



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

Время выхода: 13:04.

Время возвр: 13:10

Чест

Вариант 11 классе

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по математике  
профиль олимпиады

Сороковой Олесе Александровны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

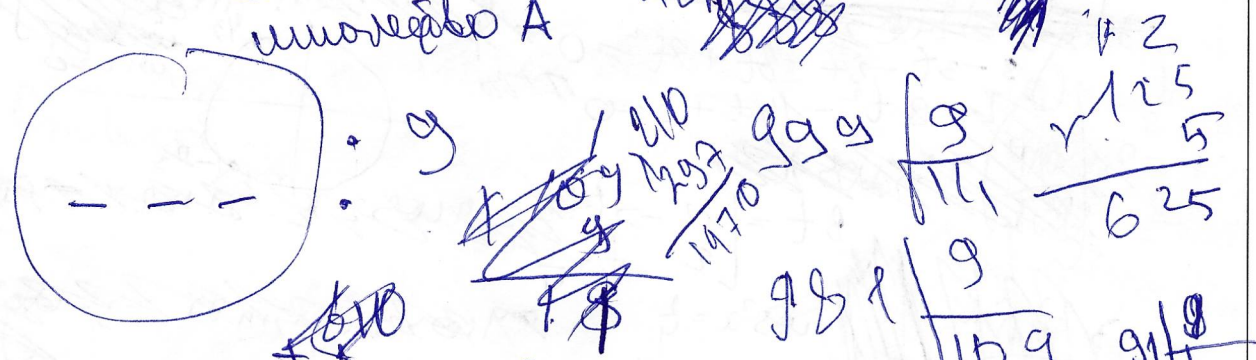
Дата  
«29» 03. 2026, 2026 года

Подпись участника

55-25-43-71  
(124.6)

~~$\sqrt{3(1-\cos 2x)} = 2\sqrt{2} \cos x$~~   
 ~~$3(1-\cos 2x) = (2\sqrt{2} \cos x)^2$~~   
 ~~$3(1-\cos 2x) = 8 \cos^2 x$~~   
 ~~$3 - 3\cos 2x = 8 \cos^2 x$~~   
 ~~$3 - 3\cos 2x = 8 \cos^2 x$~~

~~$270 \overline{) 9}$~~   
 ~~$62470 \overline{) 2}$~~   
 ~~$3 \overline{) 235}$~~   
 $180 \overline{) 9}$   
 $20$   
 $125$   
 $5$   
 $625$



↑. Число натуральных чисел больше одного можно представить как произведение множителей, при этом такое разложение единственно по порядку множителей

$210$   
 $+ 109$   


---

 $908$   
 $+ 180$   


---

 $1088$

$15$   
 $\times 7$   


---

 $105$

$210$   
 $+ 109$   


---

 $919$   
 $+ 109$   


---

 $1028$

$981$   
 $+ 109$   


---

 $1090$

$105 \overline{) 2}$   
 $- 10$   


---

 $52,5$



Умножить

$N_1$  решение:

$$\sqrt{3(1-\cos^2 x)} = 2\sqrt{2}\cos x \sqrt{2}$$

$$3(1-\cos^2 x) = 8\cos^2 x; \cos x \geq 0$$

$$3 - 3\cos^2 x = 8\cos^2 x$$

$$3 - 3\frac{\cos^2 x}{1-\cos^2 x} - 8\cos^2 x = 0$$

$$3 - 3\frac{t}{1-t} - 8t^2 = 0$$

$$3(1-t) - 3t - 8t(1-t) = 0$$

$$3 - 3t - 3t - 8t + 8t^2 = 0$$

$$8t^2 - 14t + 3 = 0$$

$$8t = 12 \Rightarrow t = \frac{3}{2}$$

$$2t = 1 \Rightarrow t = \frac{1}{2}$$

$$\cos^2 x = \frac{1}{2}$$

$$\cos x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Ответ:  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n$

