0 746069 330008

74-60-69-33
(122.1)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Покори воробьёвы горы"
наменование олимпиады

по МАТЕМАТИКЕ
профиль олимпиады

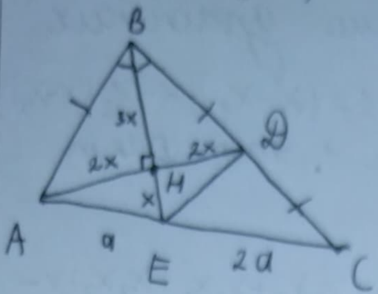
Халитовой Альбины Фаридовны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Шифр	Сумма	1	2	3	4	5	6	7	8
74-60-69-33	100	20	20	20	20	20	X	X	X

74-60-69-33
(122.1)

№4 (чистовик) Страница 1

100 (СТО)



Дано: $\triangle ABC$, биссектриса BE, медиана AD, $AD = BE$, $AD \perp BE$, $AB = \sqrt{13}$.

Найти: S_{ABC}

Решение:

Пусть $AD \cap BE = H$. Тогда BH – высота и биссектриса в $\triangle ABD \Rightarrow AB = BD$. D – середина $BC \Rightarrow AB = BD = DC$.

~~По теореме~~ По свойству биссектрисы $\frac{AE}{EC} = \frac{AB}{BC} = \frac{1}{2}$.

Пусть $AE = a \Rightarrow CE = 2a$.

По теореме Менелая для $\triangle BEC$ и прямой AHD:

$$\frac{BH}{HE} \cdot \frac{EA}{AC} \cdot \frac{CD}{DB} = 1$$

$$\frac{BH}{HE} \cdot \frac{a}{3a} \cdot \frac{1}{1} = 1 \Rightarrow \frac{BH}{HE} = 3.$$

Пусть $HE = x \Rightarrow BH = 3x \Rightarrow AD = BE = 4x$.

BH – высота в равнобедренном $\triangle ABD$ $(AB = BD) \Rightarrow H$ – середина $AD \Rightarrow AH = HD = 2x$.

$AD \perp BE \Rightarrow \angle AHB = 90^\circ \Rightarrow$ по теореме Пифагора для прямоугольного $\triangle ABH$: $\underset{13}{AB^2} = AH^2 + HB^2 = 4x^2 + 9x^2 = 13x^2$

$13 = 13x^2 \Rightarrow x = 1$, так как x – длина отрезка HE.

Итак $BE = 4x = 4$, $AH = 2x = 2 \Rightarrow S_{ABE} = \frac{1}{2} AH \cdot BE = 4$.

$S_{BDE} = \frac{1}{2} DH \cdot BE = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 4$.

$S_{EDC} = S_{BDE} = 4$, так как $BD = DC$ и у $\triangle BED$ и $\triangle EDC$ общая высота из вершины E.

Итак, $S_{ABC} = S_{ABE} + S_{BDE} + S_{EDC} = 4 \cdot 3 = 12$.

Ответ: $S_{ABC} = 12$.

Страница 1

13 (чистовик). $\boxed{\text{Страница 2}}$

Числа x_1, x_2, x_3 являются корнями уравнения $x^3-6x^2+7x-1=0 \Rightarrow x^3-6x^2+7x-1=(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$, так как старший коэффициент 1. Этот факт следует из теоремы Безу.

$x^3-6x^2+7x-1=x^3-(x_1+x_2+x_3)x^2+(x_1x_2+x_1x_3+x_2x_3)x-$
$-x_1x_2x_3$.

