0 084355 920008

08-43-55-92

(124.30)

1755

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 5, 11 класс

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников ~~[illegible]~~ „Ломоносов"
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Кряжинина Алексея Сергеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«29» 03 2026 года

Подпись участника

Кгр

100 (40) ...

08-43-55-92
(124.30)

Чистовик

№1

$\sqrt{6(1-tg^2x)}=4\sin x \quad |\,^2 \qquad \sin x \geq 0 \Rightarrow x\in[2\pi n;\ \pi+2\pi n];\ n\in\mathbb{Z}$

$6\left(1-\frac{\sin^2 x}{1-\sin^2 x}\right)=16\sin^2 x$

~~$6-6\sin^2 x=16\sin^2 x$~~

$6-12\sin^2 x=16\sin^2 x-16\sin^4 x \quad |:2$

$8\sin^4 x-\cancel{14}\sin^2 x+3=0$

$\frac{D}{4}=7^2-8\cdot 3=49-24=25=5^2$

$\sin^2 x=\frac{7\pm 5}{8}$

$\left[\begin{array}{l}\sin^2 x=1{,}5 \quad \varnothing\\ \sin^2 x=\frac{1}{4}\end{array}\right.$ Так как $\sin x\geq 0$:

$\sin x=\frac{1}{2} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}x=\frac{\pi}{6}+2\pi n;\ n\in\mathbb{Z}\\ x=\frac{5\pi}{6}+2\pi n;\ n\in\mathbb{Z}\end{array}\right.$

Ответ: $\left[\begin{array}{l}x=\frac{\pi}{6}+2\pi n;\ n\in\mathbb{Z}\\ x=\frac{5\pi}{6}+2\pi n;\ n\in\mathbb{Z}\end{array}\right.$

№2

Пусть одно из трёхзначных чисел множества A имеет вид $\overline{abc}$

Тогда $\left(\frac{\overline{abc}}{a+b+c}\right)\vdots 9$. Так как $a+b+c$ – целое число, то делаем

вывод, что $\overline{abc}\vdots 9$. Но по признаку делимости на 9 это

означает, что $(a+b+c)\vdots 9$, т.е. $a+b+c=9k \quad (k\in\mathbb{Z})$

$\left(\frac{\overline{abc}}{9k}\right)\vdots 9$, или $\frac{\overline{abc}}{9k}=9n \quad (n\in\mathbb{Z})$

значит $\overline{abc}=81kn \Rightarrow \overline{abc}\vdots 81$

~~Запишем их...~~ Таких трёхзначных чисел всего 11:

$\underset{9}{162}$ $\underset{9}{243}$ $\underset{9}{324}$ $\underset{9}{405}$ $\underset{18}{486}$ $\underset{18}{567}$ $\underset{18}{648}$ $\underset{18}{729}$ $\underset{9}{810}$ $\underset{18}{891}$ $\underset{18}{972}$

Все числа с суммой цифр 9 подходят, т.к. $\vdots 81 \Rightarrow \frac{\overline{abc}}{9}\vdots 9$.

Это числа $\boxed{162}$, $\boxed{243}$, $\boxed{324}$, $\boxed{405}$, $\boxed{810}$.

Числа с суммой цифр 18 подходят только если двузначные чётными:

Это числа $\boxed{486}$, $\boxed{648}$, $\boxed{972}$, а не подходят числа 567, 729 и 891

$243+648+972=1863$

Все числа $\boxed{162}$, $\boxed{243}$, $\boxed{324}$, $\boxed{405}$, $\boxed{486}$, $\boxed{648}$, $\boxed{810}$, $\boxed{972}$

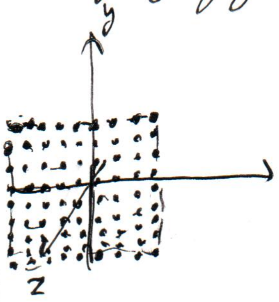
Ответ: 1863

Черновик

№3

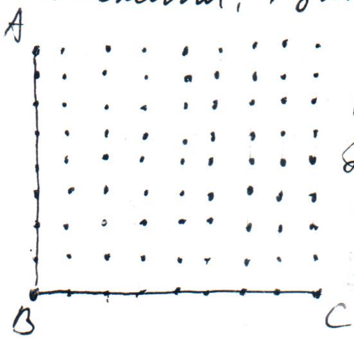
Множество F точек лежит внутри и на гранях куба со стороной 8 с центром в начале координат. На каждом ребре помещается по 9 точек, а всего точек $9^3 = 729$.

