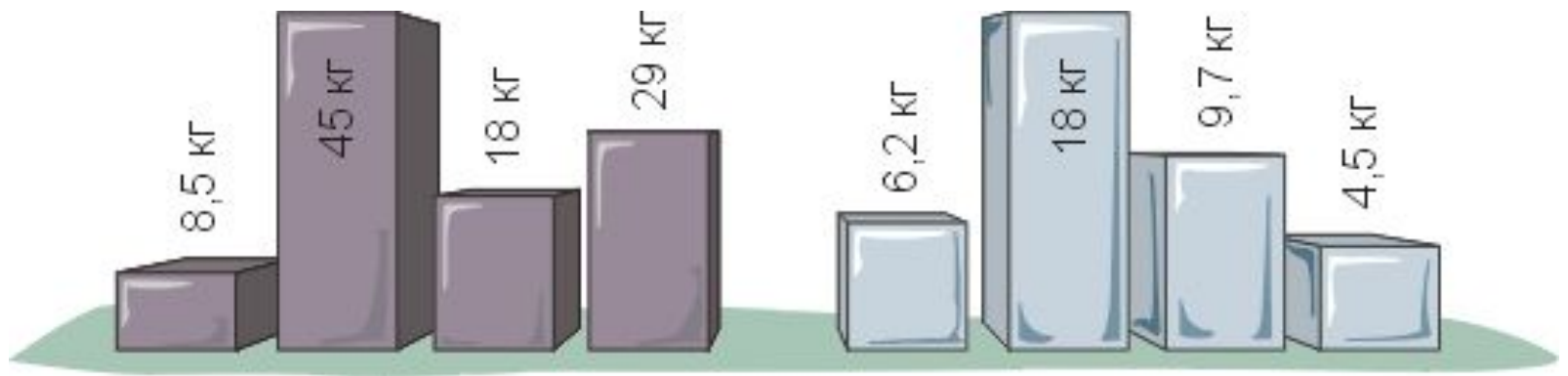




**Плотность вещества.**





Выберем несколько разных по величине чугунных и алюминиевых слитков прямоугольной формы (см. рисунок). Используя весы, измерим массу каждого слитка, а используя линейку, измерим их объемы.

	Чугунные слитки				Алюминиевые слитки			
Масса, кг	8,5	45	18	29	6,2	18	9,7	4,5
Объем, дм <sup>3</sup>	1,3	6,5	2,6	3,9	2,3	6,5	3,6	1,8
их частное	$\geq 7$	$\geq 7$	$\geq 7$	$\geq 7$	$\geq 3$	$\geq 3$	$\geq 3$	$\geq 3$

При делении массы каждого слитка на его объем получаются одинаковые значения частного для всех чугунных слитков ( $\gg 7$  кг/дм<sup>3</sup>) и для всех алюминиевых ( $\gg 3$  кг/дм<sup>3</sup>). То есть, независимо от конкретных значений массы и объема их частное (результат деления) остается постоянной величиной для данного вещества. Эта удивительная закономерность и послужила поводом для введения в физику специальной величины – **плотности вещества.**

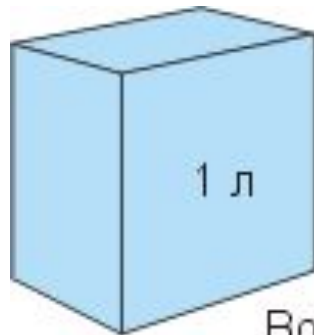
Физическая величина, показывающая, какая масса вещества приходится на единицу объема вещества, называют плотностью вещества.

