7класс

Плотность вещества

Тела, окружающие нас, состоят из различных веществ
Дерево
Лёд
Пластик
Глина
Металл
Стекло

Подумай и ответь

Вопрос 1

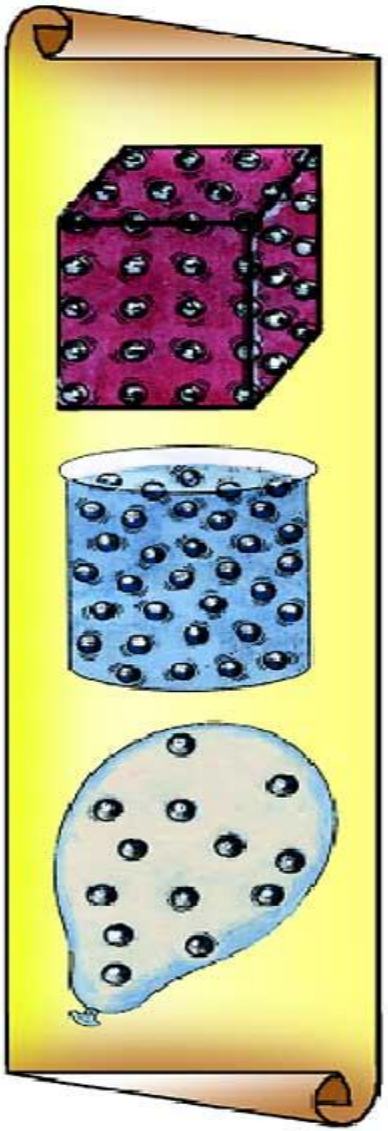
Что общего и чем отличаются рисунки 1, 2 и 3?

Дайте обоснование вашего ответа с физической точки зрения.

Рис.1

Рис. 2

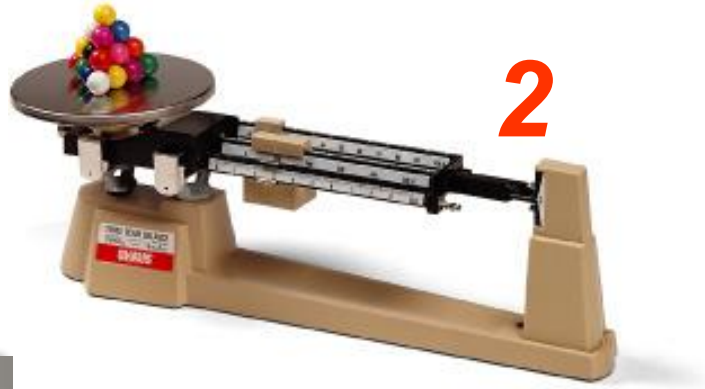
Рис. 3



Подумай и ответь.

Вопрос 2

Что общего и чем отличаются приборы, изображённые на рисунках?



Подумай и ответь

Вопрос 3

Что общего и чем отличаются данные цилиндры друг от друга?

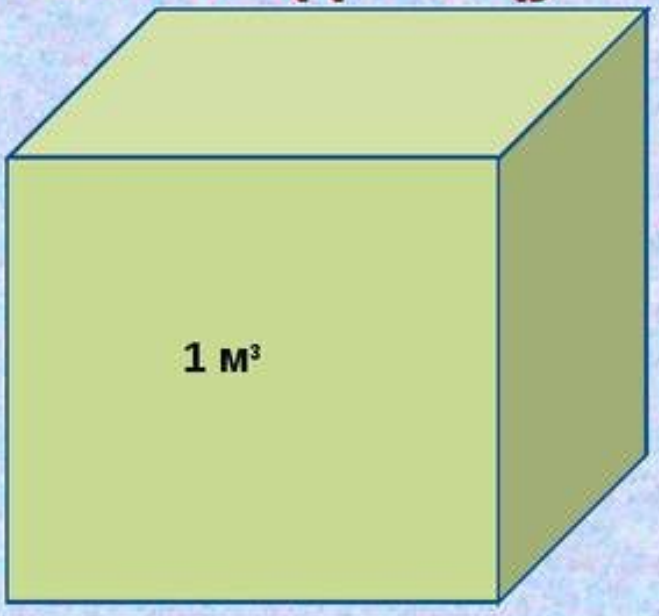
Подумай и ответь

Вопрос 4

Что общего и чем отличаются маленькие цилиндры друг от друга?