Возьму одну плоскость ~~...~~ $\parallel xOy$, которой принадлежит 81 точка.



Все точки △ лежат в плоскостях $\parallel xOy$, yOz или zOx, т.к., по условию, два катета $\parallel$ осям, один катет $\perp$ => и плоскость $\parallel$ параллельна координатной плоскости по условию.

Всего таких плоскостей с 81 точкой $3 \cdot 9 = 27$ штук. (по 9 $\parallel xOy$, yOz и zOx). При этом в каждой из них кол-во △ ⋮ 4, т.к. при повороте на 90° относительно центра точки переходят друг в друга, и каждому △ соответствуют 3 других, которые можно получить поворотом. Тогда мне нужно лишь посчитать кол-во п/уг. △ в таком квадрате 8×8, в котором все △ ориентированы одинаково (например, вершина прямого угла является „левой нижней", а две другие вершины находятся правее и выше нее), затем умножить на 4, чтобы получить <u>все</u> △ в этой плоскости, а затем умножить на общее количество плоскостей 27.



Посчитаю кол-во △ $A_1B_1C_1$, ориентированных так, что если B_1 — вершина прямого угла, то катет $\overrightarrow{B_1C_1} \uparrow\uparrow \overrightarrow{BC}$; $\overrightarrow{B_1A_1} \uparrow\uparrow \overrightarrow{BA}$. Для каждой вершины B_1 кол-во △ — произведение кол-ва точек „выше" и „правее" нее. Соответственно кол-во △: $8 \cdot (8+7+6+5+4+3+2+1) + 7 \cdot (8+7+6+\ldots+2+1) + 6 \cdot (8+7+6+\ldots+2+1) + \ldots + 2 \cdot (8+7+6+\ldots+2+1) + 1 \cdot (8+7+6+\ldots+2+1) = (8+7+6+\ldots+2+1)^2 = \left(\frac{8 \cdot 9}{2}\right)^2 = 36^2 = 1296$

А значит общее кол-во △: $1296 \cdot 4 \cdot 27 = 1296 \cdot 108 = 139968$

Ответ: 139968

Чистовик

№4

Все синусоиды начинаются из 0, т.к. $\sin 0 = 0$.

Помимо точки 0, каждая функция на $x \in (0;1]$ ещё k раз пересечёт ось Ox (т.к. $\sin \pi k = 0$; но $\sin k\pi \cdot \frac{1}{k} = \sin k\pi \cdot \frac{2}{k} = \ldots = \sin k\pi \cdot \frac{k}{k} = 0$), и все функции снова сойдутся в точке $(1;0)$.

При этом каждая из них пересечёт верхний участок $\frac{k+1}{2}$ раз, а нижний — $\frac{k-1}{2}$ раз. При этом кроме точек $(0;0)$ и $(1;0)$, все три функции одновременно не пересекаются. Пусть это неверно, тогда $\sin 11\pi x_1 = \sin 15\pi x_1 = \sin 17\pi x_1$. Заметим, что ~~пересечения~~ ~~вида~~ точки с координатой $y=0$ не совпадают ни у каких функций, т.к. все пары чисел $k \in \{11, 15, 17\}$ — взаимно простые. Тогда $11\pi x_1$, $15\pi x_1$ и $17\pi x_1$ отличаются на $2\pi m$ или в сумме дают $\pi + 2\pi n$ $(m, n \in \mathbb{Z})$

Для $11\pi x_1$ и $15\pi x_1$

1) $11\pi x_1 + 2\pi m = 15\pi x_1$; $4\pi x_1 = 2\pi m \Rightarrow$, т.к. $x_1 \in (0;1)$, $m \in \mathbb{Z}$, $x_1 = 0{,}5$ единственное

$\sin 11\pi \cdot \frac{1}{2} = \sin 15\pi \cdot \frac{1}{2} = -1$

2) $11\pi x_1 + 15\pi x_1 = \pi + 2\pi n$

$26x_1 = 1 + 2n$; $n \in \mathbb{Z}$, т.к. $x_1 \in (0;1)$, $n \in \mathbb{Z}$: $x_1 \in \left\{\frac{1}{26}; \frac{3}{26}; \frac{5}{26} \ldots \frac{25}{26}\right\}$

