0 510133 110007

51-01-33-11
(43.1)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 6

Место проведения Санкт-Петербург
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов"
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Дружинина Алексея Дмитриевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

+1 лист

Время выхода: 15:04
Время возвращения: 15:08

51-01-33-11

Итоговая оценка:

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ	Подпись	Расшифровка подписи
12	~~8~~ 12	8	8	8	12	12	0	72	[illegible]	[illegible]
									[illegible]	Березин С.Б.

Черновик

51-01-33-11
(43.1)

74 (семьдесят два)

№1

~~Посчитаем кол-во способов выбрать защитников и нап.~~

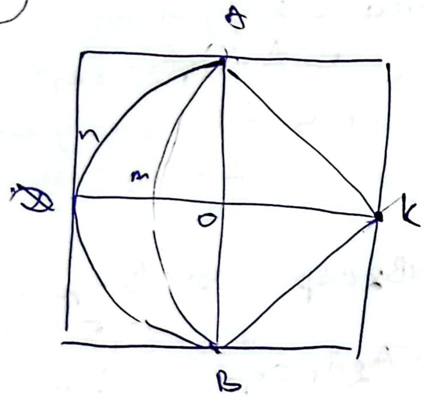
~~1) "унив" нет: $2 \cdot 3$~~

~~способ выбрать защ.~~ ~~способов выбрать нападающ.~~

~~2) 1 "унив." - защ. $(3 \cdot 2) \cdot 3$~~

~~3) 2 "унив." - защ. $2 \cdot C_3^2$~~

№2



$\cancel{S_{\smile AnB} = \frac{1}{2}\pi \cdot AO^2 = \frac{\pi}{2}}$

$\cancel{S}$

$S_{сектр.} AnB = \frac{1}{2}\pi \cdot AO^2 = \frac{\pi}{2}$

$\angle AKO = 45^\circ \Rightarrow \angle AKB = 90^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow S_{сектр.} AmB = \cancel{\frac{1}{4}\pi}\ \frac{\angle AKB}{360^\circ} \cdot \pi AK^2 =$

$= \frac{1}{4}\pi \cdot \sqrt{AO^2 + OK^2} = \frac{\sqrt{2}}{4}\pi$

по т. пиф.

S

$(2\sqrt{2} - 1)^2 = 8 + 1 - 4\sqrt{2}$

$9 - 4\sqrt{2}$

$\frac{90^\circ + 45^\circ}{360^\circ} = \frac{2+1}{8}$

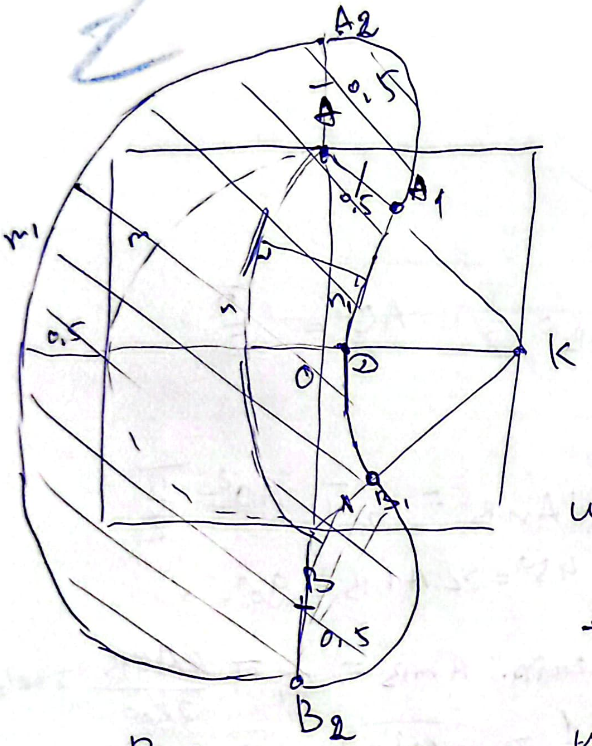
Лист 1 из 8

Чистовик

№2 Т.к. каждая точка превратилась в круг радиуса 0,5, то фигура состоит из 2ух дуг окружностей: $\smile A_1n_1B_1$ – дуга окр. с ц. K и ~~радиусом $AK - AA_1 = \sqrt{2} \cdot 0{,}5 =$~~

радиусом $A_1K = AK - AA_1 = \frac{2\sqrt{2}-1}{2}$

Т.к. тогда все окр. с ц. на дуге $\smile AnB$ (окруж. с ц. в K и радиусом AK) касаются $\smile A_1n_1B_1$.



