0 522076 470001

52-20-76-47
(40.16)

# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
## имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 7

Место проведения Москва
город

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Горба Ксении Романовны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«25» февраля 2024 года

Подпись участника

60 (шестьдесят)

 Уратов

52-20-76-47 (40.16)

Черновик

1 бр.
2 з.
3 н.

$C_2^1 = 2$

$C_8^2 = \frac{8 \cdot 7}{2} = 28$

$C_9^3 = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3} = 3 \cdot 8 \cdot 7 = 24 \cdot 7 = 168$

$(8-2)+1=7$

$(9-3)+1=7$

$24 \cdot 7 = 168$

$(7-3)+1=5$

$(7-2)+1=7$

$(5-2)+1=4$

$(6-2)+1=5$

$(8-3)+1=6$

$6 \cdot 8 = 48$

$8 \cdot 7 = 56$

$8 \cdot 8 = 64$

если все унив. к защ.:

$C_2^1 = 2$

$C_8^2 = 28$ – защ.

$C_7^3 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3} = 7 \cdot 10 = 70$

$2 + 28 + 70 =$

$30 + 70 = \boxed{100}$

$2 \cdot 28 \cdot 70 = ?$

$2 + 28 + 70 =$

если все унив. к нап.:

$C_9^3 = 168$

$C_7^2 =$

$C_2^1 = 2$

$C_9^3 = 168$

$C_5^2 = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$

$2 + 168 + 10 = \boxed{180}$

если 2 и $y^4$ к нап., а $1 \cdot y^4$ к защ.

$2 \cdot 168 \cdot 15 =$

$C_2^1 = 2$

$C_6^2 = \frac{6 \cdot 5}{2} = 15$

$C_8^3 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3} = 56 \cdot 2 = 112$

$C_9^3 = 168$ – нап.

$C_6^2 = 15$ – защ.

$15 + 168 + 2 =$

$= \boxed{185}$

$C_2^1 = 2$ если сначала 1 и $y^4$ из 3х в защ.

$C_8^2 = 28$

$C_8^3 = 112$

$2 + 28 + 112 = \boxed{142}$

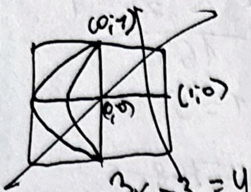
$185 + 142 = 327$

$427 + 180 = 607$

$\boxed{142 + 185 + 180 + 100} = 327 + 100 + 180 = 427 + 180 =$

$= \boxed{607}$ отв.

Черновик




при $x=2$: $f\left(\frac{x-1}{x+1}\right)=-\frac{3}{4}$

$g(x)=f(f(\dots f(\frac{x-1}{x+1})))$

$n\geq 3$

$y-4\geq 0$

$y\geq 4$

$y-x+9\geq 0$

$\boxed{y-x\geq -9}$

$5-13=-8$

$xy-y+3x-3=y(x-1)+3(x-1)=(x-1)(y+3)$

$(xy-3+3x-y)|y-x-9|=(x-4)|xy-3+3x-y|$

$xy+3x-y-3=x(y+3)-(y+3)=(y+3)(x-1)$

$\begin{cases} y\geq 4 \\ x\leq 13 \\ y-x\geq 9 \\ y-x\geq -9 \end{cases}$

$\begin{cases} (y+3)(x-1)|\underbrace{y-x-9}_{\geq -9}|=(x-4)|(y+3)(x-1)| \\ \sqrt{y-x+9}=y-4 \end{cases}$

$|y-x-9|=\frac{(x-4)|x-1|}{x-1}$

$y-x+9$

$y-4\geq 0$

$\boxed{y\geq 4}$

$\boxed{x\leq 13}$

$(x-1)(y+3)|y-x-9|=(x-4)|y+3||x-1|$

$(y+3)(x-1)|y-x-9|=(x-4)\cancel{(y+3)}|x-1|$

$13-4\leq 9$

$\left[\begin{array}{l} y-x-9\geq 0 \\ \frac{(x-4)|x-1|}{x-1}=y-x-9 \\ \frac{(x-4)|x-1|}{x-1}=x-y+9 \end{array}\right.$