13 значений, где одно из них $\frac{1}{2}$

Для $11\pi x_1$ и $17\pi x_1$

1) $11\pi x_1 + 2\pi m = 17\pi x_1$, $6\pi x_1 = 2\pi m \Rightarrow$ т.к. $x_1 \in (0;1)$, $m \in \mathbb{Z}$: $x_1 \in \left\{\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right\}$ два значения

$\sin \frac{11\pi}{3} = \sin \frac{22\pi}{3} = \frac{1}{2}$

2) $11\pi x_1 + 17\pi x_1 = \pi + 2\pi n$

$28x_1 = 1 + 2n \Rightarrow$ т.к. $x_1 \in (0;1)$, $n \in \mathbb{Z}$: $x_1 \in \left\{\frac{1}{28}; \frac{3}{28}; \ldots \frac{27}{28}\right\}$

14 значений

Для $15\pi x_1$ и $17\pi x_1$:

1) $15\pi x_1 + 2\pi m = 17\pi x_1$; $2\pi x_1 = 2\pi m \Rightarrow$, т.к. $x_1 \in (0;1)$, $m \in \mathbb{Z}$ $\varnothing$

2) $15\pi x_1 + 17\pi x_1 = 2\pi n$

$32x_1 = 1 + 2n \Rightarrow$, т.к. $x_1 \in (0;1)$, $n \in \mathbb{Z}$: $x_1 \in \left\{\frac{1}{32}; \frac{3}{32} \ldots \frac{31}{32}\right\}$

16 значений

Множества $\left\{\frac{1}{26}; \frac{3}{26} \ldots \frac{25}{26}\right\}$; $\left\{\frac{1}{28}; \frac{3}{28} \ldots \frac{27}{28}\right\}$; $\left\{\frac{1}{32}; \frac{3}{32} \ldots \frac{31}{32}\right\}$ не имеют единого общего элемента, более того, если бы у двух из них он был, но т.к. в этой точке одна функция пересекает вершину, а вторая — впадину,

[illegible]

не все бы функции в этой точке пересекались. Значит ~~попарные~~ попарные пересечения этих множеств тоже являются пустыми множествами

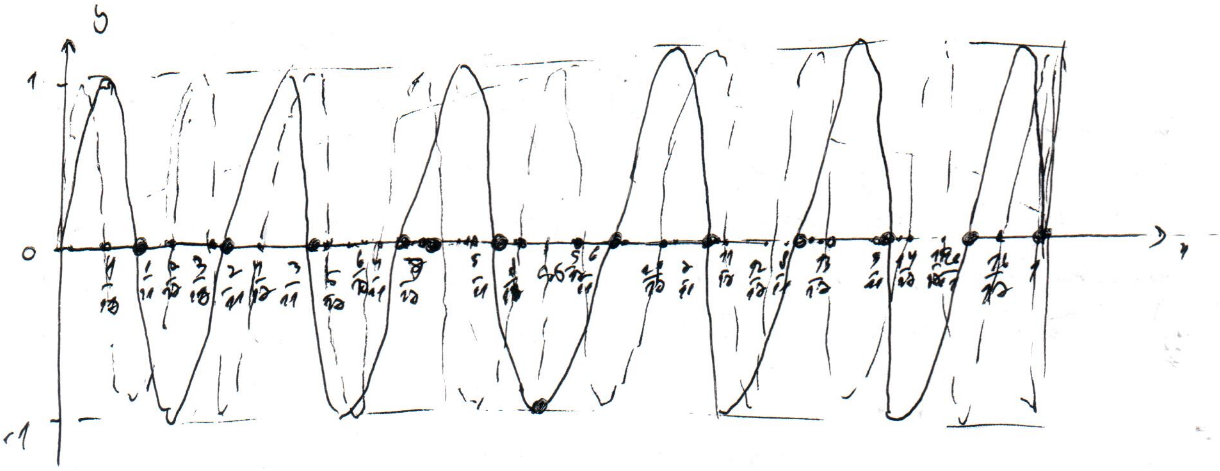
Число:	$y=1$	$y=-1$	$y=0$
$y=\sin 11\pi x$	6	5	12
$y=\sin 15\pi x$	8	7	16
$y=\sin 17\pi x$	9	8	18

