ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2026-2027 УЧЕБНЫЙ ГОД

ОТВЕТЫ

7 КЛАСС		**8 КЛАСС**		**9 КЛАСС**	
№ задания	Максимальный балл	№ задания	Максимальный балл	№ задания	Максимальный балл
1.	**20**	1.	**20**	1.	**20**
2.	**20**	2.	**20**	2.	**20**
3.	**20**	3.	**20**	3.	**20**
4.	**20**	4.	**20**	4.	**20**
				5.	**20**
Итого:	80 баллов	Итого:	80 баллов	Итого:	100 баллов

10 КЛАСС		**11 КЛАСС**	
1.	**20**	1.	**20**
2.	**20**	2.	**20**
3.	**20**	3.	**20**
4.	**20**	4.	**20**
5.	**20**	5.	**20**
Итого:	100 баллов	Итого:	100 баллов

8 класс

Возможные решения задач

Задача №1. Шкалы

Шкала линейки разбита на 20 делений до 20 см, следовательно, цена деления линейки равна:

$$n_1 = \frac{20}{20} = 1\,\text{см}$$

Для определения цены деления верхней шкалы нужно заметить, какие деления линейки точно совпадают с делениями верхней шкалы. Такими делениями являются значения 20 см и 11 см на линейке. И в этот интервал укладывается 4 деления верхней шкалы. Следовательно, цена деления верхней шкалы равна:

$$n_2 = \frac{20-11}{4} = \frac{9}{4} = 2{,}25\,\text{см}$$

Поделив одну цену деления, на другую, найдем, во сколько раз отличаются погрешности измерений длины объекта этими шкалами:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{2{,}25}{1} = 2{,}25\text{раза}$$

Так как цена деления у линейки меньше, чем у верхней шкалы, то и точность измерений длины объекта линейкой выше в 2,25 раза.

Примерные критерии оценивания:

Правильно определена цена деления линейки……4

Правильно определена цена деления верхней шкалы…..…… ..10

Найдено, что погрешности отличаются в 2,25 раза…..…..……4

Имеется утверждение, что точность измерений линейкой выше.……2

Задача №2. Рыболовная снасть

Как на поплавок, так и на груз из алюминиевой проволоки действуют силы тяжести, а также выталкивающие силы. Запишем условие плавание снасти:

$$mg + \rho_1 lSg = \rho_B \left(l - l_1\right) Sg + \rho_B \frac{m}{\rho_2} g \quad ,$$

где m – масса алюминиевой проволоки, g – ускорение свободного падения, ρ_1 – плотность пенопласта, l – длина поплавка, S – площадь сечения поплавка, ρ_B – плотность воды, l_1 – длина выступающей над поверхностью воды части поплавка, ρ_2 – плотность алюминия. Важно учесть, что сила Архимеда действует и на алюминиевый груз, а не только на поплавок!

Из условия плавания снасти находим необходимую массу груза из алюминиевой проволоки:

$$m = \frac{S\rho_2}{\rho_2 - \rho_B}\left(l\left(\rho_B - \rho_1\right) - \rho_B l_1\right)$$

Подставим численные значения и посчитаем массу в граммах:

$$m = \frac{0{,}34 \cdot 2{,}7}{2{,}7 - 1}\left(8\left(1 - 0{,}05\right) - 1 \cdot 2\right) = 3{,}024 \approx 3$$

Правильный ответ: m=3 грамма.

Примерные критерии оценивания:

Указание на то, что на груз из алюминиевой проволоки действует помимо силы тяжести сила Архимеда……4

Правильная запись уравнения плавания снасти…….8

Получено выражение для нахождения массы груза из алюминия…..……6

Верный численный ответ……..2

Задача №3. Горячие камни

Энергия, необходимая на нагревание воды:

$$Q_1 = m_1 c_1\left(t_K - t_1\right) = \rho V c_1\left(t_K - t_1\right)$$

Энергия, выделяющаяся при остывании гранита:

$$Q_2 = c_2 m_2\left(t_2 - t_1\right)$$

Энергия, необходимая на испарение воды:

$$Q_3 = 0{,}05 m_1 L = 0{,}05\rho V L$$

Запишем уравнение теплового баланса: тепловая энергия от охлаждения гранита Q_2 пойдет на нагревание воды Q_1 и испарение указанной доли воды Q_3:

$$Q_2 = Q_1 + Q_3$$

Выразим искомую массу гранитных камней:

$$m_2 = \frac{\rho V c_1\left(t_K - t_1\right) + 0{,}05\rho V L}{c_2\left(t_2 - t_1\right)}$$

$$m_2 = \frac{1 \cdot 1000 \cdot 2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 4200\left(100 - 15\right) + 0{,}05 \cdot 1000 \cdot 2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 2{,}3 \cdot 10^6}{920\left(700 - 100\right)} = 2{,}13768\,\text{кг}$$

Правильный ответ: m_2=2138 граммов.

Примерные критерии оценивания:

Правильно записана энергия, необходимая на нагревание воды..... 2

Правильно записана энергия, выделяющаяся при остывании гранита.....2

Правильно записана энергия, необходимая на испарение воды.....2

Записано верное уравнение теплового баланса..... 6

Получена формула для нахождения массы гранитных камней.....….4

Вычислена масса гранитных камней..... …….4

Задача №4. Половина пути - ледяные торосы

Средняя скорость на всём пути – это всё пройденное расстояние, поделённое на всё время движения:

$$v = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

Время движения первую треть пути:

$$t_1 = \frac{S}{3v_1}.$$

Время движения половины пути:

$$t_2 = \frac{S}{2v_2}.$$

Какую долю всего пути составляет последний третий участок, найдем по следующему соотношению:

$$\frac{S}{3} + \frac{S}{2} + S_3 = S$$

$$S_3 = S - \frac{S}{3} - \frac{S}{2} = \frac{6S}{6} - \frac{2S}{6} - \frac{3S}{6} = \frac{S}{6}$$

Время движения последнюю часть пути:

$$t_3 = \frac{S}{6v_3}.$$

Тогда средняя скорость спортсмена равна:

$$v = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{6v_1v_2v_3}{2v_2v_3 + 3v_1v_3 + v_1v_2} = 48\,\text{км/ч}$$

Примерные критерии оценивания:

Указание или формула о правильном нахождении средней скорости 4

Правильно определена доля пути на третьем участке…….. 2

Используется правильные формулы для нахождения времён движения на отдельных участках.……6

Записано формула о нахождении средней скорости для описываемой в задаче ситуации..……..... 6

Численно верное вычисление средней скорости судна…….....2