А из равенства этих многочленов следует, что $\boxed{x_1+x_2+x_3=6}$; $\boxed{x_1x_2+x_1x_3+x_2x_3=7}$, $\boxed{x_1x_2x_3=1.}$

Числа x_1+x_2, x_2+x_3, x_3+x_1 являются корнями уравнения $x^3+ax^2+bx+c=0 \Rightarrow x^3+ax^2+bx+c=$
$=(x-(x_1+x_2))(x-(x_2+x_3))(x-(x_1+x_3))=x^3-x^2(x_1+x_2+$
$+x_2+x_3+x_1+x_3)+x((x_1+x_2)(x_2+x_3)+(x_2+x_3)(x_1+x_3)+$
$+(x_1+x_3)(x_1+x_2))-(x_1+x_2)(x_2+x_3)(x_1+x_3)=x^3-x^2\cdot 2(x_1+x_2+x_3)+$
$+x(x_1^2+x_2^2+x_3^2+3(x_1x_2+x_2x_3+x_3x_1))-(6-x_3)(6-x_1)(6-x_2)$.

Из равенства многочленов следует равенство коэффициентов:

$a=-2(x_1+x_2+x_3)=-2\cdot 6=-12$.

$b=x_1^2+x_2^2+x_3^2+3(x_1x_2+x_2x_3+x_3x_1)=x_1^2+x_2^2+x_3^2+$
$+2(x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3)+x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=(x_1+x_2+x_3)^2+$
$+x_1x_2+x_2x_3+x_3x_1=6^2+7=36+7=43$.

$c=-(x_1+x_2)(x_2+x_3)(x_1+x_3)=-(6-x_3)(6-x_1)(6-x_2)=$
$=-6^3+6^2(x_1+x_2+x_3)-6(x_1x_2+x_2x_3+x_3x_1)+x_1x_2x_3=$
$=\cancel{-6^3}+\cancel{6^2\cdot 6}-6\cdot 7+1=-41$.

Кроме того, при $a=-12$, $b=43$, $c=-41$ числа x_1+x_2, x_2+x_3, x_3+x_1 удовлетворяют всем необходимым равенствам $\Rightarrow$ эти числа являются корнями уравнения $x^3+ax^2+bx+c=0$

Ответ: при $a=-12$, $b=43$, $c=-41$ числа $x_1+x_2, x_2+x_3, x_3+x_1$

74-60-69-33
(122.1)

являются корнями уравнения $x^3+ax^2+bx+c=0$.

№2 (чистовик). Страница 3

Пусть скорость велосипедиста v, тогда скорость велосипедиста $2v$. Это означает, что если мотоциклист проезжает расстояние от A до B за время t (не считая остановок в пути), то велосипедист проезжает это расстояние за время $2t$ (не считая остановок в пути).

Но кто-то из них выехал на час позже, и кто-то сделал остановку в пути. Всего есть 4 варианта:

1) Выехал позже и сделал остановку велосипедист. Тогда мотоциклист выехал в 13:00 и приехал через t. А велосипедист выехал в 14:00 и приехал через $(2t+2)$. То есть от времени 13:00 велосипедист приехал через $(2t+3)$. Но $t<2t+3$, следовательно, данный вариант невозможен, так как они прибыли одновременно.

2) Выехал позже велосипедист, остановку сделал мотоциклист. Тогда от времени 13:00 велосипедист приехал через $(2t+1)$. А мотоциклист от времени 13:00 ехал время t и стоял 2 часа, то есть приехал через $(t+2)$.

$$2t+1=t+2 \leftarrow \text{прибыли одновременно.}$$

$$t=1.$$

Значит, в этом случае они приехали в $13{:}00+2t+1=\underline{16{:}00}$.

3) Выехал позже мотоциклист, остановку сделал велосипедист. Тогда от времени 13:00 велосипедист ехал время $2t$ и стоял на остановке 2 часа. А мотоциклист выехал в 14:00, то есть от времени 13:00 приехал через $(t+1)$.

прибыли одновременно $\rightarrow t+1=2t+2 \Rightarrow t=-1$, что невозможно, так как t – время.

Страница 4/

Значит, данный случай невозможен.

4) Выехал позже и сделал остановку мотоциклист. Тогда велосипедист ~~от вре~~ выехал в 13:00 и приехал через $2t$. А мотоциклист выехал в 14:00, ехал t и стоял на остановке 2 часа, то есть от времени 13:00 приехал через $t+3$.