$y=\frac{1}{2}$ ∩ на уровнях, $y=-1$
12 ∩ не на уровнях

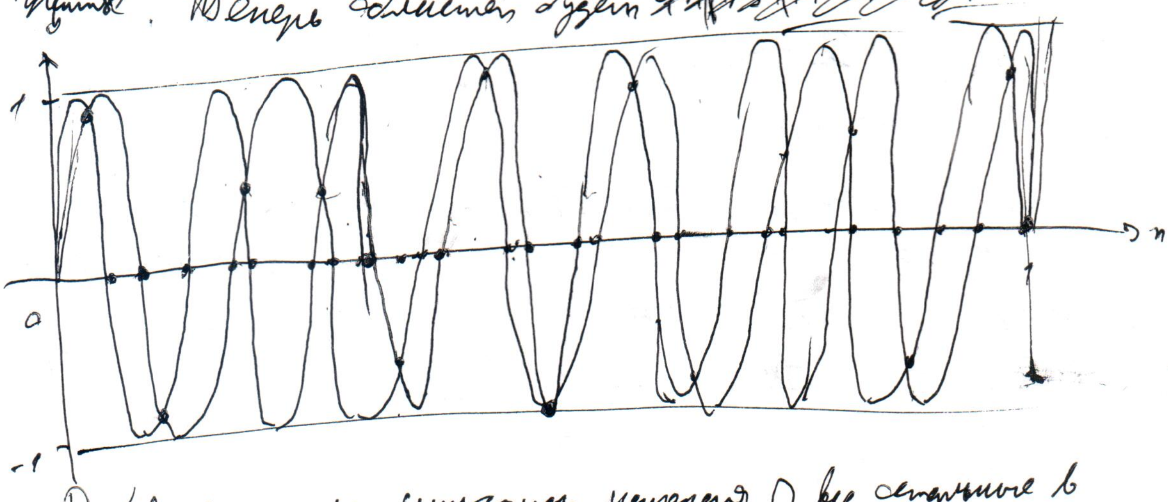
16 ∩ не на уровнях

16 ∩ не на уровнях

Сначала нарисуем синусоиду $y=\sin 11\pi x$. Она разобьёт полосу на 13 частей $(6+5+1+1=13)$



Добавим синусоиду $y=\sin 15\pi x$. Она пересечёт уже нарисованную в ~~[illegible]~~ 13 точках (включая $(0;0)$ и $(1;0)$), одна из которых — $(0,5;-1)$ — лежит на уровнях. Теперь областей будет ~~41 $13+(14\cdot 2)=41$~~ $13+(8+7)+14-1=41$



Добавляя третью синусоиду, пересекая ∩ все остальные в $16+16+2=34$ точках $\left(\underbrace{\left\{\frac{1}{32};\frac{3}{32};\dots;\frac{31}{32}\right\}}_{16}\cup\underbrace{\left\{\frac{1}{28};\frac{3}{28};\dots\frac{27}{28}\right\}}_{14}\cup\underbrace{\left\{0;\frac{1}{3};\frac{2}{3};1\right\}}_{4}\right)$

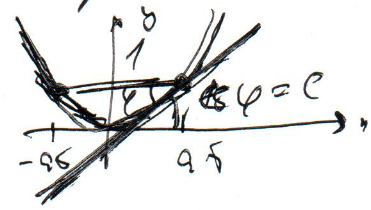
областей будет $41+(9+8)+34-1=91$ область

Ответ: 91

Чистовик:

№5

Так как „треугольник" симметричный, делаем вывод, что центр „дуги" параболы являющейся „стороной треугольника" — это вершина параболы Cx^2. Тогда, т.к. расстояние между вершинами

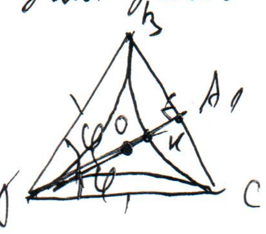


равно 1, что для параболы это точки с координатами ±0,5 по x

$y' = 2Cx \quad y'(\pm 0{,}5) = \pm C$

Тогда $\operatorname{tg}\varphi$ угла наклона равен $\pm C$.

Углы правильные по условию, тогда $\varphi = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$



$\operatorname{tg}\varphi = \frac{1}{\sqrt{3}} = |C| \Rightarrow |C| = \frac{1}{\sqrt{3}}$

Из симметрии центр окружности лежит в середине м/с $\triangle ABC$. $y(\pm 0{,}5) = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot (0{,}5)^2 = \frac{1}{4\sqrt{3}} = A_1K$.

