

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 6

+1мес
[Signature]

Место проведения г. Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Копова Тимофея Александровича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«25» февраля 2024 года

Подпись участника
[Signature]

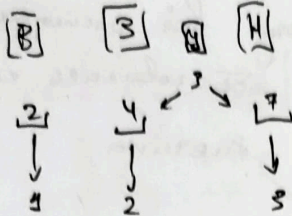
1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
12	4	8	4	12	12	4	12	68

01-45-06-33
(40.30)

1) СВ (мисленеа формула)

Чистовик

Нужно выбрать



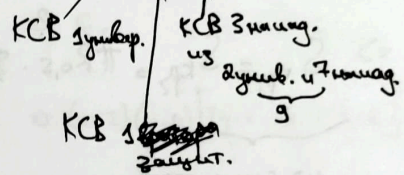
Кол-во способов выбрать вратаря = 2

Будем фиксировать кол-во универсалов среди лучших ~~и~~ защитников

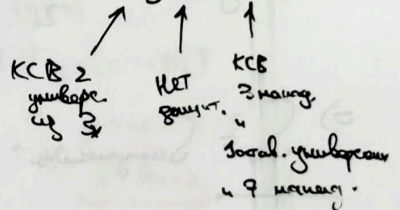
Кол-во способов выбрать (КСВ) защит. и напад. если:

1) Среди лучш. защит. ~~и вратаря~~ НЕТ универ = $C_4^2 \cdot C_{10}^3 = 6 \cdot \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{6} = 720$

2) Среди лучш. защит. ~~и вратаря~~ 1 универсал = $C_3^1 \cdot C_4^1 \cdot C_9^3 = 12 \cdot \frac{7 \cdot 8 \cdot 9}{6} = 1008$



3) Среди лучш. защит. 2 универсала = $C_3^2 \cdot 1 \cdot C_8^3 = 3 \cdot \frac{6 \cdot 7 \cdot 8}{6} = 168$



$\Rightarrow 720 + 1008 + 168 = 1896$

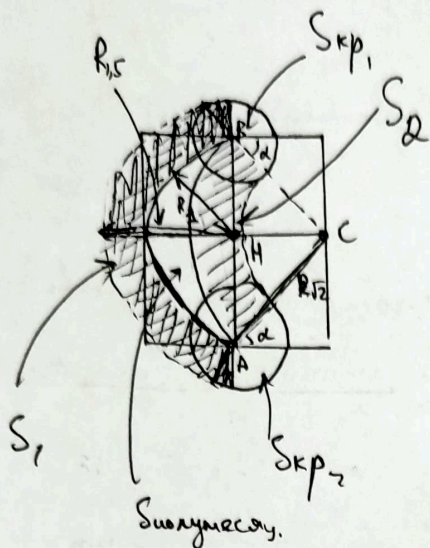
А всего $1896 \cdot 2 = 3792$

КСВ защит. и напад. КСВ вратаря

Ответ: 3729.

2

Числовик



Когда всё раскрасили,
образовалась следующая

картина,

где S_1 и S_2 - части
колец

$$\Rightarrow S_1 = \frac{\pi R_{0,5}^2}{2} - \frac{\pi R_1^2}{2}$$

$$S_2 = \frac{\pi R_{0,5}^2}{2} - \frac{\pi (R_{0,5} - 0,5)^2}{2}$$

$\alpha = 45^\circ$, т.к. это диагонали
в квадрате

$$\Rightarrow S_{кр1} = S_{кр2} = \pi R_{0,5}^2 \cdot \frac{90 + 45}{360} = \frac{3}{8} \pi R_{0,5}^2$$

из симметрии

$$S_{\text{суммарная}} = \frac{\pi R_1^2}{2} + \frac{\pi R_{0,5}^2}{2} + \frac{1}{2} \cdot \overset{1}{\text{CH}} \cdot \overset{2}{\text{AB}} = \frac{\pi R_1^2}{2} - \frac{\pi R_{0,5}^2}{2} + 1$$

$$\Rightarrow S_0 = S_{\text{суммарная}} + 2S_{кр} + S_1 + S_2 = \frac{\pi R_1^2}{2} - \frac{\pi R_{0,5}^2}{2} + 1 + \frac{3}{4} \pi R_{0,5}^2 +$$