$2t=t+3 \leftarrow$ прибыли одновременно.

$t=3$.

Значит, в этом случае велосипедист ехал $2t=6$ часов и прибыл в B в 19:00.

Ответ: они могли приехать в B в 16:00 или в 19:00.

№5 (чистовик)

$1=p_1<p_2<\ldots<p_k=N$.

Заметим, что для любого $i\in N$, $1\leq i\leq k$ верно $p_i\cdot p_{k+1-i}=N$, так как если p_i - делитель N, то и $\frac{N}{p_i}$ - делитель N. И делители расположены по возрастанию.

$p_3\cdot p_4\cdot p_{1876}\cdot p_{1877}\geq N^2=p_3\cdot p_4\cdot p_{k-2}\cdot p_{k-3}$ $\quad k-3>0$, так как существует p_{1877}, то есть $k\geq 1877$.

$p_{1876}\cdot p_{1877}\geq p_{k-3}\cdot p_{k-2}$.

Если $k-3\geq 1877$, то $p_{k-3}\cdot p_{k-2}\geq p_{1877}\cdot p_{1878}>$ $>p_{1876}\cdot p_{1877}$, что противоречит полученному ранее неравенству. Если $k-3\leq 1876$, то $k-2\leq 1877$, и $p_{k-3}\cdot p_{k-2}\leq p_{1876}\cdot p_{1877}$.

Значит, $k-3<1877 \Rightarrow k-3\leq 1876$, так как $k\in N$ - количество делителей N.

Итак, $1877\leq k\leq 1879$.

Пусть $N=q_1^{\alpha_1}q_2^{\alpha_2}\ldots q_m^{\alpha_m}$, где $q_1, q_2\ldots q_m$ - различные простые числа, α_i - степени вхождения этих простых в N, $\alpha_i\neq 0$. Тогда $k=\sigma(N)=(\alpha_1+1)(\alpha_2+1)\ldots(\alpha_m+1)$.

74-60-69-33 (122.1)

Разберём случаи: | Страница 5 |

1) $k = 1877$.

Заметим, что 1877 – простое:

$1877 \equiv_2 1$, $1877 \equiv_3 2$, $1877 \equiv_5 2$, $1877 \equiv_{11} 700 \equiv_{11} 7$, $1877 \equiv_{13} 577 \equiv_{13} 57 \equiv_{13} 5$, $1877 \equiv_{17} 177 \equiv_{17} 7$, $1877 \equiv_{19} -23 \equiv 15$, ~~1877~~

$1877 : 23 = 81$, 184, 37, 23, остаток 14

$1877 : 29 = 64$, 174, 137, 116, остаток 21

$1877 : 31 = 6$, 186, остаток 17

$1877 : 37 = 5$, 185, остаток 27

$1877 : 41 = 45$, 164, 237, 205, остаток 32

$1877 : 43 = 43$, 172, 157, 129, остаток 28

$1877 < 2025 = 45^2$. Это означает, что у 1877 нет простых делителей, меньших $\sqrt{1877}$ => оно простое.

$(\alpha_1+1)\dots(\alpha_m+1) = 1877$ – простое => $m=1$, так как $\alpha_i \geq 1$ =>
$(\alpha_1+1)(\alpha_2+1)$ уже составное число.

$m=1$ $\alpha_1+1 = 1877$, $\alpha_1 = 1876$ => $N = q_1^{1876}$ => $N^3 = q_1^{3\cdot 1876} =$
$= q_1^{5400+210+18} = q_1^{5628}$ => $\sigma(N^3) = 5628+1 = \underline{5629}$

2) $k = 1878$

$k = 2\cdot 939 = 2\cdot 3\cdot 313$.

313 – простое:

$313 \equiv_2 1$, $313 \equiv_3 1$, $313 \equiv_5 3$, $313 \equiv_7 33 \equiv_7 5$, $313 \equiv_{11} 93 \equiv_{11} 5$,
$313 \equiv_{13} 53 \equiv_{13} 1$, $313 \equiv_{17} -27 \equiv 7$, $313 \equiv_{19} 123 \equiv_{19} 9$.