$4-x\geq -9$

$-x\geq -9$

$\boxed{x\leq 13}$

$(x-1)|y-x-9|=(x-4)|x-1|$

$(x-1)|y-x-9|=(x-4)(x-1)$

$|y-x-9|=x-4$

$(x-1)|y-x-9|=(x-4)|x-1|$

$y^2-8y+16=y-x+9$

$y^2-9y+x+7=0$

$y^2-9y+(x+7)=0$

$=\cancel{(13\cdot 4-3+3\cdot 4-13)}$

$16\cdot 3\cdot|13-4-9|=0$

$\begin{cases} x-4\geq 0 \\ \left[\begin{array}{l} y-x-9=x-4 \\ y-x-9=4-x \end{array}\right. \end{cases}$

$\sqrt{13-4+9}=13-4$

$\sqrt{9+9}=13-4$

$\sqrt{18}=13-4$

$3\sqrt{2}\neq 9$

$(x^2)'=2x$

$-7y+(x-7)$

$\begin{cases} x\geq 4 \\ \left[\begin{array}{l} y=13 \\ 13-x-9=x-4 \end{array}\right. \end{cases}$

$(x-1)|\underbrace{y-x-9}_{\geq -9}|-(x-4)|x-1|=0$

$\sqrt{y-x+9}=y-4$

$y\geq 4$

$y-x\geq -9$

$x\leq 13$

$y-x+9=(y-4)^2$

$y^2-8y+16=y-x+9$

$y^2-9y+x+7=0$

$y^2-9y-(x-7)=0$

$16-9=7$

$|y-x+9|=(y-4)^2$

$(y-9)^2\geq 0$

$\begin{cases} x\geq 4 \\ \left[\begin{array}{l} y=13 \\ 4-x-x+4=0 \end{array}\right. \end{cases}$

$x-1=y^2-9y+6$

$\left[\begin{array}{l} y-x+9=(y-4)^2 \\ y-x+9=-(y-4)^2 \end{array}\right.$

$x\geq 4$

$\left[\begin{array}{l} y=13 \\ -2x=-8 \end{array}\right.$

$x=4$
$y=13$

$(y^2-9y+6)$

$|y-x+9|=(y-4)^2$

$\left[\begin{array}{l} y-x+9=y^2-8y+16 \\ y-x+9=-y^2+8y-16 \end{array}\right.$

$y^2-9y-(x-1)+6=0$

$y^2-9y-(x-1)+6=0$

$x-1=y^2-9y+6$

52-20-76-47
(40.16)

Черновик

$(y+3)(x-1)\,|y-x-9| = (x-4)\,|y+3|\cdot|x-1|$

$y-x = -9$

$y-x+9=(y-4)$

$\operatorname{tg}\alpha = k$

$(y+3)(x-1)\,|y-x-9| = (x-4)\,|y+3|\cdot|x-1|$ $\quad f(f(-2)) = -\frac{1}{2}$

$(y+3)(x-1)\,|(y-4)^2 - 18| = (x-4)\,|y+3|\,|x-1|$

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

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

при $x=-2$: $\frac{3}{1}$; при $x=-3$: 2; при $x=2$: $\frac{1}{3}$; при $x=3$: $\frac{1}{2}$; при $x=4$: $\frac{3}{5}$; при $x=-4$: $\frac{5}{3}$

$f(0) = -\frac{1}{1} = -1$

$f(x) = 5x-2$

при $x=4$: $f\left(\frac{3}{5}\right) =$

$x=0$ $\qquad$ $x=2$: $f\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{3}$

$f\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{\frac{1}{3}+1}$

$64+25+49 = 138$ $\qquad 1+25+81 = 107$ $\qquad 49+16+9 = 74$

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

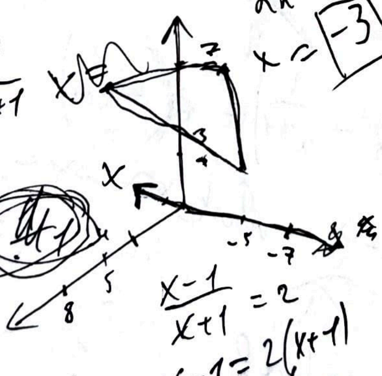
$2x+2 = x-1$ $\qquad x=\boxed{-3}$

$|\bar a| = \sqrt{49+16+9} = \sqrt{74}$

$|\bar b| = \sqrt{1+25+81} = \sqrt{107}$

$|\bar c| = \sqrt{25+64+49} = \sqrt{138}$

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



$x=1$: $f(0) = -1$

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

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

$x-1 = 2(x+1)$

$x=2$: $f\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{2}$ $\qquad f(f(0)) =$ $\qquad f(f(x)) =$