Аналогично 2я дуга. $\smile A_2m_1B_2$ окр. с ц. в O и радиусом $OA + AA_2 = \frac{3}{2}$

и ~~окр.~~ $\smile B_1B_2$ ~~окр.~~ с ц. в B и радиусом 0,5

~~и окр~~ и $\smile A_2A_1$ окр с ц. в A и радиусом 0,5

Проверим, что $D \in OK$: $KD = KA_1 = \frac{2\sqrt{2}-1}{2} < \rho = KO$

$S_ф = S_{сектр.\ OA_2m_1B_2} + S_{\triangle AKB} - S_{сект.\ KA_1n_1B_1} + \cancel{S_{сект.\ KA_1n_1B_1}} + S_{сект.\ AA_2A_1} + S_{сект.\ BB_1B_2}$

~~$S_{сектр.\ KAnB} + 2S_{\triangle AKB}$~~

$S_{сектр.\ OA_2m_1B_2} = \frac{1}{2}\pi \cdot OA_2^2 = \frac{1}{2}\pi \cdot \frac{9}{4} = \frac{9}{8}\pi$

~~$S_{сектр.\ KAnB} = \frac{1}{4}\cdot\pi\cdot AK^2 = \frac{1}{4}\pi \cdot 2 = \frac{\pi}{2}$~~

~~т.к. $\angle AKB = 90° = \frac{\pi}{4}\ \frac{360°}{4}$~~

$S_{\triangle AKB} = \frac{1}{2} KO \cdot AB = \frac{1}{2}\cdot 1 \cdot 2 = 1$

$S_{сектр\ KA_1n_1B_1} = \frac{1}{4}\pi \cdot A_1K^2 = \frac{1}{4}\pi \cdot \left(\sqrt{2} - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{\pi}{16}\cdot(9 - 4\sqrt{2})$

т.к. $\angle A_1KB_1 = 90°$

$S_{сектр.\ AA_2A_1} = S_{сектр\ BB_1B_2} = \frac{\angle A_2AA_1}{360°}\cdot\pi\cdot AA_2^2 =$

$= \frac{90° + 45°}{360°}\cdot\pi\cdot\frac{1}{4} = \frac{3}{32}\pi$

~~Лист 1 из~~

51-01-33-11 (43.1)

Лист 2 из 8 | Чистовик

~~$S_\varphi = \frac{9\pi}{8} - \frac{\pi}{2} + 2 - \frac{9-4\sqrt{2}}{8}\pi + \frac{3}{16}\pi =$~~

$S_\varphi = \frac{9\pi}{8} + 1 - \frac{9-4\sqrt{2}}{16}\pi + \frac{3}{16}\pi = \frac{3+\sqrt{2}}{4}\pi + 1$

~~$= \frac{\pi}{16}(18 - 8 + 18 + 8\sqrt{2} + 3) + 2 = \frac{8\sqrt{2}-5}{16}\pi + 2$~~

~~Отв.: $S_\varphi = \frac{8\sqrt{2}-5}{16}\pi + 2$~~ Отв.: $S_\varphi = \frac{3+\sqrt{2}}{4}\pi + 1$

№5

$y = f(x) \;:\; f\left(\frac{x+2}{x-2}\right) = \frac{2}{x-2} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow f\left(1 + \frac{4}{x-2}\right) = \frac{2}{x-2}$

~~на ОДЗ: $1 + = 4$~~

~~на D_f:~~ $1 + \frac{4}{x-2} = x_1$ – биективно ~~при~~ при $\begin{cases} x \neq 2 \\ x_1 \neq 1 \end{cases}$

~~где $x = 2$ неопр. не сущ. $x = 2$ $x_1 =$~~ ~~$\{x \neq 2,\ x_1 \neq 1$~~

$\frac{x-2}{4} = \frac{1}{x_1 - 1}$

$x = 2 + \frac{4}{x_1 - 1}$

$f(x_1) = \frac{2}{2 + \frac{4}{x_1-1} - 2} = \frac{x_1 - 1}{2}, \; x_1 \neq 1$

т.е. $f(x) = \frac{x-1}{2}$ при: $x \neq 1$.