$313 < 400 = 20^2$. Это означает, что у числа 313 нет простых делителей, меньших ~~корня~~ $\sqrt{313}$ => оно простое.

$(\alpha_1+1)(\alpha_2+1)\dots(\alpha_m+1) = 1878 = 2\cdot 3\cdot 313$.

$m \leq 3$, так как при $m \geq 4$ $(\alpha_1+1)\dots(\alpha_4+1)$ уже содержит хотя бы 4 простых (не обязательно различных) чисел в разложении, а их всего 3: 2, 3, 313.

Страница 6

1) $m=1$

$\alpha_1+1=1878$

$\alpha_1=1877 \Rightarrow N=q_1^{1877} \Rightarrow N^3=q_1^{3\cdot1877}=q_1^{5400+210+21}=q_1^{5631} \Rightarrow$

$\Rightarrow \sigma(N^3)=5631+1=\underline{5632}$

2) $m=2$

$(\alpha_1+1)(\alpha_2+1)=2\cdot3\cdot\overset{313}{\cancel{1878}}$

$\geq 2 \qquad \geq 2$

Значит, есть 3 варианта:

- $\alpha_1+1=2\cdot3=6, \quad \alpha_2+1=\cancel{1878}313$

$\alpha_1=5 \qquad \alpha_2=312$

Аналогично, если $\alpha_1=312$, $\alpha_2=5$

$N=q_1^5q_2^{312} \Rightarrow N^3=q_1^{15}q_2^{936} \Rightarrow \sigma(N^3)=(15+1)(936+1)=$

$\cancel{=16\cdot637=10192}$ $=16\cdot937=\underline{14992}$

$\cancel{637\times16 = 3822 + 637 = 10192}$

937×16: 5622, 937, 14992

- $\alpha_1+1=2\cdot313=626, \quad \alpha_2+1=3.$

$\alpha_1=625 \qquad \alpha_2=2$

Аналогично, если $\alpha_1=2$, $\alpha_2=625$

$N=q_1^{625}\cdot q_2^2$

$N^3=q_1^{1875}q_2^6 \Rightarrow \sigma(N^3)=1876\cdot7=\underline{13132}$

$1876\times7=13132$

- $\alpha_1+1=3\cdot313=939, \quad \alpha_2+1=2$

$\alpha_1=938 \qquad \alpha_2=1$

Аналогично, если $\alpha_2=938$, $\alpha_1=1$

$N=q_1^{938}q_2 \Rightarrow N^3=q_1^{3\cdot938}q_2^3=q_1^{2814}q_2^3$

$$\begin{array}{r} \times\, 938 \\ 3 \\ \hline 2814 \end{array}$$

$\sigma(N^3) = 2815 \cdot 4 = 5630 \cdot 2 = \underline{11260}$

Страница 7

3) $m=3$

$(\alpha_1+1)(\alpha_2+1)(\alpha_3+1) = 2\cdot 3\cdot 313.$

$\underset{2}{\text{IV}} \quad \underset{2}{\text{IV}} \quad \underset{2}{\text{IV}}$

Без ограничения общности и $\alpha_1+1=2$, $\alpha_2+1=3$, $\alpha_3+1=313$.

$N = q_1 q_2^2 q_3^{312} \Rightarrow N^3 = q_1^3 q_2^6 q_3^{936} \Rightarrow \sigma(N^3) = 4\cdot 7\cdot 937 =$

$= 28 \cdot 937 = \underline{26236}$

$$\begin{array}{r} \times\, 937 \\ 28 \\ \hline 7496 \\ 1874 \\ \hline 26236 \end{array}$$

3) $k = 1879$

$1879 \equiv_2 1$, $1879 \equiv_3 1$, $1879 \equiv_5 4$, $1879 \equiv_7 479 \equiv_7 59 \equiv_7 3$,

