

**Ключи к заданиям муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике
2024-2025 учебный год**

7 класс

Продолжительность олимпиады: 180 минут. Максимально возможное количество баллов: 40

Общие критерии оценок

Жюри олимпиады оценивает записи, приведенные в чистовике. Черновики не проверяются.

Правильный ответ, приведенный без обоснования или полученный из неправильных рассуждений, не учитывается. Если задача решена не полностью, то этапы ее решения оцениваются в соответствии с критериями оценок по данной задаче.

Если задача решена отличным от авторского способа, то решение оценивается согласно приведенных ниже критериев.

Таблица 1. Критерии оценки

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
7-9	Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение. Допущены арифметические ошибки
5-6	Задача решена частично, или даны ответы не на все вопросы
3-4	Решение содержит пробелы в обоснованиях, приведены не все необходимые для решения формулы
1-2	Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения или при ошибочном решении
0	Решение неверно или отсутствует

Не допускается снижение оценок за плохой почерк, решение способом, отличным от авторского, и т.д. Все спорные вопросы рекомендуется решать в пользу школьника.

Рекомендуется проверять сначала первую задачу во всех работах, затем вторую и т.д.

Все пометки в работе участника члены жюри делают только красными чернилами. Баллы за промежуточные выкладки ставятся около соответствующих мест в работе (это исключает пропуск отдельных пунктов из критериев оценок). Итоговая оценка за задачу ставится в конце решения. Кроме того, члены жюри заносит её в таблицу (см. табл. № 2) на первой странице работы и ставит свою подпись (с расшифровкой) под оценкой. В случае неверного решения необходимо находить и отмечать ошибку, которая к нему привела. Это позволит точнее оценить правильную часть решения и сэкономит время в случае апелляции

Таблица 2

№ задания	Набранные баллы
1	
2	
3	
4	
итого	

Задача № 1. (Максимальный балл – 10)

Пока медведь спал, Маша решила погулять по лесу. Погода выдалась замечательная и первую половину пути Маша шла со скоростью 27 сантиметров в секунду. Затем половину от оставшегося времени гуляла со скоростью 0,048 км в минуту, затем, увидев тучу, побежала домой со скоростью 1 м/с. С какой средней скоростью двигалась Маша?

Возможное решение

Скорость Маши на первой половине пути $v_1 = 27 \frac{\text{см}}{\text{с}} = 0,27 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. **(1 балл)** Скорость девочки на половине от

оставшегося времени $v_2 = 0,048 \frac{\text{км}}{\text{мин}} = 0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. **(1 балл)**. Средняя скорость на всём пути $v_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3}$. **(1**

балл). По условию задачи $S_1 = S_2 + S_3$, **(1 балл)** $t_2 = t_3$ **(1 балл)**

$$S_1 = v_1 * t_1 \quad t_1 = \frac{S_1}{v_1} \quad \text{(1 балл)}$$

$$S_2 = v_2 * t_2 \quad \text{(1 балл)} \quad S_3 = v_3 * t_3 \quad \text{(1 балл)}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{2(S_2 + S_3)}{S_1 + t_2 + t_3} = \frac{2(v_2 * t_2 + v_3 * t_3)}{v_1 * t_1 + 2t_2} = \frac{2t_2(v_2 + v_3)}{t_2(v_2 + v_3) + 2t_2} = \frac{4v_1(v_2 + v_3)}{v_2 + v_3 + 2v_1} \quad \text{(2 балла)}$$

Задача № 2. (Максимальный балл – 10)

В распоряжении экспериментатора Глюка оказался тонкий квадратный лист жести массой $m_0 = 512$ г с длиной стороны $L = 80$ см. Глюк вырезал из него несколько квадратных заготовок с длиной стороны $a = 10$ см и сделал из них полые кубики, из которых затем составил один большой куб с длиной стороны $2a$. Определите: 1) Какое максимальное число маленьких кубиков можно изготовить? 2) Массу M большого куба.