Физическая величина	Обозначение	Единица измерения
Масса	$m$	Кг, г
Объем	$V$	м <sup>3</sup> , см <sup>3</sup>
Плотность	$\rho$ ( $\rho_0$ )	Кг/м <sup>3</sup> , г/см <sup>3</sup>

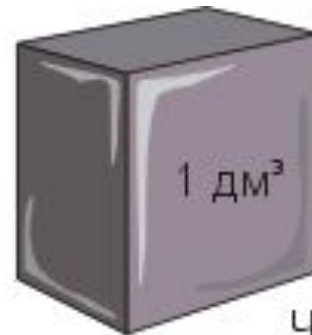
**Плотность =  $\frac{\text{МАССА}}{\text{ОБЪЕМ}}$**

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

Из курса математики вы знаете, что значение всякой дроби показывает количество единиц величины, стоящей в числителе, приходящееся на одну единицу величины, стоящей в знаменателе. Плотность вещества – тоже значение дроби. Поэтому **числовое значение плотности вещества показывает массу единицы объема этого вещества.** Например, плотность чугуна  $7 \text{ кг/дм}^3$ . Это значит, что  $1 \text{ дм}^3$  чугуна имеет массу  $7 \text{ кг}$ . Плотность пресной воды –  $1 \text{ кг/л}$ . Следовательно, масса  $1 \text{ л}$  воды равна  $1 \text{ кг}$ .



Вода, 1 кг

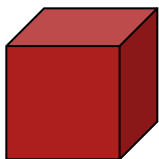


Чугун, 7 кг

Плотность вещества выражают очень часто и в граммах на кубический сантиметр

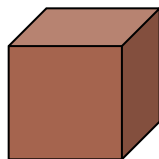
$$\left[ 1 \frac{г}{см^3} \right]$$

$$\left[ 1 \frac{г}{см^3} \right]$$



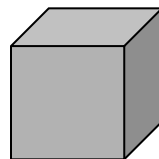
Вода

$$\left[ 13,6 \frac{г}{см^3} \right]$$



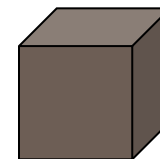
Ртуть

$$\left[ 7,8 \frac{г}{см^3} \right]$$



Железо

$$\left[ 0,0013 \frac{г}{см^3} \right]$$



Воздух

# Рассмотрим таблицы плотностей на странице учебника 50-51

1. Определите по таблице вещества, имеющие наибольшую плотность? Наименьшую плотность?
2. Плотность алюминия  $2700 \text{ кг/м}^3$ . Что означает это число?
3. Выразите в килограммах массы тел:  $2,5 \text{ т}$ ;  $0,25 \text{ г}$ ;  $300 \text{ г}$
4. Плотность олова  $7,3 \text{ г/см}^3$ , а плотность гранита  $2600 \text{ кг/м}^3$ . Плотность какого вещества больше?

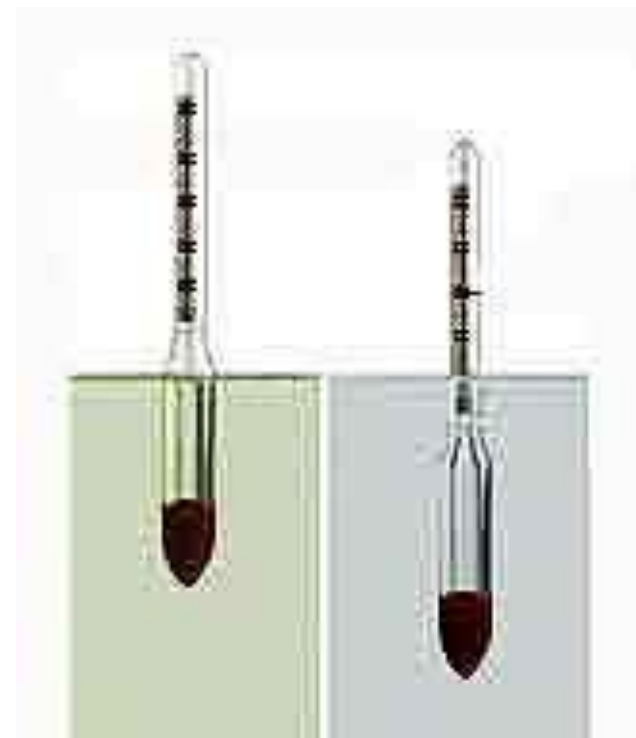
**Следует помнить, что плотность одного и того же вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях различна**

