0 094524 340001

09-45-24-34
(121.1)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Покори Воробьевы горы!"
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Пановой Ольги Сергеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

+1 лист

Шифр	Сумма	1	2	3	4	5	6	7	8
09-45-24-34	95	20	20	15	20	20	X	X	X

№1.

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

Преобразуем правую часть:

$2\sin^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right)=1-\cos\left(2x+\frac{\pi}{4}\right)$

$(2\sin^2\alpha=1-\cos 2\alpha).$

Преобразуем левую часть:

$1-\underbrace{\sqrt{2}\cos x\cdot\sin x}-2\sqrt{2}\cos^2 x+2\sqrt{2}\sin^2 x-\underbrace{\sqrt{2}\sin x\cdot\cos x}=$

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

$=1-\sqrt{2}\sin 2x-2\sqrt{2}\cos 2x.$

$\cancel{1}-\sqrt{2}\sin 2x-2\sqrt{2}\cos 2x=\cancel{1}-\cos\left(2x+\frac{\pi}{4}\right)$

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

$\cancel{\sqrt{2}}\sin 2x+2\cancel{\sqrt{2}}\cos 2x=\cos 2x\cdot\underbrace{\cos\frac{\pi}{4}}_{=\frac{\sqrt{2}}{2}}-\sin 2x\cdot\underbrace{\sin\frac{\pi}{4}}_{=\frac{\sqrt{2}}{2}}$

$\sin 2x+2\cos 2x=\frac{\cos 2x-\sin 2x}{2}.$

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

$3(\sin 2x+\cos 2x)=0.$

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

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

$\cos\frac{\pi}{4}\sin 2x+\sin\frac{\pi}{4}\cos 2x=0.$

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

1 страница

№1 (продолжение)

$2x + \frac{\pi}{4} = \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$

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

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

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

№2.

Пусть расстояние от A до B – S, скорость велосипедиста x, скорость мотоциклиста $2x$.

По условию, один из них выехал на час раньше, и один из них сделал остановку на 2 часа. (если выехал в 12:00 и сделал остановку) → То есть один из них ехал (передвигался) на 1 час или на 3 часа дольше ← (если выехал в 13:00 и сделал остановку)

Поскольку они приехали в B одновременно, и скорость мотоциклиста больше, то он ехал на 1 час или на 3 часа меньше, чем велосипедист.

То есть:

$$\left[\begin{array}{l} \frac{S}{2x} + 1 = \frac{S}{x} \\ \frac{S}{2x} + 3 = \frac{S}{x} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \frac{S}{2x} = 1 \\ \frac{S}{2x} = 3 \end{array}\right.$$

$\frac{S}{2x}$ – время движения ~~велосипедиста~~ мотоциклиста без учета остановок и выезда позже/раньше.

2 страница.

В первом случае он выехал в 12:00 и сделал остановку на 2 часа, то есть он приехал в В в 12:00 + 2ч. + 1ч. = 15:00.
Во втором случае он выехал в 13:00 и сделал остановку на 2 часа, то есть он приехал в В в 13:00 + 2ч. + 3ч. = = 18:00.

Ответ: в 15:00 или в 18:00.

№3.

$x^3+6x^2+7x+1=0.$

По т. Виета:

$$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=-6. \\ x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=7. \\ x_1x_2x_3=-1 \end{cases}$$

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

По т. Виета:

$$\begin{cases} -(x_1+x_2+x_3+x_2+x_3+x_1)=a. \quad (1) \\ -(x_1+x_2)(x_2+x_3)(x_3+x_1)=\cancel{b}\,c \quad (2) \\ (x_1+x_2)(x_2+x_3)+(x_1+x_2)(x_3+x_1)+(x_2+x_3)\cdot(x_3+x_1)=b. \quad (3) \end{cases}$$

(1) $-a=2(x_1+x_2+x_3)$

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

(2) $-(x_1+x_2)(x_2+x_3)(x_3+x_1)=c$

$-(-6-x_3)(-6-x_2)(-6-x_1)=c.$

$c=(x_1+6)(x_2+6)(x_3+6)=$ 3 страница.

