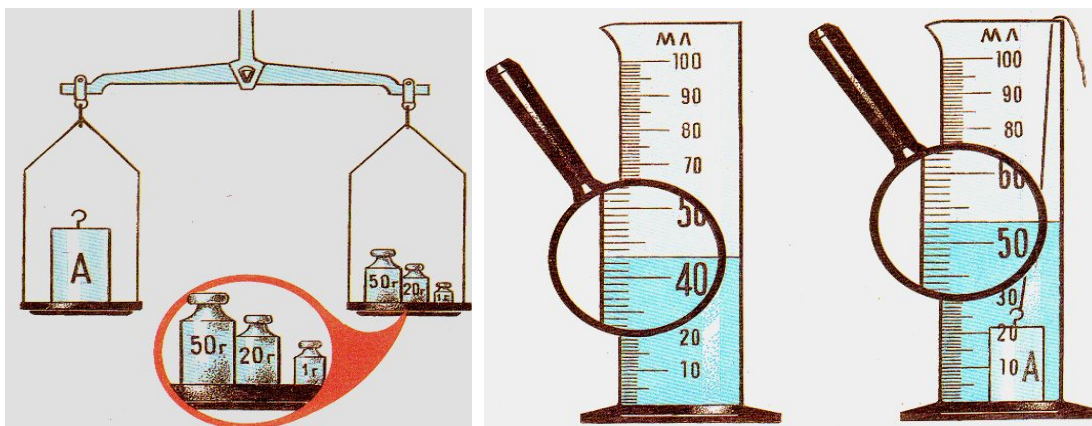


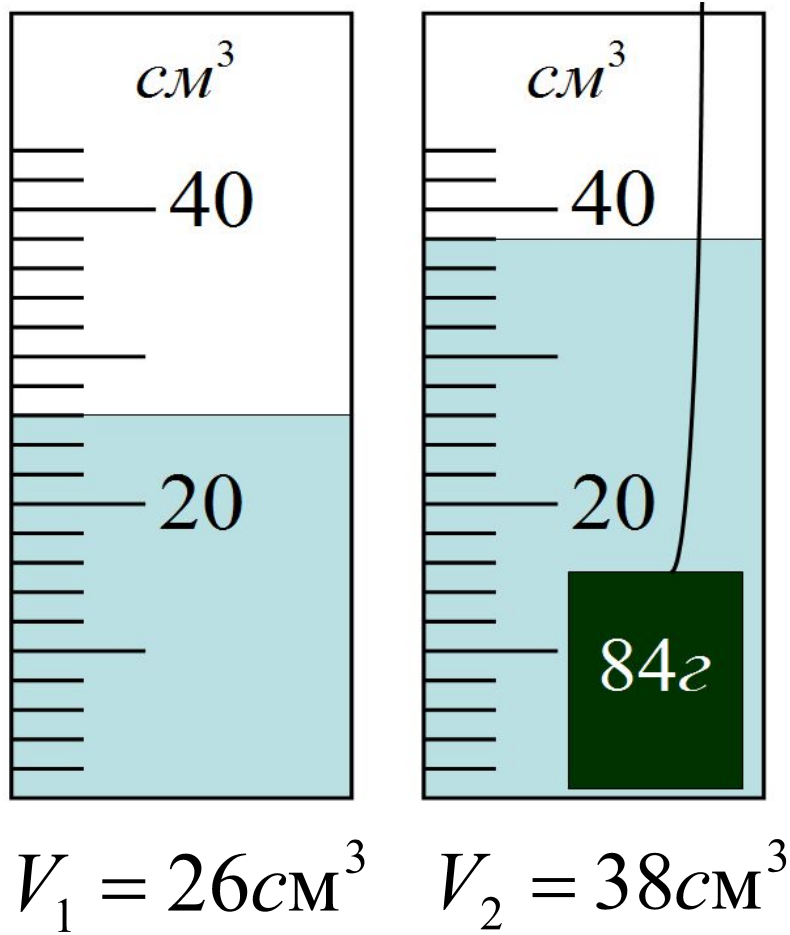
# Расчет массы и объёма тела по его плотности



Учитель физики Гончарова Л.Н.  
Гимназия № 524  
Санкт - Петербург

## Повторение темы «Плотность вещества»

Цилиндр опустили в мензурку с жидкостью так, как показано на рисунке. Из какого вещества сделан цилиндр?



