

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
7 класс

ОТВЕТЫ

Время выполнения заданий – 180 мин.

Максимальное количество первичных баллов – 100, итоговых – 100.

Задача 1. Нет, чтобы на диване лежать

Турист путешествует по пересечённой местности. Сначала две пятых пути турист прошёл за $\frac{3}{8}$ всего времени движения, далее одну десятую часть пути он преодолел за $\frac{1}{4}$ всего времени. Остаток пути турист прошёл со скоростью $V = 3.6$ км/ч.

- 1) Какую часть всего пути турист шёл со скоростью 3.6 км/ч? Ответ дайте в виде несократимой дроби.
- 2) Какую часть всего времени турист шёл со скоростью 3.6 км/ч? Ответ дайте в виде несократимой дроби.
- 3) Найдите среднюю скорость туриста на всём пути.

Решение и критерии оценки

Критерий оценивания/этап решения	Баллы
Первый вопрос (5 баллов)	
1) Турист шел со скоростью 3.6 км/ч $1 - \frac{2}{5} - \frac{1}{10} = \frac{10-4-1}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ – одну вторую часть пути.	5
Второй вопрос (5 баллов)	
2) Турист шел со скоростью 3.6 км/ч $1 - \frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{8-3-2}{8} = \frac{3}{8}$ – три восьмых всего времени.	5
Третий вопрос (15 баллов)	
3) Пусть S – длина всего пути, t – всё время движения, тогда средняя скорость на всём пути $V_{\text{ср}} = S/t$	5
4) Скорость движения на последнем участке: $V = \frac{\frac{1}{2}S}{\frac{3}{8}t} = \frac{8S}{2 \cdot 3t} = \frac{4S}{3t}$	5
5) Решая 3) и 4) совместно: $V_{\text{ср}} = \frac{3}{4}V = 2.7 \text{ км/ч}$	5
Итого за задачу	25

Задача 2. Очерк из жизни крестьян до 1861 года

Барин наказал крестьянину заготовить за один рабочий день (12 часов) заготовить 300 кг руды. Работая без перерыва, крестьянин заготовил 8 ящиков руды по 1.5 пуда каждый и 22 ящика руды по 25 фунтов каждый. Известно, что 1 пуд = 40 фунтов, а 1 фунт = 0.41 кг.

- 1) Сколько руды заготовил крестьянин за один рабочий день? Ответ выразите в килограммах, округлите до десятых.
- 2) Какое количество руды заготовил крестьянин сверх дневной нормы? Ответ выразите в килограммах и округлите до десятых.
- 3) На следующий день Барин затребовал крестьянину заготовить на 10 % руды больше. Сколько времени крестьянин может отдыхать в течение следующего дня, при условии, что он будет работать с такой же производительностью, как и в предыдущий день, и при этом сможет выполнить наказ? Ответ выразите в часах, округлите до десятых.

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
7 класс**

Решение и критерии оценки

Критерий оценивания/этап решения	Баллы
Первый вопрос (12 баллов)	
1) В одном пуде: $40 \cdot 0.41 = 16.4$ кг	3
2) В 8 ящиках по 1.5 пуда: $8 \cdot 1.5 \cdot 16.4 = 196.8$ кг	3
3) В 22 ящиках по 25 фунтов: $2 \cdot 25 \cdot 0.41 = 225.5$ кг	3
4) В общем за один день крестьянин заготовил $196.8 + 225.5 = 422.3$ кг	3
Второй вопрос (3 балла)	
5) Сверх дневной нормы крестьянин заготовил $422.3 - 300 = 122.3$ кг	3
Третий вопрос (10 баллов)	
6) На следующий день крестьянину необходимо сдать 330 кг руды	2
7) Для этого за второй день крестьянину необходимо заготовить $330 - 122.3 = 207,7$ кг руды	2
8) Скорость заготовки руды: $V = \frac{422.3}{12} = 35.2 \text{ кг/ч}$	2
9) Для заготовки 207,7 кг руды крестьянину потребуется время: $t = \frac{207.7}{35.2} = 5.9 \text{ ч}$	2
10) Тогда на второй день крестьянин может отдыхать $12 - 5.9 = 6.1$ ч	2
Итого за задачу	25
Примечание. Ответ $6.1 + 12 = 18.1$ ч зачитывать верным в п.10) при выполнении 6)-9), при том, что участник считает, что остальные 12 часов, когда крестьянин не работает, крестьянин отдыхает.	

Задача 3. Даже суши нормально не поест

Для приготовления суши используется рис массы $m_1 = 900$ г и порция воды объёмом $V_2 = 3$ л. При этом часть воды выкипела, а оставшаяся часть воды впиталась в крупу. Считайте, что при этом объём риса увеличился на величину объема впитавшейся в него воды. Сколько воды выкипело при варке риса? Считайте, что плотность сырого рисового зерна равна $\rho_1 = 1.5$ г/см³, вареного – $\rho = 1.1$ г/см³, плотность воды $\rho_2 = 1.0$ г/см³.