№3 (продолжение)

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

$+ x_1x_2x_3 = 216 - 36\cdot 6 + 6\cdot 7 - 1 = \overset{42}{\cancel{48}} - 1 = \overset{41}{\cancel{47}}$

③ $(-6-x_1)(-6-x_2) + (-6-x_1)(-6-x_3) +$

$+ (-6-x_2)(-6-x_3) = b.$

$(x_1+6)(x_2+6) + (x_1+6)(x_3+6) + (x_2+6)(x_3+6) = b.$

$36\cdot 3 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 + 6(x_1+x_2+x_3+x_1+x_2+x_3) = b.$

$216 + 7 + 12(x_1+x_2+x_3) = b.$

$223 + 12\cdot(-6) = b.$

$223 - 36\cdot 2 = b.$

$b = 223 - 72 = 221 - 70 = 130 + 21 = 151.$

То есть числа x_1+x_2, x_2+x_3, x_3+x_1 являются корнями уравнения

$x^3 + 12x^2 + 151x + \overset{41}{\cancel{47}} = 0.$

(корни обязательно есть, т.к.

$x^3 + 12x^2 + 151x + 41 = (x-(x_1+x_2))(x-(x_2+x_3))\cdot$

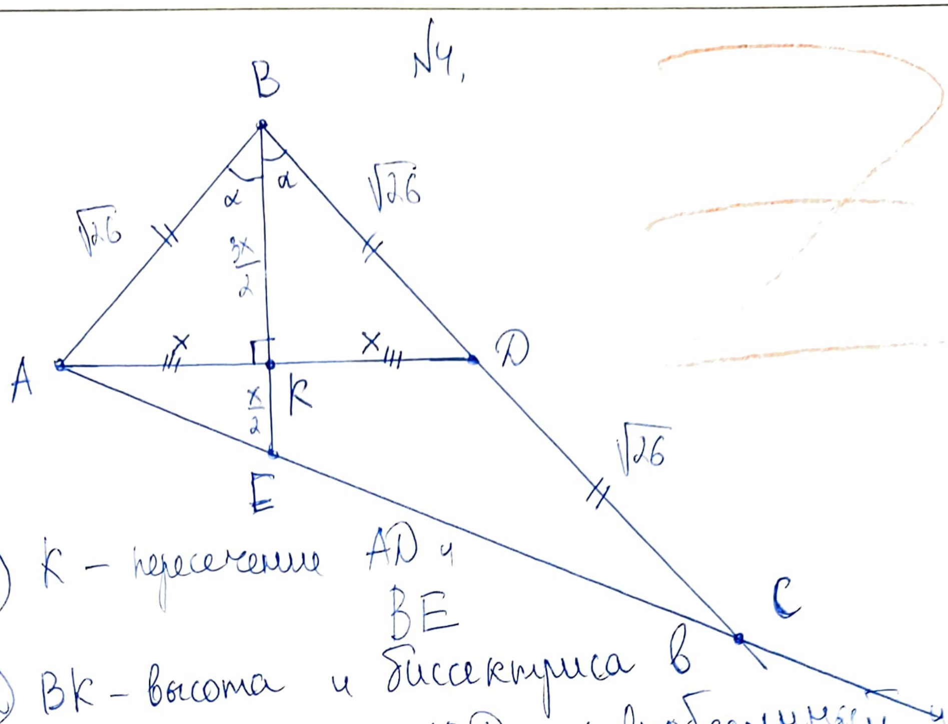
$\cdot(x-(x_1+x_3))$, а у этого многочлена есть корни x_1+x_2, x_2+x_3, x_1+x_3)

Ответ: $a = 12$, $b = 151$, $c = 41$.

4 страница.

09-45-24-34 (121.1)

№4.



1) K – пересечение AD и BE

2) BK – высота и биссектриса в $\triangle ABD$, значит $\triangle ABD$ – равнобедренный, BK – медиана, т.е. $AK = KD = x$, $AB = BD = DC = \sqrt{26}$.

3) По свойству биссектрисы:

$\frac{AB}{BC} = 1:2 = \frac{AE}{EC}$, значит $\frac{AE}{AC} = \frac{1}{3}$.

