



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 21-06-02

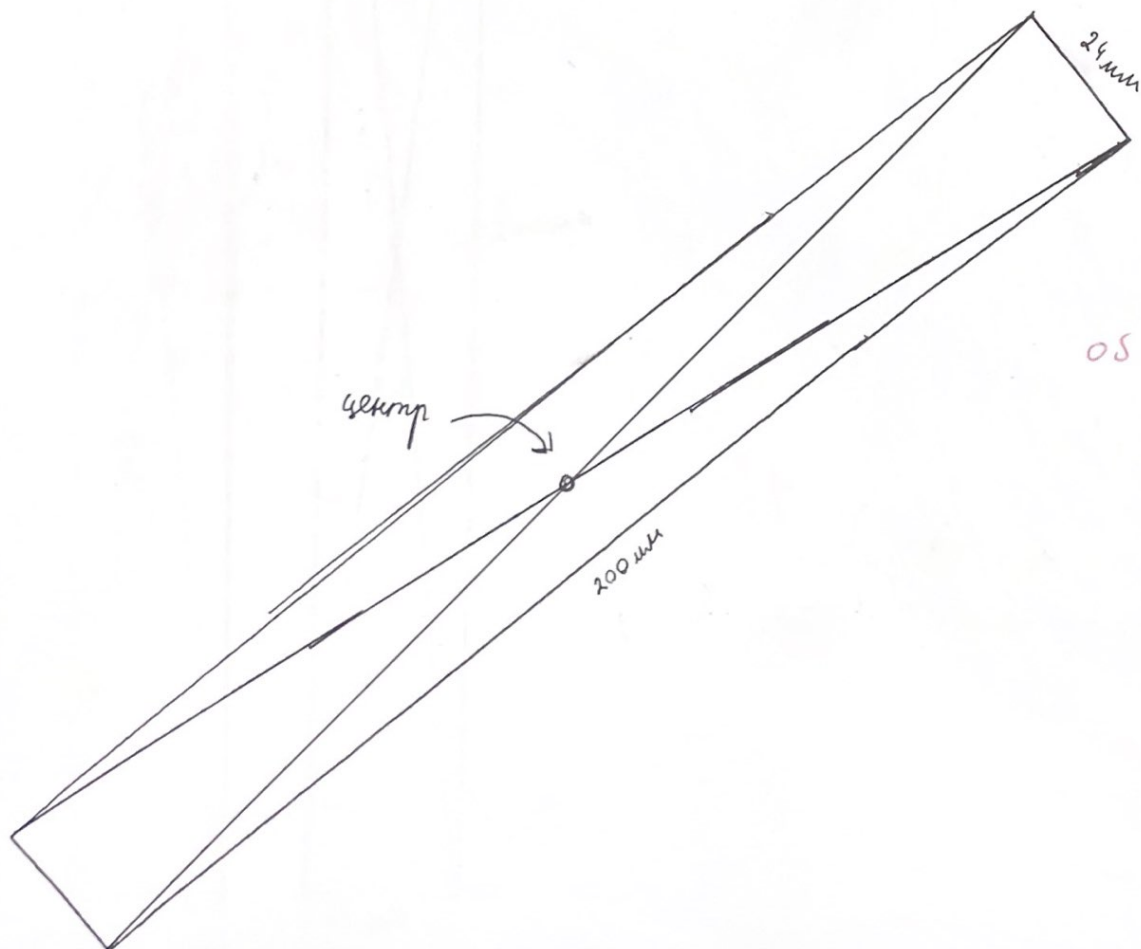
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	1	13	10	7	11	15	

Вариант 1

1. Число 133 можно записать как $19 \cdot 7$. Но $19 + 7 = 26$, не 133.
Поэтому мы можем добавлять 1, т.к. $a \cdot 1 = a$. Записать 133
можно записать как $133 = 19 + 7 + \underbrace{1 + \dots + 1}_{133 - 26 = 107 \text{ единиц}} = 19 \cdot 7 \cdot \underbrace{1 \cdot \dots \cdot 1}_{107 \text{ единиц}}$.

Ответ: ~~нельзя~~ можно

2.