Физический смысл плотности

Плотность показывает, какая **масса** вещества приходится **на единицу объёма тела.**



Плотность вещества **численно равна отношению массы тела к объему этого тела.**

$$\text{Плотность} = \frac{\text{Масса}}{\text{Объем}}$$

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

ρ - плотность, кг/м^3

m - масса тела, кг

V - объем тела, м^3

ρ (греч. буква «ро») – плотность
m –масса
V –объем

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

Единица измерения плотности в системе СИ

$$[\rho] = \frac{[m]}{[V]} = \frac{1кг}{1м^3} = 1\frac{кг}{м^3}$$

Дополнительная единица измерения плотности:

$$[\rho] = 1\frac{г}{см^3}$$

Перевод из одних единиц измерения в другие

1 кг = 1000 г

1 м3 = 1000000 см3

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

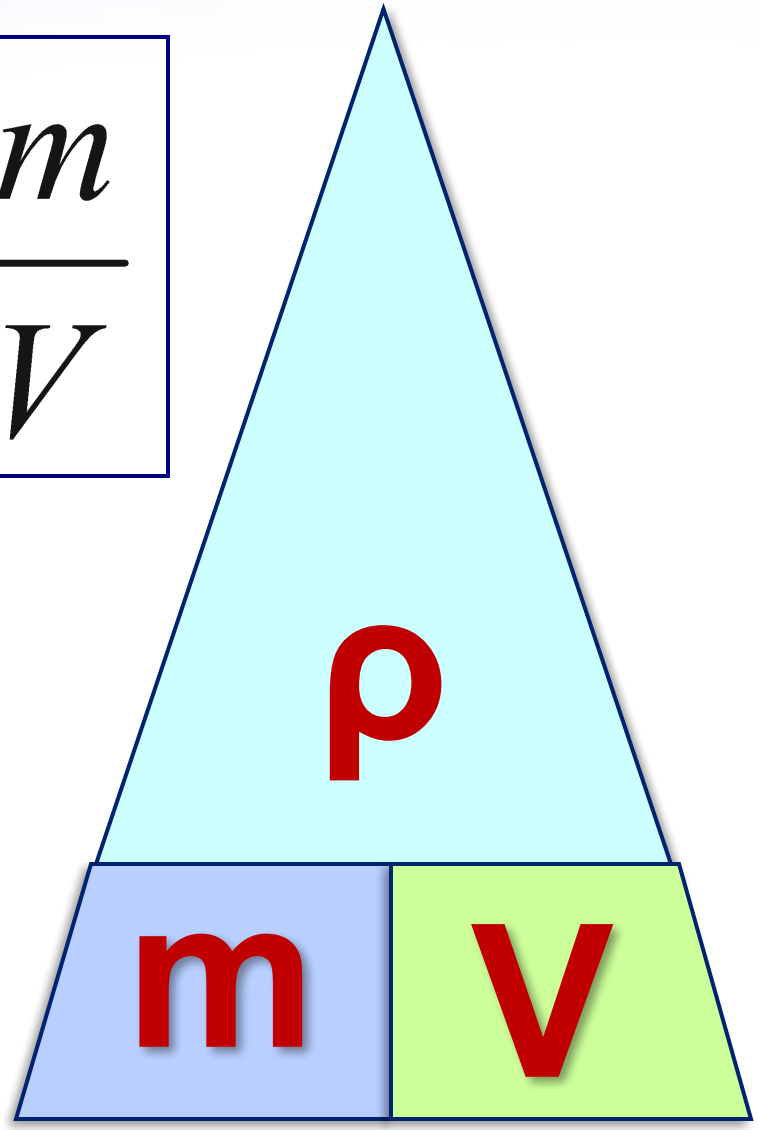
$$\frac{1г}{1см^3} = \frac{0{,}001кг}{0{,}000001м^3} = 1000\frac{кг}{м^3}$$

Запомни схему расчёта плотности, массы, объёма!

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

$$m = \rho \cdot V$$

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



Плотности некоторых твердых тел, жидкостей и газов

Плотности некоторых твердых тел

Твердое тело	кг/м^3	г/см^3	Твердое тело	кг/м^3	г/см^3
Осмий	22600	22,6	Мрамор	2700	2,7
Иридий	22400	22,4	Стекло оконное	2500	2,5
Платина	21500	21,5	Фарфор	2300	2,3
Золото	19300	19,3	Бетон	2300	2,3
Свинец	11300	11,3	Кирпич	1800	1,8
Серебро	10500	10,5	Сахар-рафинад	1600	1,6
Медь	8900	8,9	Оргстекло	1200	1,2
Латунь	8500	8,5	Капрон	1100	1,1
Сталь, железо	7800	7,8	Полиэтилен	920	0,92
Олово	7300	7,3	Парафин	900	0,90
Цинк	7100	7,1	Лед	900	0,90
Чугун	7000	7,0	Дуб (сухой)	700	0,70
Корунд	4000	4,0	Сосна (сухая)	400	0,40
Алюминий	2700	2,7	Пробка	240	0,24

Плотности некоторых жидкостей (при норм. атм. давл., t = 20° C)