4) По т. Менелая ($\triangle BCE$) и прямая AD:

$\frac{BD}{DC} \cdot \frac{AC}{AE} \cdot \frac{EK}{BK} = 1$

$\frac{EK}{BK} = \frac{1}{3}$, то есть $3EK = BK$, и $BK + EK = AD = 2x$ по условию.

Тогда $EK = \frac{x}{2}$; $BK = \frac{3x}{2}$.

5) По т. Пифагора ($\triangle ABK$):

$AK^2 + BK^2 = AB^2$

$x^2 + \frac{9x^2}{4} = 26$; $13x^2 = 26 \cdot 4$; $x^2 = 2 \cdot 4$.

5 страница

$x = 2\sqrt{2}$.

6) $\sin\alpha = \frac{AK}{AB} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{26}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{13}\cdot\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{13}}$.

7) $\cos\alpha = \sqrt{1-\sin^2\alpha} = \sqrt{1-\frac{4}{13}} = \sqrt{\frac{9}{13}} = \frac{3}{\sqrt{13}}$

($\cos\alpha > 0$, т.к. $\alpha < 90°$, т.к. α – угол в прямоугольном треугольнике, не равный $90°$).

8) $\sin 2\alpha = \sin\angle ABC = 2\sin\alpha\cdot\cos\alpha =$

$= 2\cdot\frac{2}{\sqrt{13}}\cdot\frac{3}{\sqrt{13}} = \frac{12}{13}$.

9) $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}\cdot AB\cdot BC\cdot\sin\angle ABC =$

$= \frac{1}{\cancel{2}}\cdot\sqrt{26}\cdot\cancel{2}\sqrt{26}\cdot\frac{12}{13} = \frac{26\cdot12}{13} = 2\cdot12 = 24$.

Ответ: 24.

$1697 : 41$: $1697 - 164 = \cancel{57}$, 4

$1697 : 43$: $1697 - 129 = \cancel{407}$, 3

$43\cdot3 = 129$

Черновик

$43\cdot9 = 387$

$\cancel{45\cdot45 = 2125} > 1697$

$1696\cdot3 = 5088$

1697 – простое. $N = p^{1696}$

$\sigma(3N^3) = 3\alpha_1+1 = 3\cdot1696+1 = \underline{5089}$

2) $k = 1698 = 2\cdot849 = 2\cdot3\cdot283$.

$1698 : 2 = 849$: $1698-16$, $9-8$, 18

$849 : 3 = 283$: $849-6$, $24-24$, 9

простое: $\underline{283}$ $\not\vdots\, 7$ $\not\vdots\, 11$ $\not\vdots\, 13$.

$283 : 13$: $283-26 = 23$, 2

$< 17\cdot17$

$409 \not\vdots\, 43$.

6 страница.

№5 7 страницу.

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

$p_3 \cdot p_4 \cdot p_{1696} \cdot p_{1697} \geq N^2.$

Если p делитель числа N, то $\frac{N}{p}$ - тоже делитель, при этом:

$p_k = \frac{N}{p_1}$, $p_{k-1} = \frac{N}{p_2}$ ... $p_{k-i} = \frac{N}{p_{i+1}}$,

т.к. делители упорядочены по возрастанию.

1) если $k = 1697$ ($k \geq 1697$, т.к. существует делитель с номером 1697)

$p_{1697} = N.$

$p_{1696} = \frac{N}{p_2}.$

$p_3 \cdot p_4 \cdot p_{1696} \cdot p_{1697} = p_3 \cdot p_4 \cdot \frac{N \cdot N}{p_2} = N^2 \cdot \underbrace{\frac{p_3 \cdot p_4}{p_2}}_{>1} >$

$> N^2.$

$k = 1697$ подходит.

$\sigma(N) = (\alpha_1 + 1) \ldots (\alpha_n + 1)$, если $N = q_1^{\alpha_1} \ldots q_n^{\alpha_n}$, где q_i - простые числа.