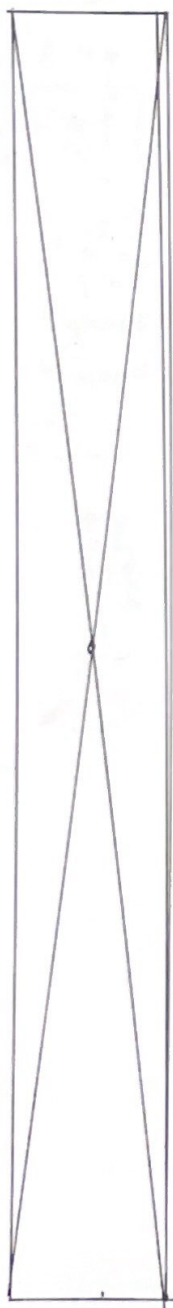
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 31-06-02

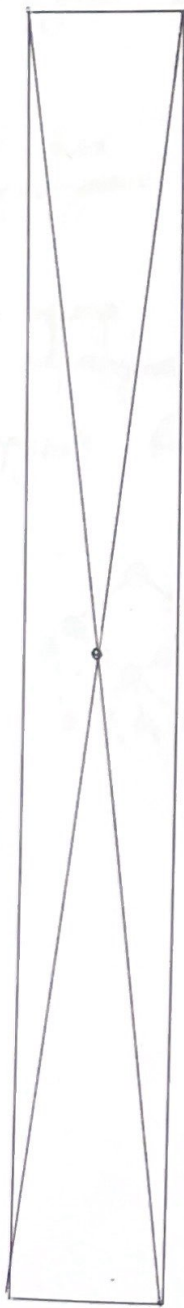
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	1	15					

Вариант 1

2.



24 мм



200 мм

05



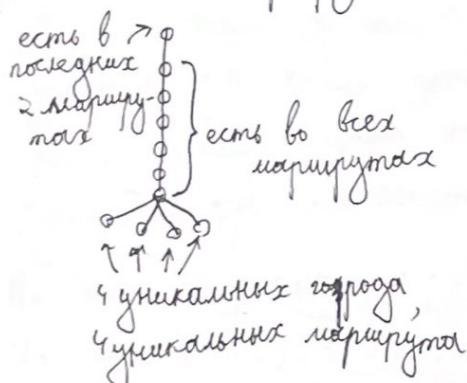
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 31-06-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	1	13					

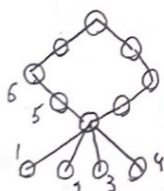
Вариант 1

3. 1) Если маршруты могут быть одинаковыми:



6 маршрутов,
11 городов

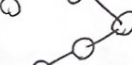
2) Если маршруты все разные (есть хотя бы 1 разный город):



1 м.)



2 м.)



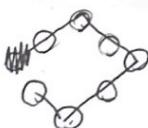
3 м.)



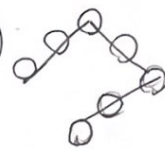
4 м.)



5 м.)



6 м.)



6 маршрутов,
12 городов

Ответ: 1) 11 г., 2) 12 г.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 3106-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	1	13					

Вариант 1

1. 1) $198 = 2 \cdot 9 \cdot 11$

Значит, число должно делиться на 2, 9, 11. На 2 оно будет делиться, т.к. число заканчивается на 4 ($4:2$). Чтобы оно делилось на 11, сумма цифр на четных местах должна равняться сумме цифр на нечетных местах:

На чет.: $1+9+4+3+6+8+6+2+0+2+4 = 40+3+2=45$

На неч.: $0+1+2+3+4+5+6+7+8+9 = 40+5=45$

$45=45 \leftarrow$ число делится на 11.

А чтобы число делилось на 9, сумма цифр должна делиться на 9:

$45+45=90$

$90:9 \leftarrow$ число делится на 9

Значит это число делится на 198.

2) $396 = 198 \cdot 2 = 11 \cdot 9 \cdot 4$

Т.е. в этом случае число должно делиться на 4, т.е. его 2 последние цифры должны делиться на 4. 04, 24, 44, 64, 84 делятся на 4, но 14, 34, 54, 74, 94 — нет. Значит оно ~~и~~ будет делиться на 396 только в некоторых случаях. Ответ: нет

135



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 31-06-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	1	13					