Жидкость	кг/м^3	г/см^3	Жидкость	кг/м^3	г/см^3
Ртуть	13600	13,60	Керосин	800	0,80
Серная кислота	1800	1,80	Спирт	800	0,80
Мед	1350	1,35	Нефть	800	0,80
Вода морская	1030	1,35	Ацетон	790	0,79
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 (400° C)	6800	6,80
Масло машинное	900	0,90	Жидкий воздух (-194° C)	860	0,68

Плотности некоторых газов (при норм. атм. давл., t = 20° C)

Газ	кг/м^3	г/см^3	Газ	кг/м^3	г/см^3
Хлор	3,210	0,00321	Угарный газ	1,250	0,00125
Углекислый газ	1,980	0,00198	Природный газ	0,800	0,0008
Кислород	1,430	0,00143	Водяной пар при 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

Найдите по таблице плотности льда, воды и водяного пара.

H_2O

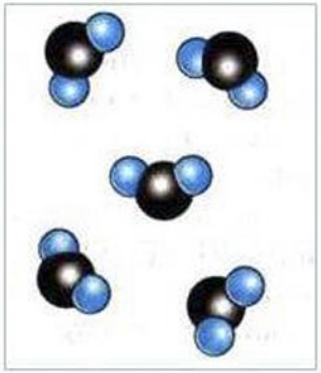
Лед - 900кг/ $м^3$

Вода – 1000кг/ $м^3$

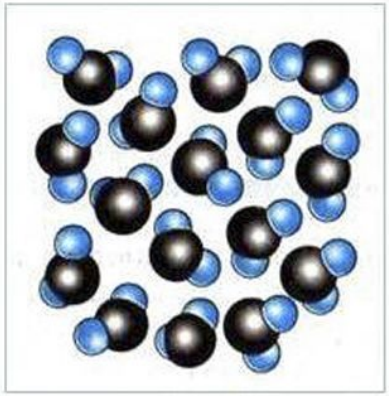
Водяной пар – 0,590кг/ $м^3$

Примеры расположения молекул в различных агрегатных состояниях

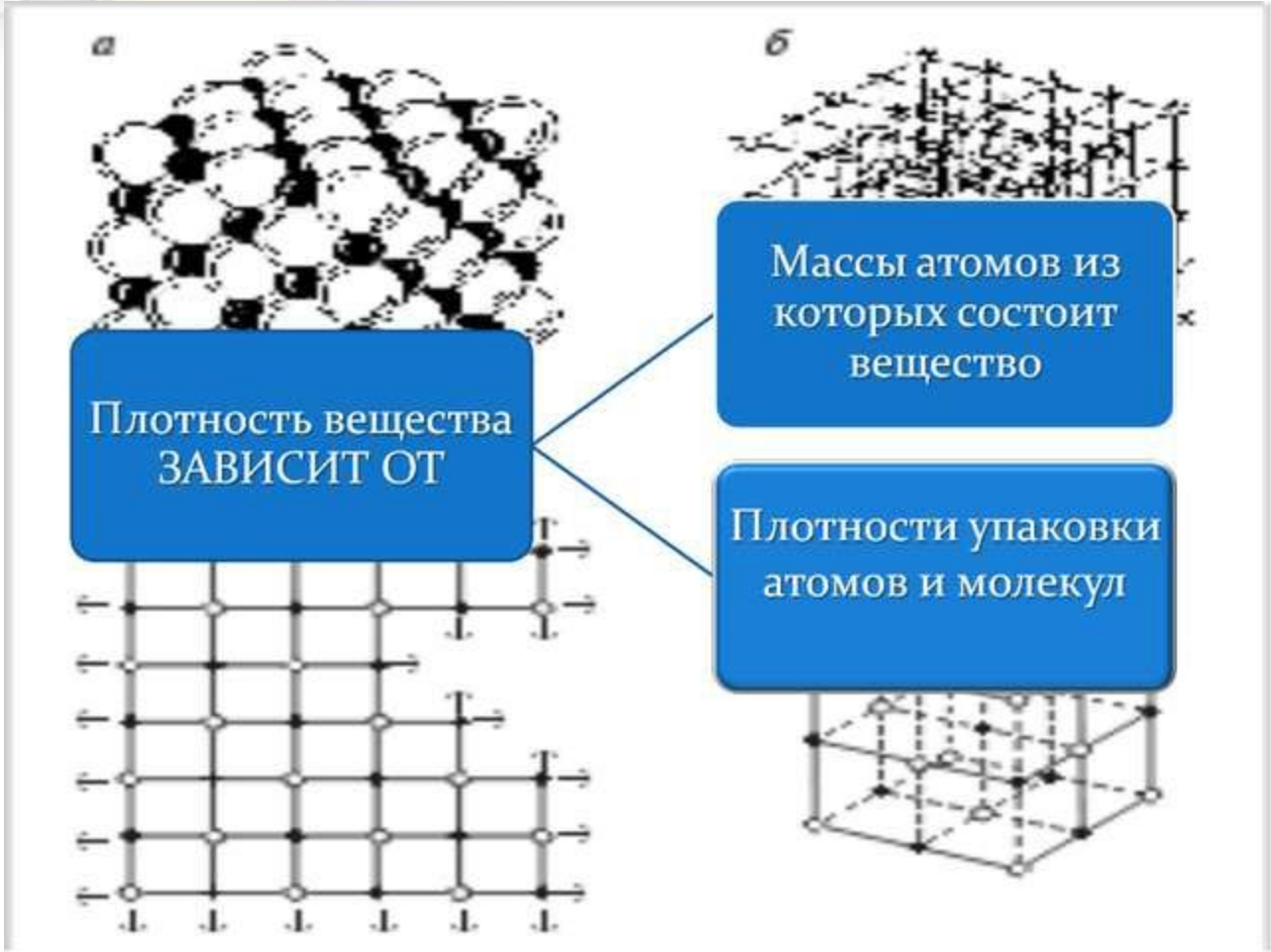
Лёд



Водяной пар



Вода


а
б
Плотность вещества ЗАВИСИТ ОТ
Массы атомов из которых состоит вещество
Плотности упаковки атомов и молекул

Подумай и ответь

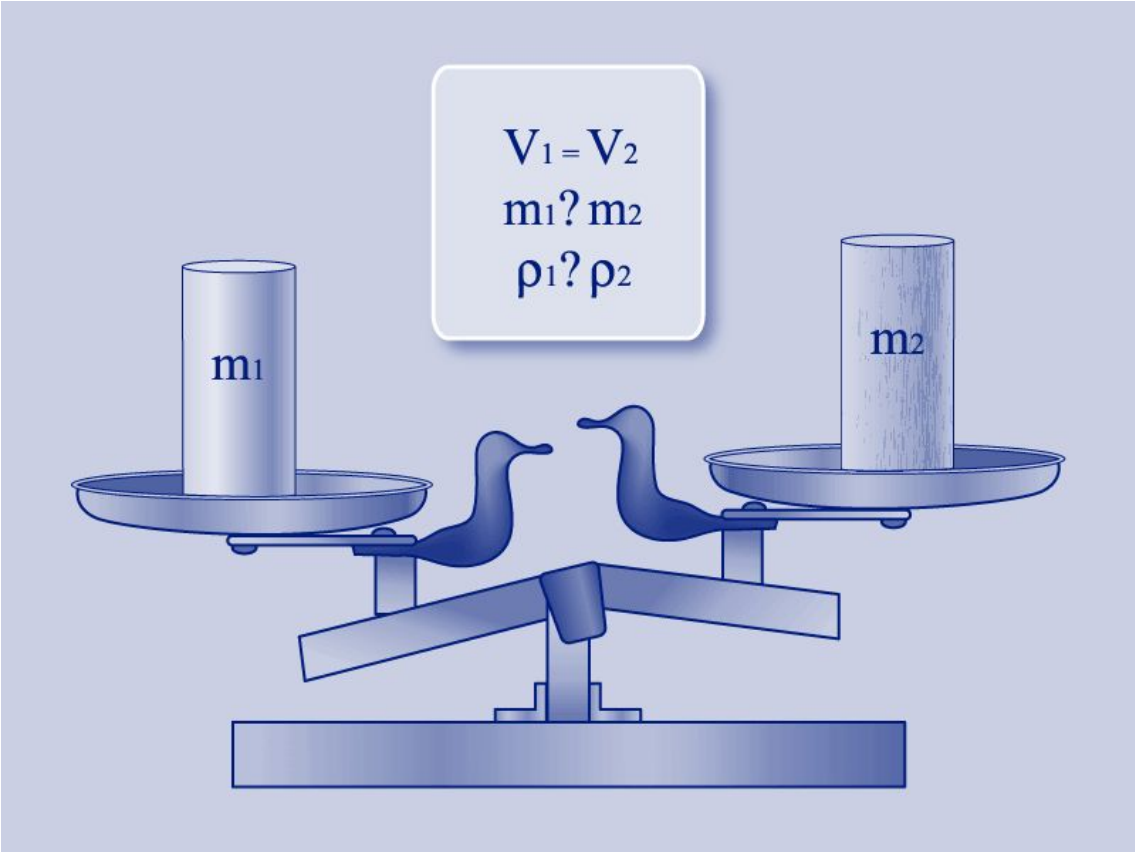
Вопрос 5

Что надо сделать, чтобы определить плотность вещества, зная массу тела и его объем?

