0957253 790009

93-72-53-79
(124.30)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 11 класс

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Орлова Максима Андреевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«29» 03 2026 года

Подпись участника

80 (Восемьдесят) фун... ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

93-72-53-79
(124.30)

Черновик

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

$\sqrt{6-6tg^2x}=4\sin x$

$tgx=4\sin x$

$tgx-4\sin x=0$

$ctg^2x\sqrt{6}=4\sin$

$tgx-\sin x\cdot\cos x=0$

$tgx=0$

$-9,7+3,5=0,12$

$\sum_{k\cdot 1}^{k-1}=\sum_{n\cdot 1}^{12-1}=(k-1)^3\cdot(k^2+2^2)^{-1}$

$\sum_{n\cdot 1}^{k-n}=\sum^{-3,7+3,5}_{3,5+0,12}=\sum^{0,12}_{3}$

$\sum_{k\cdot 1}^{12-1}=(k\cdot 12-1)^3\cdot(12^2+2^2)^{-1}$

$8x^2\log_a x-\log_x a\leq 0$

$4x^2\log_a x-\log_x a\leq 0$

$121\cdot(144+4)^{-1}$

$121\cdot\frac{1}{148}=121\frac{1}{148}$

$4x^2\leq 0$

$0\leq x\leq 1;\ -1\leq y\leq 1$

$4\leq x^2$

$2\leq x$

$y=\sin k\pi x$

$x\geq 2$

$k\in\{13,15,17\}$

$y=(x^2$

$y=\begin{cases}\sin 15\cdot 3,14\cdot x\\ \sin 17\cdot 3,14\cdot x\end{cases}$

$R_d=?$

$AB,BC,AC=1$

$y=\begin{cases}\sin 45,256\cdot x\\ \sin 51,256\cdot x\end{cases}$

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

секция забора 2 метра, на постоянной высоте 6 метров из точки A в точку B летит ~~свето~~ светлячок. Если светлячок летит с постоянной ~~скорость~~ высотой, то тогда можем посчитать площадь ~~забора~~ пустыря. Светлячок летит со скоростью $(\frac{6}{7};\frac{1}{2})$, значит до забора он долетит за еще ~~...~~ пути ... . Следовательно на расстоянии (9; -7) он будет у забора.

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

Чистовик Задача 1

$$\sqrt{6(1-tg^2x)} = 4\sin x \leftrightarrow \begin{cases}\sin x \geq 0\\ 6(1-tg^2x) = 16\sin^2 x\end{cases} \leftrightarrow \begin{cases}\sin x \geq 0\\ 6\left(1-\frac{u}{1-u}\right) = 16u\end{cases}$$

Пусть $u = \sin^2 x$, тогда $\cos^2 x = 1-u \leftrightarrow \begin{cases}\sin x \geq 0\\ 6\cdot\frac{1-2u}{1-u} = 16u\end{cases} \leftrightarrow$

$$\begin{cases}\sin x \geq 0\\ u \neq 1\\ 6(1-2u) = 16u\end{cases} \leftrightarrow \begin{cases}\sin x \geq 0\\ 16x^2 - 28x + 6 = 0\end{cases} \leftrightarrow \begin{cases}\sin x \geq 0\\ u = \frac{1}{4};\ u = \frac{3}{2}\end{cases} \leftrightarrow$$

$$\begin{cases}\sin x \geq 0\\ \sin^2 x = \frac{1}{4}\end{cases} \leftrightarrow \sin x = \frac{1}{2} \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z\\ x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z\end{array}\right.$$

Ответ: $\left(\frac{\pi}{6} + 2\pi k;\ \frac{5\pi}{6} + 2\pi k \mid k \ni Z\right)$

Задача 3

Пусть точка A — вершина прямоугольного треугольника ABC и $\angle BAC$ равен 90 градусов. Пусть A это $(X;Y;Z)$

НУО $AB \parallel$ оси x, а $AC \parallel$ оси y (всего 3 варианта выбора осей)

Тогда $B = (X_1;Y;Z)$ $B \neq A$ 8 вариантов

Аналогично $C(X;Y_1;Z)$ $C \neq A$ 8 вариантов

Для фиксированной вершины и 2 осей 64 варианта

тогда для 1 вершины $3\cdot 64 = 192$ варианта

Выбрать точку A это $9\cdot 9\cdot 9 = 729$ способов

тогда ответ: $729\cdot 192 = 139968$

Ответ: 139968

93-72-53-79
(124.30)