$$+ \frac{\pi R_{0,5}^2}{2} - \frac{\pi R_1^2}{2} + \frac{\pi R_{0,5}^2}{2} - \frac{\pi (R_{0,5} - 0,5)^2}{2} =$$

$$-1 + \frac{3}{4} \pi + \frac{1}{4} \pi + \frac{\pi}{2} \cdot \frac{9}{4} - \pi \cdot \frac{(2 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} + \frac{1}{4})}{2} = \frac{3}{16} \pi + 1 + \frac{9}{8} \pi - \pi + \frac{\sqrt{2}}{2} \pi + \frac{\pi}{8}$$

$$= \boxed{1 + \frac{3}{16} \pi + \frac{\sqrt{2}}{2} \pi}$$

Ответ: $1 + \frac{3}{16} \pi + \frac{\sqrt{2}}{2} \pi$

01-45-06-33
(40.30)

3

Чистовик

Заметим, что $ky + 3x - 2y - 6 =$

$$= x(y+3) - 2(y+3) = (x-2)(y+3)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (x-2)(y+3) |y-x-8| - |(x-2)(y+3)| \cdot (x-5) = 0 & (1) \\ \sqrt{y-x+10} = y-4 & (2) \end{cases}$$

Из (2) заметим, что $\begin{cases} y-4 \geq 0 \\ y-x+10 = y^2 - 8y + 16 \end{cases} \quad | -18$

$$\Rightarrow \underline{y+3 > 0}$$

$$y-x-8 = y^2 - 8y - 2 = z$$

$$y_{1,2} = 4 \pm \sqrt{16+z} = 4 \pm 3\sqrt{2}$$

\Rightarrow При $y \in [4 - 3\sqrt{2}; 4 + 3\sqrt{2}]$ $z \leq 0$
 При $y \in (4 + 3\sqrt{2}; +\infty)$ $z > 0$

\Rightarrow Рассм. (1)

1) Если $x-2 \geq 0$:

$$\Rightarrow (x-2)(y+3) [|y-x-8| - x+5] = 0$$

$x=2 \quad y=-3$
 \downarrow
 \emptyset
 $(y \geq 4)$

$$y+8 = y^2 - 8y + 16$$

$$y^2 - 9y + 8 = 0$$

$$y_{1,2} = \frac{9 \pm \sqrt{81-32}}{2} = \begin{cases} 1 \\ 8 \end{cases}$$

$$|z| = x-5$$

1.1) $y \in [4; 4+3\sqrt{2}]$

$$\Rightarrow y-x-8 = -x+5$$

$$y = 13 \Rightarrow \emptyset$$

1.2) $y \in (4+3\sqrt{2}; +\infty)$

$$y-x-8 = x-5$$

$$\underline{y = 2x+3}$$

2) Если $x-2 < 0$:

$$\Rightarrow (x-2)(y+3) [|y-x-8| + x-5] = 0$$

$y=-3 \quad |z| = -x+5$
 \downarrow
 \emptyset
 $(y \geq 4)$

2.1) $y \in [4; 4+3\sqrt{2}]$

$$\Rightarrow y-x-8 = x-5$$

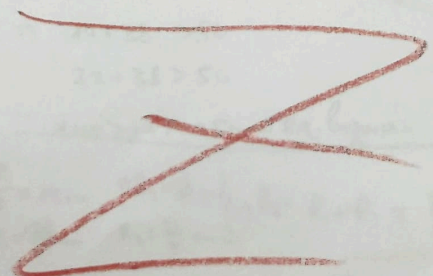
$$\underline{y = 2x+3}$$

2.2) $y \in (4+3\sqrt{2}; +\infty)$

$$y-x-8 = -x+5$$

$$\underline{y = 13} - \text{составляет}$$

$$x = 9y - y^2 - 6 = 117 - 169 - 6 = -58$$



Продолжение

3) (Продолжение)

⇒ Можно заметить, что осталось рассмотреть случаи

$$y = 2x + 3$$

$$\Rightarrow (2x+3)^2 - 9(2x+3) + 6 + x = 0$$

$$4x^2 + 12x + 9 - 18x - 27 + 6 + x = 0$$

$$4x^2 - 5x - 12 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 16 \cdot 12}}{8}$$

$$y_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{217}}{4} + 3 = \frac{17 \pm \sqrt{217}}{4}$$