1697 - простое число

(1697 ⋮̸ 3, ⋮̸ 5, ⋮̸ 2, ⋮̸ 7, ⋮̸ 11, ⋮̸ 13, ⋮̸ 17; ⋮̸ 19, ⋮̸ 23, ⋮̸ 29, ⋮̸ 31, ⋮̸ 37, ⋮̸ 41, ⋮̸ 43, и $47^2 > 1697$, а у составных чисел (x), всегда есть простой делитель $\leq \sqrt{x}$)

$\sigma(N) = 1697$ по условию, значит

$(\alpha_1 + 1) = 1697, \quad \alpha_1 = 1696.$

$$\begin{array}{r} \scriptstyle 221 \\ \times\, 1696 \\ 3 \\ \hline 5088 \end{array}$$

$\sigma(N^3) = 3\alpha_1 + 1 = 3 \cdot 1696 + 1 = \underline{5089}.$
(пример: $N = 2^{1696}$)

2) $k = 1697$ [illegible]

p^{1697} $\frac{N}{p_2}$, p^{1696} $\frac{N}{p_2}$

$p_3 \cdot p_4 \cdot \frac{N}{p_2} \cdot \frac{N}{p_3}$ $N^2 \cdot \left(\frac{p^1}{p^2}\right)^{-1} > N^2$

$k = 1698$ подходит

$1698 = 2 \cdot 3 \cdot 283$ (283 – простое число, т.к. $283 \not\vdots\, 2, \not\vdots\, 3, \not\vdots\, 5, \not\vdots\, 7, \not\vdots\, 11, \not\vdots\, 13, \not\vdots\, 17,$ а $19^2 > 283$)

2.1) N имеет 1 простой делитель

$\sigma(N) = k = \alpha_1 + 1 \qquad \alpha_1 = 1697$

$\sigma(N^3) = 3\alpha_1 + 1 = \underline{5092}$

$$\begin{array}{r} \times\, 1697 \\ 3 \\ \hline 5091 \end{array}$$

2.2) N имеет 2 простых делителя.

$\sigma(N) = k = (\alpha_1 + 1)(\alpha_2 + 1) = 2 \cdot 3 \cdot 283$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} \alpha_1 + 1 = 2 \\ \alpha_2 + 1 = 3 \cdot 283 \end{cases} \\ \begin{cases} \alpha_1 + 1 = 3 \\ \alpha_2 + 1 = 2 \cdot 283 \end{cases} \\ \begin{cases} \alpha_1 + 1 = 283 \\ \alpha_2 + 1 = 6 \end{cases} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} \alpha_1 = 1 \\ \alpha_2 = 848 \end{cases} \\ \begin{cases} \alpha_1 = 2 \\ \alpha_2 = 565 \end{cases} \\ \begin{cases} \alpha_1 = 282 \\ \alpha_2 = 5 \end{cases} \end{array}\right.$$

$(3\alpha_1 + 1)(3\alpha_2 + 1) = \underline{10180}$

$(3\alpha_1 + 1)(3\alpha_2 + 1) = \underline{11872}$

$(3\alpha_1 + 1)(3\alpha_2 + 1) = \underline{13552}$

примеры таких N: $2^{\alpha_1} \cdot 3^{\alpha_2}$

без учета порядка, т.к. $\sigma(N^3)$ от этого не зависит.

9 страница

2.3) N имеет 3 простых делителя.

$$\sigma(N) = (\alpha_1+1)(\alpha_2+1)(\alpha_3+1) = 2\cdot 3\cdot 283.$$

$$\begin{cases}\alpha_1+1=2\\ \alpha_2+1=3\\ \alpha_3+1=283\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}\alpha_1=1\\ \alpha_2=2\\ \alpha_3=282\end{cases}$$ — пример — $N = 2^{\alpha_1}\cdot 3^{\alpha_2}\cdot 5^{\alpha_3}$

$$\sigma(N^3) = (3\alpha_1+1)(3\alpha_2+1)(3\alpha_3+1) =$$
$$= 4\cdot 7\cdot(3\cdot 282+1) = 847\cdot 28 = \underline{23716}.$$

3) $k = 1699$.

$$p_{1697} = \frac{N}{p_3};\quad p_{1696} = \frac{N}{p_4}.$$

$$p_3\cdot p_4\cdot\frac{N}{p_3}\cdot\frac{N}{p_4} = N^2 \geq N^2$$

$k = 1699$ — подходит.

