



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 7307-159

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	13	13	13	20	0	—	—	52

Вариант 2

№1 Продолжение

$$2) 50x + z = 60x + 0,6y + 0,6z$$

$0,4z = 10x + 0,6y$, подставим $y = 750x$, которое мы получили в 1)

$$0,4z = 10x + 0,6 \cdot 750x$$

$$0,4z = 10x + 450x$$

$$0,4z = 460x$$

$$z = 1150x$$

$$z = 250x$$

Изначально было $100x$ машин, в конце $100x + y + z$, подставим y и z , полученные в 1); 2)

В конце

$100x + 750x + 250x = 1100x$ машин, а в начале было $100x$ машин, тогда кол-во машин увеличилось в $\frac{1100x}{100x} = 11$ раз

Ответ: в 11 раз

№3 Оценка:

Пропишем все места для букв машин от 0 до 2025, тогда заметим, что ~~каждый~~ ^{если} у двух мест номера сравнимы $\text{mod } 4$, то эти места отличаются ровно на 4, то на них стоит ≤ 7 машин, в противном случае противоречие с условием. Тогда посмотрим сколько мест эти номера сравнимы по $\text{mod } 4$

$$1) \text{ с } 0: 2024 : 4 + 1 = 506 + 1 = 507, \text{ на них стоит не более } \left\lceil \frac{507}{2} \right\rceil =$$

$= \left\lceil 253 \frac{1}{2} \right\rceil = 254$ машин, т.к. иначе найдутся два ~~таких~~ ^{таких} места, где две машины, эти номера отличаются ровно на 4, такое невозможно

Г 1-окружение вверх до этой точки



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 7307-159

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

N2

Пусть $3a-2 \div p$ и $4a-1 \div p \Rightarrow 3a-2 = px$; $4a-1 = py$, выразим a :

$$\begin{array}{lll} 1) 3a-2=px & 2) 4a-1=py & 3) \text{П.к. а одинаковое имеет место ра-} \\ 3a=px+2 & 4a=py+1 & \text{венство:} \\ a=\frac{px+2}{3} & a=\frac{py+1}{4} & \frac{px+2}{3} = \frac{py+1}{4} \end{array}$$

4) Умножаем

$$\begin{array}{r} 3py = 4px + 5 \\ \div p \quad \div p \\ \hline \div p \text{ ТК левая} \\ \text{часть } p \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4px + 8 = 3py + 3 \\ 3py = 4px + 5 \\ \div p \text{ ТК} \quad \div p \text{ ТК} \\ \text{если } p \text{ делит } 5 \text{ то } p=5 \end{array}$$

⇓

$$\begin{array}{r} 4px + 5 \div p \Rightarrow 5 \div p, \text{ то } 5 \text{кратно только одному простому числу,} \\ \div p \quad \text{это } 5 \Rightarrow p=5 \end{array}$$

Ответ: $p=5$

N1 ~~на~~ во машин это кол-во общественно транспорта в городе
Пусть изначально было $100x$ машин, тогда:

	в начале года	Весной	Осенью
Автомобиль	$50x$	$50x$	$50x+z$
Трамвай	$50x$	$50x+y$	$50x+y$
	$\left. \begin{array}{l} 50x \\ 50x \end{array} \right\} 100x$	$\left. \begin{array}{l} 50x \\ 50x+y \end{array} \right\} 100x+y$	$\left. \begin{array}{l} 50x+z \\ 50x+y \end{array} \right\} 100x+y+z$

В сумме. Пусть добавили y трамв. и z автоб., тогда ~~то~~ по условию:

$$\begin{array}{ll} 1) 50x = 0,2(100x+y) & 2) 50x+z = 0,6(100x+y+z) \\ 50x = 20x + 0,2y & 50x+z = 60x + 0,6y + 0,6z \\ 0,2y = 30x \quad y = 150x & \end{array}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 73 07-159

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№3 Трансляция

2) с 1: $2024 : 4 + 1 = 506 + 1 = 507$, на них стоит не более $\left\lfloor \frac{507}{2} \right\rfloor = 253$ машины

3) с 2: $2024 : 4 = 506$, на них стоит не более $\left\lfloor \frac{506}{2} \right\rfloor = 253$ машины

4) с 3: $2024 : 4 = 506$, на них стоит не более $\left\lfloor \frac{506}{2} \right\rfloor = 253$ машины

Получаем всего не более

$$254 + 254 + 253 + 253 = 508 + 506 = 1014 \text{ машин}$$

Пример:

Разделим все места для букв на 4 группы по остаткам $\text{mod } 4$ и раскрасим каждую группу $\text{mod } 4$ в максимальном порядке, тогда в группе где $\text{mod } 4 = 0$ будем ставить любые согласные буквы, а в остальных группах поставим гласные на черные места в каждой группе, тогда в группе где числа $\text{mod } 4 = 0$ будем ставить любые согласные буквы