~~$$x = \frac{5 + \sqrt{217}}{8}$$~~

$$y = \frac{17 - \sqrt{217}}{4} < 4$$

⇒ ∅

⇒ Проверим $x = \frac{5 + \sqrt{217}}{8} \in (2; +\infty)$

(это случай 1.2) $y = \frac{17 + \sqrt{217}}{4} \in (4\sqrt{2}; +\infty)$

} ⇒ все хорошо

⇒ Ответ: $(2; 1);$

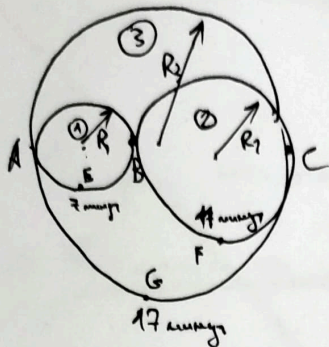
$(2; 8);$

$\left(\frac{5 + \sqrt{217}}{8}; \frac{17 + \sqrt{217}}{4}\right);$

$(-58; 13).$

01-45-06-33
(40.30)

4



Заметим, что автомобиль едет

1 час 25 минут = 85 минут

85 - нечёт. число

Заметим, что длина в 80 вращений каждой дуги нечётна

Для выполнения этого условия надо стартовать по кругу 1 или 3, а вернуться по-другому (т.е. если стартовал с круга 1 - финишир. с круга 3) и наоборот

А единств. способ получить нечёт. кол-во минут (стартовал из т. А и в или же финишировал)

это проехать по каждой из дуг по одному разу, т.е.

по дугам: $\cup AEB + \cup BFC + \cup AGC$

(можно сделать вставку сделать полный оборот, но само наличие этого фрагмента - обязательно - изобразим слева)

В остальных же случаях придется проехать чётное число минут (т.е. если стартовать с 1 круга и никак не финишир., то замкнутся обе дуги круга 1, а это уже чётное число минут)

⇒ Такая вставка из 3 дуг - $11 + 7 + 17 = 35$ минут

Очевидно, что за 85 минут невозможно сделать еще 2 такие вставки

⇒ Будем добирать количеством кругами (14; 22; 38 минут соотв.)

⇒ $14 + 38 > 85$
 $22 + 38 > 85$

$14 + 22 + 14 = 50$ - ед. возмож. случай

$\frac{\pi R_1}{2} = 13 \text{ км}$ $\pi R_2 = 21 \text{ км}$ $\left\{ \begin{aligned} R_2 &= R_1 + R_2 = \frac{34}{\pi} \text{ км} \\ R_1 &= \frac{26}{\pi} \text{ км} \\ R_2 &= \frac{21}{\pi} \text{ км} \end{aligned} \right.$

$S_{\text{всего}} = 5 \cdot 13 + 3 \cdot 21 + \frac{34}{\pi} = 65 + 63 + \frac{34}{\pi} = 128 + \frac{34}{\pi} \text{ км}$

- автомобиль проехал
- ⇒ 5 дуг AB (2 полных круга + кусок)
 - 3 дуги BC
 - 1 дуга AC

Ответ: $128 + \frac{34}{\pi} \text{ км.}$

Чистовик

5) $f\left(\frac{x+2}{x-2}\right) = \frac{2}{x-2}$

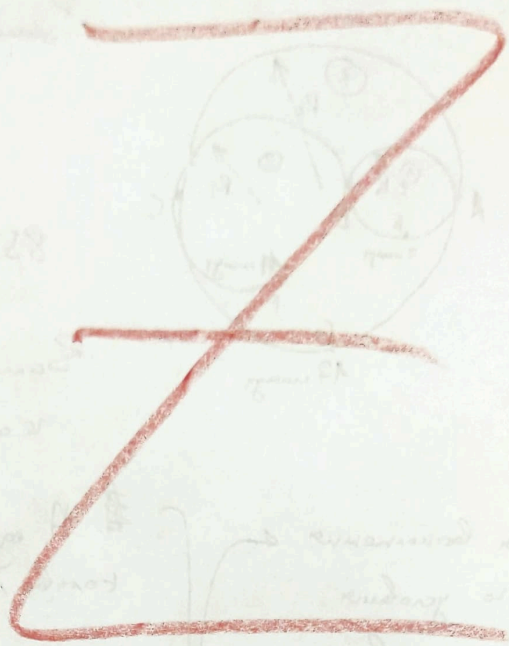
Пусть $x = 2y$

$f\left(\frac{2y+2}{2y-2}\right) = \frac{2}{2y-2}$

$f\left(\frac{y+1}{y-1}\right) = \frac{1}{y-1}$

Пусть $y = \frac{p+1}{p-1}$

$\Rightarrow f\left(\frac{\frac{p+1+p+1}{p-1}}{\frac{p+1-p+1}{p-1}}\right) = \frac{1}{\frac{p+1-p+1}{p-1}}$