Докажем, что $\underbrace{f(f(f(x)))}_{n \text{ раз}} = \frac{x - a_n}{2^n}$, где $a_n \in \mathbb{Z}$

База: $n = 1$ $f(x) = \frac{x-1}{2} = \frac{x - a_1}{2}$

Переход: для $n-1$ – верно ~~$f^n(x)$~~ $= \underbrace{f(f(\_\_))}_{n-1} = \frac{x - a_{n-1}}{2^{n-1}}$

(!): $\underbrace{f(f(\_\_))}_{n} = \frac{x - a_n}{2^n}$

$\underbrace{f(f(\_\_))}_{n} = f(\underbrace{f(f(\,))}_{n-1}) = f\left(\frac{x - a_{n-1}}{2^{n-1}}\right) = \frac{\frac{x - a_{n-1}}{2^{n-1}} - 1}{2} =$

$= \frac{x - a_{n-1} - 2^{n-1}}{2^n} = \frac{x - a_n}{2^n}$, $a_n \in \mathbb{Z}$ ч.т.д.

по ММИ: $\underbrace{f(f(\_\_))}_{n} = \frac{x - a_n}{2^n}$ | $g'(x) = \left(\frac{x - a_{12}}{12}\right)' = \frac{1}{12}$

Тогда $g(x) = \frac{x - a_{12}}{12} \Rightarrow \mathrm{tg}\,\alpha = g'(0) = \frac{1}{12}$ Отв.: $\frac{1}{12}$.

(α – угол ~~наклона~~ наклона кас. в т. $x = 0$)

№4 Будем считать ∪XY пер. X→Y или Y→X. (Чистовик)

Лист 3 из 8

Значит автомобиль проезжал a раз ∪AB, b раз ∪BC, c раз ∪AC

Тогда всего он ехал $7a+11b+17c$ мин.

т.е. $7a+11b+17c=60+25=85$.

~~a~~: $a,b,c\geq 0$ $a,b,c\in\mathbb{Z}$.

$b\leq \cancel{8}$, т.к. ~~88~~ $8\cdot 11>85$

c $c\leq 5$, т.к. $5\cdot 17=85$

c → b ↓	0	1 (68)	2 (51)	3 (34)	4 (17)	5
0	$\frac{85}{7}$	$\frac{68}{7}$	$\frac{51}{7}$	$\frac{34}{7}$	$\frac{17}{7}$	0
1	$\frac{74}{7}$	$\frac{57}{7}$	$\frac{40}{7}$	$\frac{23}{7}$	$\frac{6}{7}$	~~X~~
2	9	$\frac{46}{7}$	$\frac{29}{7}$	$\frac{12}{7}$	X	X
3	$\frac{52}{7}$	5	$\frac{18}{7}$	$\frac{1}{7}$	X	X
4	$\frac{41}{7}$	$\frac{24}{7}$	1	X	X	X
5	$\frac{30}{7}$	$\frac{13}{7}$	X	X	X	X
6	$\frac{19}{7}$	$\frac{2}{7}$	X	X	X	X
7	$\frac{8}{7}$	X	X	X	X	X
8						

Т.е. 4 возможных случая:

1) $a=0$ $b=0$ $c=5$ — не подх., т.к. тогда мы остановились в т.С.

2) $a=1$; $b=4$; $c=2$

не подходит, т.к. мы ~~сделали~~ один раз перемещались по ∪AB, а значит, если мы остановились не в B, то мы переместились нечёт. число раз по ∪BC, а $b=4 \vdots 2$ — прот.

~~3) (A→B.~~

~~Т.к. чтобы пройти~~

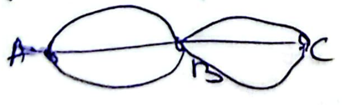
3) $a=5$, $b=3$, $c=1$.

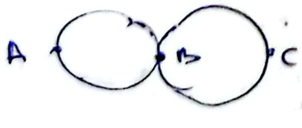
Подходит. ABABABCBCA

4) $a=9$, $b=2$, $c=0$.

Тогда мы не перемещались по AC, ~~а значит~~ ~~Тогда трасса состоит из 2-х пос. окружн.~~ ~~из-за~~ ~~выходит~~. а т.к. $b=2$, то мы ~~двигались~~ ~~только~~ по ∪AB ~~и один раз~~ ∪BC ~~сделать петлю BCB.~~, но т.к. ~~А мы~~

Тогда трасса, которую мы могли проезжать выглядит так:





очевидно, что т.к. мы начали из A и закончили в A, то каждую дугу прошли чёт. число раз, но $a=9$ ∕: 2

Т.е. этот вариант не подходит.