Подумай и ответь

Вопрос 6

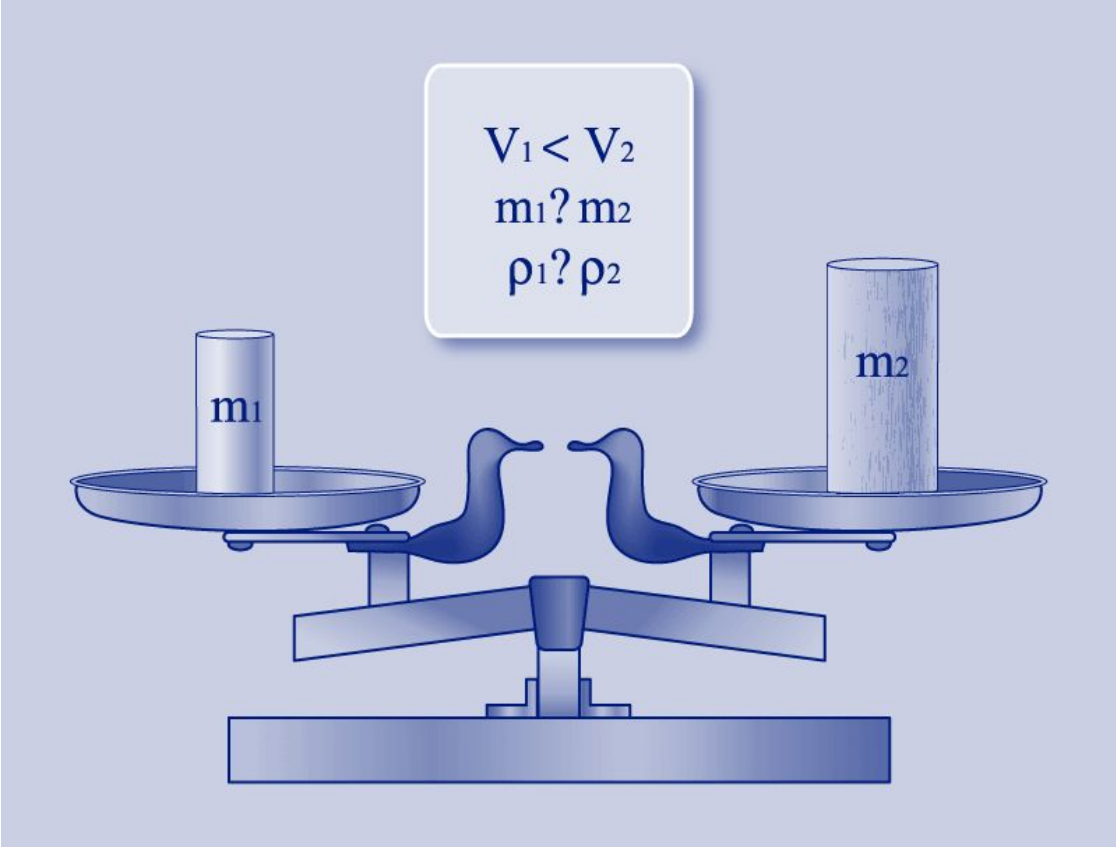
Что общего и чем отличаются данные цилиндры друг от друга?



Подумай и ответь

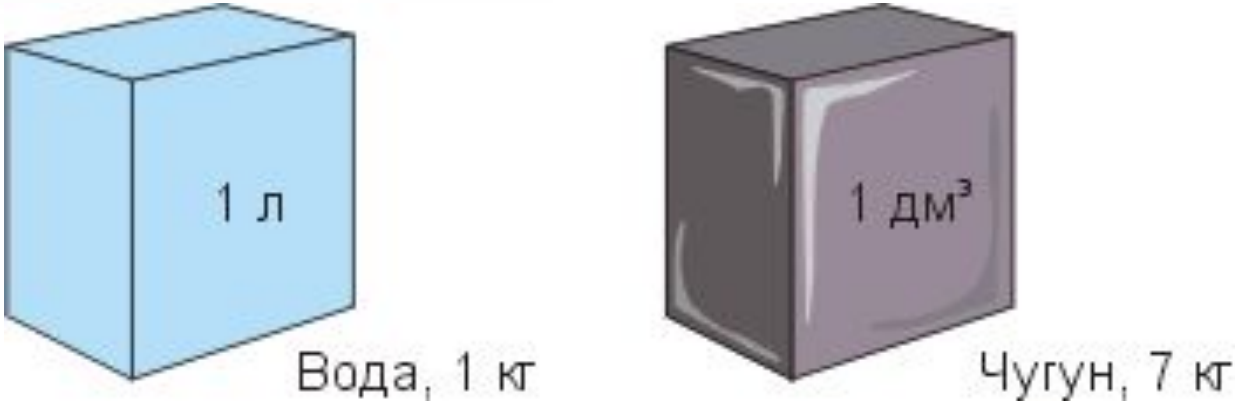
Вопрос 7

Что вы можете сказать об отношении масс и плотностей данных тел?



