

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2014–2015 г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7 КЛАСС**

Общие критерии оценок

Каждая задача оценивается целым числом баллов от 0 до 10 (по каждой задаче указан список возможных значений оценок). Если школьник довел решение задачи *любым способом* до правильного ответа, он получает 10 баллов. Не допускается снижение оценок за плохой почерк, решение способом, отличным от авторского, и т.д. При частично правильном решении задачи применяются критерии, указанные для данной задачи. Все спорные вопросы рекомендуется решать в пользу школьника.

Задача 1.

Спортивная парусная яхта вышла в плавание с попутным ветром. Ей предстояло пройти расстояние 250 км. В первые 10 часов пути яхта двигалась со скоростью 15 км/ч, затем ветер переменился, и остаток пути яхта прошла со скоростью 10 км/ч. Сколько часов занял весь путь?

Решение. Поскольку в первые 10 ч яхта прошла $(15 \text{ км/ч}) \cdot (10 \text{ ч}) = 150 \text{ км}$, оставшееся расстояние составляет $250 - 150 = 100 \text{ км}$. Оно будет пройдено за время $(100 \text{ км}) : (10 \text{ км/ч}) = 10 \text{ ч}$. Следовательно, весь путь занял $10 \text{ ч} + 10 \text{ ч} = 20 \text{ ч}$.

Ответ: весь путь занял 20 ч.

Критерии оценивания:

Если школьник довел решение задачи до правильного ответа, он получает 10 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 4 утешительных баллов:

хотя бы раз правильно использована формула для скорости, времени, расстояния - 1 балл;

подсчитан путь яхты за первые 10 часов - 1 балл;

подсчитано время для прохождения оставшейся части пути - 2 балла.

Возможные баллы: 0, 1, 2, 3, 4, 10

Задача 2.

Школьник Вася решил измерить среднюю плотность кубика льда. Он взвесил кубик, измерил длину его ребра, вычислил объём кубика и разделил его массу на объём. Результат очень удивил Васю: средняя плотность ледяного кубика оказалась равна $0,5 \text{ г/см}^3$, хотя в справочнике было написано, что плотность льда $0,9 \text{ г/см}^3$. Тогда Вася предположил, что в ледяном кубике находится полость, наполненная воздухом. Найдите объём полости, если длина ребра кубика составляет 3 см.

Решение. Объём кубика равен $(3 \text{ см}) \cdot (3 \text{ см}) \cdot (3 \text{ см}) = 27 \text{ см}^3$. Масса такого кубика составляет $(0,5 \text{ г/см}^3) \cdot (27 \text{ см}^3) = 13,5 \text{ г}$. При этом объём льда равен $(13,5 \text{ г}) : (0,9 \text{ г/см}^3) = 15 \text{ см}^3$. Оставшиеся $(27 \text{ см}^3) - (15 \text{ см}^3) = 12 \text{ см}^3$ занимает воздух.

Ответ: объём полости 12 см^3 .

Критерии оценивания:

Если школьник довел решение задачи до правильного ответа, он получает 10 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 4 утешительных баллов:

хотя бы раз правильно использована формула для массы, объема и плотности - 1 балл;

найден объём кубика - 1 балл;

найдена масса кубика - 1 балл;

найден объём льда в кубике - 1 балл

Возможные баллы: 0, 1, 2, 3, 4, 10

Задача 3.

Школьник Ярослав и пёс Барбос идут по дороге, двигаясь по ней к вершине холма. Ярослав идёт со скоростью 2 км/ч. С самого начала подъёма на холм Барбос начал бегать от Ярослава до вершины, затем назад до школьника и так далее, пока тот не взобрался на холм. Какой путь пробежит Барбос до того момента, как Ярослав взберётся на самую вершину? Скорость Барбоса 9 км/ч, а длина пути до вершины холма 400 м.

Решение. Поскольку Ярослав на восхождение на вершину затратит $(0,4 \text{ км}) : (2 \text{ км/ч}) = 0,2 \text{ ч}$, Барбос за это время пробежит $(9 \text{ км/ч}) \cdot (0,2 \text{ ч}) = 1,8 \text{ км}$.