д) при $p \neq 1$:

$f\left(\frac{2p}{2}\right) = \frac{p-1}{2}$

$f(p) = \frac{1}{2}p - \frac{1}{2}$

— но т.к. нас интересует наклон
 у угла наклона касат. в т. $x=0$,
 то нам всё равно на выходящую
 точку $p \neq 1$
 \Rightarrow это будет прямая с выходящей
 точкой $p \neq 1$

$\Rightarrow f(f(x)) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 x - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{2}$

$g(x) = f(f(\dots f(x))) = \left(\frac{1}{2}\right)^{12} x - \left(\frac{1}{2}\right)^3 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}$

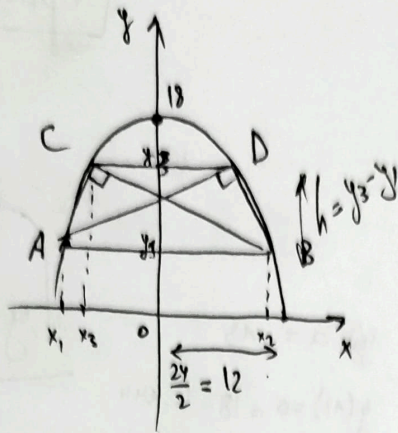
$\Rightarrow g(x)$ — всё ещё прямая. как известно,
 $a = \text{tg}$ угла наклона касат. к графику ^{прямой} — есть коэфф. при x

$\Rightarrow a = \left(\frac{1}{2}\right)^{12} = \frac{1}{4096}$

Ответ: $\frac{1}{4096}$

6

Чистовик



$$y = a - bx^2$$

$$y(0) = a = 18$$

$$y(12) = 0 = 18 - b \cdot 12^2$$

$$b = \frac{18 \cdot 3}{12 \cdot 12} = \frac{1}{8}$$

$$y = 18 - \frac{x^2}{8}$$

Рисов

- т. A (x₁; y₁)
- т. B (x₂; y₂)
- т. C (x₃; y₃)

Заметим, что

$$y_1 = y_2$$

(AB || O_x)

$$x_2 = -x_1 \text{ (из симм. параболы)}$$

$$\vec{CA} = \{x_1 - x_3; y_1 - y_3\}$$

$$\vec{CB} = \{x_2 - x_3; y_2 - y_3\}$$

$$\Rightarrow (\vec{CA} \cdot \vec{CB}) = 0 = (x_1 - x_3)(x_2 - x_3) + (y_1 - y_3)(y_2 - y_3)$$

∠ACB = 90°

$$(x_1^2 - x_3^2) = \left(18 - \frac{x_1^2}{8} - 18 + \frac{x_3^2}{8}\right)^2$$

$$64(x_1^2 - x_3^2) = (-x_3^2 + x_1^2)^2 = 0$$

$$x_1^2 - x_3^2 = 0 \quad x_1^2 - x_3^2 = +64$$

$$x_1 = x_3$$

$$8y_1 = 18 \cdot 8 - x_1^2$$

$$18 \cdot 8 - 8y_1 - 18 \cdot 8 + 8y_2 = 64$$

$$x_1^2 = 18 \cdot 8 - 8y_1$$

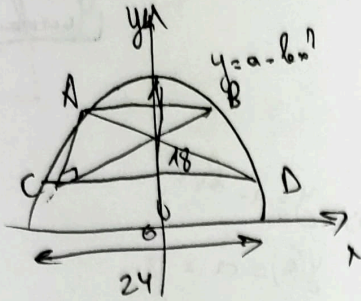
$$x_3^2 = 18 \cdot 8 - 8y_2$$

$$x_1^2 - x_3^2 = 8 = h$$

Ответ: 8.

