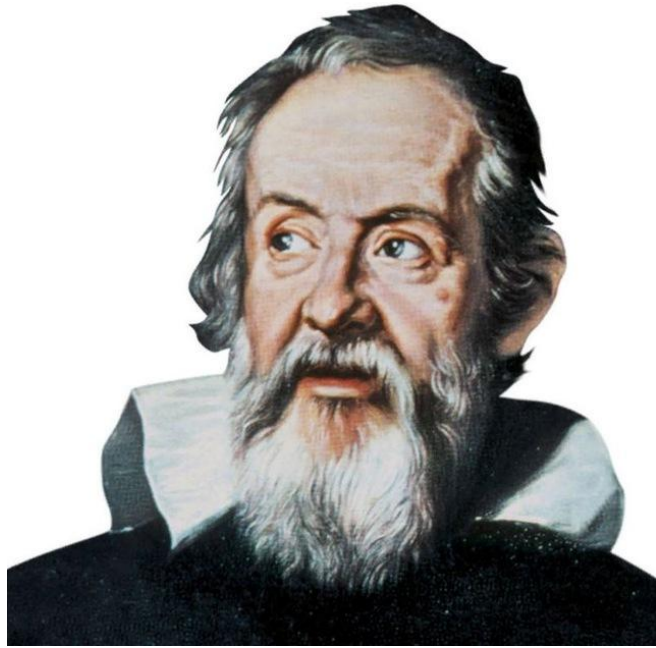
**ПЛОТНОСТЬ
ВЕЩЕСТВА.**



Изменение скорости тела имеет причины: мяч летит после удара ногой, стрелка компаса поворачивается, если поднести магнит, воспламененные пары топлива толкают поршень и т.д.

Скорость любого тела изменяется только под воздействием внешних сил.





Не мешайте телу двигаться!

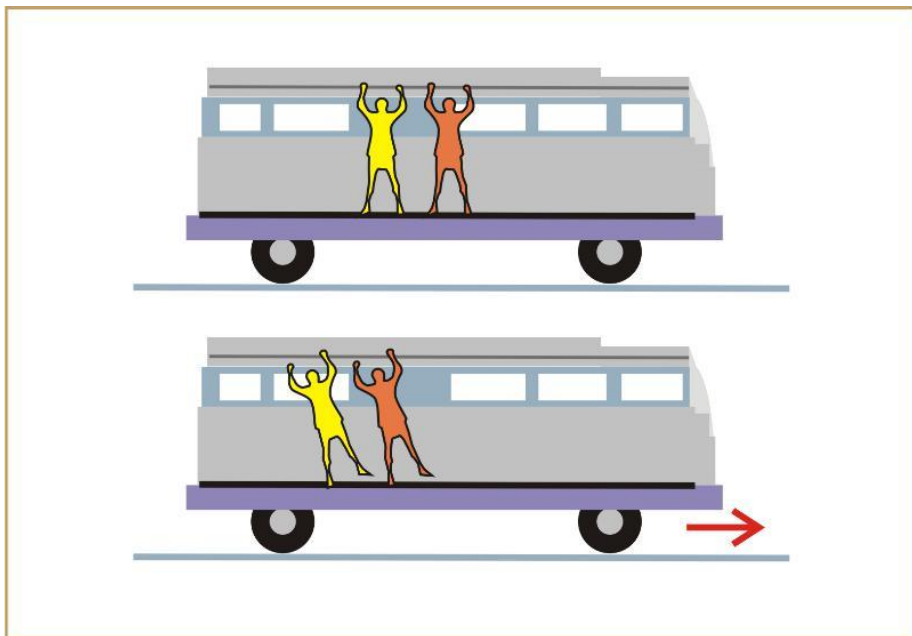


Галилео Галилей перешел от наблюдений к опытам. Он заметил: когда шар катится по наклонной плоскости вниз, его скорость увеличивается. А когда шар катится вверх, его скорость уменьшается. Галилей предположил: если шар будет катиться по горизонтальной плоскости, его скорость должна оставаться постоянной.

Опыты показали, что во время движения по горизонтальной плоскости шар все-таки останавливается.

Галилей понял, что причина замедления движения – трение между шаром и плоскостью.

Он сделал вывод: если бы плоскость была идеально ровной и строго горизонтальной, шар катился бы по ней вечно.



Это означало, что способность к «сохранению движения» свойственна самому телу, а воздействие других тел проявляется в том, скорость данного тела изменяется.