Решение и критерии оценки

Критерий оценивания/этап решения	Баллы
1) Начальный объём риса: $V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{900}{1.5} = 600$ см ³ .	
Пусть V – объём оставшейся воды, а $V_{\text{и}}$ – объём испарившейся.	
2) Объём варёного риса: $V_1 + V$ или $V_1 + V_2 - V_{\text{и}}$.	5
3) Масса оставшейся воды: $m = \rho_2 V$ или $m = \rho_2 (V_2 - V_{\text{и}})$	
4) Масса варёного риса: $m_1 + m = m_1 + \rho_2 V$ или $m_1 + \rho_2 (V_2 - V_{\text{и}})$	5
5) Плотность варёного риса $\rho = \frac{m_1 + \rho_2 V}{V_1 + V}$ или $\rho = \frac{m_1 + \rho_2 (V_2 - V_{\text{и}})}{V_1 + (V_2 - V_{\text{и}})}$	5
6) Из 5): $V = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_1}\right) \frac{m_1}{(\rho - \rho_2)} = \left(1 - \frac{1.1}{1.5}\right) \frac{0.9}{(1.1 - 1.0)} = 2.4$ л	
7) Окончательно, воды выкипело: $V_{\text{и}} = V_2 - V = 0.6$ л или $\rho_2 (V_2 - V) = 0.6$ кг. Засчитывается любой из двух ответов.	10
Итого за задачу	25

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
7 класс**

Задача 4. Кубик Одина

В сосуде постоянного сечения с прозрачными вертикальными стенками находится два металлических кубика. Один кубик стоит на дне сосуда, второй – на первом. В ходе эксперимента в сосуд наливают воду с постоянной скоростью (объем воды в секунду). Высота сосуда $H = 12$ см. В таблице 1 представлены результаты измерений высоты уровня воды в сосуде h от времени t с начала эксперимента.

Таблица 1. Высота уровня воды в сосуде от времени

$t, \text{с}$	4	10	12	18	19	20	21	24	30
$h, \text{см}$	1.0	2.5	3.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.3	10.0

Задание:

1. По указанным в Таблице 1 данным на прилагаемом к заданию листе с распечатанной масштабной сеткой постройте график зависимости высоты уровня воды в сосуде h от времени t с начала эксперимента
2. Определите длину ребра нижнего кубика a_1 .
3. Определите длину ребра верхнего кубика a_2 .
4. Определите площадь поперечного сечения сосуда S_0
5. Определите в какой момент времени с начала эксперимента сосуд заполнится полностью.

Примечание. Объем куба со стороной a равен a^3

Решение и критерии оценки

Критерий оценивания/этап решения	Баллы
Первый вопрос (10 баллов)	
1) Построен график:	10=2.5* 4
Подписаны оси (указана величина и размерность) – 2.5 балла, Оформлен равномерный масштаб по осям – 2.5 балла,	

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
7 класс**

Нанесены точки, соответствующие таблице – 2.5 балла, Проведены ясно различные три прямые линии – 2.5 балла. Участникам выдавался лист условий с распечатанной миллиметровкой. По плану график должен быть на нём. Рисунки участников, сделанные на других листках, тоже проверяются .	
Второй вопрос (4 балла)	
2) Поскольку по условию скорость набора воды постоянна, изменение скорости роста высоты уровня воды в сосуде в точках А и Б можно объяснить тем, что на этих высотах изменяется площадь поперечного сечения того объёма сосуда, который заполнен водой. Тогда по графику $a_1 = 4$ см.	4
Третий вопрос (4 балла)	
3) Аналогично 2), по графику $a_2 = 9 - 4 = 5$ см.	4
Четвёртый вопрос (4 балла)	
4) Продлевая последнюю прямую до пересечения с осью высоты, получим пересечение $h_0 = 6.67$ см. Можно считать, что объём сосуда $h_0 S_0$ заполнен материалом, из которого состоят два кубика. Объём этого материала – это суммарный объём двух кубиков: $h_0 S_0 = a_1^3 + a_2^3$	
5)Площадь сосуда: $S_0 = \frac{a_1^3 + a_2^3}{h_0} = \frac{4^3 + 5^3}{6.67} = \frac{64 + 125}{6.67} = \frac{189}{6.67} = 28.35 \text{ см}^2$	4
Пятый вопрос (3 балла)	
6) Продлевая последнюю прямую до высоты сосуда $H = 12$ см получим время заполнения 48 с.	3
Итого за задачу	25
Примечание 1. В силу того, что задача подразумевает графическую обработку данных, то при корректном решении попадание в авторский ответ с отклонением в 10% засчитывается. Примечание 2. Ответы на Вопросы 2.-5. засчитываются при корректном аналитическом решении без графика.	