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

51-01-33-11
(43.1)

Лист 4 из 8

Чистовик

~~Т.е. единств. вар.: ABA a = 5, b = 3, c = 1~~

~~$S = 13 \cdot a + 21b +$~~

Т.е. единств. возм. вар: $a=5$, $b=3$, $c=1$

Найдём длину дуги AC:

$R_{AC} = R_{AB} + R_{BC}$

т.к. трассы ~~касаются~~ — это касающиеся окружности

$\cup AB = \pi R_{AB} = 13 \Rightarrow R_{AB} = \frac{13}{\pi}$

$\cup BC = \pi R_{BC} = 21 \Rightarrow R_{BC} = \frac{21}{\pi}$

$R_{AC} = \frac{34}{\pi} \Rightarrow \cup AC = \pi R_{AC} = 34$

$S = 13a + 21b + 34c = \overset{85}{13 \cdot 5} + \overset{148}{21 \cdot 3} + \overset{63}{34} = 182$

Отв.: 182 км.

№1 Посчитаем кол-во способов выбрать защ. и нападающих.

1) 0 унив. — защ.

защ. — C_4^2 способов выб. защ.

нап. — C_{7+3}^3 способов выб. напад.

Т.е. всего $C_4^2 \cdot C_{10}^3 = \frac{4!}{2! \cdot 2!} \cdot \frac{10!}{3! \cdot 7!} = \frac{\cancel{4} \cdot 3}{\cancel{2}} \cdot \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2} = 720$

2) 1 унив — защ

↙ унив. ↙ просто защ.

защ. — ~~C_5~~ $C_3^1 \cdot C_4^1$

нап. — C_{7+2}^3

всего $C_3^1 \cdot C_4^1 \cdot C_{7+2}^3 =$

$= \frac{\cancel{3!}}{2!} \cdot 3 \cdot 4 \cdot \frac{9!}{6! \cdot 3!} =$

$= \frac{\cancel{3} \cdot \overset{2}{\cancel{4}} \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{\cancel{3} \cdot \cancel{2}} = 1008$

3) 2 унив. — защ.

защ. — C_3^2

нап. — ~~3~~ C_{7+1}^3

всего $C_3^2 \cdot C_{8+1}^3 = \frac{3 \cdot \cancel{2}}{\cancel{2}} \cdot \frac{\overset{56}{8 \cdot 7} \cdot 6}{3 \cdot 2} =$

$= 168$

Всего способов выбрать защ. и нап.

$720 + 1008 + 168 = 1008 + 888 = 1896$

Для каждого способа есть 2 вар. вратарей:

т.е. всего способов выбрать команду: $2 \cdot 1896 = 3792$

Отв.: ~~3792~~ 3792

Черновик

Чистовик

№3 $\begin{cases}(xy+3x-2y-6)|y-x-8|=(x-5)|xy+3x-2y-6|\\ \sqrt{y-x+10}=y-4\end{cases}$

$\begin{cases}(x-2)(y+3)|y-x-8|=(x-5)|\cancel{xy}(x-2)(y+3)|\\ \sqrt{y-x+10}=y-4\end{cases}$

