



Вариант 1

Задания, ответы и критерии оценивания

1. (20 баллов) Имея полный бак топлива, катер может пройти 36 км против течения или 60 км по течению реки. На какое наибольшее расстояние по реке (в км) может уйти катер с полным баком, что бы вернуться обратно? Дрейфовать, как плот, катер не имеет права.

Ответ: 22,5

Решение. На 1 км пути против течения катер тратит $1/36$ часть своего запаса топлива, а на 1 км по течению – $1/60$. Тогда на 1 км пути против и по течению тратится $\frac{1}{36} + \frac{1}{60} = \frac{2}{45}$ запаса топлива. Следовательно, весь путь – $45/2=22,5$ км.

2. (20 баллов) У деда Мороза было 720 конфет. Он дал каждому ребёнку, пришедшему на ёлку, по 17 конфет, после чего конфет осталось меньше, чем детей, и их отдали Снегурочке. Какое наибольшее количество конфет могла получить Снегурочка?

Ответ: 23

Решение. Пусть n – количество детей, пришедших на ёлку. Дед Мороз раздал $17n$ конфет. По условию задачи $720-17n < n$, откуда $n > 40$. С другой стороны, $17n < 720$, то есть $n < 42\frac{6}{17}$. Тогда возможные значения n – 41, 42. Чтобы Снегурочка получила больше конфет, n должно принимать наименьшее возможное значение, то есть $n=41$. В этом случае Снегурочке достанется $720-17\cdot 41=23$ конфеты.

3. (20 баллов) Автомобиль движется к железнодорожному переезду со скоростью 36 км/ч. В начальный момент времени расстояние от автомобиля до переезда равно 100 м. На каком расстоянии от переезда окажется автомобиль через 11 с?

Ответ: 10 м

Решение. $36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$. Автомобиль за указанное время проедет 110 метров. От переезда автомобиль окажется на расстоянии 10 метров.

4. (20 баллов) Минутная стрелка в 2 раза длиннее часовой. Определите, во сколько раз отличаются скорости концов минутной и часовой стрелок.

Ответ: 24

Решение. Расстояние, проходимое концом минутной стрелки, за один оборот в 2 раза больше расстояния проходимого часовой стрелкой за один оборот ($s_{мин} = 2s_{час}$). Причём, минутная стрелка один оборот проходит за 1 час, а часовая – за 12 часов. Получаем, что отношение скоростей:

$$\frac{v_{мин}}{v_{час}} = \frac{s_1}{1} : \frac{s_2}{12} = 2 \cdot 12 = 24.$$

5. (20 баллов) Победитель гонки, состоявшей из 70 кругов, обошёл последнего участника ровно на три круга. С учётом того, что средняя скорость победителя 210 км/ч, определите среднюю скорость участника, пришедшего к финишу последним.

Ответ: 201 км/ч

Решение. Средняя скорость победителя $v_1 = \frac{70s}{t_1}$, где s – длина одного круга, а t_1 – время, затраченное им на эту гонку. Средняя скорость аутсайдера $v_2 = \frac{(70-3)s}{t_2}$, где $t_1 = t_2$. В результате получаем:

$$v_2 = \frac{70-3}{70} v_1 = 201 \text{ км/ч}.$$



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по технике и технологии

Отборочный этап

7-8 классы

2018-2019

Вариант 2

Задания, ответы и критерии оценивания

1. (20 баллов) Имея полный бак топлива, катер может пройти 54 км против течения или 90 км по течению реки. На какое наибольшее расстояние по реке (в км) может уйти катер с полным баком, что бы вернуться обратно? Дрейфовать, как плот, катер не имеет права.

Ответ: 33,75

Решение. На 1 км пути против течения катер тратит $1/54$ часть своего запаса топлива, а на 1 км по течению – $1/90$. Тогда на 1 км пути против и по течению тратится $\frac{1}{54} + \frac{1}{90} = \frac{4}{135}$ запаса топлива. Следовательно, весь путь – $135/4 = 33,75$ км.

2. (20 баллов) У деда Мороза было 720 конфет. Он дал каждому ребёнку, пришедшему на ёлку, по 17 конфет, после чего конфет осталось меньше, чем детей, и их отдали Снегурочке. Какое наименьшее количество конфет могла получить Снегурочка?

Ответ: 6

Решение. Пусть n – количество детей, пришедших на ёлку. Дед Мороз раздал $17n$ конфет. По условию задачи $720 - 17n < n$, откуда $n > 40$. С другой стороны, $17n < 720$, то есть $n < 42\frac{6}{17}$. Тогда возможные значения n – 41, 42. Чтобы Снегурочка получила как можно меньше конфет, n должно принимать наибольшее возможное значение, то есть $n = 42$. В этом случае Снегурочке достанется $720 - 17 \cdot 42 = 6$ конфет.

3. (20 баллов) Автомобиль движется к железнодорожному переезду со скоростью 54 км/ч. В начальный момент времени расстояние от автомобиля до переезда равно 50 м. На каком расстоянии от переезда окажется автомобиль через 12 с?

Ответ: 130 м

Решение. $54 \text{ км/ч} = 15 \text{ м/с}$. Автомобиль за указанное время проедет 180 метров. От переезда автомобиль окажется на расстоянии 130 метров.

4. (20 баллов) Минутная стрелка в 1,5 раза длиннее часовой. Определите, во сколько раз отличаются скорости концов минутной и часовой стрелок.

Ответ: 18

Решение. Расстояние, проходимое концом минутной стрелки, за один оборот в 1,5 раза больше расстояния проходимого часовой стрелкой за один оборот ($s_{мин} = 1,5s_{час}$). Причём, минутная стрелка один оборот проходит за 1 час, а часовая – за 12 часов. Получаем, что отношение скоростей

$$\frac{v_{мин}}{v_{час}} = \frac{s_1}{1} : \frac{s_2}{12} = 1,5 \cdot 12 = 18.$$

5. (20 баллов) Победитель гонки, состоявшей из 50 кругов, обошёл последнего участника ровно на четыре круга. С учётом того, что средняя скорость победителя 200 км/ч, определите среднюю скорость участника, пришедшего к финишу последним.

Ответ: 184 км/ч

Решение. Средняя скорость победителя $v_1 = \frac{50s}{t_1}$, где s – длина одного круга, а t_1 – время, затраченное им на эту гонку. Средняя скорость аутсайдера $v_2 = \frac{(50-4)s}{t_2}$, где $t_1 = t_2$. В результате получаем:

$$v_2 = \frac{50-4}{50} v_1 = 184 \text{ км/ч}.$$