$f(x) = x^2$ $\qquad f(2) = 4$ $\qquad 1 : \frac{3}{2} = \frac{2}{3}$

$f(f(2)) = 16$

$f(f(0)) = -\frac{1}{-1+1}$ $\qquad x=3$: $f\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{2}{3}$

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

при $\boxed{x=-4}$ $\quad f\left(f\left(-\frac{3}{5}\right)\right) =$

Черновик:

$f\left(f\left(\frac{1}{3}\right)\right) = -\frac{1}{-\frac{3}{4}+1} = -4$

$C_3^1 = 2$

$C_3^2 = 1$

$(3-2)+1=2$

$1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

$C_2^1 = 2$

$C_2^1 = 4$

$f\left(f\left(f\left(\frac{1}{3}\right)\right)\right) = -\frac{1}{-4+1} = -\frac{1}{-3} = \frac{1}{3}$

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

$f\left(f \ldots f\left(\frac{1}{3}\right)\right)$

$\frac{x-1}{x+1} = 3$

$(x-1) = 3x+1$ при $x=-2:3$

$3x-3=x+1$ при $x=3\frac{1}{2}$

$2x=4$ при $x=-3\frac{1}{2}$

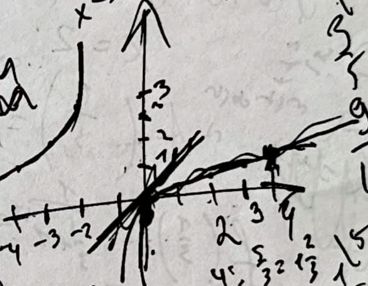
$x=\boxed{2}$

$f\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{3}{4}$

$f\left(f\left(\frac{1}{3}\right)\right) = -4$

$f\left(f\left(f\left(\frac{1}{3}\right)\right)\right) = \frac{1}{3}$

$\lim_{x\to\infty} = 4\left(\frac{4-1}{5}\right) = f\left(\frac{3}{5}\right)$



$g(x) = A\left(\ldots f(x)\right) = \frac{1}{3}$

$840+126 = 966$

$42(20+3) = 42\cdot 20 + 42\cdot 3 =$

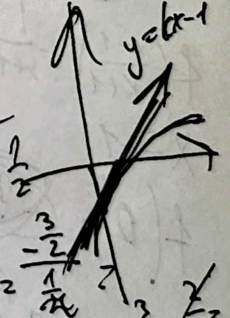
$g\left(\frac{x-1}{x+1}\right) = \frac{1}{3}$

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

при $x=0$

при $x=-\frac{1}{2}$

$\frac{-\frac{1}{2}-1}{\frac{1}{2}} = \frac{-\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}}$



$y=kx-1$

$-x^{-1} =$

$=-1$

$y=\frac{x-1}{x+1}$

$y=kx+b$

$g'(x) = -\frac{3}{2} : \frac{1}{2} = -3$

$7\cdot 4\cdot 294$

$8\cdot 7\cdot 147$

$-1\cdot(x)' = 1$

$g(x) = \frac{x-1}{x+1}$

$g(0) = -1$

$A(0;-1)$

$y=kx+b$

$b=-1$

$y=kx-1$

$4\cdot 84\cdot 23 =$

$8\cdot 42\cdot 23$

$\left(\frac{x-1}{x+1}\right)' = \frac{x+1-x+1}{(x+1)^2} = \frac{2}{(x+1)^2}$

$-\frac{2}{1} = -2$

52-20-76-47
(40.16)

Чистовик (I):

№ 1

Рассмотрим ~~несколько~~ все варианты, которые могут случиться:

I. Когда всех „универсалов" забрали в защитники:

$C_2^1 = 2$ – вариантов вратарей

$C_3^3 =$ 3 - вариантов защитников

Тогда $C_{6+1}^3 = \frac{7\cdot 6\cdot 5}{1\cdot 3} = 35$ – вариантов нападающих

Всего в данном примере возможно: $2\cdot 3\cdot 35 = 210$ – вариантов расположения.