Решение:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad V = V_2 - V_1$$

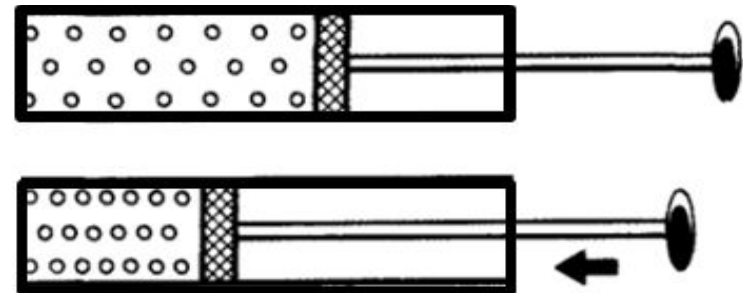
$$V = 38 \text{ см}^3 - 26 \text{ см}^3 = 12 \text{ см}^3$$

$$\rho = \frac{84 \text{ г}}{12 \text{ см}^3} = 7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

**Плотность  $7 \text{ г/см}^3$   
имеет чугун**

## Повторение темы «Плотность вещества»

В цилиндре под поршнем находится газ. Поршень начинают осторожно вдвигать в цилиндр.



1) Изменится ли при этом масса газа в цилиндре?

**масса не меняется.**

2) ...его объем?

**объём уменьшается**

3) ...плотность?

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

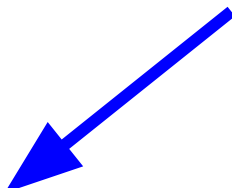
**плотность увеличивается  
за счёт уменьшения объёма**

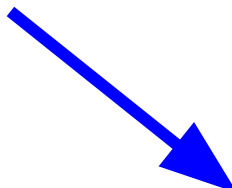
4) ...число частиц (молекул) газа? (газ из цилиндра не вытекает)

**число молекул не меняется**

# Расчет массы и объёма тела по его плотности

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


$$m = \rho \cdot V$$


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

## Определение массы вещества

Медное тело опустили в мензурку с жидкостью так, как показано на рисунке. Определите массу медного тела.

Дано :