6

Черновик

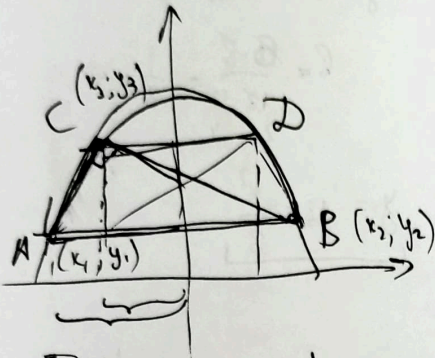


$$y(0) = a = 18$$

$$y(12) = 0 = 18 - 6 \cdot 144$$

$$b = \frac{18 \cdot 1}{144 \cdot 2} = \left(\frac{1}{8}\right)$$

$$y = 18 - \frac{x^2}{8}$$



$$AB(x_1 - x_3; y_1 - y_3) \rightarrow (x_1 - x_3)(x_2 - x_3) + (y_1 - y_3)(y_2 - y_3) = 0$$

$$CB(x_2 - x_3; y_2 - y_3) \rightarrow -(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2 = 0$$

$$x_1 = -x_2$$

$$y_1 = y_2$$

$$-(x_1 - x_3)^2 + \frac{18 - x_1^2}{8} = 18 + \frac{x_3^2}{8}$$

$$-(x_1 - x_3)^2 + \frac{(x_2^2 - x_1^2)}{8} = 0$$

$$(x_1 - x_3)^2 (x_2 + x_3)^2 - 64(x_1 - x_3)^2 = 0$$

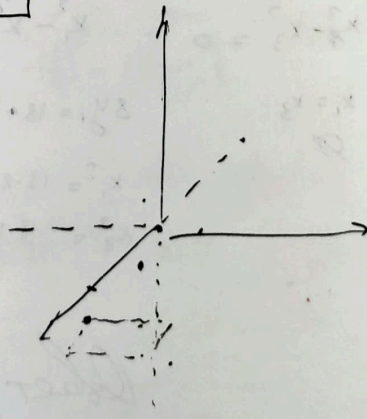
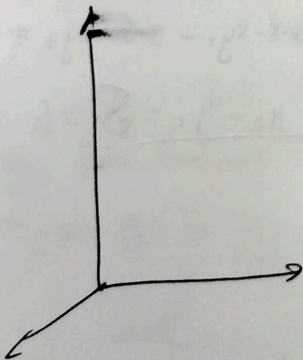
$$(x_1 - x_3)^2 (x_2 + x_3)^2 = 64$$

$$x_1 \neq x_3$$

⊙

$$x_1 + x_3 = \pm 8$$

$$\frac{64}{8} = 8$$



Чернышук

(5) $f\left(\frac{x+2}{x-2}\right) = \frac{2}{x-2}$

~~f~~ $x \rightarrow y+2$ ($x=2y$)

$f\left(\frac{2(y+1)}{2(y-1)}\right) = \frac{1}{2(y-1)}$

$f\left(\frac{y+1}{y-1}\right) = \frac{1}{y-1}$ $y = \frac{p+1}{p-1}$

$\frac{y+1}{y-1} = 5$
 $y+1 = 5y-5$
 $y = 5 \quad y = \frac{3}{2}$

$f(5) = \frac{1}{\frac{3}{2}-1} = 2$

$f\left(\frac{\frac{p+1+p-1}{p-1}}{\frac{p+1-p+1}{p-1}}\right) = \frac{1}{\frac{p+1-p+1}{p-1}}$

$f\left(\frac{2p}{2}\right) = \frac{(p-1)}{2}$

$f(5) = \frac{2}{1} = 2$

$f(p) = \frac{(p-1)}{2}$

~~$f(8) = \frac{4}{2}$~~

$f(x) = \frac{x-1}{2} = \frac{x}{2} - \frac{1}{2}$

$f(f(x)) = \frac{\frac{x-1}{2}}{2} = \frac{1}{2}\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}$

$f(f(f(x))) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}$

3

$$(2x+3)^2 - 9(2x+3) + 6 + 18 = 0$$

$$4x^2 + 12x + 9 - 18x - 27 + 6 + 18 = 0$$

$$4x^2 - 6x - 12 = 0$$

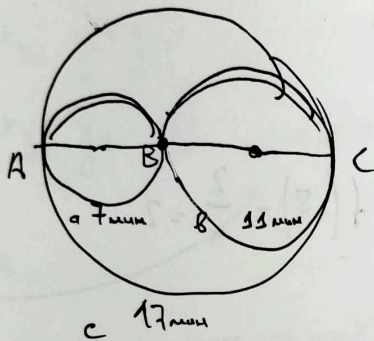
$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 192}}{8}$$

$$y_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{217}}{4} + 3 = \frac{17 \pm \sqrt{217}}{4}$$