II Когда 3х „универсалов" забрали к нападающим:

$C_2^1 = 2$

$C_9^3 = \frac{9\cdot 8\cdot 7}{1\cdot 3} = 84$

$C_5^2 = \frac{5\cdot 4}{2} = 10$

Тогда всего способов выбора: $2\cdot 10\cdot 84 = \boxed{1680}$

~~III. Когда 2 „универсала" забрали к нападающим, а 1 - к защ.:~~

~~$C_9^3 = 168$~~

~~$C_6^2 = 15$~~

~~$C_2^1 = 2$~~

~~Всего способов выбора: 2·15·168~~

~~IV. Когда сначала забрали 1 „универсала" к защ.:~~

~~$C_2^1 = 2$~~

~~$C_8^2 = 28$~~

~~$C_8^3 = 112$~~

~~Всего способов: 2·28·112~~

~~V. Когда сначала забрали 1 „универсала" к напад.:~~

~~$C_9^3 = 168$~~

~~$C_2^1 = 2$~~

~~$C_7^2 = \frac{7\cdot 6}{2} = 21$~~

~~Всего способов: 21·2·168~~

III. Когда 1 защитника забрали из „универсалов":

$C_2^1 = 2$

$C_6^2 = 15$

$C_8^3 = 56$

Тогда всего способов выбора: $2\cdot 15\cdot 56 = 1680$

Следовательно, всего способов выбрать шестерку:

$1680 + 1680 + 210 = 2\cdot 1680 + 210 =$
$= 3360 + 210 = 3570$

Ответ: 3570

~~Следовательно, всего способов выбрать эту шестерку = 2·2870+~~

Чистовик (2):

$+2\cdot 10\cdot 168 + 2\cdot 15\cdot 168 + 2\cdot 28\cdot 112 + 2\cdot 21\cdot 168 =$

$= 2(28\cdot 70 + 10\cdot 168 + 15\cdot 168 + 28\cdot 112 + 21\cdot 168) = 2\,(28(70+112) + 168(10+15+$

$+21) + 28\cdot 112) = 2(28\cdot 182 + 168\cdot 46 + 28\cdot 112) = 2\,(28\cdot(182+112) + 168\cdot 46) =$

$= 2\cdot(28\cdot 294 + 168\cdot 46) = 2\cdot 8\,(7\cdot 147 + 42\cdot 23) =$

$= 16(1029 + 966) = 16\cdot 1995 = 31920$

Ответ: 31920

№ 5

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

$f\left(\frac{2-1}{2+1}\right) = -\frac{1}{\frac{1}{3}+1}$

$f\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{3}{4}$

Тогда $f\left(f\left(\frac{1}{3}\right)\right) = -\frac{1}{-\frac{3}{4}+1} = -4$

Соответственно, $f\left(f\left(f\left(\frac{1}{3}\right)\right)\right) = -\frac{1}{-4+1} = \frac{1}{3}$ и всё повторяется

Получается, что $\underbrace{f\left(f\left(\ldots f\left(\frac{x-1}{x+1}\right)\right)\right)}_{9\text{ раз}} = \frac{x-1}{x+1}$ $*$

продолжение на чистовике (3)

№ 3

$$\begin{cases}(xy-3+3x-y)\,|y-x-9| = (x-4)\,|xy-3+3x-y| \\ \sqrt{y-x+9} = y-4\end{cases}$$

Ограничения: $\begin{cases} y-x \geq -9 \\ y \geq 4\end{cases}$

т. к. $y \geq 4$ по ограничению

$$\begin{cases}(x-1)\cancel{(y+3)}\,|y-x-9| = (x-4)\,\cancel{|y+3|}\cdot|x-1| \\ \sqrt{y-x+9} = y-4 \quad |\,\uparrow^2\end{cases}$$

$$\begin{cases}(x-1)\,|y-x-9| = (x-4)\,|x-1| \\ |y-x+9| = (y-4)^2\end{cases}$$

$$\begin{cases}y-x+9 = (y-4)^2 \\ (x-1)\,|y-x-9| = (x-4)\,|x-1|\end{cases}$$

Черновик:

$\begin{cases}(x-1)(y+3) \\ \sqrt{y-x+9}=y-4\end{cases}$ $|y-x-9|=(x-4)|x-1|\cdot|y+3|$

$\begin{cases}y-x\geq -9 \\ y\geq 4\end{cases}$ $-x\geq -9-y$, $x\leq 9+y$

$y=4$, $4-x\geq -9$, $-x\geq -13$, $x\leq 13$, $\boxed{y=4}$

$(x-1)|y-x-9|=(x-4)|x-1|$

$(y-x-9)^2=(x-4)^2$

$(y-x-9)^2-(x-4)^2=0$

$(y-x-9-x+4)(y-x-9+x-4)=0$

$\sqrt{22-x}=9$

$22-x=81$

$\boxed{x=-59}$

$\boxed{y=13}$

$\left[\begin{array}{l}y-x-9-x+4=0 \\ y-x-9+x-4=0\end{array}\right.$ $=21$ $-9-13=-22$