$1879 \equiv_{11} 9$, $1879 \equiv_{13} 579 \equiv_{13} 7$, $1879 \equiv_{17} 9$, $1879 \equiv_{19} -21 \equiv_{19} 17$,

$$\begin{array}{r|l} 1879 & 23 \\ \hline 184 & 81 \\ 39 & \\ 23 & \\ \hline 16 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 1879 & 29 \\ \hline 174 & 64 \\ 139 & \\ 116 & \\ \hline 23 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 1879 & 31 \\ \hline 186 & 6 \\ 19 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 1879 & 37 \\ \hline 185 & 5 \\ 29 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 1879 & 41 \\ \hline 164 & 45 \\ 239 & \\ 205 & \\ \hline 34 & \end{array}$$

$$\cancel{\begin{array}{r|l} 1879 & 43 \\ \hline 164 & 45 \\ 239 & \\ 215 & \\ \hline 24 & \end{array}} \qquad \begin{array}{r|l} 1879 & 43 \\ \hline 172 & 43 \\ 159 & \\ 129 & \\ \hline 30 & \end{array}$$

$1879 < 2025 = 45^2$. Это означает, что у 1879 нет простых делителей, меньших $\sqrt{1879}$ $\Rightarrow$ 1879 – простое.

$(\alpha_1+1)\ldots(\alpha_m+1) = 1879$. $m=1$, так как иначе $(\alpha_1+1)(\alpha_2+1)$ уже содержит хотя бы 2 простых (не обязательно различных) в разложении.

$\alpha_1 + 1 = 1879$

$\alpha_1 = 1878 \quad N = q_1^{1878} \Rightarrow N^3 = q_1^{3\cdot 1878} = q_1^{5400+210+24} = q_1^{5634} \Rightarrow$

$\Rightarrow \underline{\sigma(N^3) = 5635.}$

Страница 8

Ответ: $\sigma(N^3)$ может принимать значения 5629, 5632, 14992, 13132, 11260, 26236, 5635.

№1 (чистовик).

$$1-\sqrt{2}\sin x(\cos x+2\sin x)+\sqrt{2}\cos x(2\cos x-\sin x)=2\cos^2\left(x-\frac{\pi}{8}\right)$$

$$1-\sqrt{2}\sin x\cos x-2\sqrt{2}\sin^2 x+2\sqrt{2}\cos^2 x-\sqrt{2}\cos x\sin x=2\cos^2\left(x-\frac{\pi}{8}\right)$$

$$1-2\sqrt{2}\sin x\cos x+2\sqrt{2}(\cos^2 x-\sin^2 x)=2\cos^2\left(x-\frac{\pi}{8}\right).$$

$$1-\sqrt{2}\sin 2x+2\sqrt{2}\cdot\cos 2x=2\cos^2\left(x-\frac{\pi}{8}\right).$$

$$2\sqrt{2}\cos 2x-\sqrt{2}\sin 2x=\cos\left(2x-\frac{\pi}{4}\right).$$

$$2\sqrt{2}\cos 2x-\sqrt{2}\sin 2x=\cos 2x\cos\frac{\pi}{4}+\sin 2x\sin\frac{\pi}{4}$$

$$2\sqrt{2}\cos 2x-\sqrt{2}\sin 2x=\frac{1}{\sqrt{2}}\cos 2x+\frac{1}{\sqrt{2}}\sin 2x \quad |\cdot\sqrt{2}\neq 0.$$

$$4\cos 2x-2\sin 2x=\cos 2x+\sin 2x$$

$$3\cos 2x=3\sin 2x \quad |:3\neq 0$$

$$\cos 2x=\sin 2x.$$

$$\cos 2x-\sin 2x=0.$$

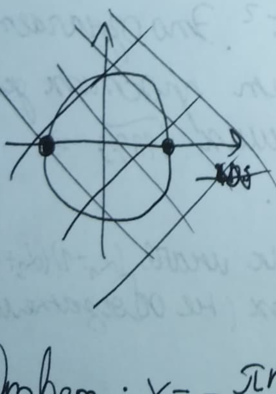
~~cos 2x~~

$$\sin\left(\frac{\pi}{2}-2x\right)-\sin 2x=0.$$

$$2\sin\left(\frac{\frac{\pi}{2}-2x-2x}{2}\right)\cos\left(\frac{\frac{\pi}{2}-2x+2x}{2}\right)=0.$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{4}-2x\right)\cos\frac{\pi}{4}=0 \quad |:\frac{1}{\sqrt{2}}\neq 0.$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{4}-2x\right)=0.$$



