0 271899 030007

27-18-99-03
(40.62)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов"
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Примака Семёна Алексеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

+1 лист

Дата

«25» февраля 2024 года

Подпись участника

Итоговая оценка:

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
12	8	12	8	4	4	12	0	60

60 (шестьдесят)

27-18-99-03

27-18-99-03
(40.62)

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Черновик

$n_1 n_2$ отм

$n_1 + n_2$

50

$\cdot 2 \mid 100$ 40

36 $\cdot$ 2 72

18 $\cdot$ 2 = 36

9 $\cdot$ 2 18

27 $\cdot$ 2 = 54

99 $\cdot$ 2 = 198

909 $\cdot$ 2 = 1818

54 $\cdot$ 3 = 162

(9-x)

999
2
19998

999
m
(9-x) 999 x

72
72
24
12
144

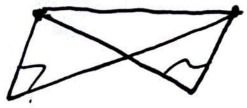
10 -

$\frac{18}{5} = 144$

$a - by^2 = 0$ $by^2 = a$ y $x^2 = \frac{a}{b}$

$x = \pm\sqrt{\frac{a}{b}}$

$b = \frac{18}{144}$ $\frac{9}{72} = \frac{1}{8}$



$a - by^2$

$-2b x = 0 \Rightarrow x = 0$

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

Задача 7 (продолжение)

если бы AB не было, то CD $\exists$ т.к. $18 \neq \frac{24}{2}$.

уравн. $x^2+(y-18)^2=12^2$

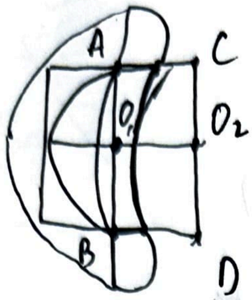
$y = 18 - \frac{x^2}{2} \Rightarrow y = n.$

Ответ $m-0=n$

27-18-99-03
(40.62)

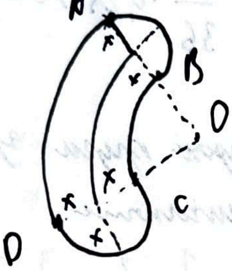
Чистовик

Задача №2

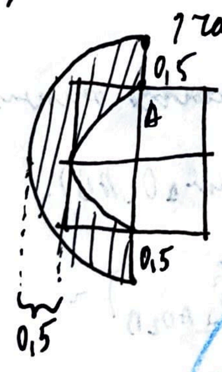


Пусть A – (0; 1), C – (1; 1)
B – (0; -1), D – (1; -1)
O_1 – (0; 0)
O_2 – (1; 0)

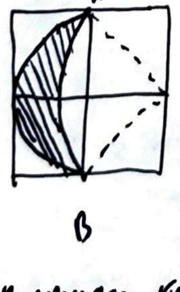
Если каждая точка дуги окружности расплывается на расстояние x, то получается „широкая дуга", как показано на рисунке. Где её концы это дуга AD радиусом $r+x$, дуга BC радиусом $r-x$ и полуокружности с радиусом x построенные на диаметрах AB и CD.



Рассмотрим получившуюся фигуру после расплытия. Изучим по частям:



4 часть:



Части не пересекаются и в сумме объединены образуют искомую фигуру. Значит площадь получившейся фигуры равна площади четырёх частей по отдельности. Посчитаем площадь каждой из частей:

1 часть это половина площади круга радиусом 1,5 за исключением половины площади круга радиусом 1. $S_1 = \frac{\pi \cdot 1{,}5^2}{2} - \frac{\pi \cdot 1^2}{2} = \frac{\pi}{2}(2{,}25-1) = \frac{\pi}{2} \cdot 1{,}25$

~~S_2 — площадь двух четвертей окружности радиусом 0,5.~~

~~$S_2 = 2 \cdot \frac{\pi \cdot 0{,}5^2}{4} = \frac{0{,}25\pi}{2}$~~

~~S_3~~

Чистовик

Задача № 2 (продолжение)

$S_1 = \frac{\pi}{2} \cdot 1{,}25 = \frac{5\pi}{8}$

S_2 — площадь двух секторов окружности, где дуги ~~равн окруж~~ имеют угол $90^\circ + 2\angle CAO_2 = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$. Значит площадь

$$S_2 = 2 \cdot \left(\frac{135}{360}\pi \cdot 0{,}5^2\right) = \frac{270}{360}\pi \cdot 0{,}25 = \frac{27}{36} \cdot 0{,}25\pi = \frac{3}{16}\pi$$

S_3 — аналогично S_1 — разность секторов ~~которых~~ круга, где угловые величины дуг равные, а радиусы различные.

$$S_3 = \pi \cdot \frac{\angle AO_2O_1 + 2\angle BO_2O_1}{360^\circ}(1^2 - 0{,}5^2) = \pi \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{16}\pi$$

S_4 — площадь искомой фигуры.