Подумай и ответь

Вопрос 8



Что общего и чем отличаются данные кубики друг от друга?

- **Что показывает плотность вещества?**

Это интересно

Обычно твердые тела тонут в своих расплавах. Например, кусок сливочного масла утонет в топленом масле, железный гвоздь утонет в расплавленном железе.

Но нет правил без исключения! Образующийся зимой лед не тонет, а плавает на поверхности воды, т. к. плотность льда меньше плотности воды. Иначе все водоемы зимой наполнялись бы льдом и в них не могли бы существовать живые организмы.

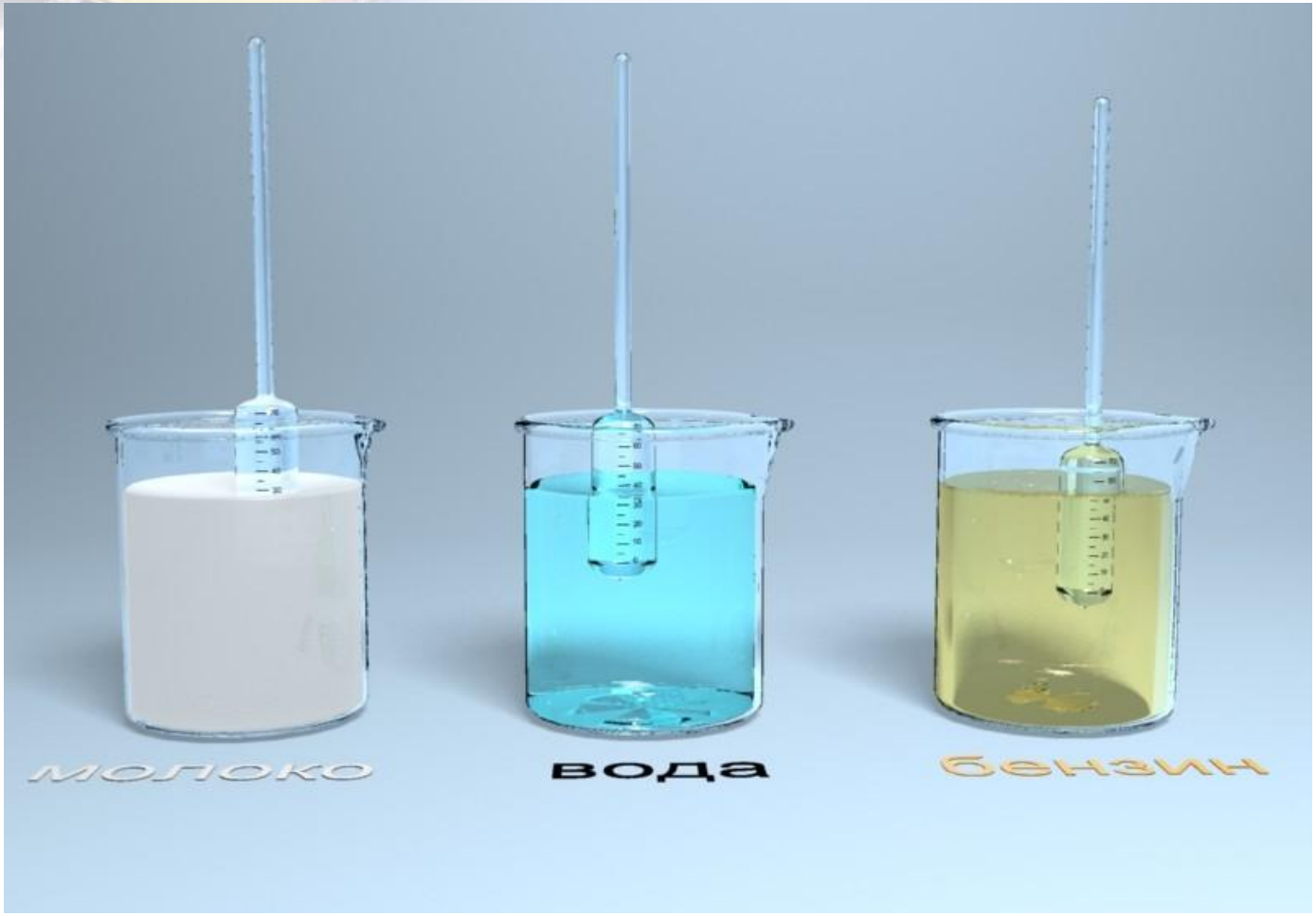
Ареометры

Ареометр (от греч. *araios* - рыхлый, жидкий и *metrio* - измерять) – прибор в виде стеклянного поплавка с измерительной шкалой и грузом (внизу), предназначенный для измерения плотности жидкостей и сыпучих тел.

