



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

36-04-02
шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	13	0	0	4	9		15	52

Вариант 2

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45$$

$$8 \times 8 = 64 - \text{max площадь}$$

$$9 \times 6 = 54 = 45 \quad 5 \times 8 = 40 + 5$$

Ответ: 48. $6 \times 8 = 48$.

Разрезаем на $1 \times 1, 1 \times 2, 1 \times 4, 1 \times 5, 1 \times 6, 2 \times 2, 2 \times 3$.

Автобусы - 50% / Весной Автобусы - 20% от всего / Во сколько раз увеличилось?
Трамваи - 50% / Осенью Автобусы - 60%

Решение:

Пусть в начале года единиц транспорта было $0,5x$. После добавления трамваев, автобусов стало 20% от всего кол-ва, то есть, если общее кол-во y то $0,5y = 0,5x$. Значит добавилось $2,5x - x = 1,5x$ единиц транспорта. Далее, после добавления автобусов, они стали 60% от нового кол-ва транспорта, пусть это будет z . Тогда $0,6z = 0,5x + a$, (a - кол-во добавленн. автобусов) При этом общее кол-во $z = y + a = 2,5x + a \Rightarrow 0,6(2,5x + a) = 0,5x + a \Rightarrow 1,5x + 0,6a = 0,5x + a \Rightarrow x = 0,4a$. Новое кол-во транспорта $z = 2,5x + a = 2,5(0,4a) + a = 2a$. Общее количество увеличилось с x до $2a$, где $x = 0,4a$, то есть кол-во транспорта увеличилось в $2a : (0,4a) = 5$ раз. Таким образом, кол-во транспорта увеличилось в 5 раз.

Ответ: в 5 раз увеличилось.

115

№3. Выписал - 2026 букв

~~Наибольшее~~ кол-во букв между гласными $\neq 3$.

Наибольшее количество гласных - 9

Решение: Для макс. кол-во гласных, надо написать минимум согласных $\Rightarrow$ Г - С - С - Р (г - гласная, с - согласная). Тогда после каждой гласной должно идти 2 согласных. Для 2026 букв можем разделить строку на блоки из 3-х букв. (1г и 2с) $2026 : 3 = 675,3 \Rightarrow$ у нас будет 675 блоков по 3 буквы. И ещё одна буква ~~она может быть гласной тогда~~ она может быть гласной тогда 676 гласных, а если согласная, то 675. Если надо найти наибольшее кол-во тогда 676 гласных.

Ответ: 676 гласных.

08

№2. p-?

Пусть числа $3a-2$ и $4a-1$ делятся на p . Тогда их разность также делится на p . $(4a-1)-(3a-2)=a+1$, то есть $(a+1)$ делится на p . Теперь выразим через p : $a=kr-1$, (k -целое число) ~~подставим~~ Подставим a в выражении $3a-2$: $3kr-3-2=3kr-5$. Раз $3kr-5$ делится на p , то значит и 5 делится на p . Так как 5 простое число, то $p=5$.

Проверка: $4a-1$

Раз $4(kr-1)-1=4kr-4-1=4kr-5$.

Ответ: $p=5$.

138

№5. l Дано: в течение
= 2000 м. - 1 часа

разминка и заминка - 15 мин со $v = 2$ м/с.

max v - 10 мин.

$N=3$ круга

Max v - ?

$$S = v \cdot t \Rightarrow v = S : t \Rightarrow t = S : v$$

Решение:

~~Разминка = 15 + 15 = 30 (мин) разминка = 12000 секунд~~
~~за это время мальчик пробегает $1800 \cdot 2 \text{ м/с} = 3600 \text{ (м)}$~~
~~Общее расстояние (S) $3 \cdot 2000 \text{ м} = 12000 \text{ (м)}$~~

~~Считается разгон, где с max v и торможение 12000 м~~

~~$3600 \text{ м} = 3600 \text{ (м)}$ Бег с max v 10 мин = 600 сек.~~
~~Общее время на бег 1 час = 3600 сек. Значит разгон и~~
~~торможение $3600 \text{ сек} - 1800 \text{ сек} = 1800 \text{ сек} = 1200 \text{ сек}$~~

~~Пусть v - max - max v , t_1 - время разгона, t_2 - время торможения~~
~~max v , t_3 - время бег с max v , S пройденное при разгоне~~

$$S_1 = v_0 \cdot t_1 + (v_{\text{max}} - v_0) \cdot t_1 / 2 = (v_{\text{max}} + v_0) \cdot t_1 / 2$$

$$t_1 / 2, \text{ а при торможении } S_2 = v_{\text{max}} \cdot t_2 + (v_{\text{max}} - v_0) \cdot t_2 / 2 = (v_{\text{max}} + v_0) \cdot t_2 / 2$$

$$S_1 + S_2 = (v_{\text{max}} + v_0) \cdot (t_1 + t_2) / 2$$

$$12000 = (v_{\text{max}} + 2) \cdot (t_1 + t_2) / 2$$

$$(v_{\text{max}} + 2) \cdot 1200 / 2 = 600 \cdot (v_{\text{max}} + 2) \text{ Бег с max } v$$