$AA_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}$ — это мед. и высота м/с $\triangle ABC$ со стороной 1.

По св-ву о точке ∩ медиан: $\frac{AO}{A_1O} = \frac{2}{1} \Rightarrow A_1O = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{2\sqrt{3}}$

$OK = OA_1 - A_1K = \frac{1}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{4\sqrt{3}} = \frac{1}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{12} = R$ окружности, т.к. из соображений той же симметрии, в точке K окружность и парабола будут касаться. Ответ: $\frac{\sqrt{3}}{12}$

№7

Очевидно, что параболы одинакового знака не пересекаются, т.к. если $y_1 = \frac{x^2}{2} + C_1$ и $y_2 = \frac{x^2}{2} + C_2$, то $y_1 = y_2 = \frac{x^2}{2} + C_1 = \frac{x^2}{2} + C_2 \Rightarrow C_1 = C_2$ неверно.

Рассмотрим параболы $y_1 = \frac{x^2}{2} + C_1$ и $y_2 = -\frac{x^2}{2} + C_2$ и найдём их пересечение:

$\frac{x^2}{2} + C_1 = -\frac{x^2}{2} + C_2 \Rightarrow x^2 = C_2 - C_1 \quad (C_2 > C_1)$

$x = \pm\sqrt{C_2 - C_1}$

$y(\sqrt{C_2 - C_1}) = \frac{C_2 - C_1}{2} + C_1 = \frac{C_1 + C_2}{2}$.

Тогда точки пересечения имеют вид $\left(\pm\sqrt{C_2 - C_1}; \frac{C_1 + C_2}{2}\right)$, где $C_1, C_2 \in \mathbb{Z}$, $C_2 > C_1$.

А точки, принадлежащие одной „клеточке", имеют координаты вида (при $C_2 - C_1 > 0$)

$\left(\pm\sqrt{C_2 - C_1}; \frac{C_1 + C_2}{2}\right)$; $\left(\pm\sqrt{C_2 + 1 - C_1}; \frac{C_1 + C_2 + 1}{2}\right)$; $\left(\pm\sqrt{C_2 - (C_1 + 1)}; \frac{C_1 + C_2 + 1}{2}\right)$; $\left(\pm\sqrt{C_2 - C_1}; \frac{C_1 + C_2}{2} + 1\right)$.

Заметим, что противоположные точки лежат на одной горизонтальной или вертикальной прямой, тогда площадь четырёхугольника, обра-

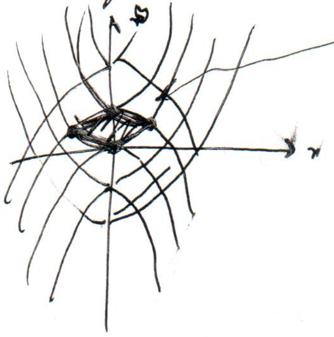
Чистовик

Площадь искомого четырёхугольника, равна $\frac{1}{2}\left(\frac{c_1+c_2}{2}+1-\frac{c_1+c_2}{2}\right)\left(\sqrt{c_2-c_1+1}-\sqrt{c_2-c_1-1}\right)=$
$=\frac{1}{2}\left(\sqrt{c_2-c_1+1}-\sqrt{c_2-c_1-1}\right)$ для любых-то целых c_1 и c_2, при

условии что координаты вершин удовлетворяют условию $|x|\le 10,5$
$|y|\le 14,85$

Отдельно рассматриваем случай, когда $c_1-c_2=0$ $(c_1=c_2)$

На рисунке эта площадь. Координаты её вершин:



$(0;c);(0;c+1);(1;\frac{1}{2}+c);(-1;\frac{1}{2}+c)$.

тогда $S=\frac{1}{2}\cdot((c+1-c)\cdot(1-(-1))=\frac{1}{2}$

Этот случай не интересен, т.к. при $c_2-c_1=1$:

$S=\frac{1}{2}(\sqrt{1+1}-\sqrt{1-1})=\frac{\sqrt{2}}{2}>\frac{1}{2}$. Пусть $c_2-c_1=\Delta c$

Найдём минимум площади вида $S(\Delta c)=\frac{1}{2}(\sqrt{\Delta c+1}-\sqrt{\Delta c-1})$