$$\frac{\pi}{4}-2x=\pi n,\ n\in\mathbb{Z}.$$

$$2x=-\pi n+\frac{\pi}{4},\ n\in\mathbb{Z}.$$

$$x=-\frac{\pi n}{2}+\frac{\pi}{8},\ n\in\mathbb{Z}.$$

Ответ: $x=-\frac{\pi n}{2}+\frac{\pi}{8},\ n\in\mathbb{Z}.$

Страница 12

5 (черновое решение) | Страница 9

$p_1 \quad p_2 \quad p_3 \quad p_4 \qquad p_{1876} \quad p_{1877} \qquad p_k$

$p_1 = 1$

$$p_i p_{k+1-i} = N.$$

$$p_3 p_4 p_{1876} p_{1877} \ge N^2 = \cancel{p_3 p_4} \cdot p_{k-3} \cdot p_{k-2}$$

$$k-3 \le 1876.$$

$$1877 \le k \le 1879$$

$313 : 19 = 16$; -19; 123; 114; 9.

1) $k = 1877.$

$$q_1^{\alpha_1} q_2^{\alpha_2} \dots q_n^{\alpha_n}$$

$$(\alpha_1+1)(\alpha_2+1)\dots(\alpha_n+1) = 1877.$$

$1877 \not\vdots\ 2 \ \not\vdots\ 3 \ \not\vdots\ 5 \ \not\vdots\ 7 \ \not\vdots\ 11 \ \not\vdots\ 13 \ \not\vdots\ 17 \ \not\vdots\ 19 \ \not\vdots\ 23 \ \not\vdots\ 29 \ \not\vdots\ 31$

$1877 : 23 = 8$; 184; 37

$1877 : 29 = 6$; 174; 137

$1877 : 31 = 6$; -186; 17

$1877 : 37 = 5$; 185; 27

$1877 : 41 = 4$; -164; 237

1877

$$q_1^{1876} \qquad q_1^{3\cdot 1876}$$

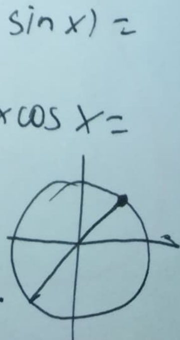
1 (черновое решение).

$$1-\sqrt{2}\sin x(\cos x + 2\sin x) + \sqrt{2}\cos x(2\cos x - \sin x) =$$

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

$$2\sqrt{2} + 1 - 2\sqrt{2}\sin x\cos x$$

$$1+\sqrt{2} + \sqrt{2}(1-\sin 2x) \ge 1+\sqrt{2} > 2.$$



$\cos 2x$

$\parallel$

$\cos^2 x - \sin^2 x = 2\cos^2 x - 1.$ $\qquad 2x = \frac{\pi}{4} + \pi n$

черновое решение.

Страница 10

S

v

$2v$

B

ВЫЕХАЛ ПОЗЖЕ СДЕЛАЛ ОСТАНОВКУ

1) велосипедист велосипедист.

$$\frac{S}{2v} = \frac{S}{v} + 3 .$$

2) велосипедист мотоциклист.

$$\frac{S}{v} + 1 = \boxed{\frac{S}{2v} + 2} \quad 16:00 .$$

$$\frac{S}{2v} = 1$$

3) мотоциклист велосипедист

$$\frac{S}{2v} + \cancel{1} = \frac{S}{v} + \cancel{2}^{1}$$

4) мотоциклист ~~вело~~ мотоциклист.