Так Галилей открыл 1-й закон механики – закон инерции.

Закон инерции: если на тело не действуют другие тела, то оно будет двигаться равномерно прямолинейно или покоиться.

Таким образом, движение тела при отсутствии действия на него других тел называют **движением по инерции**.

Инерция (от лат. inertia – неподвижность, бездеятельность) – способность тела сохранять скорость равномерного движения или состояние покоя при отсутствии внешнего воздействия.

В конце 18 века Исаак Ньютон включил закон инерции в качестве первого закона движения. Поэтому закон инерции часто называют первым законом Ньютона.

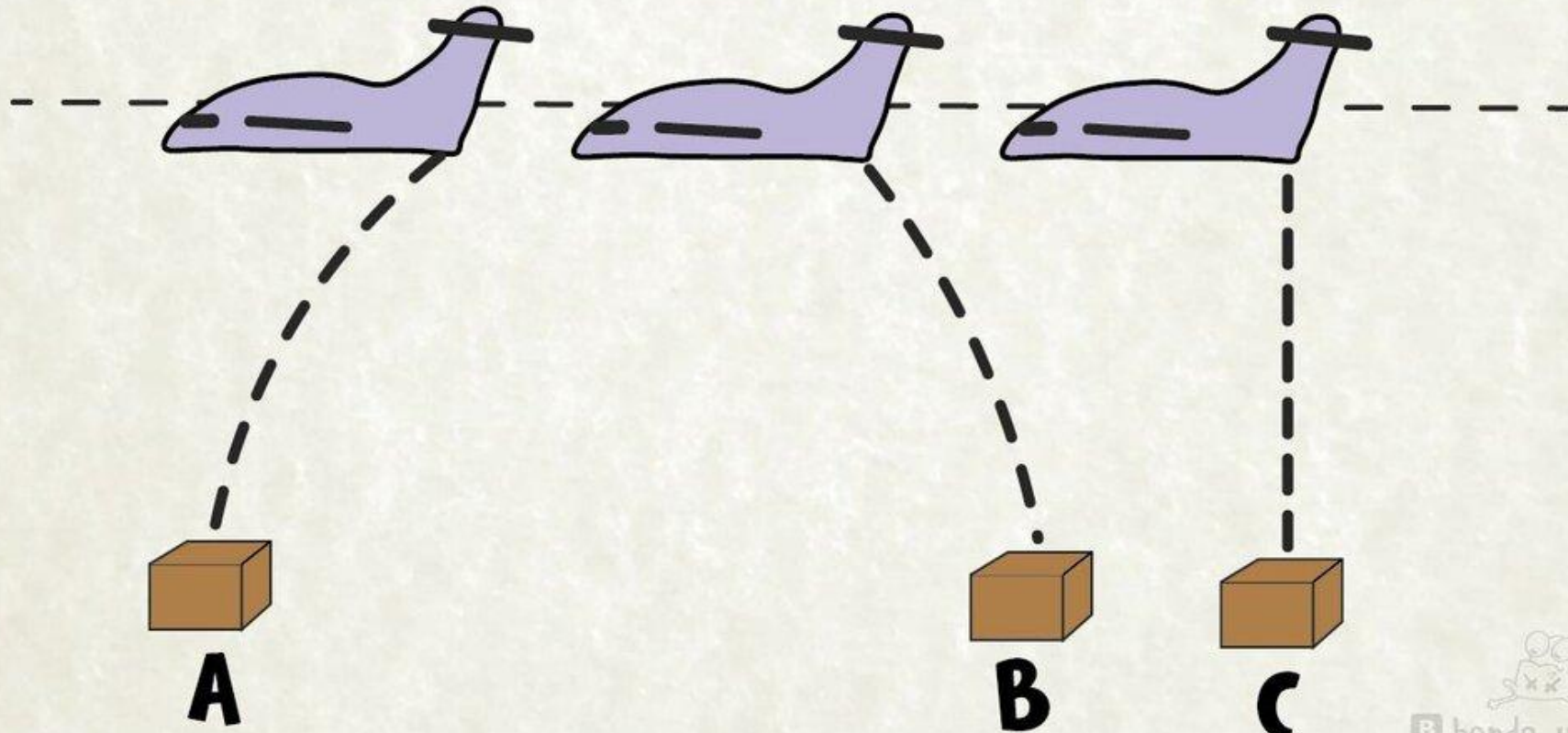
Стремление тела сопротивляться изменению скорости называют инертностью.