$S'(\Delta c)=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\frac{1}{\sqrt{\Delta c+1}}-\frac{1}{2}\frac{1}{\sqrt{\Delta c-1}}\right)=\frac{1}{4}\left(\frac{\sqrt{\Delta c-1}-\sqrt{\Delta c+1}}{\sqrt{\Delta c^2-1}}\right)=0$

$\sqrt{\Delta c-1}=\sqrt{\Delta c+1}$ – не достигается

При этом $S'(\Delta c)$ всегда <0, т.к. $\sqrt{\Delta c-1}-\sqrt{\Delta c+1}<0$

Значит с $\uparrow\Delta c$ площадь $S\downarrow$. Минимум достигается

при $\Delta c=1$; $S=\frac{\sqrt{2}}{2}$ ~~Ответ: $\frac{\sqrt{2}}{2}$~~

Так как $|x|\le 10,5$ $|y|\le 14,85$, а при $c_2=1$; $c_1=0$ вершины $(1;0,5);(\sqrt{2};1);(0;1);(1;1,5)$,

то этот случай достигается Ответ: $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Чистовик:

№8

$8x^2\log_a x-\log_x a-2x\ge 0$ ОДЗ: $\begin{cases}x,a>0\\x\ne 1\\a\ne 1\end{cases}$

$8x^2\log_a x-\frac{1}{\log_a x}-2x\ge 0$

$\frac{8x^2\cdot\log_a^2 x-2x\cdot\log_a x-1}{\log_a x}\ge 0$

$\frac{(4x\log_a x+1)(2x\log_a x-1)}{\log_a x}\ge 0$ $|:8x^2>0$

~~Условие~~

$$\frac{\left(\log_a x - \left(-\frac{1}{4x}\right)\right)\left(\log_a x - \frac{1}{2x}\right)}{\log_a x} \ge 0$$

$$\frac{(a-1)\left(x - a^{-\frac{1}{4x}}\right)(a-1)\left(x - a^{\frac{1}{2x}}\right)}{(a-1)(x-1)} \ge 0 \quad \Big| : (a-1)^2 > 0$$

$$\frac{\left(x - a^{-\frac{1}{4x}}\right)\left(x - a^{\frac{1}{2x}}\right)}{(a-1)(x-1)} \ge 0 \qquad \begin{cases} x > 0 \\ a > 0 \\ x \ne 1 \\ a \ne 1 \end{cases} \quad \text{С учетом этого условия:}$$

$$\frac{\left(x^{4x} - \frac{1}{a}\right)\left(x^{2x} - a\right)}{(a-1)(x-1)} \ge 0$$

$(4x\log_a x)' = 4x\cdot\frac{1}{x\ln a} + 4\cdot\log_a x = \frac{4}{\ln a} + 4\cdot\frac{\ln x}{\ln a} = \frac{4}{\ln a}(\ln x + 1) = 0$

$x = \frac{1}{e}$ – точка экстремума

При $a > 1$: $\frac{4}{\ln a}(\ln x + 1)$ – точка min

~~При~~ $4e\log_a e + 1 \ge 0$

$\log_a e + \frac{1}{4e} \ge 0$

$\underset{\ge 0}{(a-1)}\left(e - a^{-\frac{1}{4e}}\right) \ge 0$

$e \ge a^{-\frac{1}{4e}}$

$a \le \underset{>1}{e^{-4e}}$

При $1 < a < e^{-4e}$ $4x\log_a x + 1 > 0$

При $a = e^{-4e}$ $4x\log_a x + 1 = 0$ при $x = e$

При $a > e^{-4e}$ – 2 к. $(4x\log_a x + 1) = 0$

При $a < 1$: $4e\log_a e + 1 \ge 0$

$\underset{\le 0}{(a-1)}\left(e - a^{-\frac{1}{4e}}\right) \ge 0$

$e \le a^{-\frac{1}{4e}}$

$a \ge e^{-4e} > 1$ $\varnothing$ $\Rightarrow$ $4e\cdot\log_a e + 1 < 0$ всегда при $a < 1$

$(2x\log_a x)' = 2x\frac{1}{x\ln a} + 2\log_a x = \frac{2}{\ln a}(\ln x + 1)$; $x = \frac{1}{e}$ – точка экстремума

При $a > 1$: $2e\log_a e - 1 \ge 0$

$\log_a e - \frac{1}{2e} \ge 0$

$\underset{\ge 0}{(a-1)}\left(e - a^{\frac{1}{2e}}\right) \ge 0$

$e \ge a^{\frac{1}{2e}}$

$a \le \underset{>1}{e^{2e}}$ $\Rightarrow$ При $1 < a < e^{2e}$ $2x\log_a x - 1 > 0$

При $a = e^{2e}$ равенство при $x = \frac{1}{e}$

При $a > e^{2e}$ – 2 к.