1) 0 будет $\frac{506}{2} + 1 = 254$ машины

2) 1 будет $\frac{506}{2} + 1 = 254$ машины

3) 2 будет $\frac{506}{2} = 253$ машины

4) 3 будет $\frac{506}{2} = 253$ машины

На остальные места поставим любые согласные буквы

Тогда всего будет ровно $254 + 254 + 253 + 253 = 1014$ машин

Также заметим такую вещь: если две буквы идут рядом 3 только в том случае если на месте отменяются ровно на 4, в примере таких букв нет. Ответ: 1014 машин



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

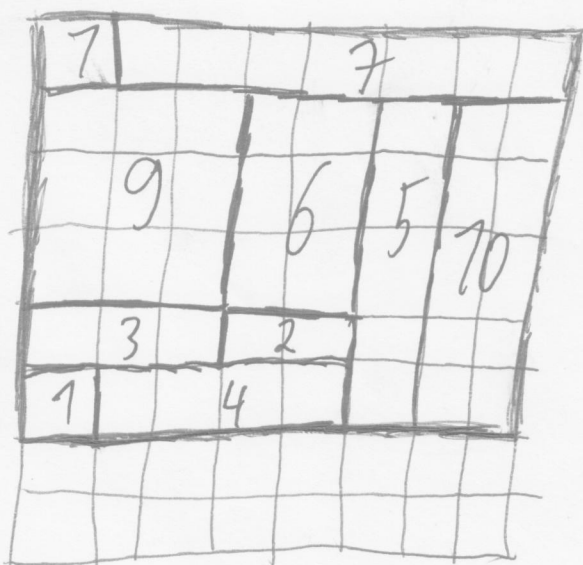
шифр 73 07-159

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

ИИ Трудометел

Трениер:



Ответ: 48

Оценка:

Заметим, что минимальная площадь прямоугольника ^{а.з} ~~с минимальными~~ ~~сторонами~~ ~~минимум~~ равна

$$1+1+2+3+4+5+6+7+8+9=46$$

Но $46=23 \cdot 2$, и 23 - простое, а стороны прямоугольника ≤ 8 , значит 46 невозможно

47 - значит площадь ≥ 47 , но

47 - простое число, а стороны прямоугольника ≤ 8 , значит 47 невозможно

Получаем, что площадь ≥ 46 , но 46 и 47 невозможно $\Rightarrow$ площадь ≥ 48 , а

48 есть пример

№ 5
Дано
 $v_0 \geq 2 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 2 \frac{1}{60} \frac{\text{м}}{\text{мин.}}$
 $= 120 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$

$t_0 = 15 \text{ мин} \cdot 2 = 30 \text{ мин.}$

$t_{\text{max}} = 10 \text{ мин.}$

$L = 4000 \text{ м}$

$N = 3 \text{ круга}$

$v_{\text{max}} = ?$

Решение:

1) $S_0 = v_0 \cdot t_0$

3) $S_{\text{max}} = v_{\text{max}} \cdot t_{\text{max}}$

2) $S_n = L_{\text{кр.}} \cdot N$

4) $S_n = S_0 + S_{\text{max}} = v_0 t_0 + v_{\text{max}} \cdot t_{\text{max}}$

$L_{\text{кр.}} \cdot N - v_0 t_0 = v_{\text{max}} \cdot t_{\text{max}}$

$$v_{\text{max}} = \frac{L_{\text{кр.}} \cdot N - v_0 t_0}{t_{\text{max}}} = \frac{4000 \text{ м} \cdot 3 - 120 \frac{\text{м}}{\text{мин}} \cdot 30 \text{ мин}}{10 \text{ мин}} = \frac{12000 \text{ м} - 3600 \text{ м}}{10 \text{ мин}} = \frac{8400 \text{ м}}{10 \text{ мин}} = 840 \frac{\text{м}}{\text{мин}} = 14 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 73 07 159

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№5 Продолжение

Ответ: $v_{\max} = 14 \frac{м}{с} = 840 \frac{м}{мин}$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 7307159

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

N 6

N 6

~~Решение~~

~~Решение~~

$$p_3 = p_1 + p_2, p_1 = 2p_2 \text{ по усл.}, p_3 = p_2 - 0,4 \text{ г/см}^3 =$$

$$= p_2 - 0,4 \frac{\frac{1}{1000} \text{ кг}}{\frac{1}{100^3} \text{ м}^3} = p_2 - 0,4 \frac{10^6 \text{ кг}}{10^3 \text{ м}^3} = p_2 - 0,4 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} =$$

$$= p_2 - 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_{\text{общ}} = p_1 + p_2 + p_3 = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \text{ и подставим } p_1 = 2p_2, p_3 = p_2 - 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_1 + p_2 + p_3 = 2p_2 + p_2 + p_2 - 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 4p_2 - 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$4p_2 = 4400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_2 = 1100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_3 = p_2 - 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } p_3 = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

N 4

$$\text{Ответ: } 4 \frac{1}{8}$$

Решение

✱ - границы большого прямоугольника
| - границы ^{малых} прямоугольников