$\begin{cases}\left[\begin{array}{l}y=13 \\ y-2x-5=0\end{array}\right. \\ y-x\geq -9 \\ y\geq 4\end{cases}$

$\sqrt{109-x}=96$, $\begin{cases}109-x=96 \\ 109-x=-96\end{cases}$

$x=5$

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

$\begin{cases}y-x\geq -9 \\ y=13\end{cases}$ или $\begin{cases}y-2x-5=0 \\ y-x\geq -9 \\ y\geq 4\end{cases}$

$6$

$\frac{-\frac{2}{7}}{\frac{12}{7}}=-\frac{2}{12}=-\frac{1}{6}$

$\begin{cases}13-x\geq -9 \\ y=13\end{cases}$ $\begin{cases}y-2x-5=0 \\ y-x-y\geq -9-4\end{cases}$

$x=-5$, $\frac{-5-1}{-5+1}=\frac{-6}{-4}=\frac{3}{2}$

$\begin{cases}x\leq 22 \\ y=13\end{cases}$ $|(y-4)^2-18|$ $(y-x-9)^2\geq 0$

$\begin{cases}x\leq 13 \\ y-2x-5=0 \\ y\geq 4\end{cases}$

$13-x=0$

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

$y^2-8y+16=y-x+9$

$\begin{cases}y-2x=5 \\ y\geq 4 \\ x\leq 13\end{cases}$ $\left[\begin{array}{l}x=15 \\ x=13\end{array}\right.$ $25$

$y^2-9y+x+7=0$

$4-13-9=11$

$|x-1|\cdot|y+3|$

$\sqrt{14-x}=1$ $|14-x|=1$ $\left[\begin{array}{l}14-x=-1 \\ 14-x=1\end{array}\right.$

Черновик (3)!

* ~~Рас~~ ~~Пуста~~ Пусть $x=4$: $f\left(\frac{4-1}{4+1}\right)=\frac{\frac{3}{5}-1}{\frac{3}{5}+1}=\frac{-\frac{2}{5}}{\frac{8}{5}}=$

$=-\frac{1}{4}$

Пусть $x=5$: $f\left(\frac{5-1}{5+1}\right)=\frac{\frac{2}{3}-1}{\frac{2}{3}+1}=-\frac{1}{5}$

По методу математической индукции для любого $x$ будет верно значение $-\frac{1}{x}$

~~Тогда можно утверждать, что g(x) = ...~~

Тогда $g(x)=\underbrace{f(f\ldots(f(x)))}_{9}=\underbrace{f(f\ldots f(\frac{x-1}{x+1}))}_{9}=-\frac{1}{x}$

$g'(x)=+1$

$\Rightarrow +1=k=tg\,x$, где $x$ – угол наклона касательной к гр-ку функции

Ответ: 1

$|y-x-9|=(x-4)\cancel{(x-1)}$ $\qquad$ №4

$\begin{cases}|y-x-9|=x-4 \ (1)\\ y-x+9=(y-4)^2\end{cases}$

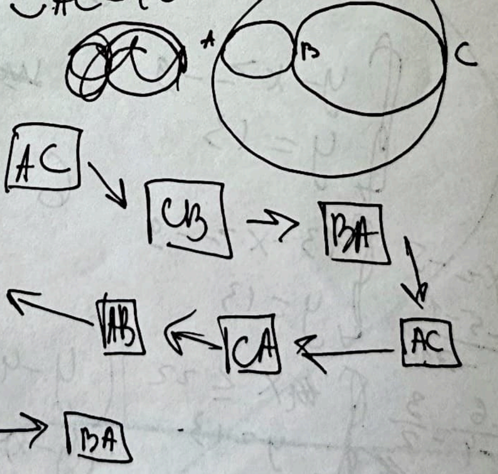
(1) $x\ge4$, $y=x-9$

(1) $|y-x-9|=x-4$

$\begin{cases}x-4\ge0\\ \left[\begin{array}{l}y-x-9=x-4\\ y-x-9=4-x\end{array}\right.\end{cases}$

$x\ge4$

$\smile AC=40$ км




Получим 95 минут $\Rightarrow$ сложением получаем, что общий маршрут в км равен $\underbrace{25+75+120}_{220}$

Ответ: 220 км

№7 Чистовик (4):

Дано: $S(n)$ - сумма цифр, $n \in \mathbb{N}$; $x$ - количество цифр числа $n \Rightarrow x = 100$

Найти: $n_{max}$: $\forall m \in [1;n]$, чтобы верно $S(mn) = S(n)$

Тогда $S(2n) = S(n)$

$S(3n) = S(n)$

...