S_4 — площадь сектора круга с радиусом 1 ~~за вычетом~~ отнять (площадь сектора круга с радиусом $\sqrt{2}$ — площадь треугольника O_2AB).

$$S_4 = \frac{\pi \cdot 1^2}{2} - \left(\pi \cdot \sqrt{2}^2 \cdot \frac{\angle AO_2B}{360} - S_{\triangle AO_2B}\right) =$$

$$= \frac{\pi}{2} - \left(\frac{2\pi \cdot 1}{4} - \frac{O_2O_1 \cdot AB}{2}\right) = \frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{2} - 1\right) = 1$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = \frac{5\pi}{8} + \frac{3}{16}\pi + \frac{3}{16}\pi + 1 = \pi + 1$$

Ответ: $\pi + 1$

27-18-99-03 (40.62)

Черновик

$\frac{9.5 \quad 75}{75}$ $\frac{15}{225}$

0 1 4
1 2 3

00 01 02 03
10 11 12
20 21

3 .

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

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

$\frac{3!}{2!\cdot 1!} = \frac{4\cdot 5}{2} = 5\cdot 2 = 20$

$\frac{6!}{2!\cdot 4!} = \frac{5\cdot 6}{2} = 15$

$\pi + \pi$
2π

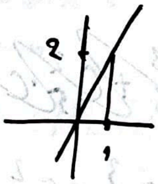
$f(x) = \frac{x}{x+1}$

221
1786
5355

5355

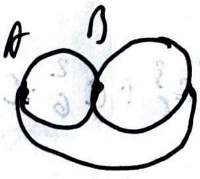
180 | 8
16 | 22
20

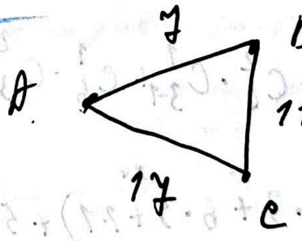
$y = 2x$

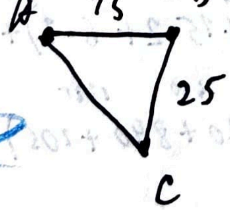


$\frac{1}{x}$ $\frac{-1}{x^2}$

$\frac{1}{(x+1)^2}$







$f(f(x)) =$ $f(f(x))' = \frac{1}{(f(x)+1)^2} \cdot \frac{1}{(x+1)^2}$

1: 14 $\frac{x+x+1}{x+1}$ $\left(\frac{2x+1}{x+1}\right)^2$

2: 35

$85 = 17\cdot 5$

ABC 35

85

3: 7+2n-11 7+22n

4: 17+2n-11 13+22n

$13+22n \rightarrow$ 35 50
57 28
79 –

5:

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

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Чистовик

Задача № 1

Всего 3 В 5 З 5 Н и 3 У, где

В - вратарь, З - защитник, Н - нападающий и У - универсалы

Рассмотрим все разл. варианты как могут быть распределены универсалы:

0 0	0 1	0 2	0 3
1 0	1 1	1 2	
2 0	2 1		

где первое число - кол-во универсалов защитников в выбранной шестерке, а второе число - кол-во универсалов нападающих в выбр. шестерке игроков.

Посчитаем кол-во способов для каждого из случаев.

Вратаря В - $C_3^1 = 3$ способов и во всех случаях это кол-во одинаковое. Тогда всего способов N.