Ареометры применяются для измерения:

- плотности электролита в кислотных и щелочных аккумуляторах;
- плотности цельного и обезжиренного молока, нефти и нефтепродуктов;
- плотностей растворов солей и кислот, растворов цемента, бетона и др.

Ареометры



Какая жидкость имеет наибольшую плотность?

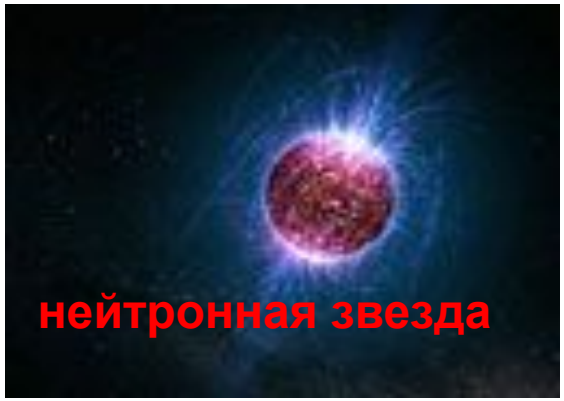
ЭТО ИНТЕРЕСНО!

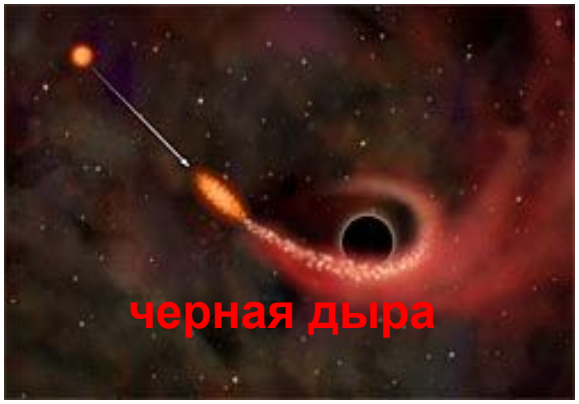
Свежесть куриных яиц можно определить по их средней плотности. При длительном хранении часть жидкости испаряется через поры в яичной скорлупе и замещается воздухом. При том же объеме его средняя плотность уменьшается и оно становится легче. Свежее яйцо тонет в воде, а несвежее всплывает.

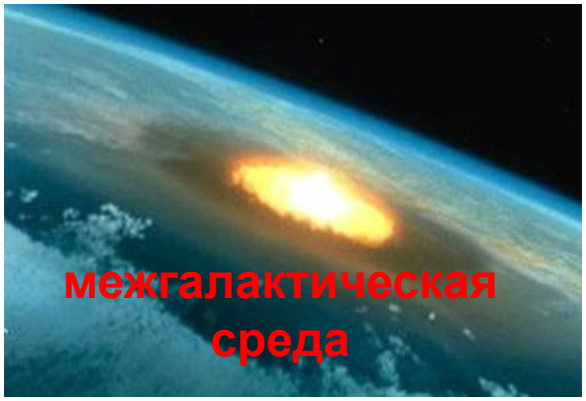
Это интересно

Самую большую плотность во Вселенной имеют черные дыры (*ρ ~ 1014 кг/м³*) и нейтронные звезды (*ρ ~ 1011 кг/м³*).

Самую низкую плотность имеет межгалактическая среда (*ρ ~ 10-33 кг/м³*).



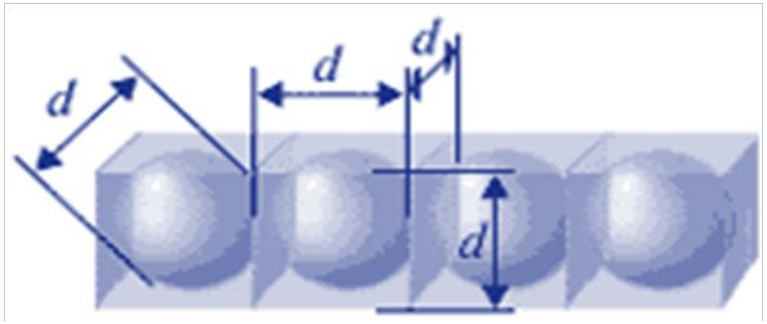




В астрономии большое значение имеет средняя плотность небесных тел, по ней можно приблизительно определить состав этого тела.

Определение массы частицы вещества

Частицы в жидкости располагаются достаточно плотно. Можно считать, что на каждую частицу вещества приходится объем, равный объему куба, сторона которого равна диаметру частицы.



Зная плотность жидкости, диаметр и объем частицы вещества, можно найти массу частицы вещества.

Для этого необходимо плотность вещества умножить на объем частицы.