При $a < 1$: $(2x\log_a x - 1)$ всегда < 1

Нужно найти пересечения ~~[illegible]~~ в виде полуинтервала и точки.

Это произойдёт только если в числителе одна из скобок ~~…~~ достигает значения 0 при одном x, Такие случаи уже найдены

$a = e^{-4e}$ и $a = e^{2e}$. Проверю

При $a = e^{-4e}$: одна из скобок зануляется при $x = \frac{1}{e}$, а вторая имеет 2 корня, т.к. $1 < e^{-4e} < e^{2e}$. Один из них первый не лежит в стороне от $\frac{1}{e}$ и один >0, т.к. при $x \to 0$ вторая скобка $\to (-1)$, а при $x = \frac{1}{e}$: $2 \cdot \frac{1}{e}(-4e) \cdot \log_e \frac{1}{e} + 1 = 7 > e$ ⇒ корень между 0 и $\frac{1}{e}$.

~~Тогда решений~~ При $x = 1$: $2 \cdot (-4e) \cdot \log_e 1 - 1 = -1$ - м/у $\frac{1}{e}$ и 1

Тогда получится 2 промежутка и точек быть не может

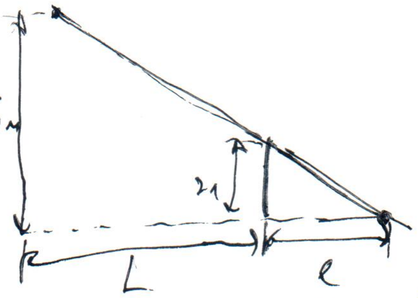
При $a = e^{2e}$: одна из скобок зануляется при $x = \frac{1}{e}$, а вторая всегда > 0.

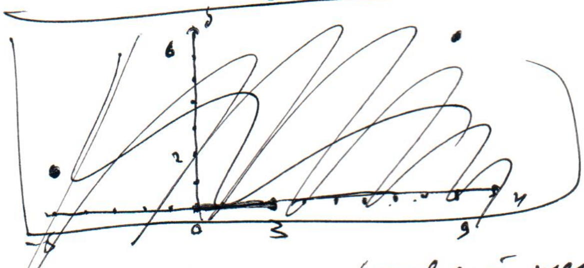
В знаменателе при рационализации будет $(a-1)(x-1)$, тогда решением будет $x \in \{\frac{1}{e}\} \cup (0; +\infty)$. Других случаев нет, т.к. по-другому получить точку в виде решения не получится.

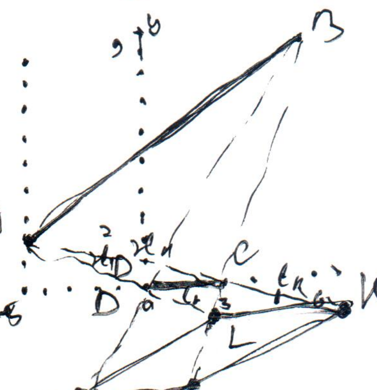
Ответ: $a = e^{2e}$

№6

Посмотрю сбоку; Т.к. высота человека в 3 раза > высоты забора, $\frac{L+e}{e} = 3 \Rightarrow e = \frac{L}{2}$ - длина тени







Посмотрю на проекцию тени (создаваемой тени (от лучей, идущих к правой и левой точке забора) Светлячок движется по прямой ⇒ эта тень движется по прямой

$\overline{AC}(8;-2)$; $\frac{\overline{AC}}{2} = (4;-1) \Rightarrow K = (7;-1)$

$\overline{AD}(5;2)$; $\frac{\overline{AD}}{2} = (2,5;-1) \Rightarrow L(3,5;-1)$

$\overline{BC}(-3;-9)$; $\frac{\overline{BC}}{2} = (-1,5;-4,5) \Rightarrow M(-1,5;-4,5)$

$\overline{BD}(-6;-9)$; $\frac{\overline{BD}}{2} = (-3;-4,5) \Rightarrow N(-3;-4,5)$

