

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

ОТВЕТЫ

7 КЛАСС		8 КЛАСС		9 КЛАСС	
№ задания	Максимальный балл	№ задания	Максимальный балл	№ задания	Максимальный балл
1.	<u>10</u>	1.	<u>10</u>	1.	<u>10</u>
2.	<u>10</u>	2.	<u>10</u>	2.	<u>10</u>
3.	<u>10</u>	3.	<u>10</u>	3.	<u>10</u>
4.	<u>10</u>	4.	<u>10</u>	4.	<u>10</u>
				5.	<u>10</u>
Итого:	40 баллов	Итого :	40 баллов	Итого :	50 баллов

10 КЛАСС		11 КЛАСС	
1.	<u>10</u>	1.	<u>10</u>
2.	<u>10</u>	2.	<u>10</u>
3.	<u>10</u>	3.	<u>10</u>
4.	<u>10</u>	4.	<u>10</u>
5.	<u>10</u>	5.	<u>10</u>
Итого:	50 баллов	Итого:	50 баллов

8 класс

Возможные решения задач

Задача №1. Динамометры

Первый динамометр покажет суммарный вес грузов и второго динамометра

$$P_1 = (m_1 + m_2 + m)g = (0,5 + 0,2 + 0,05)10 = 7,5 \text{ Н},$$

а второй – вес второго груза

$$P_2 = m_2g = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ Н}.$$

Примерные критерии оценивания:

Указание на то, что первый динамометр покажет суммарный вес трёх тел.....	4
Правильно вычисленное показание первого динамометра.....	1
Указание на то, что второй динамометр покажет суммарный вес только второго груза.....	4
Правильно вычисленное показание второго динамометра.....	1

Задача №2. Тазики

Обозначим длину стороны большого тазика $a=40\text{см}$, длину стороны маленького тазика $b=20\text{см}$ Объём ведра $V=0,012\text{м}^3$. Если маленький квадратный тазик не всплывает, то площадь дна большого тазика не занятая маленьким равна $\frac{3}{4}$ от всей площади, тогда уровень установившейся воды найдем из условия:

$$\frac{3}{4}Sh = V$$

$$h = \frac{4V}{3S} = \frac{4V}{3a^2} = \frac{4 \cdot 0,012}{3 \cdot 0,4 \cdot 0,4} = 0,1 = 10 \text{ см}$$

Необходимо проверить всплывет ли маленький квадратный тазик. Воспользовавшись законом Архимеда запишем условие плавания, в котором введём переменную y – глубина погружения плавающего тазика:

$$mg = \rho g y b^2.$$

Отсюда

$$y = \frac{mg}{\rho g b^2} = \frac{2 \cdot 10}{1000 \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot 0,2} = 0,05 = 5 \text{ см}$$

Видим, что глубина погружения маленького тазика y меньше уровня воды h , если бы тазик не всплывал, значит тазик будет всплывать. Следовательно, нужно найти установившийся уровень воды при условии плавания маленького тазика в большом.

Сила давления на дно большого таза, с одной стороны складывается из веса таза и веса вылитой воды $m_V g$, с другой стороны сила давления на дно большого таза равна гидростатическому давлению слоя воды установившегося уровня H умноженному на площадь дна большого таза.

$$mg + m_V g = \rho g a^2 H$$

Выражаем и вычисляем искомый уровень

$$H = \frac{mg + m_V g}{\rho g a^2} = \frac{mg + V \rho g}{\rho g a^2} = \frac{2 \cdot 10 + 0,012 \cdot 1000 \cdot 10}{1000 \cdot 10 \cdot 0,4^2} = 0,0875 = 8,75 \text{ см}$$

Примерные критерии оценивания:

Найден уровень воды, если бы маленький тазик не всплывал.....	2
Записано условие плавания маленького таза.....	2
Проведен анализ и установлено, что маленький тазик всплывёт.....	2
Записано условие для нахождения уровня воды при плавающем тазике.....	2
Найден установившийся уровень воды при плавающем тазике.....	2

Задача №3. Освежающий коктейль

Запишем уравнение теплового баланса: тепловая энергия от охлаждения газированной воды Q_1 и ягодного сиропа Q_2 пойдет на нагревание Q_3 и плавление льда Q_4 и возможно на нагревание воды, появившейся при таянии льда Q_5 :

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_5$$

Сперва проверим хватит ли энергии, чтобы растопить весь лед, а значит будет ли нагреваться талая вода.

$$Q_1 + Q_2 = m_1 c_1 t_1 - t_0 + m_2 c_2 t_2 - t_0$$

$$Q_1 + Q_2 = 0,1 \cdot 4180 \cdot 20 + 0,02 \cdot 4200 \cdot 22 = 10208 \text{ Дж}$$

$$Q_3 + Q_4 = m_3 c_3 t_0 - t_3 + m_3 \lambda$$

$$Q_3 + Q_4 = 0,03 \cdot 2100 \cdot 18 + 0,03 \cdot 3,35 \cdot 10^5 = 11184 \text{ Дж}$$

Видим, что

$$Q_1 + Q_2 < Q_3 + Q_4$$

То есть энергии недостаточно чтобы растопить весь лёд, а значит установившаяся температура будет равна 0°C .

Примерные критерии оценивания:

Записано уравнение теплового баланса.....	4
Вычислена энергия $Q_1 + Q_2$	2
Вычислена энергия $Q_3 + Q_4$	2

Проведено сравнение энергий и сделан вывод об установившейся температуре2

Задача №4. Мотоциклист

$$v_{cp} = \frac{s_{общ}}{t_{общ}}.$$

$$s_{общ} = s_1 + s_2;$$

$$t_{общ} = t_1 + t_2 + t_3.$$

Где $s_1 = 60$ км; $s_2 = 30$ км,

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{60000}{25} = 2400 \text{с}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{30000}{15} = 2000 \text{с}$$

t_3 -время заправки.

$$\text{Таким образом: } v_{cp} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2 + t_3}.$$

$$\text{Отсюда } t_3 = \frac{s_1 + s_2}{v_{cp}} - (t_1 + t_2).$$

$$t_3 = \frac{60000 + 30000}{20} - (2400 + 2000) = 100 \text{с}$$

Примерные критерии оценивания:

- Указание или формула о правильном нахождении средней скорости1
- Записано формула о нахождении средней скорости для описываемой в задаче ситуации.....3
- Получена формула для нахождения необходимого времени.....4
- Вычислено точное время, затраченное на заправку в секундах (баллы не выставляются для неточных расчетов, в которых накопилась ошибка округления).....2