$\cancel{N = C_3^1(C_5^3 \cdot C_6^3 + C_5^2 \cdot C_6^2 C_3^1 C_3^2)}$

$N = C_3^1(C_5^2(C_6^3 + C_6^2 \cdot C_3^1 + C_6^1 \cdot C_3^2 + C_6^0 \cdot C_3^3) +$

$+ C_5^1 C_3^1(C_6^3 + C_6^2 \cdot C_{3-1}^1 + C_6^1 \cdot C_{3-1}^2) + C_5^0 \cdot C_3^2(C_6^3 + C_6^2 \cdot C_{3-2}^1)) =$

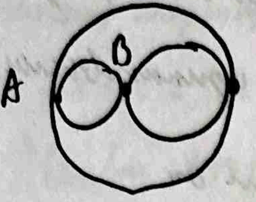
$= 3(10(20 + 15 \cdot 3 + 6 \cdot 3 + 1 \cdot 1) + 5 \cdot 3(20 + 15 \cdot 2 + 6 \cdot 1) + 1 \cdot 3(20 +$

$+ 15 \cdot 1) = 3(10(84) + 15 \cdot 56 + 3 \cdot 35) = 3(840 + 840 + 105) =$

$= 3(1785) = 5355$

Ответ: 5355

Задача № 4 Чистовик



$\cap AB$ – 15км за $t_1 = 7$ мин

$\cap BC$ – 25км за $t = 11$ мин

$\cap AC$ – $t = 17$ мин

Пусть у окр. на диам. AB r_1, у BC r_2, у AC – r_3.

Тогда $r_1 = \frac{C_1}{\pi \cdot 2}$, где C_1 – длина окр $C_1 = \pi d$. $\cap BC = \frac{C_1}{2}$ =>

$r_1 = \frac{15\text{км}}{\pi}$ $r_2 = \frac{25\text{км}}{\pi}$. Тогда ~~$\cap AC = \frac{\pi(2r_1+2r_2)}{2}$~~

$$\cap AC = \frac{\pi(2r_1+2r_2)}{2} = \pi(r_1+r_2) = 25+15 = 40\text{км}$$

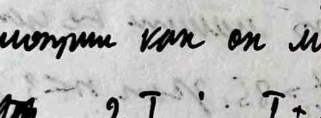
1час 25 мин = 85 минут. Если автомобиль выехал из т. A, то посмотрим как он может в неё вернуться:

~~[illegible]~~ $2\,\mathrm{I}$; $\mathrm{I} + 2n\cdot\mathrm{II} + \mathrm{I}$ ($\mathrm{III}+2n\cdot\mathrm{II}+\mathrm{III}$); $\mathrm{I} + (2n-1)\cdot\mathrm{II} + \mathrm{III}$ (или $\mathrm{III}\cdot 2n$) и аналогичные

сверху в обратном порядке. $n \in N$ и I, II, III – значит, что автомобиль проехал по окружности радиусом r_1; r_2; r_3 соотв.

~~Заметим что~~

Из т. A автомобиль может попасть в B или в C, аналогично для B и C. Нарисуем более понятную схему



Где машина может передвигаться по ребрам в обе стороны.

До первого попадания в точку A после начала движения машина может затратить $7+7=14$ мин. $17+17=34$ мин. $7+2n\cdot 11+7 = 14+22n$ мин, $7+(2n-1)\cdot 11+17 = 13+22n$ мин и $17+2n\cdot 11+17 = 22n+34$ мин и $7+11+17=35$ мин.

Заметим что любой способ где используются не все дороги занимает четное количество минут →

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Задача № 4 (продолжение) Чистовик

Значит машина проехала по всем дорогам хотя бы раз

(если считать ~~дуги~~ симметричные дуги окр одинаковыми)

Допустим он два раза проехал круг ABC. Тогда он затратил на это $35 \cdot 2 = 70$ мин. За оставшиеся 15 мин он не сможет вернуться в т. A. Т.к. все маршруты с нечётным временем проходят через все дороги. Значит он проехал малый круг ~~...~~ не более одного раза.

~~...~~ Теперь рассмотрим как он мог проехать один Vкруг + Vкруг занимает $t = 13 + 22n$ где $n \in \mathbb{N}$. если

$n = 1$, то $t_1 = 35$, если $n = 2$ то $t_1 = 57$ если $n = 3$, то $t_1 = 79$.

Если $n = 3$, то у машины остается 6 мин и она находится в т. D. Т.к. все дороги занимают больше 6 минут, то машина не успеет вернуться в т. D: значит $n \neq 3$. Если $n > 3$, то $t_1 > 85$. значит $n < 3$, $n \leq 2$.

Допустим $n = 2$. тогда $t_1 = 57$ мин, значит $\overset{85-57}{28}$ минут осталось. Единственная дорога время проезда по которой мн. дел. 28 это AB-BD — 14 минут. Возможный маршрут: ~~...~~ $I + II \cdot II \cdot II \cdot III + I \cdot 4$.