Возможное решение

Из данного листа жести можно вырезать 8 рядов по 8 квадратов заданного размера в каждом. Всего 64 заготовки. 1 балл

Масса каждой заготовки $m_{кв} = \frac{512}{64} = 8$ г. 1 балл

Кубик будет состоять из 6 граней 2 балла

Масса кубика $m = 6m_{кв} = 48$ г. 1 балл

Значит, всего можно будет изготовить 10 кубиков (4 квадрата останутся) 2 балла

Куб будет состоять из $2 \times 2 \times 2 = 8$ кубиков. 2 балла

Масса большого куба $M = 8m = 384$ г. 1 балл

Задача № 3. (Максимальный балл – 10)

Автомобиль едет по прямой дороге со скоростью 72 км/ч, а спортсмен совершает вдоль этой дороги пробежку в том же направлении со скоростью 3 м/с. За какое время автомобиль догонит и обгонит спортсмена, если первоначальное расстояние между передними фарами автомобиля и бегуном составляет 31 м (вдоль направления движения), а длина автомобиля равна 3 м?

Возможное решение

Скорость автомобиля составляет $v_{ав} = \frac{s}{t}$ $v_{ав} = 72 \frac{км}{ч} = \frac{72 \cdot 1000м}{3600 с} = 20 \frac{м}{с}$ **(1 балл)**. Скорость сближения

автомобиля со спортсменом $v = v_{ав} - v_{сп}$ $v = 20 \frac{м}{с} - 3 \frac{м}{с} = 17 \frac{м}{с}$ **(3 балла)**.

Автомобиль догонит и обгонит спортсмена, когда его задние фары сравняются со спортсменом, то есть когда автомобиль проедет на $s = l_0 + l_{ав}$ $s = 31м + 3м = 34м$ **(3 балла)** больше, чем пробежит спортсмен.

Значит, искомое время составляет: $t_{об} = \frac{s}{v}$ $t_{об} = \frac{34м}{17 \frac{м}{с}} = 2 с$ **(3 балла)**

Задача № 4. (Максимальный балл – 10)

Семиклассник выполнял практическую работу с жидкостью. Первоначально он разлил жидкость в три одинаковых стакана по 100 мл и определил массу одного из стаканов с жидкостью. У него получилась масса жидкости со стаканом 250 г. Затем школьник взял стакан № 3 и перелил из него жидкость в стаканы № 1 и № 2 так, что перовом стакане объём жидкости стал в полтора раза больше объёма жидкости во втором. Взвешивание стаканов с жидкостью показало, что разница между их массами составляет 54г. Уже после занятий дома мальчик заинтересовался можно ли по имеющимся результатам измерений вычислить массу пустого стакана. Помогите школьнику и используя перечисленные результаты измерений вычислите массу пустого стакана

Возможное решение

Введем обозначения: $V_0=100$ мл - начальный объем жидкости в каждом из стаканов, V_1 - объем жидкости, перелитый в стакан №1, m - масса 100 мл жидкости, M - искомая масса стакана, $m_1=54$ г - разница масс стаканов №1 и №2 после переливания жидкости. По условию задачи $(m + M) = 250$ г **(2 балл)**

Поскольку при переливании жидкости ее полный объем и масса сохраняется (**1 балл** ставится, даже если явного упоминания этого факта нет, но это используется в решении), то после переливания оказалось (V_0+V_1) мл жидкости **(1 балл)**.

В стакане №2 стало $V_0+(V_0-V_1)= 2V_0-V_1$ мл жидкости **(1 балл)**

По условию задачи $\frac{V_0+V_1}{2V_0-V_1} = \frac{3}{2}$ **(1 балл)**

Т.е. $V_1 = \frac{4V_0}{5} = 80$ мл **(1 балл)**

При этом различие объемов жидкости в этих стаканах составляет $V_1-(V_0-V_1)= 2V_1-V_0=60$ мл **(1 балл)**, т.е. плотность жидкости равна $\rho_{ж} = \frac{m_1}{2V_0-V_1} = 0.9 \frac{г}{мл}$ **(1 балл)**

Следовательно, начальная масса жидкости в стакане составляла $m = V_0 \cdot \rho_{ж} = 90$ г **(1 балл)**, а масса самого стакана $M=160$ г **(1 балл)**