# Решения и критерии оценивания

# 7-ой класс

## Задача 1. Мыло.

|  |
| --- |
| Кусок мыла за неделю "смыливается" так, что все его размеры уменьшаются в 2 раза. То есть его ширина, длина и высота уменьшается в 2 раза. На сколько дней хватит оставшегося кусочка мыла? |
| mylo      *Решение:*  На рисунке показано, что при уменьшении всех размеров в 2 раза оставшийся кусочек будет в 7 раз меньше, чем "смылилось" за неделю (за 7 дней). Поэтому оставшегося кусочка хватит на 1 день. |
| *Ответ:* На 1 день. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| Предположение, что каждый день смыливается одинаковый объем мыла | 1 |
| Установление, что при уменьшении всех размеров в 2 раза объем уменьшается в 8 раз | 5 |
| Установление, что за неделю смыливается 7/8 частей | 2 |
| Останется 1/8 часть | 2 |
| Окончательный вывод | 1 |
| **Сумма баллов:** | **10** |

## Задача 2. Пожар в домике.

|  |
| --- |
| domik      Бикфордов шнур представляет собой такой шнур, что при поджигании одного из его концов шнур горит так, что огонек по нему "бежит" с постоянной скоростью. Из бикфордова шнура сложена показанная на рисунке конструкция, в которой все прямые отрезки имеют одинаковую длину. Известно, что при поджигании этой конструкции в точке *A* она полностью сгорает за время *t*A = 24 мин. За какое время *t*AB такая конструкция полностью сгорит, если ее одновременно поджечь в точках *A* и *B*? |
| domik_      *Решение:*  Обозначим время сгорания одного отрезка через *t*. На рисунках (а) и (б) для рассматриваемых случаев поджигания домика показаны оставшиеся части его части через время t и t/2. Положение огонька на каждой стадии обозначено выделенной точкой. В соответствии с этим рисунком можем записать:  *t*A = 3*t*,  *t*AB = 5*t*/2.  После вычисления *t* из первого уравнения и подстановки во второе окончательно получаем  *t*AB = 5*t*A/6 = 20 мин. |
| *Ответ: t*AB = 5*t*A/6 = 20 мин. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| Получение мысли, что *t*A = 3*t* | 3 |
| Получение мысли, что *t*AB = 5*t*/2 | 3 |
| Получение ответа *t*AB = 5*t*A/6 = 20 мин | 4 |
| **Сумма баллов:** | **10** |

## Задача 3. Как далеко разойдутся поезда.

|  |
| --- |
| По игрушечной кольцевой железной дороге, имеющей форму окружности, из одной точки одновременно и в противоположных направлениях выехали два поезда. Через какое время *t* поезда по прямой разойдутся друг от друга на наибольшее расстояние? Известно, что каждый поезд полный оборот по кольцевой дороге совершает за время *T*1 = 20 с и *T*2 = 30 с. |
| *Решение:*  Пусть *L* - длина круга кольцевой дороги. Тогда скорости поездов равны  *V*1 = *L*/*T*1, *V*2 = *L*/*T*2.  Учтем, что при удалении поездов на максимальное расстояние они должны находиться в диаметрально противоположных точках окружности и по кругу удалиться друг от друга на половину окружности, то есть на *S* = *L*/2. Поскольку скорость удаления поездов по кругу равна сумме их скоростей  *V* = *V*1 + *V*2 = *L*/*T*1 + *L*/*T*2,  то необходимое время равно  *t* = *S*/*V* = *L*/[2 *V*1 + *V*2] = *T*1*T*2/[2(*T*1 + *T*2)] = 6 с. |
| *Ответ: t* = *T*1*T*2/[2(*T*1 + *T*2)] = 6 с. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| Формулы *V*1 = *L*/*T*1, *V*2 = *L*/*T*2 | 2 |
| Идея, что поезда должны разойтись на половину окружности *S* = *L*/2 | 2 |
| *V* = *V*1 + *V*2 | 2 |
| Получение *t* = *S*/*V* = *T*1*T*2/[2(*T*1 + *T*2)] = 6 с. | 4 |
| **Сумма баллов:** | **10** |

## Задача 4. Смешивание жидкостей.

|  |
| --- |
| smesi3      Первый стакан с жидкостью плотностью ρ1 = 3 г/см3 заполнен на 1/3 часть, а второй такой же стакан с другой жидкостью плотностью ρ2 = 9 г/см3 заполнен на 2/3 части. Найдите плотность смеси ρ, если жидкость из одного стакана перелить в другой. При этом вся смесь доверху заполнила другой стакан. |
| *Решение:*  Обозначим через *V* объем одного стакана. Тогда масса жидкости в каждом стакане и общая масса соответственно равны  *m*1 = ρ1(*V*/3),  *m*2 = ρ2(2*V*/3),  *m* = *m*1 + *m*2 = (ρ1 + 2ρ2)*V*/3.  С учетом этого окончательно получаем  ρ = *m*/*V* = (ρ1 + 2ρ2)/3 = 7 г/см3. |
| *Ответ:* ρ = (ρ1 + 2ρ2)/3 = 7 г/см3. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| *m*1 = ρ1(*V*/3) | 2 |
| *m*2 = ρ2(2*V*/3) | 2 |
| *m* = *m*1 + *m*2 = (ρ1 + 2ρ2)*V*/3 | 2 |
| ρ = *m*/*V* = (ρ1 + 2ρ2)/3 = 7 г/см3 | 4 |
| **Сумма баллов:** | **10** |