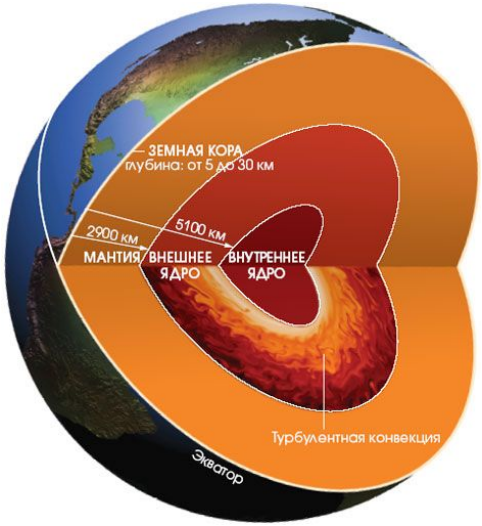
V_0 – объём частицы вещества
p – плотность
m_0 – масса частицы вещества

$m_0 = p \times V_0 = p \times d^3$

$m_0 = 800\ кг/м^3 \times (3 \times 10^{-10} м)^3$

$m_0 \approx 2 \times 10^{-26}\ кг$

Это интересно



Земная кора состоит из слоев, различающихся по плотности. Средние значения плотности земной коры и Земли в целом составляют, соответственно,

***2700 кг/м^3* и *5520 кг/м^3*.**

Вопросы для закрепления

Подумай и ответь

1. Что показывает плотность?
2. Что означает запись: «Плотность гранита – 2600кг/м^3»?
3. Какие единицы плотности вы знаете? Как они соотносятся друг с другом?
4. Два кубика — из золота и серебра — имеют одинаковую массу. Какой из них имеет больший объем?
5. Зависит ли плотность воды от её объёма?
6. Объёмы воды и нефти одинаковы. Масса какой жидкости будет больше? Почему?
7. Объём чего больше: 1 кг ваты и 1 кг стальных скрепок?

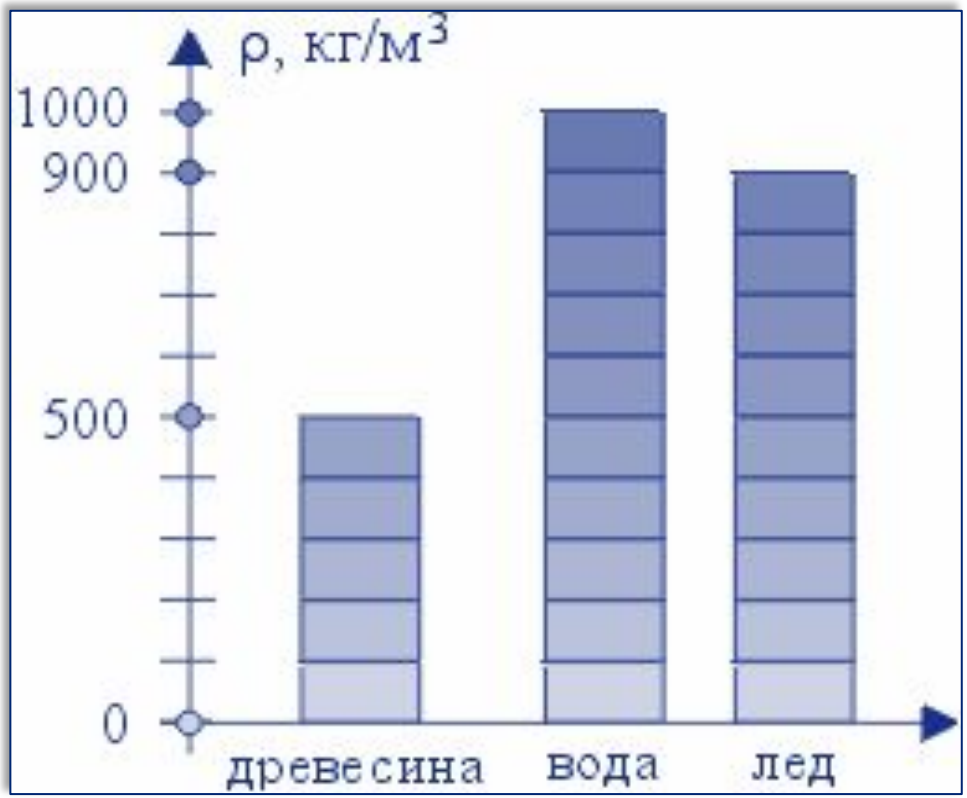
Решение задач для закрепления

1. Брусок металла имеет массу 26,7 кг и объём 3 дм^3. Из какого металла изготовлен брусок?

2. Объём свинцовой [illegible] ^{3}
Какова её масса? *(Ответ: 0,0023 кг.)*

Подумай и ответь

Проанализируйте данные гистограммы плотностей древесины, льда и воды.



Домашнее задание: § 21, упр. 7 (1,2)

(Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 7 класс. – М.: Дрофа, 2007)

Спасибо за внимание!