ПЛОТНОСТЬ льда	900 $\left(\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}\right)$
ПЛОТНОСТЬ ВОДЫ	1000 $\left(\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}\right)$
ПЛОТНОСТЬ ВОДЯНОГО пара	0,590 $\left(\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}\right)$



# **АРЕОМЕТР ( или иначе плотномер )**

**- это прибор в виде стеклянного поплавка с измерительной шкалой и грузом, предназначенный для измерения плотности жидкостей и сыпучих тел.**



Формулы можно преобразовывать по правилам математики. Поэтому формула плотности может быть записана и в двух других формах:

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

# ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ?

Основываясь на данных глубоких обзоров галактик, можно определить и среднюю плотность вещества во Вселенной. На сегодня данные таких подсчетов свидетельствуют, что в среднем космическое пространство чрезвычайно разрежено.

Если мысленно равномерно «размазать» вещество по всему объему нашей Галактики, то средняя плотность материи в ней окажется равной примерно

0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 5 г/см<sup>3</sup>.

# ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ?



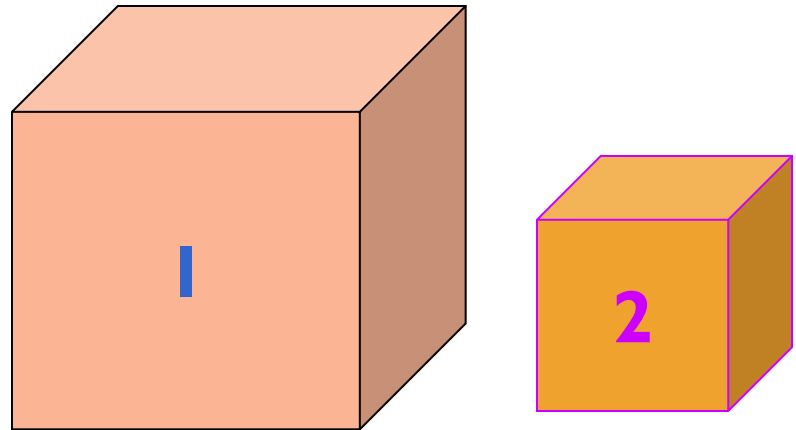
Земная кора состоит из слоев вещества различающихся по плотности. Средние значения плотности земной коры и Земли в целом составляют, соответственно, 2700 и 5520 кг/м<sup>3</sup>.



Так как в основном человек состоит из жидкости, средняя плотность тела человека 1 г/см<sup>3</sup> или 1 кг/л. Из этого следует, что масса человека в килограммах численно равна объему его тела в литрах. Например, ученик массой 50кг имеет объем тела около 50 литров. Именно такой объем воды окажется на полу при погружении его в ванну, заполненную водой до краев.

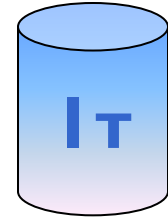
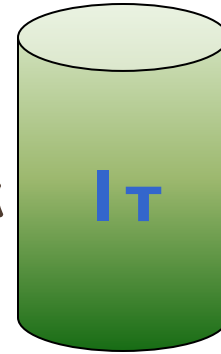
# Закрепление:

1. Что это значит: «Плотность льда равна  $900 \text{ кг/м}^3$ »?
2. Два кубика- из золота и серебра- имеют одинаковую массу. Какой из них имеет больший объём?