Значит S_{KLMN} - при этом $KLMN \Rightarrow KLNM$ - трапеция

$KL = 4,5$; $MN = 4,5$ ⇒ паралл-мм, $\rho(LK;MN) = 3,5 \Rightarrow S = 4,5 \cdot 3,5 = \frac{63}{4} = 15,75$ Ответ: 15,75

Черновик

$\sqrt{6\left(1-\frac{tg^2x}{\dots}\right)}=4\sin x$

$\sin x \geq 0$ $\quad x\in[2\pi k;\ \pi+2\pi k],\ k\in\mathbb{Z}$

$y=kx^2$ $\quad y=k(x^2+2x\Delta x+\Delta x^2)$

$\Delta y=2kx\Delta x+k\Delta x^2$

$\sqrt{\frac{6(\cos^2x-\sin^2x)}{\cos^2 x}}=4\sin x$ $\quad \frac{\Delta y}{\Delta x}=2kx+k\Delta x$

$y=kx$ $\quad \Delta y=k\Delta x$ $\quad \frac{\Delta y}{\Delta x}=k$

$y=\log_a x$

$6\cos^2x-6\sin^2x-16\sin^2x\cos^2x=0$ $\quad \Delta y=\log_a(x+\Delta x)-\log_a x=$

$6-6\sin^2x-6\sin^2x-16\sin^2x(1-\sin^2x)=0$ $\quad \Delta y=\log_a\left(1+\frac{\Delta x}{x}\right)$

$16\sin^4x-28\sin^2x+6=0$

$8\sin^4x-14\sin^2x+3=0$

$\frac{D}{4}=7^2-3\cdot8=49-24=25$ $\quad \frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{\log_a\left(1+\frac{\Delta x}{x}\right)}{\Delta x}=$

$=\ln e^{\frac{1}{4e}}$

$\sin^2x=\frac{7\pm5}{8}$ $\quad 0\leq x\leq1$ $\quad -1\leq y\leq1$

$\log_{16}x-4\geq0$

$(16-1)(x-16^4)\geq0$ $\quad \sin^2x=\frac14$

$\sin x=\frac12$ $\quad (1+x)^{\Delta x}=1+\Delta x$

$x\geq2^4$

$x\leq\frac{1}{16}$

$\overline{abc}\ \vdots\ 9$

$(a+b+c)\ \vdots\ 9$

$b=a_1a_2\dots a_n$ $\quad \left(\frac{b}{a_1+a_2+\dots+a_n}\right)\vdots\ 9$

$a,b,c,k\in\mathbb{Z}$

$\log_2x+3\geq0$

$\frac{100a+10b+c}{a+b+c}=9k$

$\log_2x+1\geq0$ $\quad x-2^3\geq0$

$y=x^x$ $\quad x>0$ $\quad x\geq8$

$100a+10b+c=9ka+9kb+9kc$

$y=a^a=\sqrt[4]{0{,}1}$

$4x\cdot\frac{1}{\ln a}+x\cdot\log_a x=$

243
$+648$
972
1863

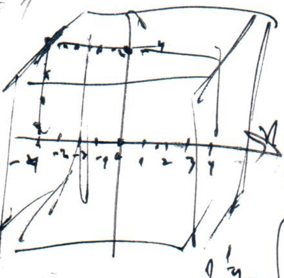
$x-\frac12\geq0$ $\quad 1296$
108
10368

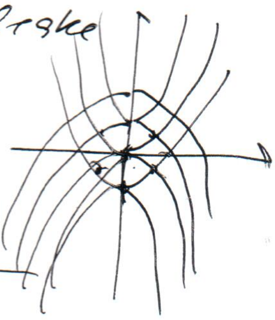
$\sqrt{\frac12}=\frac{1}{\sqrt2}$

$x\geq2$ $\quad \log_2x+3\geq0$ $\quad y=1000$

1296
13968

$y=1^1=1$ $\quad$ 729 шагов





$y=\frac{x^2}{2}+C_1=y=\frac{x^2}{2}+C_2$

$x-2^{-3}\geq0$ $\quad C_2>C_1$

$x\geq\frac18$ $\quad x^2=\Delta C\geq0$

$x=\sqrt{2C}$

$y=\frac{2C}{2}$ $\quad C_2-C_1$ $\quad \frac{C_1+C_2}{2}$

$y=\frac{x^2}{2}+C$

$y=-\frac{x^2}{2}+C+1$ $\quad x^2=1$ $\quad x=1$ $\quad y=\frac12+C$