Ответ: Барбос пробежит 1,8 км.

Критерии оценивания:

Если школьник довел решение задачи до правильного ответа, он получает 10 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 4 утешительных баллов:

хотя бы раз правильно использована формула для скорости, времени и расстояния - 1 балл;

найдено общее время подъёма мальчика - 1 балл;

найдено расстояние, пройденное Барбосом до первой встречи с мальчиком (или расстояние, пройденное мальчиком до первой встречи с Барбосом, или расстояние до вершины в момент первой встречи мальчика и Барбоса) - 2 балла.

Возможные баллы: 0, 1, 2, 3, 4, 10

Задача 4.

Школьница Алиса проводит опыты с подвешенной к потолку пружиной, кубиком, большим числом одинаковых шариков и гирями. Алиса обнаружила, что подвешенный к пружине кубик растягивает её сильнее, чем шарик и гиря массой 300 г, но слабее, чем шарик и гиря массой 500 г. Также Алиса обнаружила, что подвешенный к пружине кубик растягивает пружину сильнее, чем три шарика, но слабее, чем четыре шарика. Какой может быть масса шарика? А масса кубика? Известно, что величина растяжения пружины прямо пропорциональна массе подвешенного к ней груза.

Решение. Пусть m_k – масса кубика в граммах, $m_{ш}$ – масса шарика в граммах. По условию, выполняются неравенства:

$$m_{ш} + 300 < m_k < m_{ш} + 500 \text{ и } 3m_{ш} < m_k < 4m_{ш}.$$

Для удобства можно изобразить эти неравенства на графике. Возможные значения масс шарика и кубика образуют заштрихованную область. Минимальные массы шарика и кубика определяются из пересечения линий

$$m_{ш} + 300 = m_k \text{ и } m_k = 4m_{ш},$$

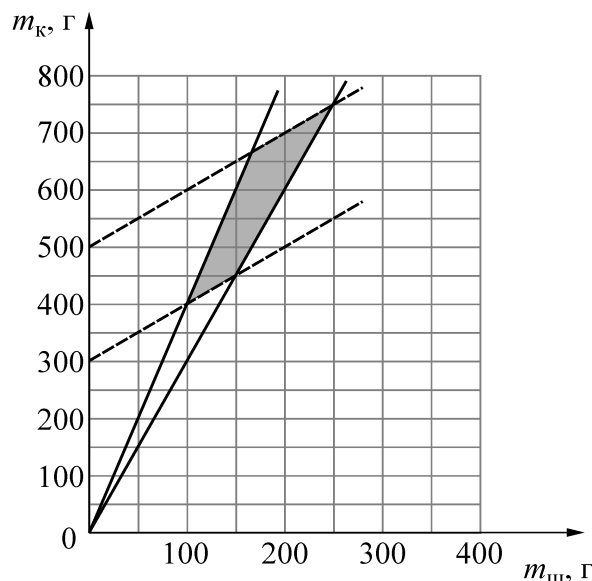
то есть $m_{ш} = 100 \text{ г}$, $m_k = 400 \text{ г}$. Максимальные массы шарика

и кубика определяются из пересечения линий

$$m_k = m_{ш} + 500 \text{ и } 3m_{ш} = m_k,$$

то есть $m_{ш} = 250 \text{ г}$, $m_k = 750 \text{ г}$.

Ответ: масса шарика может лежать в промежутке от 100 г до 250 г, а масса кубика – в промежутке от 400 г до 750 г.



Критерии оценивания:

Если школьник довел решение задачи до правильного ответа, он получает 10 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 4 утешительных баллов:

условия задачи записаны в виде неравенств для масс - 1 балл;

подобрано хотя бы одно значение для масс шарика и кубика, удовлетворяющее условиям задачи - 1 балл;

отмечено, что масса шарика лежат в конечном интервале, который целиком содержится в промежутке от 100 г до 250 г - 1 балл;

отмечено, что масса кубика лежат в конечном интервале, который целиком содержится в промежутке от 400 г до 750 г - 1 балл.

Возможные баллы: 0, 1, 2, 3, 4, 10