Черновик

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 12 \\ \hline 32 \\ + 16 \\ \hline 192 \\ + 25 \\ \hline 217 \end{array}$$

4



85 минут от края

$$7a + 11b + 17c = 85 = 17 \cdot 5$$

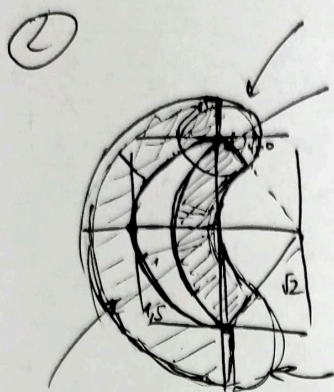
$$17 \cdot 3 = 51$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ - 35 \\ \hline 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 122 \\ + 14 \\ \hline 136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 2 \\ \hline 36 \\ + 17 \\ + 18 \\ \hline 35 \end{array}$$

$$S = 2\pi R_{0.5}^2 \cdot \frac{3.15}{8.45} \cdot \frac{18.5}{8.45} \cdot \frac{2}{8} \pi R_{0.5}^2 \quad \text{Черновик}$$



$$S_2 = \frac{\pi R_{0.5}^2}{2} - \frac{\pi (R_{0.5} - 0.5)^2}{2}$$

$$S_{\text{полукруг}} = \frac{\pi R_1^2}{2} - \frac{\pi R_{0.5}^2}{2} + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 =$$

$$S_1 = \frac{\pi R_{1.5}^2}{2} - \frac{\pi R_1^2}{2} \approx$$

$$3) \quad (xy + 3x - 2y - 6) |y - x - 8| = (x - 5) |2y + 3x - 2y - 6|$$

$$\sqrt{y - x + 10} = y - 4$$

$$y - x + 10 \geq 0 \quad x \leq y + 10$$

$$\begin{cases} y - 4 \geq 0 & y \geq 4 \\ y - x + 10 = y^2 - 8y + 16 \end{cases}$$

$$y^2 - 9y + 6 + x = 0$$

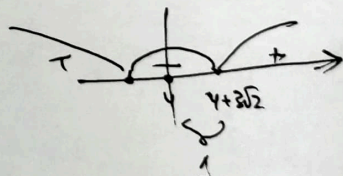
$$y - x = y^2 - 8y + 6$$

$$y - 8y - 2$$

$$y_{1,2} = 4 \pm \sqrt{16 + 2} = 4 \pm 3\sqrt{2}$$

$$x(y+3) - 2(y+3)$$

$$(y+3)(x-2) |y-x-8| = (x-5) |(y+3)(x-2)| = 0$$



~~$$(y+3)(x-2) |y-x-8|$$~~

$$\text{Пускоб } \frac{(y+3)(x-2)}{(y+3)(x-2)} \geq 0;$$

$$(y+3)(x-2) \left[|y-x-8| - x+5 \right] = 0$$

$$y \textcircled{1}: \quad \begin{cases} x-2-y-x+5 \\ y=18 \Rightarrow \emptyset \end{cases}$$

$$y \textcircled{2}: \quad \begin{cases} y-x-8-x+5=0 \\ y=2x+3 \end{cases}$$

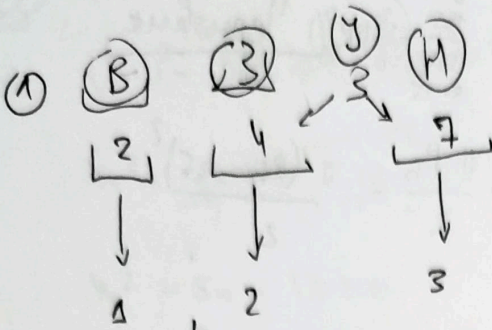
$$\begin{cases} x-2 < 0 \\ (y+3)(x-2) [y^2 - 8y + 2] = 0 \\ y \textcircled{1}: \end{cases}$$

$$y \textcircled{2}: \quad \begin{cases} (y+3)(x-2) (x-y+8+x-5) \\ 2x - y + 3 = 0 \end{cases}$$