Тогда S-сумм кол-во км равно $S = 15 + 25 \cdot 3 + 40 + 15 \cdot 4 = 75 + 75 + 40 =$

$= 190$ км

Допустим $n = 1$. тогда $t_1 = 35$, значит $85 - 35 = 50$ мин осталось. Подходящие ранее этим маршруты будут длиной: $T = x_1 \cdot 14 + x_2 \cdot 34 + x_3(14 + 22n) + x_4(22n + 34)$

где $x_1; x_2; x_3; x_4$ любые неотр. целые числа.

$T = 14(x_1 + x_3) + 34(x_2 + x_4) + 22n(x_3 + x_4)$. $x_1 + x_3$ — тоже как и x_1 и x_3 — любые целые неотр. числ. перепишем $T = 14x_1 + 34x_2 + 22nx_3$ причем $T \vdots 50$. $T \vdots 50$ только если $x_1 = 2$, ~~...~~ $nx_3 = 1 \Rightarrow n = 1$; $x_3 = 1$.

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

Задача №5 и (дополнение) Чистовик

Будем полагать исходя как проехать автомобиль по маршруту. $S = 7+11+17+11\cdot 4+2\cdot 25 = 35+44+50 =$ $= 94+35 = 129$ км. Других вариантов нет. Запишем ответ

Ответ: 190 км либо 129 км

Задача №5

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

если $x=0$, то ~~[illegible]~~ $f(x) = \frac{1}{2}$

производная функции в точке равна ~~tg~~ тангенсу угла в точке.

Тогда $tg\,\alpha = g(x)'$

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

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

$$f(f(x)) = \frac{\frac{x}{x+1}}{\frac{x}{x+1}+1} = \frac{x}{2x+1}. \quad f(f(f(f(x)))) = \frac{\frac{x}{2x+1}}{\frac{2x}{2x+1}+1} = \frac{x}{4x+1}.$$

$$\underbrace{f(f(\ldots(x)\ldots)}_{10} = \frac{x}{10x+1} = g(x).$$

Тогда $tg\,\alpha = g(x)' = \left(\frac{x}{10x+1}\right)' = \frac{1\cdot(10x+1)-10x}{(10x+1)^2} = \frac{1}{(10x+1)^2}$ при

$x=0$: $tg\,\alpha = g'(x) = \frac{1}{1^2} = 1$. Ответ: 1

Чистовик

Задача № 3

$$\begin{cases} (1)\ (xy-3+3x-y)\,|y-x-9| = (x-4)\,|xy-3+3x-y| \\ (2)\ \sqrt{y-x+9} = y-4 \end{cases}$$

Пусть $t = xy-3+3x-y = (x-1)(y+3)$

Если $t=0$, то

$(x-1)(y+3)=0 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} y=-3 \\ x=1 \end{array}\right.$

если $y=-3$, то $\sqrt{y-x+9} = -3-4<0$, значит $y \neq -3$.

если $x=1$, то $\sqrt{y-1+9} = y-4 \Rightarrow \sqrt{y+8} = y-4 \Rightarrow y=8$

~~[illegible]~~ $y+8=(y-4)^2 \Rightarrow y^2-8y+16-y-8=0 \Rightarrow$

$\Rightarrow y^2-9y+8=0 \Rightarrow y=8;\ y=1.$ $y=1$ не подходит т. к. $\sqrt{y+8} \geq 0$.

~~Значит одно из решений уравнения это x=1; y=8~~ Значит одно из решений уравнения это $x=1;\ y=8$.

Рассмотрим другой случай $t \neq 0$. тогда:

(1): $t\,|y-x-9| = (x-4)\,|t| \Rightarrow \frac{t}{|t|} = \frac{x-4}{|y-x-9|}$. $\frac{t}{|t|} = 1; -1 \Rightarrow$

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

Рассмотрим оба случая: 1: $x-4 = y-x-9 \Rightarrow 2x = y-5 \Rightarrow$

$y = 2x+5$. из (2) $\sqrt{2x+5-x+9} = 2x+5-4 \Rightarrow \sqrt{x+14} = 2x+1 \Rightarrow$

$\Rightarrow x+14 = (2x+1)^2 \Rightarrow 4x^2+4x+1-x-14=0 \Rightarrow 4x^2+3x-13=0$.

