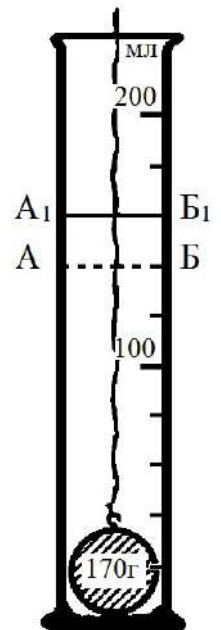


## 7 класс

### Задача 1

В мензурку с водой погружено тело. До погружения тела вода находилась на уровне АБ, после погружения – на уровне А<sub>1</sub>Б<sub>1</sub>. Вычислить плотность вещества твердого тела (ответ дать в кг/м<sup>3</sup>). Масса указана на рисунке. Какова цена наименьшего деления шкалы мензурки?



Решение:

$$\text{Цена деления } C = \frac{200-100}{5} = 20 \text{ см}^3$$

$$\text{Начальный объем воды в мензурке } V_0 = 140 \text{ см}^3$$

$$\text{Объем воды с телом } V = 160 \text{ см}^3$$

$$\text{Объем тела } V_T = V - V_0 = 20 \text{ см}^3$$

Вычислим плотность вещества твердого тела

$$\rho = \frac{m}{V_T} = \frac{170}{20} = 8,5 \text{ г/см}^3 \quad \rho = 8500 \text{ кг/м}^3$$

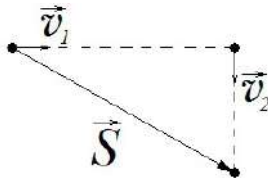
Критерии оценивания:

Найдена цена деления	1 балл
Найден начальный объем воды	2 балла
Найден объем воды с телом	2 балла
Вычислен объем тела	2 балла
Вычислена плотность вещества	2 балла
Плотность переведена в систему СИ	1 балл

### Задача 2

Велосипедист проехал 3 км со скоростью 12 км/ч, затем повернул и проехал некоторое расстояние в перпендикулярном направлении со скоростью 16 км/ч. Чему равен модуль перемещения велосипедиста, если его средняя скорость за все время движения равна 14 км/ч?

Решение:



$$v_{\text{cp}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}, \quad t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{1}{4} \text{ ч}, \quad S_2 = v_2 t_2$$

$$v_{\text{cp}} = \frac{S_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2}, \quad t_2 = \frac{1}{4} \text{ ч}, \quad S_2 = 4 \text{ км}$$

$$S = \sqrt{S_1^2 + S_2^2} = 5 \text{ км}$$

Ответ 5 км.

Критерии оценивания:

Записана формула для средней скорости	2
---------------------------------------	---

Построен треугольник перемещений	1
Найдено перемещение на первом участке	1
Из формулы средней скорости найдено время на втором участке	3
Найдено перемещение на втором участке	2
Найдено общее перемещение	1

### Задача 3

Известно, что плотность ртути, находящейся в термометре равна  $13600 \text{ кг/м}^3$ . Радиус трубки термометра равен  $0,1 \text{ мм}$ . После того, как температура увеличилась, плотность ртути составила  $13520 \text{ кг/м}^3$ . Изначально объем ртути был равен  $0,5 \text{ см}^3$ . Зная, что объём цилиндра равен произведению площади основания и высоты  $V = Sh$ , определите, на сколько сантиметров поднялся уровень ртути в термометре.

Решение:

$$\begin{aligned} \Delta h &= h_1 - h_0, \\ S &= \pi r^2, \\ V_1 &= \frac{m}{\rho_1} \\ m &= \rho_0 V_0 \\ h_0 &= \frac{V_0}{S} = \frac{V_0}{\pi r^2} \\ h_1 &= \frac{V_1}{S} = \frac{m}{\rho_1 \pi r^2} = \frac{\rho_0 V_0}{\rho_1 \pi r^2} \\ \Delta h &= \frac{\rho_0 V_0}{\rho_1 \pi r^2} - \frac{V_0}{\pi r^2} = \frac{V_0}{\pi r^2} \left( \frac{\rho_0}{\rho_1} - 1 \right) \\ \Delta h &= \frac{0,5 \cdot 10^{-6}}{3,14 \cdot 0,01 \cdot 10^{-6}} \left( \frac{13600}{13520} - 1 \right) = 0,094 \text{ м} \end{aligned}$$

Ответ: 9,4 см

Критерии оценивания:

Записана формула площади сечения	2
Записана формула массы	2
Выражена начальная высота	2
Выражено изменение высоты	2
Произведены вычисления	2

### Задача 4

Моторная лодка проходит расстояние между пунктами А и В по течению реки за 3 часа, а плот – за 12 часов. Сколько времени затратит моторная лодка на обратный путь?

Решение:

Пусть  $v$  – скорость лодки относительно воды, а  $u$  – скорость течения. Тогда время движения лодки по течению

$$\frac{S}{V+U} = 3$$

А время движения плота  $\frac{S}{U} = 12$

Выразим расстояние в обоих случаях и приравняем

$$3(V+U) = 12U$$

$$3V = 9U$$

$$V = 3U$$

Время движения лодки против течения  $\frac{S}{V-U} = x$

Время движения плота  $\frac{S}{U} = 12$

Отсюда

$$12U = x(V-U)$$

$$x = 6$$

Ответ: на обратный путь лодка затратит 6 часов

Критерии оценивания:

Записано выражение для перемещения лодки по течению	2
Записано выражение для перемещения плота	2
Найдена связь между скоростями лодки и течения	2
Записано выражение для скорости лодки против течения	2
Найдено время против течения	2