1699 ($\not\vdots\, 2$, $\not\vdots\, 3$; $\not\vdots\, 5$; $\not\vdots\, 7$, $\not\vdots\, 11$; $\not\vdots\, 13$, $\not\vdots\, 17$, $\not\vdots\, 19$; $\not\vdots\, 23$; $\not\vdots\, 29$; $\not\vdots\, 31$; $\not\vdots\, 37$; $\not\vdots\, 41$; $\not\vdots\, 43$, и $47^2 > 1699$, а составные числа x имеют хотя бы один простой делитель $\leq \sqrt{x}$)

Значит 1699 — простое.

$$\times\begin{array}{r}1698\\3\\\hline 5094\end{array}$$

$$\sigma(N) = (\alpha_1+1) = 1699.$$
$$\alpha_1 = 1698$$
$$\sigma(N^3) = 3\alpha_1+1 = 3\cdot 1698+1 = \underline{5095}$$

Пример N: 2^{1698};

Ответ: ~~$\sigma(N^3)$ может быть~~ равно

4) Если $k \geq 1700$

Тогда $p_{1697} < \frac{N}{p_3}$, $p_{1696} < \frac{N}{p_4}$.

Тогда: $p_3 p_4 \cdot p_{1696} \cdot p_{1697} < p_3 p_4 \cdot \frac{N}{p_3} \cdot \frac{N}{p_4} =$
$= N^2$, то есть условие не выполняется.

Значит все $k \geq 1700$ не подходят.

Ответ: $\sigma(N^3)$ может быть равно:
5089; 5092; 10180; 11872; 13552; 23916; 5095.

10 страница

б) $\cancel{A}$ $1 \cancel{\le}$ $1 = p_1 < p_2 < \ldots < p_k = N$. Черновик

$\sigma(N)$ – кол-во делителей.

$p_3 \cdot p_4 \cdot p_{1696} \cdot p_{1697} \geq N^2$.

$283 \times 3 = 849$ $\qquad$ $283 \times 2 = 566$

1) $k = 1697$ подходит. $\qquad$ $41 \times 41 = 1681$

2) $k = 1698$: $\quad p_{1697} = \frac{N}{p_2}$ $\quad p_{1696} = \frac{N}{p_3}$

$\cancel{p_3} \cdot p_4 \cdot \frac{\cancel{N}}{p_2} \cdot \frac{\cancel{N}}{\cancel{p_3}} \geq \cancel{N}^2$ – да.

$282 \times 3 = 846$, $846 + 1 = 847$ $\qquad$ $847 \times 28 = 6976 + 1694 = 23916$

3) $k = 169\cancel{8}9$: – подходит

$p_{1697} = \frac{N}{p_3}$ $\qquad$ $p_{1696} = \frac{N}{p_4}$

4) $\cancel{k \geq 1700}$: $\quad 219 : 3 = 73$ $\qquad$ $31 \times 4 = 124$ $\qquad$ $149 : 31$, $149 - 124 = 25$

$p_{1697} \leq \frac{N}{p_3}$, $\quad p_{1696} < \frac{N}{p_4}$. – не подходит.

1) $k = 1697$.

$1697 : 7$: $1697 - 14 = 29$, $29 - 28 = 17$ (242)

$\cancel{1697 : 11}$

$\cancel{1697 : 13}$: $1697 - 13 = 39$, $39 - 39 = 0$ (13)

$\cancel{1697 : 17}$ $\qquad$ $1700 : 17$

$\cancel{\times 17}$ $\qquad$ $19 \times 8 = 152$ $\qquad$ 19×0

$1697 : 23$: $1697 - 161 = 87$ (7) $\qquad$ $23 \times 4 = 92$ $\qquad$ $23 \times 7 = 161$