$S(100n) = S(n)$

...

$S(n(n-1)) = S(n)$

$S(n^2) = S(n)$

Рассмотрим условие задачи на более простом примере: пусть $x=4$

$S(n^2) = S(n)$ для $n_{max} = 9999$

$S(n) = 36$

$9999^2 = (10000-1)^2 = 10000^2 - 20000 + 1 = 99980001$

$S(n^2) = 36$

$S(n(n-1)) = S(n) \Rightarrow n_{max} = 9999$

$9998 \cdot 9999 = (9999-1) \cdot 9999 = 9999^2 - 9999 = 99970002$

$S(n(n-1)) = 36$

Проверяя далее, получим ту же закономерность: $S(5n) = S(n)$

$5n = 49995$

$S(5n) = 36$

Аналогично, если проверить $x = 6$, получим ту же картину:

$S(n^2) = S(n)$ для $n_{max} = 999999$

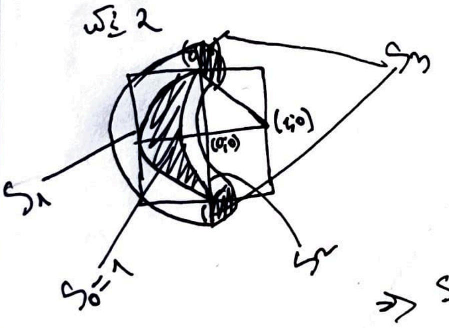
...

$S(5n) = S(n)$ для $n_{max} = 999999$

$\Rightarrow$ при $x = 100$ $n_{max} = \underbrace{99\ldots99}_{100 \text{ цифр}}$

Ответ: $\underbrace{99\ldots99}_{100 \text{ цифр}}$

№2



$S_1 = \dfrac{\pi\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \pi}{2}$; $S_2 = \dfrac{\pi \cdot (\sqrt{2})^2 - \pi\left(\sqrt{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}{4}$;

$S_3 = \dfrac{3\pi}{8}$

$S_1 = \dfrac{\pi\left(1 + \cancel{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\cancel{2}} + \frac{1}{2}\right) - \pi}{2} = \dfrac{\sqrt{2}\pi + \frac{\pi}{2}}{2} = \dfrac{\sqrt{2}\pi}{2} + \dfrac{\pi}{4}$

$S_2 = \dfrac{\pi}{2} - \dfrac{\pi}{8}$

$\Rightarrow S_1 + S_2 + S_3 = \dfrac{\sqrt{2}\pi}{2} + \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{3\pi}{8} + \dfrac{\pi}{2} - \dfrac{\pi}{8} = \dfrac{\sqrt{2}\pi}{2} + \cancel{\dfrac{16\pi}{16}} = \dfrac{\sqrt{2}\pi}{2} + \pi \Rightarrow S_{общее} = S_0 + S_1 + S_2 + S_3 = 1 + \dfrac{\sqrt{2}\pi}{2} + \pi$

Ответ: $1 + \dfrac{\sqrt{2}\pi}{2} + \pi$

№5

Пусть $\dfrac{x-1}{x+1} = t$, $x - 1 = t(x+1)$

$x - tx = t + 1$

$x(1-t) = t+1$

$x = \dfrac{t+1}{1-t}$

и $x + 1 = \dfrac{t+1}{1-t} + 1 = \dfrac{2}{1-t}$

$\dfrac{1}{x+1} = \dfrac{1-t}{2}$

$-\dfrac{1}{x+1} = \dfrac{t-1}{2}$

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

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

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

Тогда $\underbrace{f(\ldots f(x))}_{9} = \dfrac{x - (2^9 - 1)}{2^9}$. При $x = 0$: $g(0) = \dfrac{0 - 2^9 + 1}{2^9} = \dfrac{1 - 2^9}{2^9}$

$\Rightarrow \lg = \dfrac{1}{2^9} = \dfrac{1}{512}$

Ответ: $\dfrac{1}{512}$