1) ~~$(x-2)(y+3)>0$~~

~~$|y-x-8|=x-5$~~

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

~~$(x-2)(y+3)>0$~~

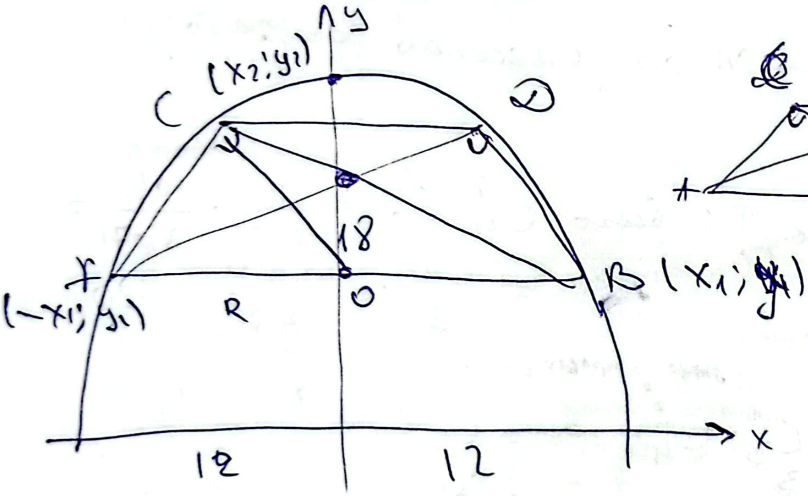
$a=x-2$

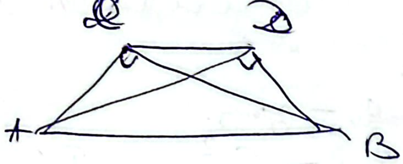
$b=y+3$

$\begin{cases}ab\,|b-a-13|=(a-3)|ab|\\ \sqrt{b-a+5}=b-7\end{cases}$

$b-a+5=b^2-14b+49$

$a=-b^2+15b-44$





~~$a-bx^2$~~ $a=18$

$a=bx^2$

$B(x_1;\ 18-\frac{1}{8}x_1^2)$ $18=b\cdot 144$

$A(-x_1;\ 18-\frac{1}{8}x_1^2)$ $b=\frac{18}{144}=\frac{2\cdot 9}{2^4\cdot 3^2}=\frac{1}{8}$

$C(x_2;\ 18-\frac{1}{8}x_2^2)$ ~~$CO^2=OB^2$~~

~~$x_2^2+(18-\frac{1}{8}x_2^2)^2=x_1^2+(18-\frac{1}{8}x_1)^2$~~

Черновик

$\vec{CB}\ \vec{AC} =$

~~A B =~~ $\vec{AC}\,(x_2+x_1;\ 18-\frac{1}{8}x_2^2-18+\frac{1}{8}x_1^2)$

$\vec{AC}\,(x_1+x_2;\ \frac{1}{8}(x_1^2-x_2^2))$

$\vec{CB} = ((x_1-x_2);\ \frac{1}{8}(x_2^2-x_1^2))$

$\vec{AC}\cdot\vec{CB}=0$

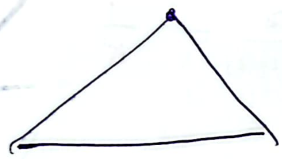
$(\cancel{x_1+x_2)(1}\ (x_1^2-x_2^2) - \frac{1}{64}(x_1^2-x_2^2)^2=0$

$1-\frac{1}{64}(x_1^2-x_2^2)=0$

~~$x_1^2-x_2^2$~~

$x_1^2-x_2^2=64$

$x_2^2=x_1^2-64.$



$m\cdot10^{75}-1=$

1 x.

$S(mn)=S(n)$

$S(9n)=S(n) \Rightarrow n \vdots 9.$

(10^n-1)

$m\cdot10^n-m$

8

$A=a_{75}\_\_$

a_c

~~$S(A)-a_{75}+S(A9+a_{75})=S($~~

$S(A)-a_{75}+S(A+a_{75})=S(A)$

$S(A+a_{75})=a_{75}.$

99
99
1089

$99\times2=198$

$99\times3=297$

$+9-a_1+1$

9

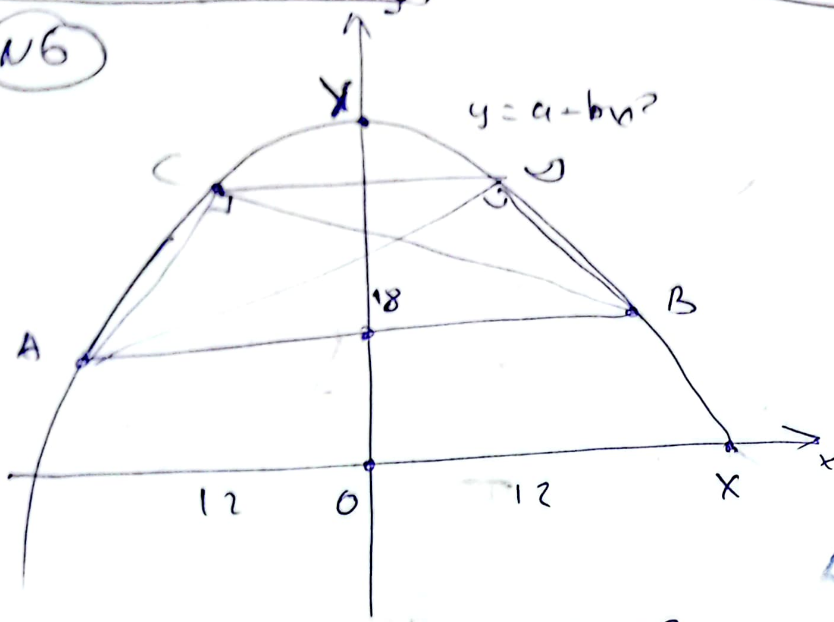
9899999999 1

9 9999...99

Лист 5 из 8

Чистовик

№6



$Y:\ a - b\cdot 0 = 18 \Rightarrow a = 18$

$X:\ a - b\cdot 12^2 = 0 \Rightarrow b = \frac{18}{144} = \frac{1}{8}$

$y = 18 - \frac{1}{8}x^2$.