Задача 2 Чистовик

Пусть $N = 100a + 10b + c$ и $S = a + b + c$

По условию $\frac{N}{S} = 9m$, где $m \in N$

тогда $N = 9mS \to N \vdots 9 \leftrightarrow S \vdots 9$

$\to S \in (9, 18, 27)$

$a \in (1, \dots, 9)$ $b, c \in (0, 1, \dots, 9) \to S < 27$

$S = 9t$, где $t \in (1, 2, 3)$

$n = 9 \cdot m \cdot 9t = 81mt \to n \vdots 81$

~~nt~~ n – трехзначное

n	S	$\frac{n}{S}$	
162	9	18	да
243	9	27	да
324	9	36	да
405	9	45	да
486	18	27	да
567	18	31,5	нет
648	18	36	да
729	18	40,5	нет
810	9	90	да
891	18	49,5	нет
972	18	54	да

162, 243, 324, 405, 486, 648, 810, 972

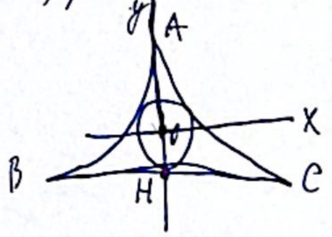
$243 + 486 + 810 = 1539$

Ответ: 1539

Чистовик Задача 5

Пусть вершины фигуры образуют равносторонний треугольник со сторонами 1.

Тогда его центр совпадает с центром симметрии фигуры, расстояние от центра до вершины $1\cdot\sin 60°\cdot\frac{2}{3}=\frac{1}{\sqrt{3}}$



А ~~координаты $(0;\frac{1}{\sqrt{3}})$~~

В ~~координаты~~

A имеет координаты $(0;\frac{1}{\sqrt{3}})$

B имеет координаты $(-\frac{1}{2};-\frac{1}{2\sqrt{3}})$

C имеет координаты $(\frac{1}{2};-\frac{1}{2\sqrt{3}})$

$|BC|=1$

$|AB|=\sqrt{\frac{1}{4}+\frac{3}{4}}=1\quad |AC|=1$

$r=OH$ парабола через B и C имеет вид $y=$

$=r-kx^2$

$C-\frac{1}{2\sqrt{3}}=r-\frac{k}{4}$

при повороте на 120° вокруг 0 парабола переходит

в друг друга точка 0 касательная к точке C это прямая от t $x=\frac{1}{2}$

$y'=-2kx=-k$

наклон от t равен $\sqrt{3}$ так как $\triangle ABC$ — равностор. и $BC\parallel OX$

$|-k|=\sqrt{3}$ $t=\sqrt{3}$ (х формулы произв)

$r=\frac{\sqrt{3}}{4}-\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{12}$

Ответ: $r=\frac{\sqrt{3}}{12}$

93-72-53-79
(3430)

Чистовик

Рассмотрим Z семейство парабол

$y=x^2+n$ и $y=x^2+m$ ~~x~~ рс огр

n, m принадлежат Z

$y=x^2+\alpha_{\alpha}$ $y=x^2+\alpha+1_{\alpha+1}$

$y=-x^2+B_B$ $y=-x^2+B+1_{B+1}$

1.) $B_\alpha \cap B_B \cdot x^2+\alpha=-x^2+B \rightarrow 2x^2=B-\alpha$ где α, B ~~прин~~ $\in Z$, $B-\alpha=$

$x=\pm\sqrt{k:2}$ $(\pm\sqrt{k:2}; \alpha-k:2)$ $=k\geq 1$

2.) $B_\alpha \cup B_{B+1}$ $x=\pm\sqrt{\frac{k+1}{2}}$

$B\left(\pm\sqrt{\frac{k+1}{2}}; \alpha+\frac{k+1}{2}\right)$

3.) ~~B~~ $B_{\alpha+1} \cup$ ~~B~~ $x=\pm\sqrt{\frac{k-1}{2}}$ $B\left(\pm\sqrt{\frac{k-1}{2}}; \alpha+\frac{k-1}{2}\right.$

4.) $B_{\alpha+1} \cup B_{B+1}$ $x=\pm\sqrt{\frac{k}{2}}$ $C\left(\pm\sqrt{\frac{k}{2}}; \alpha+\frac{k+2}{2}\right)$

берем все x с плюсам по условию.

$|\alpha C|=1$

$|BD|=\sqrt{\ }$