$1697 : 19$: $1697 - 152 = 187$ (8) $\qquad$ $190 : 19$

$29 \times 5 = 145$ $\qquad$ $\cancel{209}$ $\qquad$ $29 \times 9 = 261$ $\qquad$ $\cancel{\times 29}$ $\qquad$ $31 \times 5 = 155$

249 – 1697 : 29: $1697 - 145 = 247$

290 – 41

$37 \times 6 = 222$

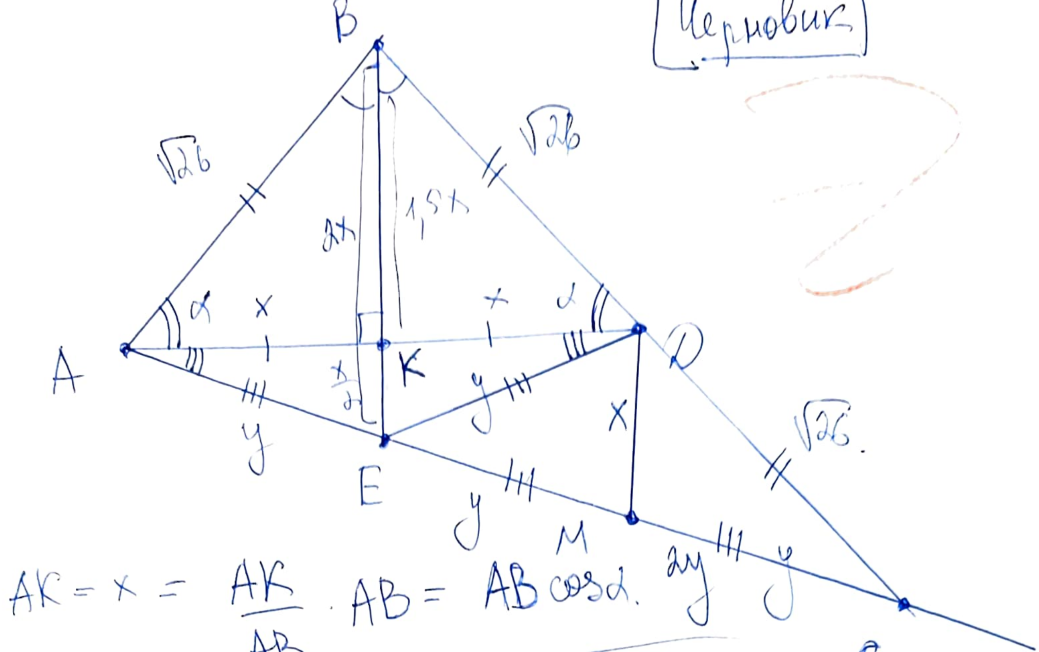
$1697 : 31$: $1697 - 155 = 147$ (5)

$37 \times 5 = 185$

$\cancel{1216}$ $\qquad$ $1697 : 37$: $1697 - 148 = 217$ (4) $\qquad$ $219 : 37$ $\qquad$ $37 \times 4 = 148$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Черновик



$AK = x = \frac{AK}{AB} \cdot AB = AB \cos\alpha.$

$BE = 2AB\cos\alpha$

$\frac{AE}{CE} = \frac{1}{2}$

$\triangle BEC$, т. Менелая:

$\frac{BD}{DC} \cdot \frac{\overset{3}{CA}}{\underset{1}{AE}} \cdot \frac{EK}{BK} = 1$

$\frac{EK}{BK} = \frac{1}{3}$ $\quad BK = 3EK = \frac{3}{2}x$

$x^2 + (1{,}5x)^2 = 26.$

~~$100x^2 + 225x^2 = 2600.$~~

$x^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 x^2 = 26$ $\quad x^2 + \frac{9}{4}x^2 = 26.$

$4x^2 + 9x^2 = 26 \cdot 4.$

$13x^2 = 26 \cdot 4.$

$x^2 = 2 \cdot 4$

$x = 2\sqrt{2}.$

$\sin\angle ABK = \frac{x}{\sqrt{26}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{13}\cdot\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{13}}$