$\exists\ B(x_1; \cancel{y_1}\ 18 - \frac{1}{8}x_1^2);\ D(x_2; 18 - \frac{1}{8}x_2^2)$

тогда $x_1, x_2 > 0$ $x_1 \neq x_2$ Очевидно из рис. $x_2 < x_1$

$A(-x_1; 18 - \frac{1}{8}x_1^2)$.

$\overrightarrow{AD}(x_2 + x_1; 18 - \frac{1}{8}x_2^2 - 18 + \frac{1}{8}x_1^2)$;

$\overrightarrow{AD}(x_1 + x_2; \frac{1}{8}(x_1^2 - x_2^2))$

$\overrightarrow{DB}(x_1 - x_2; \frac{1}{8}(x_2^2 - x_1^2))$

т.к. $AD \perp BD$ по усл., то $\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{DB} = 0$

$(x_1^2 - x_2^2) - \frac{1}{64}(x_2^2 - x_1^2)^2 = 0$

$\Updownarrow\ x_1^2 \neq x_2^2$

$1 - \frac{1}{64}(x_1^2 - x_2^2) = 0$

$\boxed{64 = x_1^2 - x_2^2}$

$\boxed{x_2^2 = x_1^2 - 64}$

$\rho(AB; D) = |D_y - B_y| = |18 - \frac{1}{8}x_2^2 - 18 + \frac{1}{8}x_1^2| =$

т.к. $AB \parallel CD \parallel Ox$

$= \frac{1}{8}|x_1^2 - x_2^2| = \frac{64}{8} = 8.$

Отв.: 8.

Лист 6 из 8 | Чистовик

№7

(!) ~~число~~ max 75-значное число ~~≈~~ $10^{75}-1$ подходит.

$$S(m(10^{75}-1)) = S(m\cdot 10^{75} - m)$$

$A = m\cdot 10^{75} - m =$

$= m\cdot 10^{75} - 1 - (m-1)$

~~$\underbrace{9999\ldots99}_{75} - m$ в $m \le 75$ цифр.~~

$(m-1)$ – число $\in [0; 10^{75}-1]$. В нём ≤ 75 цифр

$$A = \boxed{m-1}\,\underbrace{999\ldots\ldots99}_{75} - \boxed{m-1}$$

$S(A) = S(m-1) + 9\cdot k - S(m-1) + 9(75-k)$

k – кол-во цифр в числе $m-1$.

Это верно т.к. каждая цифра $m-1 \le 9 \Rightarrow$ занимать из более старшего разряда не нужно. Тогда ~~из 9^k~~ каждую цифру $m-1$ мы вычтем из 9-ки и получим сумму цифр $9k - S(m-1)$ и ещё из $75-k$ 9-ок ничего не вычтем.

Т.е. $S(A) = 9\cdot 75 = S(10^{75}-1)$

Т.е. $\forall m \in [1; n],\ m \in \mathbb{N}$

$$S(mn) = S(n),\quad n = 10^{75}-1.$$

Значит: $10^{75}-1$ подходит, а это самое большое 75-ти значное число

Отв.: $10^{75}-1$.

Лист 7 из 8

Чистовик

№3

$$\begin{cases} (\cancel{(x-2)(y+3)}\ (x-2)(y+3)) \\ (xy+3x-2y-6)|y-x-8| = (x-5)|xy+3x-2y-6| \\ \sqrt{y-x+10} = y-4 \end{cases}$$

1) $(x-2)(y+3)>0$

$$\begin{cases} |y-x-8| = x-5 \\ \sqrt{y-x+10} = y-4 \end{cases}$$

1.1.) $y-x-8 \le 0$

$y-x-8 = 5-x$

$y=13$

$\sqrt{13-x+10} = 9$

$13-x+10 = 81$

$x = 23-81 = -58$

но $|y-x-8| = x-5 \Rightarrow x \geq 5$

не под. $-58<5$.