$$V = 40 \text{ см}^3$$

$$\rho = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$m = ?$$

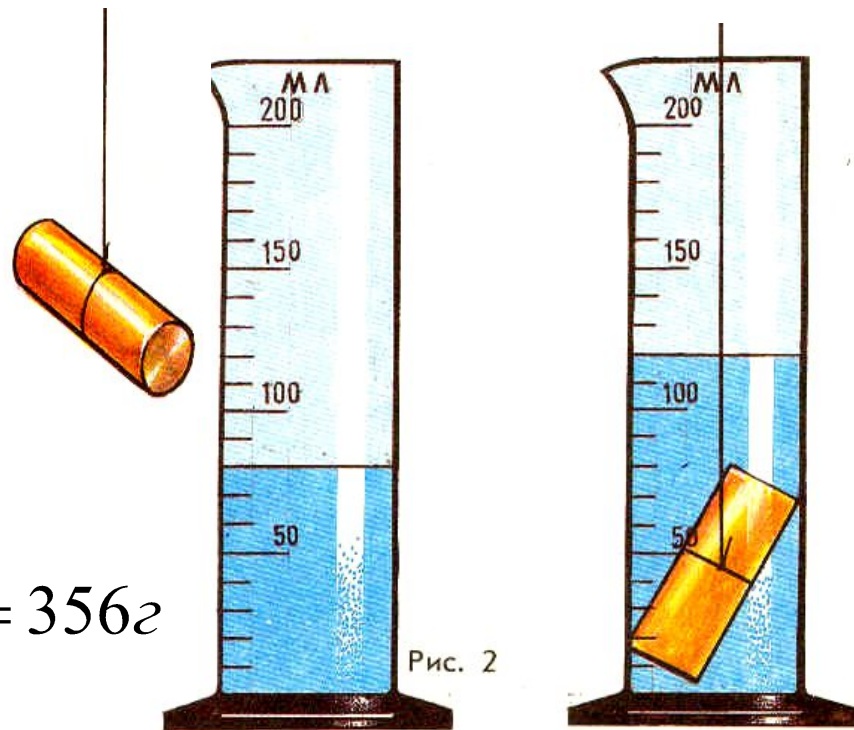
Решение

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

$$m = \rho V$$

$$m = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 40 \text{ см}^3 = 356 \text{ г}$$

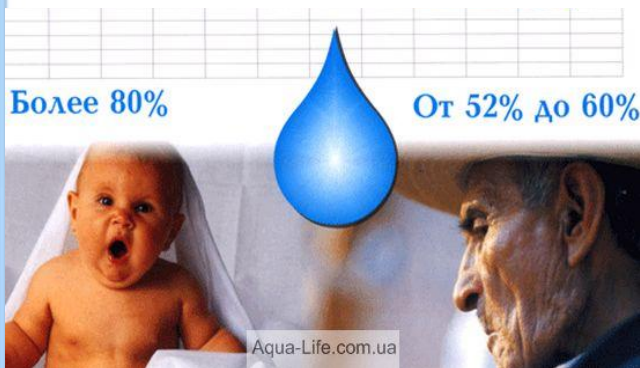
Ответ :  $m = 534 \text{ г}$



$$V_{\text{Д}} = 10 \text{ см}^3$$

$$V = 40 \text{ см}^3$$

# Определение объёма вещества



Человек состоит в зависимости от  
возраста на 60 - 80% из воды.  
Определите объём человека  
массой 40 кг.

*Дано :*

$$m = 40$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V = ?$$

$$1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3 =$$

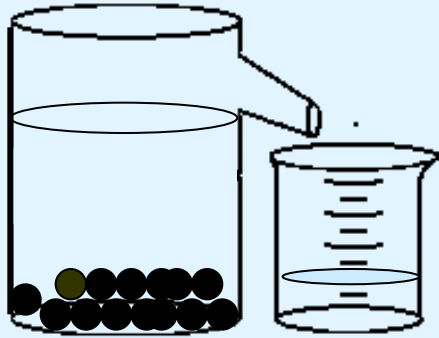
$$= 0,001 \text{ м}^3$$

*Решение :*

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

$$V = \frac{40 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,04 \text{ м}^3 = 40 \text{ л}$$

*Ответ : V = 40 л*



Определите объем воды, которая выльется из отливного стакана, если в него опустить свинцовую дробь массой 684 г.

*Дано :*

$$m_{св} = 684г$$

$$\rho_{св} = 11,3 \frac{г}{см^3}$$

$$V_v = ?$$

*Решение*

Из стакана выльется объем воды равный объему свинцовой дроби, опущенной в стакан.

$$V_v = V_{св}$$

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



$$V_{св} = \frac{m_{св}}{\rho_{св}}$$

$$V_{св} = \frac{684г}{11,3 \frac{г}{см^3}} \approx 60,5 см^3$$

*Ответ :*  $V_v \approx 60,5 см^3$

Цинковый шар при объеме  $120 \text{ см}^3$  имеет массу  $710 \text{ г}$ . Определить объем полости  $\Delta V$ .

Дано:

$$V_{\text{ш}} = 120 \text{ см}^3$$

$$\rho = 7,1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

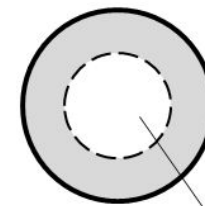
$$m = 710 \text{ г}$$

$$\Delta V = ?$$

(объем  
полости)

Решение:

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



ПОЛОСТЬ?