$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9+4\cdot4\cdot13}}{8} = \frac{-3 \pm 4\sqrt{13}}{8} = -\frac{3}{8} \pm \frac{\sqrt{13}}{2}$ т. к. $2x+1>0$ т. к. $\sqrt{x+14} \geq 0$, то

$-\frac{3}{8} - \frac{\sqrt{13}}{2}$ не подходит $x = -\frac{3}{8} + \frac{\sqrt{13}}{2}$ $y = -\frac{3}{4} + \sqrt{13} + 5 = \frac{17}{4} + \sqrt{13}$.

Рассмотрим второй случай

Черновик

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

$f(f'(f(f(x)))) = \frac{1}{(f..(x)+1)^2} + \frac{1}{}$

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

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

$f(x)' = \frac{1}{(x+1)^2}$

$f(f(x))' = \frac{1}{(f(x)+1)^2} \cdot \frac{1}{(x+1)^2}$

$f(x) = \frac{1}{(f^9(x)+1)^2} \cdot \frac{1}{(f^8(x)+1)^2} \cdot \ldots \cdot \frac{1}{(x+1)^2}$

$208 | 4$
$52 | 4$
$13 |$

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

$16 \cdot 13 = 48$, 16, 208

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

52

$2\sqrt{52}$

$4\sqrt{13}$

$h(x) = f(f(x))$

$\frac{\frac{x}{4x+1}}{\frac{2x}{4x+1}+1} = \frac{x}{6x+1}$

$xy - 3 + 3x - y$

8

$\frac{-3 \pm \sqrt{9 + 4\cdot 4\cdot 13}}{8}$

$t \cdot |y-x-9| = (x-4)|t|$

$\frac{t}{|t|} = \frac{x-4}{|y-x-9|}$

$y-4>0$

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

$\underbrace{(y-4)}_{>0} - (x-13)$

Ф-х: Чистовик

Задача № 3 (продолжение)

$4-x=y-x-9 \Rightarrow y=13$. Подставим в (2)

$\sqrt{22-x}=9 \Rightarrow x=-59$. Мы разобрали все случаи $x-4=-4-59<0$, все ок предположение верно.

Ответ: $\{x;y\}: \{-59;13\}$

Проверим первый случай. В этом случае $x-4$ должно быть больше 0 по предположению.

$x-4=-\frac{3}{8}-4+\frac{\sqrt{11}}{2}<0$, значит в 1 случае решений нет.

Ответ: $\{x;y\}: \{-59;13\}$ и $\{1;8\}$

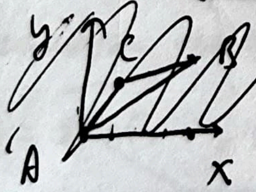
Задача № 8.

$A-(3;4;1)$; $B-(11;10;6)$; $C-(5;8;9)$, $x-(x;y;z)$

Для $A_1-(0;0;0)$; $B_1-(8;6;1)$; $C_1-(2;4;4)$

$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ ($\triangle A_1B_1C_1$ получен из ABC параллельным переносом на целое расстояние в проекциях на все оси), значит ответ на задачу для ~~тр~~ $\triangle A_1B_1C_1$ такой же как для $\triangle ABC$.

Посмотрим на плоскость XY:



Найдём целочисленные точки.

Чистовик

Задача № 7

~~Нах~~

~~Найти~~ $\max(n)$, n: ~~...~~ 100 знач. $\wedge\ \forall m \in N$ ~~...~~ $1 \le m \le n$: $S(mn) = S(n)$

Будем называть такие n максимальные n. Тогда очевидно для любого $m \vdots 10$ $S(mn) = S(n)$ т.к. $mn = \underbrace{n}\,0$

Если $m \vdots 3$, то $mn \vdots 3$ => по св-ву делимости на 3 $S(mn) \vdots 3$, тогда ~~и~~ т.к. $S(mn) = S(n)$, то и $S(n) \vdots 3$. Аналогично $S(n) \vdots 9 \Rightarrow n \vdots 9$

Берём $n = \underbrace{9 \ldots 9}_{100}$ и $m = m_N m_{N-1} \ldots m_1$, где m_i - цифры числа m.

Тогда $n m_1 = \underbrace{(9-x)}\,9999\,x$, где x и $9-x$ - цифры числа.

Тогда $S(n m_1) = S(n) = 9 \cdot 100$. Аналогично ~~$S(n m_i) = S(n) = 9 \cdot 100$~~ $S(n \cdot m_i \cdot 10^{i-1})$

~~Далее $S(nm) = \ldots$~~ $S(n m_i)$, $S(n m_i \cdot 10^{i-1}) = S(n \cdot m_i)$ по доказ. ранее, а $S(n m_i) = S(n) = 9 \cdot 100$.