$$\frac{S}{2v} + 3 = \frac{S}{v}$$

19:00.

$$\frac{S}{2v} = 3 .$$

$d_{1877} \ldots d_k$ $\quad$ 1 2 3 $k-2$ $k-1$ k

$d_1 \; d_2 \ldots$

$d_1 = 1$, $d_k = N$

$d_{1876} \cdot d_{1877} \geq d_{k-2} \cdot d_{k-3} .$

$k-2 \leq 1876$

$k \leq 1878 .$

2) $k = 1878$

$d_1 \; d_2 \; d_3 \; d_4 \quad d_{1876} \; d_{1877} \; d_{1878}$

1) $k = 1877$

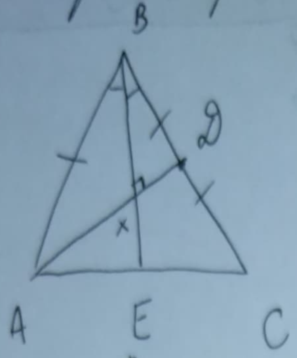
$d_1 \ldots d_{1877}$

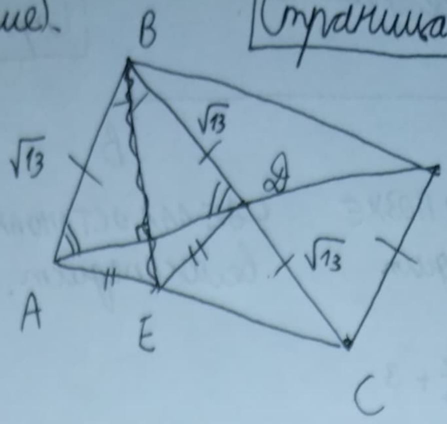
$d_1 = 1$, $d_{1877} = N$

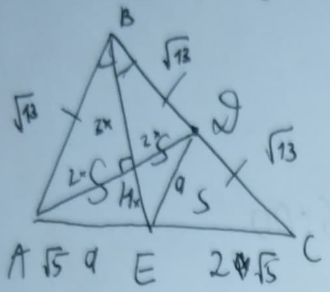
$d_3 \cdot d_4 \cdot d_{1876} \cdot N \geq N^2$

4. (черновое решение).

Страница 11







$$S = \frac{AH \cdot BE}{2} = \frac{AH \cdot AD}{2} = AH^2.$$

$$23x^2 = 13$$

$$BE^2 = \sqrt{13} \cdot 2\sqrt{13} - a \cdot 2a = 26 - 2a^2 = 16$$

$$4AD^2 = 2 \cdot 13 + 2 \cdot 9a^2 - 4 \cdot 13 = 18a^2 - 26.$$

$$4BE^2 = 4AD^2$$

$$104 - 8a^2 = 18a^2 - 26$$

$$130 = 26a^2$$

$$a^2 = 5$$

2

3 (черновое решение).

$$(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3) = x^3 - (x_1+x_2+x_3)x^2 + (x_1x_2+x_1x_3+x_2x_3)x - x_1x_2x_3$$

$$x_1+x_2+x_3 = 6.$$

$$x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3 = 7$$

$$x_1x_2x_3 = 1$$

$$a = -2(x_1+x_2+x_3) = -12.$$

$$b = x_1^2+x_2^2+x_3^2 + 3(x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3) = 6^2+7 = 43$$

$$(x-x_1-x_2)(x-x_1-x_3)(x-x_2-x_3) = x^3 - (x_1+x_2+x_1+x_3+x_2+x_3)x^2 + \big((x_1+x_2)(x_2+x_3)+(x_1+x_3)(x_1+x_2)+(x_2+x_3)(x_1+x_3)\big)x - (x_1+x_2)(x_1+x_3)\cdot(x_2+x_3)$$

$$c = (6-x_1)(6-x_2)(6-x_3) = 216 - 36(x_1+\underset{6}{x_2}+x_3) + 6(x_1x_2+x_1x_3+x_2x_3) - x_1x_2x_3 = 41$$