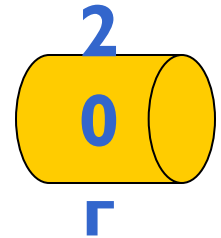
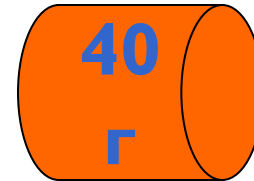


# Закрепление:

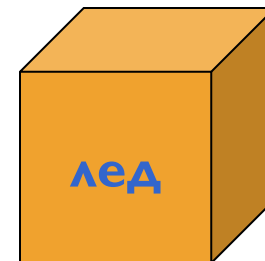
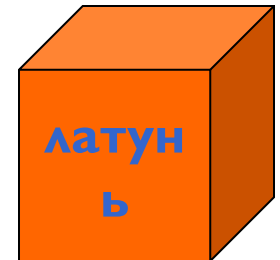
3. Масса каждого из тел равна 1т. У какого из них меньше плотность?



4. У какого из двух тел больше плотность?



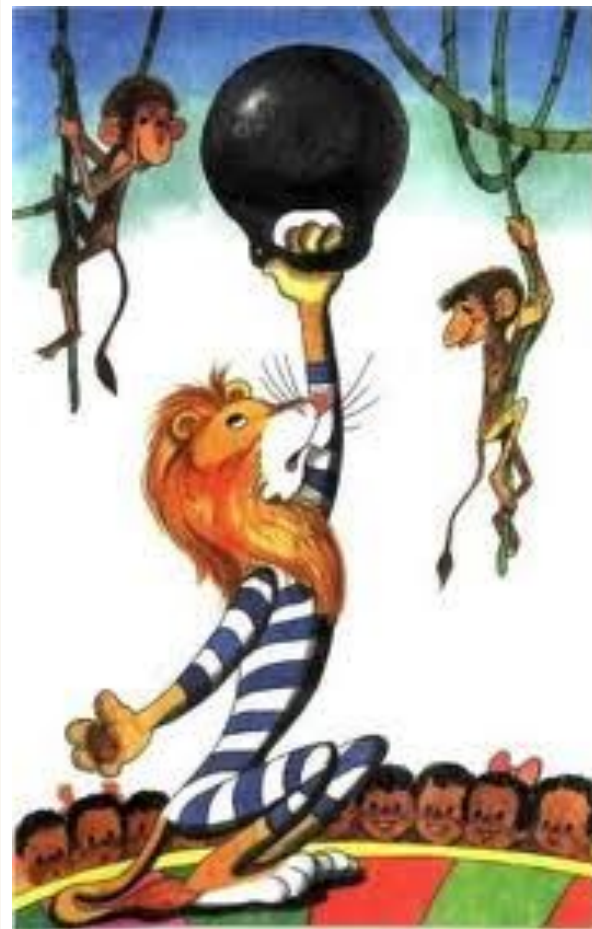
5. Три кубика- из мрамора, льда и латуни- имеют одинаковый объем. Какой из них имеет наибольшую массу, какой наименьшую?



6. Изменится ли плотность пластилина, если кусочек пластилина скатать в шарик? Почему?

Ответ: интересующийся плотностью вещества хочет знать, какова масса одного кубического метра или кубического сантиметра этого вещества. Плотность гири  $0,025 \text{ г/куб}^3$ .

это плотность поролона. Сделай себе поролоновую гирю, покрась черной краской и каждое утро медленно выжимай раз по пять. Только не забывай кряхтеть. Мама будет потрясена.



**Ответ: любой физик сразу отличает на вкус мясную котлету от пластилиновой. Тем более, что одна с чесночком, а другая с гайками. Если же рассуждать с точки зрения физики - у веществ, из которых слеплены эти котлеты, разная средняя плотность, поэтому при одинаковых объемах массы разные.**







Ответ: плотность  
зеленой гадости,  
которую печальный дядя  
Боря так никогда и не  
смог оторвать от  
кастрюли,  $1,3 \text{ г/см}^3$ .

Ответ: плотность кислоты  $1,06 \text{ г/см}^3$ . Дядя Боря хлещет ее с очень кислым выражением лица.



## Повторение:

- Как можно найти плотность вещества?
- Какой буквой обозначают плотность?
- Какова единица плотности в СИ?
- Какие еще единицы плотности вам известны?

# Домашнее задание:

- §21, упражнение 7 (1 – 3)