$$y = 18$$

$$y = 2x + 3$$

ЧЕВЛОВИК



$$C_7^2 \cdot C_7^3 = \frac{7 \cdot 6}{2} \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{6} = 15 \cdot 49 = 1185$$

$$7 \cdot C_7^2 \cdot C_6^2 = 7 \cdot \frac{7 \cdot 6}{2} \cdot \frac{6 \cdot 5}{2} = 35 \cdot 27$$

$$3 \cdot 7 \cdot C_5^2 = 21 \cdot \frac{5 \cdot 4}{2} = 210$$

$$1 \cdot C_4^2 = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6$$

$$C_1^2 = 2$$

$$C_7^2 = \frac{7 \cdot 6}{2} = 21 \text{ способ } (3+4)$$

$$C_4^2 = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6 \text{ способов (только 3)}$$

$$C_5^2 = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10 \text{ способов (только 3+4)}$$

$$C_6^2 = \frac{6 \cdot 5}{2} = 15 \text{ способов (только 3+2)}$$

42	π
15	35
× 49	27
210	245
135	30
1185	345

4
× 49
15
245
49
1185
15
× 48
120
50
720

$$11 + 13$$

$$1 \cdot 4 = 4 \text{ способа}$$

$$8 \cdot 15$$

735
+ 945
210
1896

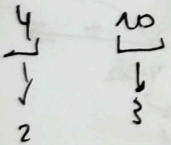
24
36
720

32
144
× 7
1008

↓ (3)

(1 4 + 3)

24 -лучш. значит.



$$C_4^2 \cdot C_{10}^3 = \frac{4 \cdot 3}{2} \cdot \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{6} = 6 \cdot 8 \cdot 15 = 720$$

случайный 4

$$(3:4) \cdot C_9^3 = 12 \cdot \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{6} = 144 \cdot 7 = 1008$$

$$C_3^2 \cdot C_8^3 = 3 \cdot \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{6} = 21 \cdot 8 = 168$$

1008
+ 720
168
1896
× 2
3792

7

Числовик

Заметим, что максимал. 75-знач. число = $\underbrace{99 \dots 9}_{75 \text{ раз}}$

Теперь осталось док-ть, что оно подходит

\Rightarrow Докажем, что $S(n \cdot \underbrace{99 \dots 9}_n) = S(\underbrace{99 \dots 9}_n)$

Т.е. восьмью. св. циф. 9 и умножением на него

Ответ: $\underbrace{900 \dots 0}_{74 \text{ раз}}$ или $\underbrace{99 \dots 9}_{75 \text{ раз}}$.

Чистовик

8

$$\left. \begin{matrix} (-5; -8; -5) \\ (1; 3; -4) \\ (-1; -3; -1) \end{matrix} \right\} \text{ - одна ш-та } ax+by+cz+d=0$$

$$\begin{aligned} -5a - 8b - 5c + d &= 0 \\ a + 3b + 4c + d &= 0 \\ -a - 3b - 1c + d &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8c + 2d &= 0 \\ \underline{d = -1,5c} \end{aligned}$$

$$\begin{vmatrix} x+5 & y+5 & z+5 \\ 6 & 8 & 1 \\ 4 & 2 & 4 \end{vmatrix} =$$

$$= (x+5) \begin{vmatrix} 8 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} - (y+5) \begin{vmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 4 \end{vmatrix} +$$

$$+(z+5)(12-32) = 0$$

$$(x+5) \cdot 30 = (y+5) \cdot 20 + 20(z+5) = 0$$

$$3x + 15 = 2y + 10 + 2z + 10 = 0$$

~~$$3x - 2y - 2z - 5 = 0$$~~

$$3x - 2y - 2z - 5 = 0$$

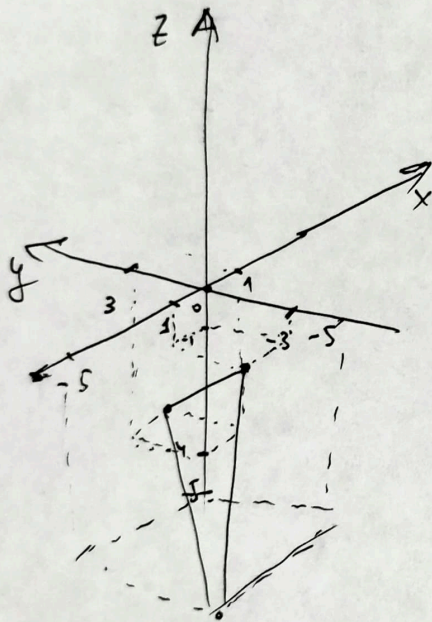
$$y \in (-5; 3)$$

$$x \in (-5; 1)$$

$$z \in (-5; 1)$$

$$y = \frac{3}{2}x - z - 2,5$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x}{2} \right)$$