1.2) $y-x-8>0$

$$\begin{cases} \cancel{y-x-8>0}\ x \geq 5 \\ y=2x+3 \\ \sqrt{x+13} = 2x-1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 5 \\ y=2x+3 \\ x+13 = 4x^2-4x+1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 5 \\ y=2x+3 \\ 4x^2-5x-12=0 \end{cases}$$

$x_в = \frac{5}{8} < 5$ $\Rightarrow 4x^2-5x-12 \uparrow$ при $x \geq 5$

$4>0$

$4x^2-5x-12 \geq 4\cdot 5^2 - 5\cdot 5 - 12 =$

$= 75-12>0$.

т.е реш. нет.

2) $(x-2)(y+3)<0$

$$\begin{cases} |y-x-8| = 5-x \\ \sqrt{y-x+10} = y-4 \end{cases}$$

2.1) $y-x-8 \geq 0$

$$\begin{cases} y=13 \\ \sqrt{y-x+10} = y-4 \end{cases}$$

$\sqrt{23-x} = 9$

$x=-58<5$

Проверяем:
$$\begin{cases} (-58-2)(13+3)<0 \\ |13+58-8| = 5+58 \\ \sqrt{23+58} = 13-4 \end{cases}$$

– подходит.

$(-58;13)$

51-01-33-11
(43.1)

Лист 8 из 8

Чистовик

2.2.) $\begin{cases} y-x-8<0 \\ y=2x+3 \\ x\le 5 \\ \sqrt{x+13}=2x+1 \end{cases}$

$\begin{cases} y-x-8<0 \\ y=2x+3 \\ x\le 5 \\ x\geq \frac{1}{2} \\ 4x^2-5x-12=0 \end{cases}$

$x=\frac{5-\sqrt{217}}{8}<0\le\frac{1}{2}$ не под.

$x=\frac{5+\sqrt{217}}{8};\ y=\frac{1\cancel{7}+\sqrt{217}}{4}$ ~~провер~~

~~Проверка!~~ $\cancel{(x-2)(y+3)=\frac{3+\sqrt{217}}{8}\cdot 2}$

Проверка! $(x-2)(y+3)=\underbrace{\frac{\sqrt{217}-11}{8}}_{>0}\cdot\underbrace{\left(\frac{\cancel{1}7+\sqrt{217}}{4}+3\right)}_{>0}>0$, но

$(x-2)(y+3)<0.$

не под.

~~Т.о. ед. реш. (−58;13)~~

~~Ответ: $x=-58$, $y=13$~~

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

3.1) $x=2$

$\begin{cases} 0=0 \\ \sqrt{y-2+10}=y-4 \end{cases}$

$\sqrt{y+8}=y-4$

~~$y^2+16y+64=y$~~

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

$\begin{cases} y^2-7y+8=0 \\ y\geq 4 \end{cases}$

$\cancel{y}=D=49-32=7$

$\left[\begin{array}{l} y=\frac{7+\sqrt{7}}{2}>\frac{7+2}{2}>4 \text{ - под.} \\ y=\frac{7-\sqrt{7}}{2}<\frac{7}{2}<4 \end{array}\right.$

Т.о. $\left(2;\ \frac{7+\sqrt{7}}{2}\right)$ - реш.

3.2) $y=-3$

$\begin{cases} 0=0 \\ \sqrt{-x+7}=-7 \end{cases}$ - ой.

~~Т.о. ед.~~

Отв.: $\left(2;\ \frac{7+\sqrt{7}}{2}\right);\ (-58;13).$

Черновик

$$72 \times 14 = 1008$$

$$1496 \times 2 = 3792$$

$18 - 9 + 4\sqrt{2} + 3$

$\frac{12+4\sqrt{2}}{16}$

$\frac{3+\sqrt{2}}{4}$

$(2\sqrt{2}-1)^2 = 9 - 4$

$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$

 Черновик

Черновик

1 бр.

2 заш.

3 нп.

18 $\frac{16}{\times 12}$ 32 бр.

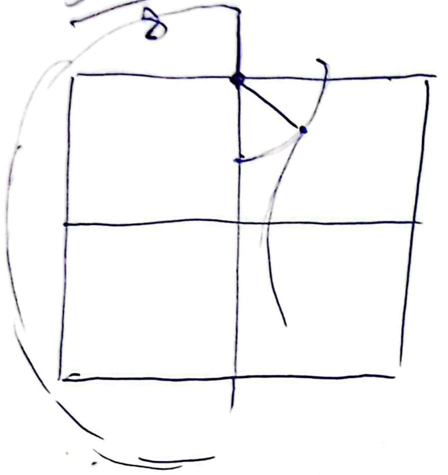
192 заш.