$\cos\angle ABK = \sqrt{1-\frac{4}{13}} = \sqrt{\frac{9}{13}} = \frac{3}{\sqrt{13}}$

$\sin\angle ABC = 2\sin ABK \cdot \cos ABK =$

$= 2 \cdot \frac{2}{\sqrt{13}} \cdot \frac{3}{\sqrt{13}} = \frac{12}{13}$

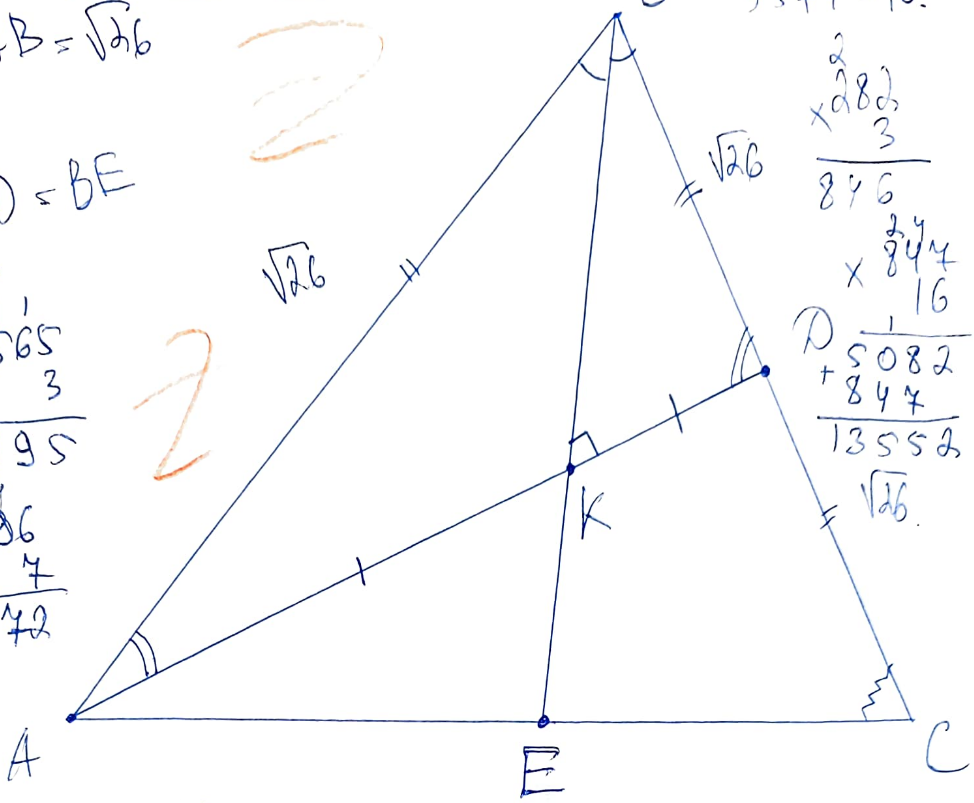
$S_\triangle = \frac{\sqrt{26} \cdot 2\sqrt{26}}{2} \cdot \frac{12}{13} = \frac{26 \cdot 12}{13} = 2 \cdot 12 = 24$

4) $\boxed{\text{Черновик}}$

$AB = \sqrt{26}$

$AD = BE$

$3\cdot 5+1 = 16.$



7·

$$\begin{array}{r} 565 \\ \times\ \ 3 \\ \hline 1695 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1696 \\ \times\ \ 7 \\ \hline 11872 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 282 \\ \times\ \ 3 \\ \hline 846 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 847 \\ \times\ 16 \\ \hline 5082 \\ +\ 847 \\ \hline 13552 \end{array}$$

$\sqrt{26}$.

p_i – делители.