$S(nm) =$ ~~...~~ $S\left(n \sum_{i=1}^{i=N} m_i \cdot 10^{i-1}\right)$.

~~Столбиком~~ $\dfrac{\overbrace{999}\ \times\ m}{(9-x)\underbrace{999}\,x}$ тогда $mn = \dfrac{\overbrace{9 \ldots 9}\ \times\ m_N \ldots m_1}{}$

$(9-x_1)\,9\,9\,9\,x_1$

$(9-x_2)\,9 \ldots 9\,x_2$

$\ldots$

$(9-x_N)\,9 \ldots 9\,x_N$

$(9-x_N) \ldots (x_2-1)\,x_1$

$S(nm) = x_1 + (x_2+9) \bmod(10) + (x_3+18) \bmod(10) + \ldots + (9-x_N) \bmod(10) =$

$= x_1 + (x_2-1) + (x_3+2) \bmod 10 + \ldots + (9-x_N) \bmod 10 =$

$= x_1 + (x_2+9) \bmod 10 + \ldots +$ ~~...~~ $(9-x_1+9\cdot(N-1)) \bmod(10) + \ldots (9-x_N) \bmod 10 \cdot 2$

$= x_1 + (9N-x_1) \bmod 10 + (x_2+9) \bmod 10 + (9(N-1)-x_2) \bmod 10 \ldots 2$, $a \rightarrow$

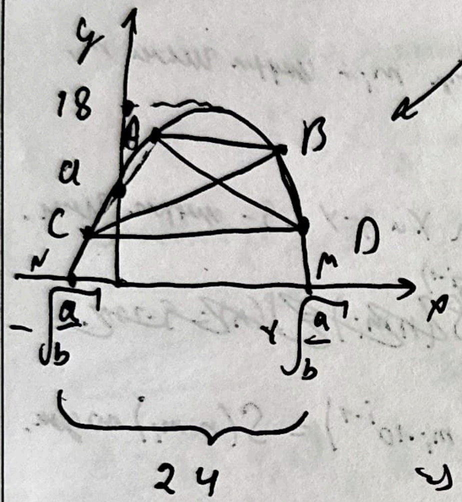
Задача № 7 (продолжение)

a $x_1 \bmod 10 + (9n - x_1) \bmod 10 = 9$. Значит

$S(nm) = 9\cdot 100$ т.к. ... Значит $n = \underbrace{9\ldots9}_{100}$ — правильный ответ

Ответ: $n = \underbrace{9\ldots9}_{100}$

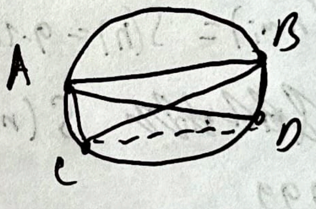
Задача № 6



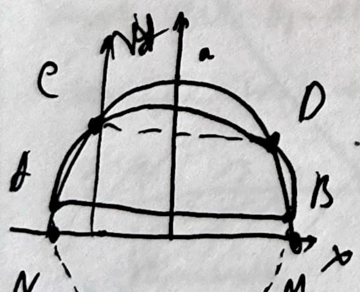
(на самом деле AB ниже CD, рисунок схематичный)

$\angle ACB = \angle ADB = 90^\circ$

Др. опишем окружность Ω на AB как на диаметре. $\angle ADB = 90^\circ \Rightarrow D \in \Omega$, $\angle ACD = 90^\circ \Rightarrow C \in \Omega$. Т.к. $AB \parallel Ox$ и $CD \parallel Ox$ $\Rightarrow AB \parallel CD$



$\triangle ADC = \triangle ADB$ по двум углам и стороне.



$NM = 24$

Пусть $f(x) = a - bx^2$. $f(x)$ — max когда $f'(x) = 0 = 0 - 2bx \Rightarrow x = 0$ т.к. $b \neq 0$.

$f(0) = a = \max f(x)$. Значит $a = 18$ т.к. вершина это есть наивысшая точка на графике.

$y = 18 - bx^2$. Значит $2\sqrt{\frac{a}{b}} = 24 \Leftrightarrow \sqrt{\frac{a}{b}} = 12 \Leftrightarrow \sqrt{\frac{18}{b}} = 12 \Rightarrow b = \frac{1}{8}$. Получаем $y = 18 - \frac{x^2}{8}$