Песок и шар, инерция

<https://www.youtube.com/watch?v=GPaneRyQp6A>

На какой картинке правильно изображено падение груза из самолета?



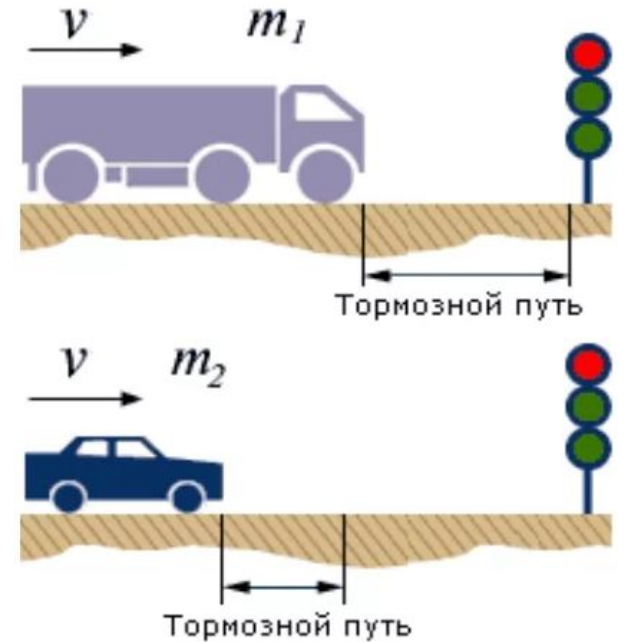
Масса – мера инертности тела.

Разберем примеры.

1) Как без всяких весов убедиться, что массы близнецов-братьев Мити и Вити одинаковы? Нужно братьев обуть в роликовые коньки и попросить их оттолкнуться. Скорость разлета будет одинаковой.

А если попросить оттолкнуться папу массой 80 кг и сына массой 40 кг, то скорость сына будет в два раза больше, т.к. его масса в 2 раза меньше.

2) Легковой машине легче остановиться, чем грузовой, т.к. её масса меньше. Говорят, что грузовая машина более инертна, чем легковая.



В системе СИ масса измеряется в кг

Эталон килограмма

<https://www.youtube.com/watch?v=htm-g6J99Wk&t=56s>

Килограмм – единица измерения массы, одна из семи основных единиц Международной системы единиц (СИ).

Международный прототип (эталон) килограмма хранится в Международном бюро мер и весов (расположено в Севре близ Парижа) и представляет собой цилиндр диаметром и высотой **39,17 мм** из платино-иридиевого сплава (90 % платины, 10 % иридия).



Первый платиновый эталон массы (1799 г.)



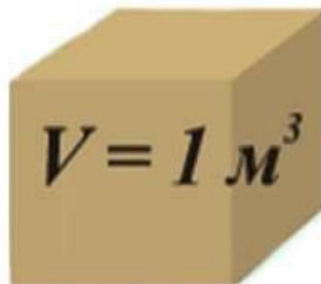
Современный эталон массы



Весы – прибор для измерения массы тела.

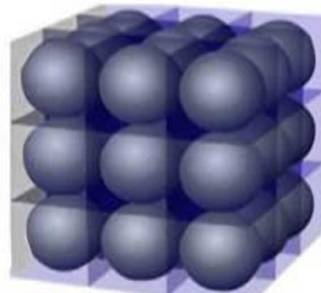
Каждое вещество занимает некоторый объём. И может оказаться, что объёмы двух тел равны, а их массы различны.

золото



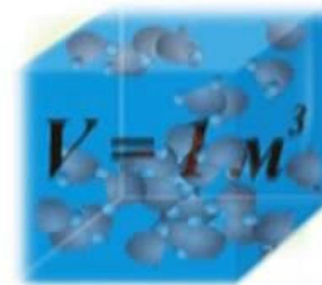
$m = 19300 \text{ кг}$

железо



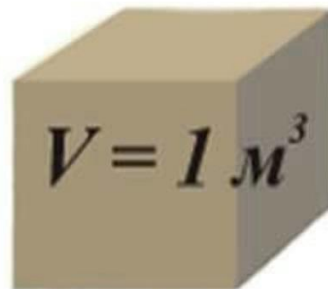
$m = 7800 \text{ кг}$

вода



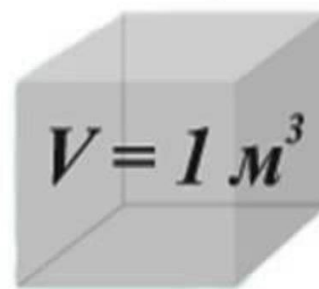
$m = 1000 \text{ кг}$

сосна



$m = 400 \text{ кг}$

воздух



$m = 1,3 \text{ кг}$

Плотность вещества – это физическая величина, численно равная массе единицы объёма этого вещества.

$$\text{плотность} = \frac{\text{масса}}{\text{объем}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

m – масса тела, V – объём тела



плотность обозначают греческой буквой ρ (ро).