искали  $N$ -значное число  $x \in \frac{\pi}{3} + 2\pi n$

$N_2$  решение:  $N:9 \Rightarrow S:9$

- ~~999:9 = 111~~
- ~~981:9 = 109~~
- ~~891:9 = 108~~
- ~~900~~
- ~~801~~
- ~~711:9 = 79~~
- ~~603~~
- ~~7~~
- 972
- 702
- 720
- 972

- 603
- 630
- 648
- 612
- 621
- 540
- 504
- 522
- 513
- 531
- 441
- 424
- 486
- 423
- 405
- 450
- 324
- 360
- 306
- 270
- 207
- 234

- 243
- 246
- 261
- 252
- 162
- 211
- 162
- 126
- 117
- 171

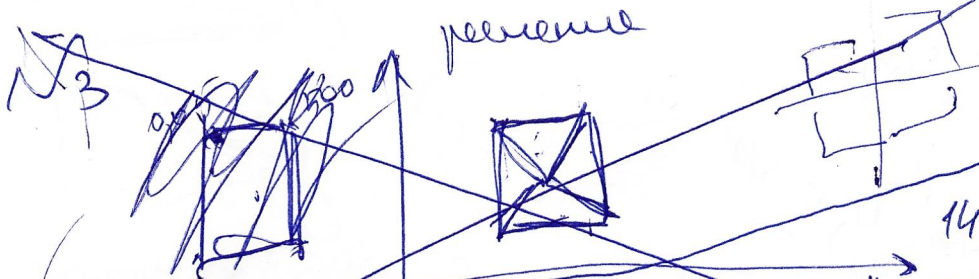


~~108, 117, 126, 135, 144, 153, 162, 171, 180, 189, 198, 207, 216, 225, 234, 243, 252, 261, 270, 279, 288, 297, 306, 315, 324, 333, 342, 351, 360, 369, 378, 387, 396, 405, 414, 423, 432, 441, 450, 459, 468, 477, 486, 495, 504, 513, 522, 531, 540, 549, 558, 567, 576, 585, 594, 603, 612, 621, 630, 639, 648, 657, 666, 675, 684, 693, 702, 711, 720, 729, 738, 747, 756, 765, 774, 783, 792, 801, 810, 819, 828, 837, 846, 855, 864, 873, 882, 891, 900, 909, 918, 927, 936, 945, 954, 963, 972, 981, 990~~

~~108 + 160 + 310 = 478~~      243 + 486 + 810

~~108 + 810 + 486 = 1404~~  
 Ответ: ~~1404~~ **1539**

$\sin k\pi x = 1$   
 $k\pi x = \frac{\pi}{2} + 2n\pi$   
 $\sin k\pi x = -1$   
 $k\pi x = \frac{3\pi}{2} + 2n\pi$   
 следовательно  
 13, 15, 17



$14 + 15 + 16 = 45$

гипотенузы  
 и катеты

Ответ: ~~8~~

$\sin 13\pi x = \sin 15\pi x$   
 $2\cos(14\pi x) \sin(-\pi x) = 0$   
 $x = \frac{2n+1}{28}$        $x = 0, 1$

$\sin 13\pi x = \sin 17\pi x$   
 $\sin(2\pi x) \cdot \cos 15\pi x = 0$   
 $x = 0, \frac{1}{2}, 1$        $x = \frac{1+2n}{50}$

№4  
 ответ: **15**

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

$\sin 15\pi x = \sin 17\pi x$   
 $\sin \pi x \cdot \cos 8\pi x = 0$   
 $x = 0, 1$        $x = \frac{2n+1}{32}$

Решение:



~~15~~  
 Ответ: **93**

N 5

Дано:

$$y = Cx^2$$

Решение:

Пусть вершина будет

возмем точки A и B, а  
центр O. рис.-м  $\triangle ABO$

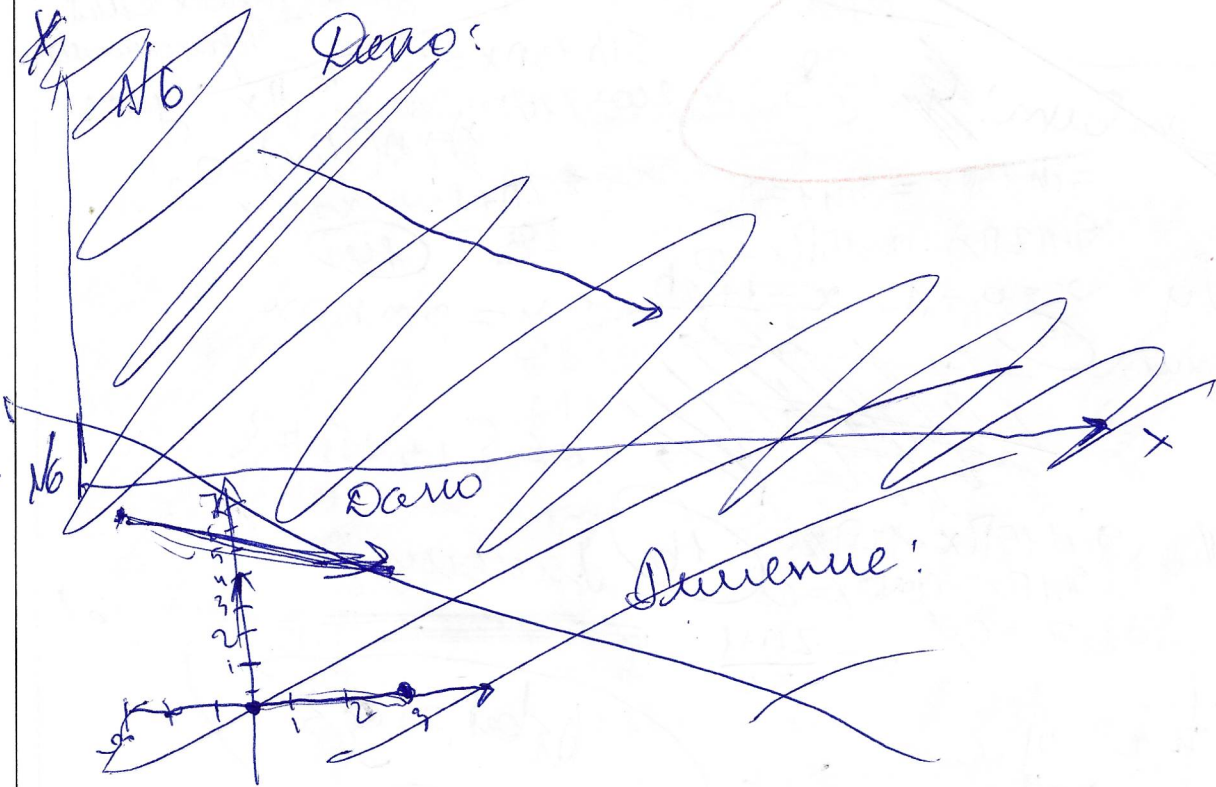
$$\angle A = \angle B$$

$$AB = AO = BO \Rightarrow AO = BO = 1 \quad \angle AOB = 60^\circ \quad \angle AOB = \angle ABO$$

$$LO = \frac{AO}{2} = 0,5$$

Ответ: 0,5.

Дано:



55-25-43-71  
(124.6)

№ 6.

Дано:

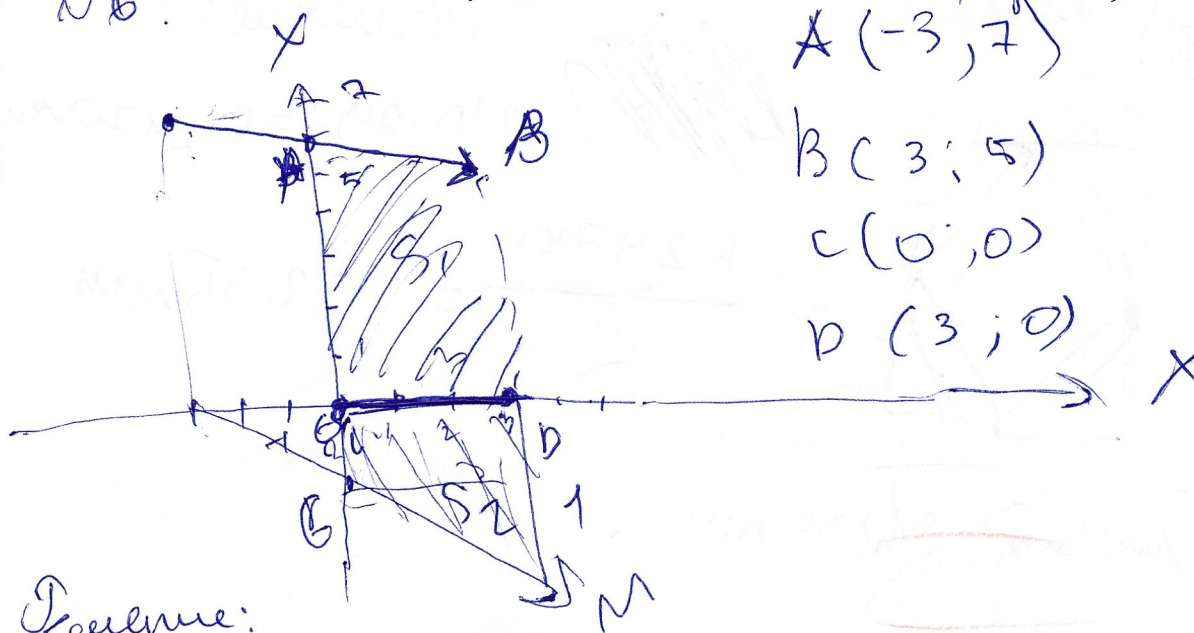
Шесть точек:

A (-3; 7)

B (3; 5)

C (0; 0)

D (3; 0)



Решение:

$$S_1 = \frac{3 \cdot 5 \cdot 7}{2} = \frac{105}{2} = 52,5 \text{ м}$$



$$S_2 = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{2} = 3 \text{ м}^2$$

Решение:  
 $y = x^2$   
 $y = 1 - x^2$

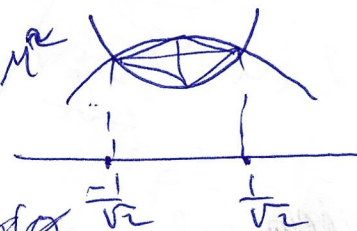
Ответ: 3 м<sup>2</sup>

$$x^2 = 1 - x^2$$

$$2x^2 = 1 \quad x^2 = \frac{1}{2}$$

$$x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$



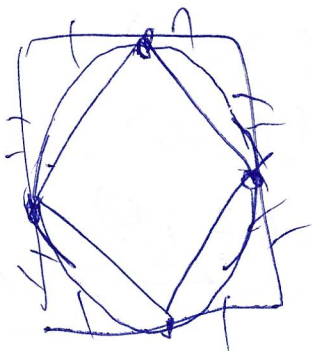
Дано:  $y = \pm x^2 + c$   
CCE

Отрезок = 1 см  
Страна 40 x 297 мм

Александр



~~Условие: Числовые~~



Решение:

~~210~~  $210 \cdot 297 = 6 \text{ м}^2$

$$\frac{6 \cdot 2470}{2} \approx 31235 \text{ мм}$$

Ответ: 31235 мм

~~1/3~~

Дано:

$$bx^2 + \cos \alpha x - \cos \alpha a - 2x \leq 0$$

$$bx^2 + \cos \alpha x - 2x^2 - \cos \alpha a \leq 0$$

$$2(4x^2 + \cos \alpha x - x^2) - \cos \alpha a \leq 0$$

$$2(4x^2 + \cos \alpha x + x^2) \leq \cos \alpha a$$

$$2x^2 (4 \cos \alpha x - 1) \leq \cos \alpha a$$

$$2x^2 (4 \cos \alpha x - 1) \leq \cos \alpha a$$

$$4 \cos \alpha x - 1 \geq 0$$

$$\cos \alpha a \leq 2x^2 (4 \cos \alpha x - 1)$$

$$4 \cos \alpha x - 1 \geq 0 \Rightarrow a \geq \frac{1}{4}$$

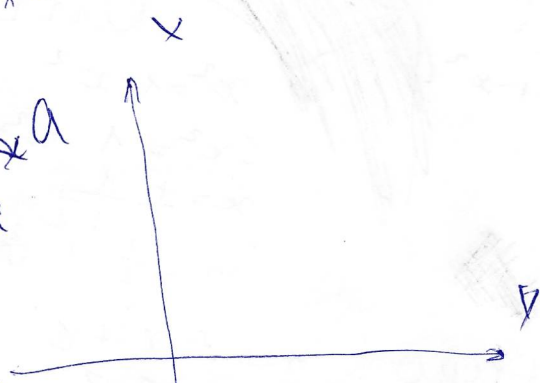
$a \geq 1$

~~0/3:~~

$$x \geq 0$$

$$x \neq 0$$

$$x > 0$$



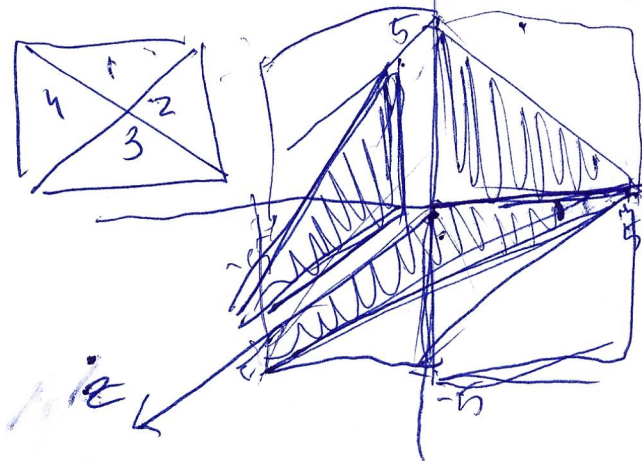
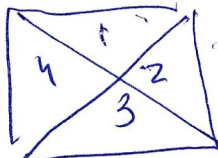
Ответ: ~~...~~  $\left[ \frac{1}{4}, 1 \right]$

№3 Число  
База

~~1x~~  $|x| \leq 5$   
~~1y~~  $|y| \leq 5$

Решение

~~5 · 5 · 5 · 5 = 625~~



рассмотрим  $n=16$  и  $y=0$   
и так далее  
и так далее

$C_n^x = \frac{n!}{x!}$

$C_{11}^k = \frac{11!}{k!(11-k)!}$   
~~1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7 · 8 · 9 · 10 · 11~~  
1 · 2 · 1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6

$55^2 = 3025$

$3025 - 4 = 12100$

$12100 \cdot 33$

Ответ: ~~399300~~

$$\begin{array}{r} 12100 \\ 33 \\ \hline 363 \\ 363 \\ \hline 399300 \end{array}$$

№3  $b^x \log_a x - \log_x a - 2x \leq 0$

$\log_a x = \frac{1}{\log_x a}$ ;  $\log_x a = \frac{1}{\log_a x}$

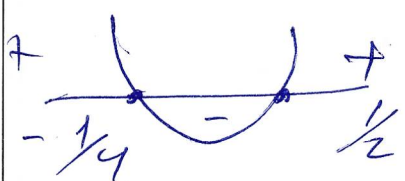
$f(p) = 8a^{2p} - 2a^p - 1$

$f(n) = 8n^2 - 2n - 1$

$a^p \cdot p \in (0; +\infty)$

$f(p) = 8a^{2p}$

$f(n) = 8(n - \frac{1}{2})(n + \frac{1}{2})$   
 $(-\infty; 0) \min b = \frac{1}{e^{1/a}} \Rightarrow \frac{1}{e^{1/a}} = \frac{1}{2}$   
 $a^p \cdot p = \frac{1}{4} \in \ln a = n$



Ответ: ~~a = e^{1/2}~~  $a = e^{1/2}$