192 7 н.

$25 + 16 \cdot 12$ 217

3 уч. – не бр.

$\frac{5 \pm \sqrt{217}}{8}$



c = 5

4

3

2

1

0

$7a + 11b = 0$

= 17 – бр.

= 34

= 51

= 68

= 85

$25 + 16 \cdot 12 =$

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

$f(x) = \frac{2}{2 + \frac{4}{x_1 - 1} - 2} = \frac{x_1 - 1}{2}$

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

$f\left(1 + \frac{4}{x-2}\right) = \frac{2}{x-2}$

$x \leftrightarrow x - 2$

~~$f\left(1 + \frac{4}{x}\right) = \frac{2}{x}$~~

$1 + \frac{4}{x-2} = x_1$

$\frac{x-2}{4} = \frac{1}{x_1 - 1}$

$x = 2 + \frac{4}{x_1 - 1}$

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

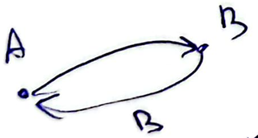
$f(f(x)) = \frac{\frac{x-1}{2} - 1}{2} = \frac{x-3}{4}$

~~$f(f(f$~~

~~$f(x) = \frac{x-k}{k+1}$~~

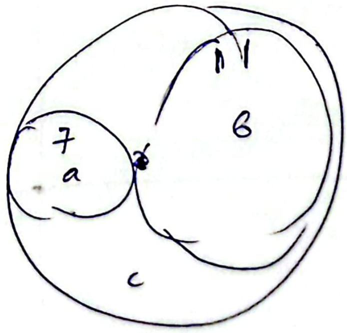
$f(f(f(x))) = \frac{\frac{x-1}{2} - 3}{4} = \frac{x-7}{8}$

~~AC =~~



60 + 25

17



$\begin{array}{r} 72 \\ \times 14 \\ \hline 128\,8 \\ 72 \\ \hline 1008 \end{array}$

68

$7a + 11b + 17c = 85$ $85 \vdots 17$

$7a + 11b \vdots 17$

c = 5

c = 4 $7a + 11b = 17$ 6

c = 3 $7a + 11b = 51$ 2 4 6

c = 2 $7a + 11b = 34$ 51 – 17

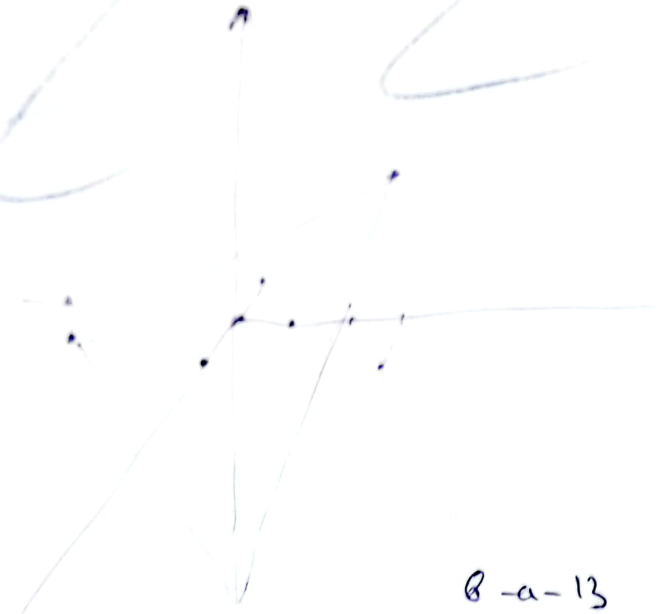
c = 1 $7a + 11b = 17$ 31 + 3

c = 0 $7a + 11b = 0$

$\begin{array}{r} 72 \\ \times 14 \\ \hline 1288 \\ 72 \\ \hline 1008 \end{array}$

$\begin{array}{r} 1896 \\ \times 2 \\ \hline 3792 \end{array}$

Черновик



$b-a-13$ $\quad\quad a-3$

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

$b-7$

$b-a+5$

$a = x-2$

$b = y+3$

$\cancel{y^2-8y+16 = y-x+10}$

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

$a \quad b^2-14b+49 = b-a+5$

$b^2-15b+44=0 \qquad -\frac{15}{2}$

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

$y = 13$

$y-x-8<0$

$x-5>0$