# 8-ой класс

## Задача 1. Надо думать, как крутить педали.

|  |
| --- |
| Два мальчика, соревнуясь на велосипедах, придерживались разной тактики. Первый из них решил всю трассу проезжать с постоянной скоростью, а второй - первую половину трассы со скоростью на 20% больше, а вторую половину - на 20% меньше, чем скорость первого мальчика. Кто из них и во сколько раз быстрее преодолеет трассу? |
| *Решение:*  Пусть *S* - длина трассы, *V* - скорость первого мальчика. Тогда скорость второго мальчика на первой и второй половинах трассы, а также его полное время движения соответственно равны  *V*1 = *V* - (20/100)*V* = 4*V*/5,  *V*2 = *V* + (20/100)*V* = 6*V*/5,  *t*2 = (*S*/2)/*V*1 + (*S*/2)/*V*2 = (25/24)*S*/*V*.  Если еще учесть время движения первого мальчика t1 = *S*/*V*, то  *t*2/*t*1 = 25/24 ≈ 1,042.  То есть время движения второго мальчика в 25/24 ≈ 1,042 раз больше, чем первого. |
| *Ответ:* Первый быстрее второго в 25/24 ≈ 1,042 раз. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| *V*1 = *V* - (20/100)*V* = 4*V*/5 | 1 |
| *V*2 = *V* + (20/100)*V* = 6*V*/5 | 1 |
| *t*2 = (*S*/2)/*V*1 + (*S*/2)/*V*2 = (25/24)*S*/*V* | 5 |
| t1 = *S*/*V* | 1 |
| *t*2/*t*1 = 25/24 ≈ 1,042 | 2 |
| **Сумма баллов:** | **10** |

## Задача 2. Сколько можно налить воды.

|  |
| --- |
| akvarium3      На горизонтальном столе стоят два аквариума кубической формы. Один из них вмещает 27 литров воды, а другой - 1 литр. Сколько литров воды можно налить в эти оба аквариума, если их снизу соединить небольшой трубкой? |
| *Решение:*  При наполнении аквариумов водой в них, как в сообщающихся сосудах, вода будет устанавливаться на одном уровне и начнет выливаться тогда, когда в одном из аквариумов достигнет верха. При этом уровень воды в аквариумах установится на высоте самого низкого аквариума.  Учтем, что высота маленького и большого аквариумов соответственно равна 1 дм и 3 дм, так как  (1 дм)×(1 дм)×(1 дм) = 1 дм3 = 1 л,  (3 дм)×(3 дм)×(3 дм) = 27 дм3 = 27 л.  То есть из-за того, что маленький аквариум ниже, уровень воды установится на высоте 1 дм. При этом маленький аквариум будет полностью заполнен до 1 л воды, а в большом аквариуме до высоты 1 дм будет следующий объем воды (3 дм)×(3 дм)×(1 дм) = 9 дм3 = 9 л.  В обоих аквариумах будет 1 л + 9 л = 10 л. |
| *Ответ:* 10 л. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| (1 дм)×(1 дм)×(1 дм) = 1 дм3 = 1 л | 1 |
| (3 дм)×(3 дм)×(3 дм) = 27 дм3 = 27 л | 1 |
| Уровень воды равен высоте маленького аквариума | 3 |
| (3 дм)×(3 дм)×(1 дм) = 9 дм3 = 9 л | 4 |
| 1 л + 9 л = 10 л | 1 |
| **Сумма баллов:** | **10** |

## Задача 3. Длина гусеницы.

|  |
| --- |
| gusenitsa      Палочка длиной *L* = 12 см лежит на столе, выступая за его край. Гусеница, такой же массы, как и палочка, ползет по ней и, как только головой доползает до конца палочки, а хвостом оказывается на краю стола, палочка опрокидывается. Найдите длину гусеницы *X*. |
| *Решение:*  В момент опрокидывания центр масс (центр тяжести) гусеницы находится на расстоянии *X*/2 вправо от края стола, а центр масс палочки - на расстоянии (*L*/2 - *X*) влево от края стола. Поскольку массы гусеницы и палочки равны, то для равновесия указанные расстояния, которые являются плечами рычага сил тяжести тел, должны быть также равны. То есть  *X*/2 = *L*/2 - *X*.  Отсюда получаем  X = *L*/3 = 4 см. |
| *Ответ: X* = *L*/3 = 4 см. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| Центр тяжести гусеницы находится на таком же расстоянии от края стола, как и центр тяжести палочки | 3 |
| *X*/2 | 1 |
| *L*/2 - *X* | 2 |
| *X*/2 = *L*/2 - *X*. | 2 |
| Решение уравнения и ответ | 2 |
| **Сумма баллов:** | **10** |

## Задача 4. Переливание воды.

|  |
| --- |
| voda_v_stakanakh      Есть полный стакан воды при температуре *t*10 = 20 °С и полстакана при температуре *t*20 = 80 °С. Во второй стакан долили до полного воды из первого, перемешали и эту перемешанную воду налили обратно в первый стакан до полного. Найдите температуру воды *t*1 и *t*2 в первом и втором стаканах. Теплоемкостью стаканов можно пренебречь. |
| *Решение:*  Пусть *C* - теплоемкость половины стакана. Тогда уравнения теплового баланса записываются в виде:  *Ct*10 + *Ct*20 = 2*Ct*2,  *Ct*10 + *Ct*2 = 2*Ct*1. Далее из первого уравнения находим значение  *t*2 = (*t*10 + *t*20)/2 = 50 °С,  подставляем его во второе и из него получаем  t1 = (3t10 + t20)/4 = 35 °С. |
| *Ответ: t*1 = (3*t*10 + *t*20)/4 = 35 °С, *t*2 = (*t*10 + *t*20)/2 = 50 °С. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Критерии оценивания:* | |
| **Шаги выполнения задания** | **Число баллов** |
| 1-ое уравнение | 3 |
| 2-ое уравнение | 3 |
| Решение для *t*1 | 2 |
| Решение для *t*2 | 2 |
| **Сумма баллов:** | **10** |