Если бы шар был сплошным:

$$V = \frac{710 \text{ г}}{7,1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 100 \text{ см}^3 \quad \text{- объем цинка}$$

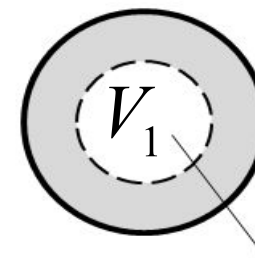
$V < V_{\text{ш}}$  - шар имеет полость

$$\text{Объем полости: } \Delta V = 120 \text{ см}^3 - 100 \text{ см}^3 = 20 \text{ см}^3$$

Ответ: объем полости  $\Delta V = 20 \text{ см}^3$



Масса полого свинцового шара равна 3,39 кг, (см. рисунок). Объём полости равен 0,2 л. Определите наружный объём шара. Плотность свинца  $11,3 \text{ г/см}^3$ .



**ПОЛОСТЬ**

$V_2$  – наружный объём?

**Проверяем решение!**

Дано :

$$\rho_{\text{св}} = 11,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$V_1 = 200 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{св}} = 3390 \text{ г}$$

$$V_2 = ?$$

Решение :

**Наружный объём шара:**  $V_2 = V_1 + V_{\text{св}}$

$$\rho_{\text{св}} = \frac{m_{\text{св}}}{V_{\text{св}}} \longrightarrow V_{\text{св}} = \frac{m_{\text{св}}}{\rho_{\text{св}}}$$

**Объём свинца:**  $V_{\text{св}} = \frac{3390 \text{ г}}{11,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 300 \text{ см}^3$

$$V_2 = 200 \text{ см}^3 + 300 \text{ см}^3 = 500 \text{ см}^3$$

**Ответ:** наружный объём шара  $500 \text{ см}^3$



№ 283Л. Сколько потребуется цистерн для перевозки 1000т нефти, если вместимость каждой цистерны 50 м<sup>3</sup> ?

Дано :

$$m = 1000\text{т}$$

$$\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V_1 = 50\text{м}^3$$

$$N = ?$$

(количество цистерн)

Решение

$$N = \frac{m}{m_1}$$

$m_1$  - масса нефти в одной цистерне

$$\rho = \frac{m_1}{V_1} \longrightarrow m_1 = \rho \cdot V_1$$

$$m_1 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 50 \text{ м}^3 = 40000 \text{ кг} = 40 \text{ т}$$

$$N = \frac{1000\text{т}}{40\text{т}} = 25$$

Ответ : 25 цистерн

Можно ли решить задачу другим способом?



**№ 283 Л. Сколько потребуется цистерн для перевозки 1000т нефти, если вместимость каждой цистерны 50 м<sup>3</sup> ?**

*Дано :*

*СИ*

$$m = 1000t$$

$$10000000\text{кг}$$

$$\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V_1 = 50\text{м}^3$$

$$N = ?$$

(количество цистерн)

*Решение*

$$N = \frac{V}{V_1} \quad V - \text{объем нефти для перевозки}$$

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

$$V = \frac{10000000\text{кг}}{800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 1250\text{м}^3$$

$$N = \frac{1250\text{м}^3}{50\text{м}^3} = 25$$

*Ответ : 25 цистерн*

Медный чайник имеет массу  $m_1 = 0,445$  кг. Если чайник таких же размеров изготовить из алюминия, какая у него будет масса  $m_2$ ?

Дано :

$$\rho_1 = 8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m_1 = 0,445 \text{ кг}$$

$$V_1 = V_2$$

$$\rho_2 = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m_2 = ?$$

Решение :

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2}$$

$$m_2 = \rho_2 V_2$$

**Объёмы веществ одинаковы :**  $V_2 = V_1$

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}$$

$$V_1 = \frac{0,445 \text{ кг}}{8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,00005 \text{ м}^3$$

**Масса алюминиевого чайника:**

$$m_2 = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,00005 \text{ м}^3 = 0,135 \text{ кг}$$

Ответ :  $m_2 = 0,135 \text{ кг}$

Из  $300 \text{ см}^3$  олова и  $100 \text{ см}^3$  свинца изготовили сплав. Какова его плотность?