Вариант 21

5. Дано:

$$1 \text{ бер.} = 164 \text{ кг}$$

$$1 \text{ бер.} = 0,492 \text{ м}^3$$

$$\rho = 810 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = \dots \frac{\text{бер.}}{\text{бер.}}$$

$$1 \text{ м}^3 = \frac{1}{0,492} \text{ бер.}$$

$$1 \text{ бер. кг} = \frac{1}{164} \text{ бер.}$$

$$1 \frac{\text{м}}{\text{м}^3} = \frac{1}{164} \text{ бер.} = \frac{0,492}{164} \frac{\text{бер.}}{\text{бер.}} = 0,003 \frac{\text{бер.}}{\text{бер.}}$$

$$\rho = 810 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 810 \cdot 0,003 \frac{\text{бер.}}{\text{бер.}} = 2,43 \frac{\text{бер.}}{\text{бер.}}$$

$$\text{Ответ: } \rho = 2,43 \frac{\text{бер.}}{\text{бер.}}$$

10

$$\begin{array}{r} 492000 \overline{) 164000} \\ - 492000 \\ \hline 0,003 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 810 \\ \times 0,003 \\ \hline 2430 \end{array}$$

6. Пусть изначально ~~изменение температуры~~ ~~время нагрева~~ будет ΔT . Тогда, когда мы увеличим время нагрева на 50%, то $\Delta T_1 = (1+0,5)\Delta T = 1,5\Delta T$.
Когда мы мощность увеличим на 25%, $\Delta T_2 = (1+0,25)\Delta T = 1,25\Delta T$.

А когда мы уменьшим массу на 50%,

$$\Delta T_3 = \frac{1}{1-0,5}\Delta T_2 = 2\Delta T_2 = 3,75\Delta T$$

т.к. обратная
пропорциональность

Значит изменение температуры будет на $(3,75-1) \cdot 100\% = 275\%$.

Ответ: на 275%

$$\begin{array}{r} \times 1,25 \\ 1,5 \\ \hline 1,875 \\ + 1,25 \\ \hline 3,75 \end{array}$$

7

$$\begin{array}{r} \times 1,875 \\ 2 \\ \hline 3,750 \end{array}$$

7. Дано:

$$t_1 = 17:46$$

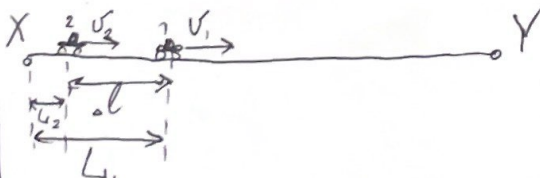
$$t_2 = 17:56$$

$$v_1 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 17 \text{ мин}$$

$$\Delta l = 600 \text{ м}$$

$$v_2 = ?$$



Сначала найдем L_1 (расстояние, которое проехал 1 авт.):

$$L_1 = v_1 t_1 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 10 \cdot 60 \text{ с} = 12000 \text{ м}$$

Теперь найдем L_2 (расстояние, которое проехал 2 авт.):



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 31-06-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	1	13					

Вариант 1

$$L_2 = L_1 - \Delta l = 12000 \text{ м} - 600 \text{ м} = 11400 \text{ м}$$

Найдем t_2 (время, которое ехал 2-й авто):

$$t_2 = t_1 - (t_2 - t_1) = 17 \text{ мин} - (17:56 - 17:46) \text{ мин} = 17 \text{ мин} - 10 \text{ мин} = 7 \text{ мин} = 420 \text{ с}$$

И найдем v_2 :

$$v_2 = \frac{L_2}{t_2} = \frac{11400 \text{ м}}{420 \text{ с}} \approx 27 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $v_2 = 27 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

8. Дано:

$$v_{cp} = 27 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 1,5 v_1$$

$$v_1 = ?$$



$$v_{cp} = \frac{S \cdot S}{t_{cp}}$$

$$S \cdot S = S + 2S = 3S$$

$$t_{cp} = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \frac{S}{v_1}$$

$$t_2 = \frac{2S}{1,5 v_1} = \frac{2S}{1,5 v_1}$$

$$t_{cp} = \frac{S}{v_1} + \frac{2S}{1,5 v_1} = \frac{3,5S}{1,5 v_1}$$

$$v_{cp} = \frac{3S}{\frac{3,5S}{1,5 v_1}} = \frac{3 \cdot 1,5}{3,5} v_1 = \frac{4,5}{3,5} v_1 = \frac{9}{7} v_1$$

$$v_1 = \frac{7}{9} v_{cp} = \frac{7 \cdot 27 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{9} = 21 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Ответ: $v_1 = 21 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$$\begin{array}{r} 11400 \overline{) 420} \\ - 840 \quad 127,1 \approx 27 \\ \hline 3000 \\ - 2940 \\ \hline 600 \\ - 420 \\ \hline 180 \leftarrow \text{ост.} \end{array}$$