

Заключительный тур финал, март 2022, 7 класс

Вариант 1

Задача 1 Ответ: сможет, 30 наборов

Решение. Из 60 карандашей (красных, синих и зеленых) в каждый набор попадают не менее двух карандашей, поэтому общее число наборов не превосходит 30.

30 наборов можно собрать следующим образом:

10 наборов (красный, зеленый, черный)

5 наборов (красный, синий, черный)

15 наборов (синий, зеленый, черный)

Задача 2 Ответ: 4

Решение. Пусть в тетради написаны числа x_1, x_2, \dots, x_n и $a = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ их сумма. При этом

$$x_1 = \frac{x_2 + x_3 + \dots + x_n}{3} \quad x_2 = \frac{x_1 + x_3 + \dots + x_n}{3} \dots\dots\dots$$

$$x_n = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1}}{3}$$

Складывая эти равенства, получим

$$a = \frac{1}{3}(n-1)a \rightarrow a \left(1 - \frac{n-1}{3}\right) = 0 \rightarrow a > 0 \rightarrow n = 4$$

Задача 3 Ответ: 9 партий

Решение. Пусть x партий Петя выиграл, y партий проиграл и z партий свел вничью.

Условия задачи:

$$\begin{cases} x + y + z = 24 \\ x + \frac{z}{2} = 16 \frac{1}{2} \rightarrow 2x + z = 33 \end{cases}$$

Вычитая из второго уравнения первое, получим $x - y = 33 - 24 = 9$

Задача 4 Ответ: 120

Решение. Всего дробей 142, часть из которых сократимые. Число 143 имеет два делителя $143 = 11 \cdot 13$, поэтому для получения несократимой дроби. Надо исключить p , делящиеся на 11 и 13.

$p = 143^2 + m$ делится на 11, если $m = 11k \rightarrow 1 \leq 11k \leq 142 \rightarrow k = 1, 2, \dots, 12$.

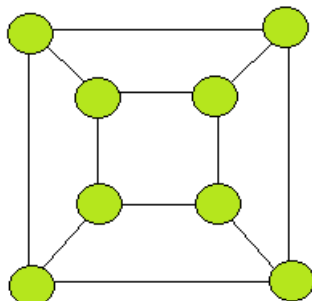
$p = 143^2 + m$ делится на 13, если $m = 13n \rightarrow 1 \leq 13n \leq 142 \rightarrow n = 1, 2, \dots, 10$.

Чисел p , делящихся на 11 и 13 одновременно, не существует.

Таким образом, 22 значения p дают сократимые дроби $\frac{143}{p}$. Искомых дробей $142 - 12 - 10 = 120$.

Задача 5 Ответ: 12 улиц

Решение



Если к каждой из 8 площадей подходит по три улицы, то число улиц не менее $3 \times 8 : 2 = 12$. На рис их 12, поэтому меньше 12 не бывает.

Вариант 2

Задача 1 Ответ: не сможет, 45 наборов

Решение. 45 наборов можно собрать следующим образом:

15 наборов (красный, зеленый, черный)

5 наборов (красный, синий, черный)

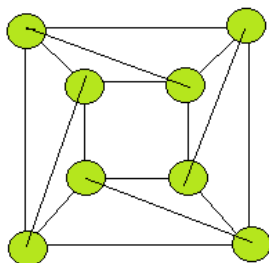
25 наборов (синий, зеленый, черный)

Задача 2 Ответ: 5

Задача 3 Ответ: 7 партий

Задача 4 Ответ: 192

Задача 5 Ответ: 16 улиц



Вариант 3

Задача 1 Ответ: сможет, 24 набора

Решение. 24 набора можно собрать следующим образом:

8 наборов (красный, зеленый, черный), 2 наборов (красный, синий, черный)

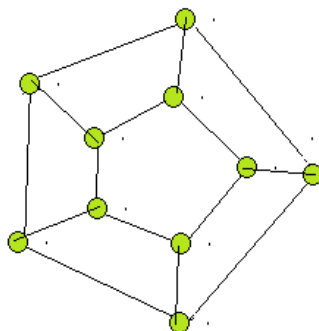
14 наборов (синий, зеленый, черный)

Задача 2 Ответ: 6

Задача 3 Ответ: 8 партий

Задача 4 Ответ: 160

Задача 5 Ответ: 15 улиц



Вариант 4

Задача 1 Ответ: не сможет, 36 наборов

Решение. 36 наборов можно собрать следующим образом:

12 наборов (красный, зеленый, черный), 4 наборов (красный, синий, черный)

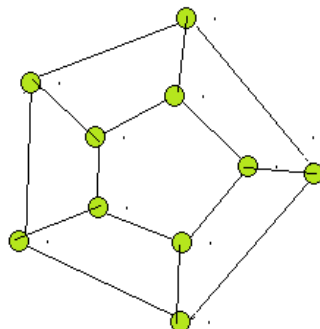
20 наборов (синий, зеленый, черный)

Задача 2 Ответ: 7

Задача 3 Ответ: 3 партии

Задача 4 Ответ: 220

Задача 5 Ответ: 15 улиц



Критерии проверки финал Росатом 7 класс

Задача 1.

- 1) Выписан неправильный ответ без обоснований – 0 баллов;
- 2) Проведено решение, но ответ получен неверный – 0,5 балла;
- 3) Ответ правильный, но плохо обоснован (без примера) – 1,5 балла.

Задача 2.

- 1) Есть решение, но ответ неверный – 0,5 балла;
- 2) Ответ правильный, но не доказано, что все числа одинаковые – 1 балл;
- 3) Ответ правильный, но недостаточно обоснован – 1,5 балла.

Задача 3.

- 1) Есть решение, но ответ неверный – 0,5 балла;
- 2) Ответ правильный, но нет обоснования – 0,5 балла;
- 3) Ответ правильный, но плохо обоснованный – 1 балл;
- 4) Ответ получен методом подбора – 1,5 балла.

Задача 4.

- 1) Есть решение, но ответ неверный – 0,5 балла;
- 2) Ответ неверный из-за того, что не учтены сократимые дроби – 0,5 балла;
- 3) Ответ недостаточно обоснован – 1,5 балла.

Задача 5.

- 1) На графе улицы пересекаются – 0 баллов;
- 2) Граф нарисован с разрывом – 0,5 балла;
- 3) Граф нарисован верно, но ответ неверный – 1 балл;
- 4) Улицы посчитаны, но не по формуле – 1,5 балла.