**Проверяем решение!**

Дано :

$$V_1 = 300 \text{ см}^3$$

$$\rho_1 = 7,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$V_2 = 100 \text{ см}^3$$

$$\rho_2 = 11,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho = ?$$

Решение :

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

$$m = m_1 + m_2$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V = 300 \text{ см}^3 + 100 \text{ см}^3 = 400 \text{ см}^3$$

$$m_1 = \rho_1 V_1$$

$$m_1 = 7,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 300 \text{ см}^3 = 2190 \text{ г}$$

$$m_2 = \rho_2 V_2$$

$$m_2 = 11,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 100 \text{ см}^3 = 1130 \text{ г}$$

$$m = 1130 \text{ г} + 2190 \text{ г} = 3320 \text{ г}$$

$$\rho = \frac{3320 \text{ г}}{400 \text{ см}^3} = 8,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

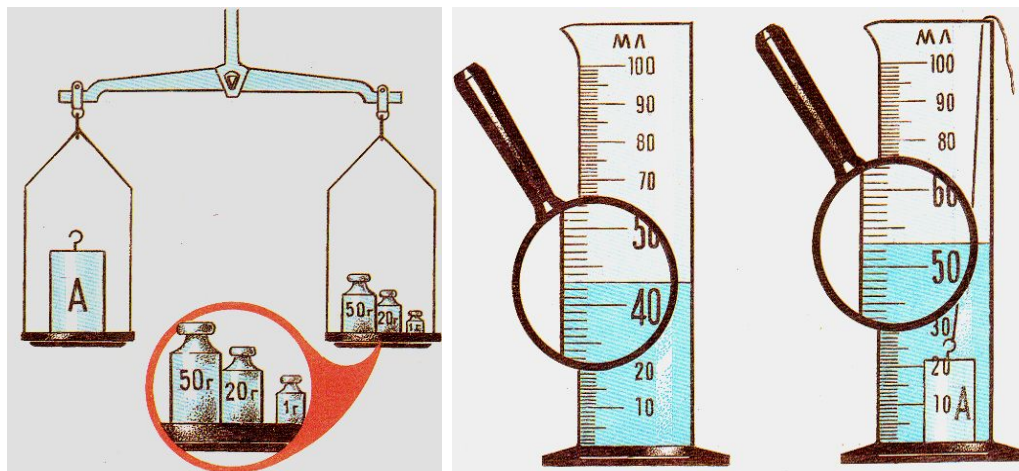
$$\text{Ответ : } \rho = 8,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

# Самостоятельная работа

Вариант № 1	Вариант № 2
<p>1. Определить массу мраморной плиты длиной 1 м, высотой 0,8 м и толщиной 10 см.</p>	<p>1. Определите массу оконного стекла длиной 3 м, высотой 2,5 м и толщиной 0,6 см.</p>
<p>2. Стальная отливка объемом <math>25 \text{ дм}^3</math> имеет массу 156 кг. Эта отливка сплошная или полая? Определить объем полости.</p>	<p>2. Чугунный шар массой 2,8 кг имеет объем <math>500 \text{ см}^3</math>. Этот шар сплошной или полый? Определить объем полости.</p>

Д.з. §23; упр.8(3,4) Сб. № 218, 219, 223 письм.

# Расчет массы и объёма тела по его плотности



## **Для тех, кто интересуется...**

**1. Масса сплошного куба, сделанного из некоторого вещества, равна 2,5 кг. Какую массу будет иметь этот куб, если длину его ребер уменьшить в два раза? [312,5 г]**

**2. Деревянный макет изделия, изготовленный в масштабе 1:10, имеет массу 80 г. Какова масса самого изделия, сделанного из стали? Плотность дерева  $400 \text{ кг/м}^3$ , плотность стали  $7800 \text{ кг/м}^3$ . [1560 кг]**