$$\boxed{z = -4}$$

$$3x - 2y + 3 = 0$$

$$x = -4 \Rightarrow y = 6 + 4 - 2,5 = -4,5$$

$$\boxed{x = -3} \Rightarrow y = \frac{3}{2} \cdot 3 + 4 - 2,5 = -3 \quad (+)$$

$$x = -2 \Rightarrow \text{нет}$$

$$\boxed{x = -1} \Rightarrow y = -1,5 + 4 - 2,5 = 0 \quad (+) \quad \left. \begin{matrix} x=0 \\ x=1 \end{matrix} \right\} \text{ - не подходят}$$

$$\boxed{z = -3}$$

$$\boxed{x = -3} \Rightarrow y = -4,5 + 3 - 2,5 = -4 \quad (+)$$

$$\boxed{x = -1} \Rightarrow y = -1,5 + 3 - 2,5 = -1 \quad (+)$$

8 (Продолж.)

$z = -2$

$x = -3 \Rightarrow y = -5$ - не подходит

$x = -1 \Rightarrow y = -1.5 + 2 - 2.5 = -2$ (✓)

т.е. это точки

$(-3; -3; -4)$

$(-1; 0; -4)$

$(-3; -4; -3)$

$(-1; -1; -3)$

$(-1; -2; -2)$

+ Вершины

прямая
 $y = ax + b$

$z = a + b$

$-5 = -3a + b$

$8 = 6a$

$a = \frac{4}{3}$

$b = 3 - a = 3 - \frac{4}{3} = \frac{9-4}{3} = \frac{5}{3}$

$-3 = \frac{4}{3}(-4) + \frac{5}{3} =$

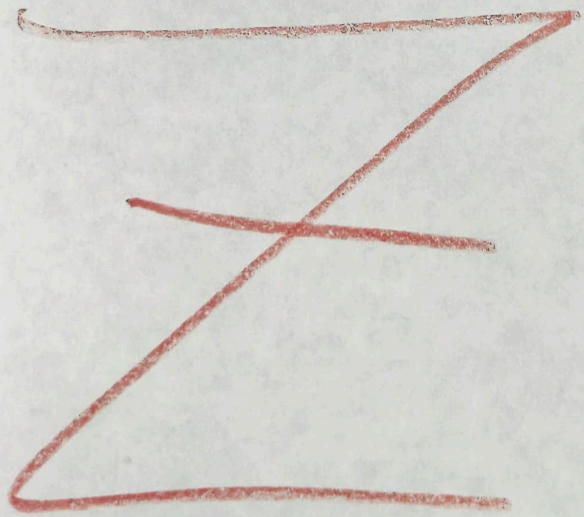
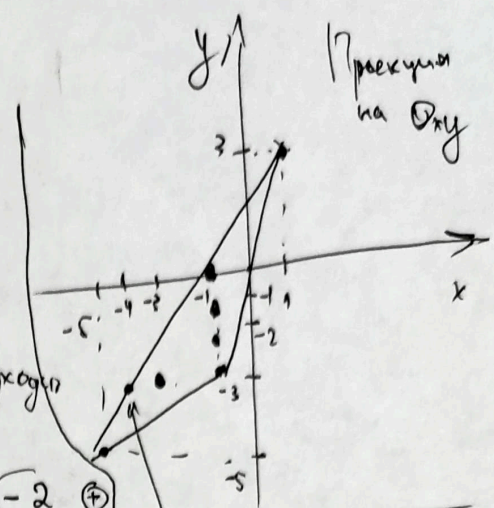
$= \frac{-3}{3} = -3$

все верны!

она лежит
прямо на
стороне

$0 \leq -1 \cdot \frac{4}{3} + \frac{5}{3} = \frac{1}{3}$

$y \leq \frac{4}{3}x + \frac{5}{3}$



Ответ: 8 точек