В системе СИ единицей измерения плотности является $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$$1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = \frac{1000 \text{ г}}{1000000 \text{ см}^3} = \frac{1}{1000} \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 0,001 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$
$$1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Твёрдое тело	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Осмий	22 600	22,6
Иридий	22 400	22,4
Платина	21 500	21,5
Золото	19 300	19,3
Свинец	11 300	11,3
Серебро	10 500	10,5
Медь	8900	8,9
Латунь	8500	8,5
Сталь, железо	7800	7,8
Олово	7300	7,3
Цинк	7100	7,1
Чугун	7000	7,0
Корунд	4000	4,0
Алюминий	2700	2,7

Жидкость	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³	Жидкость	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Ртуть	13 600	13,60	Керосин	800	0,80
Серная кислота	1800	1,80	Спирт	800	0,80
Мёд	1350	1,35	Нефть	800	0,80
Вода морская	1030	1,03	Ацетон	790	7,9
Молоко цельное	1030	1,03	Эфир	710	0,71
Вода чистая	1000	1,00	Бензин	710	0,71
Масло подсолнечное	930	0,93	Жидкое олово (при $t = 400$ °C)	6800	6,80
Масло машинное	900	0,90	Жидкий воздух (при $t = -194$ °C)	860	0,86

Газ	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³	Газ	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Хлор	3,210	0,00321	Оксид углерода(II) (угарный газ)	1,250	0,00125
Оксид углерода (IV) (углекислый газ)	1,980	0,00198	Природный газ	0,800	0,0008
Кислород	1,430	0,00143	Водяной пар (при $t = 100$ °C)	0,590	0,00059
Воздух (при 0 °C)	1,290	0,00129	Гелий	0,180	0,00018
Азот	1,250	0,00125	Водород	0,090	0,00009

Самые Плотные Вещи во Вселенной <https://www.youtube.com/watch?v=DwYw51Ah6Vc>

Задача 1. Сосуд объёмом 500 см^3 наполнен 675 г жидкости. Определите плотность жидкости. Что это за жидкость?

Дано

$$V = 500 \text{ см}^3$$

$$m = 675 \text{ г}$$

$$\rho - ?$$

Решение

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{675 \text{ г}}{500 \text{ см}^3} = 1,35 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

По таблице плотностей определяем, что это мед.

Ответ: $\rho = 1,35 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, жидкость – мед.

Задача 2. Масса медного чайника 0,89 кг. Определите массу такого же по форме и размерам алюминиевого чайника.

Здесь есть скрытые данные – раз известно вещество, то известна его плотность.

Дано

$$m_{\text{медн}} = 0,89 \text{ кг}$$

$$V_{\text{ал}} = V_{\text{медн}}$$

$$\rho_{\text{ал}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{медн}} = 8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m_{\text{ал}} = ?$$

Решение

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Из формулы плотности выразим объем

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_{\text{медн}} = \frac{0,89 \text{ кг}}{8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,0001 \text{ м}^3$$

Из формулы плотности выразим массу

$$m = \rho V$$

$$m_{\text{ал}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,0001 \text{ м}^3 = 0,27 \text{ кг}$$

Ответ: $m_{\text{ал}} = 0,27 \text{ кг} = 270 \text{ г}$

«Если бы я захотел читать, еще не зная букв, это было бы бессмыслицей. Точно так же, если бы я захотел судить о явлениях природы, не имея никакого представления о началах вещей, это было бы такой же бессмыслицей».

М.В. Ломоносов

Домашнее задание.

Посмотреть видео, приложенные к уроку, сделать конспект по данной теме, выучить §19-23.

Отчёт о проделанной работе высылать не нужно.

На следующем уроке будет **лабораторная работа**, которую мы **будем выполнять в рамках урока** и сдать её нужно будет сразу после урока.