$S - 2 = V_{\max} \cdot t - 2 = V_{\max} \cdot 600$
 $600 \text{ м} = 600 \cdot V_{\max} = 1200 \cdot V_{\max}$
 $1200 \cdot V_{\max} = 6000 \cdot V_{\max}$
 5 м/с
 $0,5 \text{ м/с}$

Дано:

№6. Схож. детали - ~~3 простых~~ 3 простых элементов равных

объёмов.
 $\rho_1 = 2\rho_2$
 ρ_3 на $0,4 \text{ г/см}^3 < \rho_2$.
 ρ_3 - ?

Решение:

$m_{\text{детали}} = m_1 + m_2 + m_3 \quad V_{\text{детали}} = 3V$
 $\rho = m / (3V) \quad m = \rho \cdot V$
 $\rho_1 = 2\rho_2 \quad \rho_3 = \rho_2 - 0,4 \text{ г/см}^3$
 $\rho = (\rho_1 V + \rho_2 V + \rho_3 V) / 3V = (2\rho_2 V + \rho_2 V + (\rho_2 - 0,4) \cdot V) / 3V =$
 $= (4\rho_2 - 0,4) / 3 \quad \rho = 400 \text{ кг/м}^3 = 4 \text{ г/см}^3$
 $4 = (4\rho_2 - 0,4) / 3$
 $12 = 4\rho_2 - 0,4$
 $\rho_2 = 3 \text{ г/см}^3$
 $\rho_3 = 3 - 0,4 = 2,6 \text{ г/см}^3 = 2600 \text{ кг/м}^3$
 Ответ: 2600 кг/м^3

98.

№5 $S_{\text{разм}} = V_0 \cdot t_{\text{разм}} = 2 \text{ м/с} \cdot 1800 = 3600$
 Длина круга $L = 4000 \text{ м}$ круга.
 Общ. путь $= S = N \cdot L = 4000 \cdot 3 = 12000 \text{ м}$
 Путь произвед. во время ускор и замедл.
 $12000 - 3600 = 8400 \text{ м}$
 V при разгоне и при тормож. $300 \cdot (V_{\max} + 2,0) / 2$
 $= 300 \cdot (V_{\max} + 2,0) + 600 \cdot V_{\max} \quad 8400 = 300 \cdot (V_{\max} + 2,0) + 600 \cdot V_{\max}$
 $8400 = 300 \cdot V_{\max} + 600 + 600 \cdot V_{\max}$
 $2400 = 300 \cdot V_{\max} + 600 = V_{\max} \cdot 300$
 $V_{\max} = 8$

Ответ: 48

N 7. Представим развёрнутую плоскость по кот-й сечет муровей от А до В стороны прямоуго. 5 и 7 см. отсюда

$$c^2 = \sqrt{a^2 + b^2} = c = \sqrt{5^2 + 7^2} = \sqrt{25 + 49} = \sqrt{74} =$$

Ответ: $\sqrt{74}$.

N 6.

из графика: $h = 0 \text{ см}$ $\rho = 5 \text{ г/см}^3$

$$\rho(h) = kh + b \quad h = 8 \text{ см} \quad \rho = 0 \text{ г/см}^3$$

k и b - коэф-ты

из графика $h = 8, \rho = 0 \Rightarrow 0 = 8k + 5$
при $h = 0, \rho = 5 \Rightarrow b = 5 \quad k = -\frac{5}{8}$

$$\rho(h) = -\frac{5}{8}h + 5$$

$$\rho(0) = -\frac{5}{8} \cdot 0 + 5 = 5 \text{ г/см}^3$$

$$\rho(8) = -\frac{5}{8} \cdot 8 + 5 = 5 \text{ г/см}^3$$

$$\rho(6) = -\frac{5}{8} \cdot 6 + 5 = 5 \text{ г/см}^3$$

$$\rho(4) = -\frac{5}{8} \cdot 4 + 5 = 5 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{5 + 12.5}{2} = 3,125 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{ши}} \cdot V_{\text{ши}} \cdot g = \rho_{\text{ср}} \cdot V_{\text{порт}} \cdot g$$

$$V_{\text{порт}} = 0,3 V_{\text{ши}}$$

$$\rho_{\text{ши}} = \rho_{\text{ср}} \cdot \frac{V_{\text{порт}}}{V_{\text{ши}}}$$

$$\rho_{\text{ши}} = 3,125 \cdot 0,3 = 0,9375 \text{ г/см}^3$$

Ответ: 0,9375 г/см³.

15