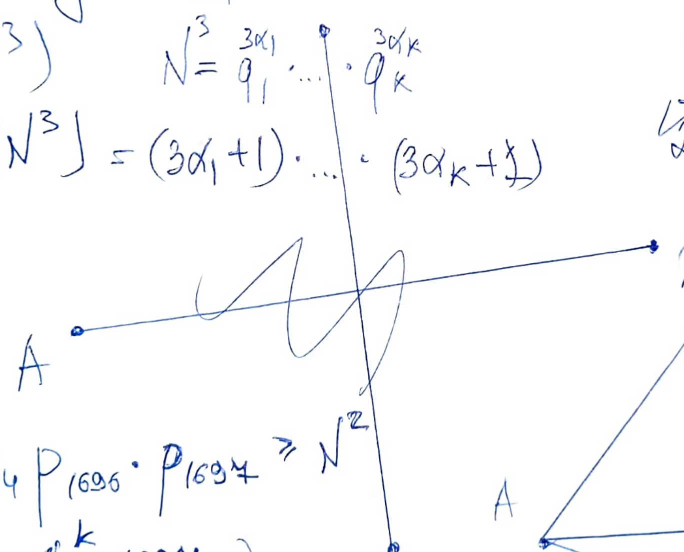
кол-во делителей в

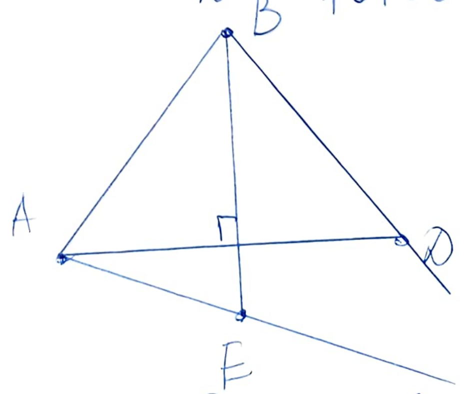
~~1)~~ $1 = p_1 < p_2 < \ldots < p_k = N$

$\sigma(N^3)$ $\quad N^3 = q_1^{3\alpha_1}\cdot\ldots\cdot q_k^{3\alpha_k}$

$\sigma(N^3) = (3\alpha_1+1)\cdot\ldots\cdot(3\alpha_k+1)$

$$\begin{array}{r} \cancel{848} \\ \times\ \ 3 \\ \hline \cancel{2544} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 848 \\ \times\ \ 3 \\ \hline 2544 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2545 \\ \times\ \ 4 \\ \hline 10180 \end{array}$$





$p_3 p_4 p_{1696}\cdot p_{1697} \geq N^2$

1) если $k = \underline{1697}$

$p_{1697} = N.$

$p_{1696} = \dfrac{N}{p_2}.$

$\dfrac{N\cdot N}{p_2}\cdot p_3\cdot p_4 \geq N^2$ – это верно

2) В → x
М → 2x

1) Если М выехал на час раньше.

Один из них ехал либо на 3 часа больше, либо на час. (причем это велосипедист)

то есть:

1) $\frac{S}{2x}+3=\frac{S}{x}$ ← в 12:00 выехал велосипедист.

либо $\frac{S}{2x}+1=\frac{S}{x}$ ← в 12:00 выехал мотоциклист.

1) $3=\frac{S}{x}-\frac{S}{2x}=\frac{2Sx-Sx}{2x^2}=\frac{S}{2x}$

$\frac{S}{2x}=3$ — т.е. мотоциклист выехал в 13:00, ехал 3 часа и 2 часа меш, т.е. приехал в 13:00+5 = 18:00.

2) $\frac{S}{2x}=1$ — т.е. мотоциклист выехал в 12:00, приехал в 13:00

3) $x_1 x_2 x_3 \to x^3+6x^2+7x+1=0$.

$(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=0$.

$-(x_1+x_2+x_3)=6$. $x_1+x_2+x_3=-6$.

$x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=7$

$-x_1x_2x_3=1$

$\boxed{\text{Черновик}}$

$-\sqrt{2}\cos x\cdot\sin x-2\sqrt{2}\cos^2 x+2\sqrt{2}\sin^2 x-\sqrt{2}\sin x\cdot\cos x=$
$=-\cos 2x\frac{\sqrt{2}}{2}+\sin 2x\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\underbrace{-2\cos x\cdot\sin x}_{\sin 2x}-2\underbrace{(\cos^2 x-\sin^2 x)}_{\cos 2x}=-\frac{\cos 2x}{2}+\frac{\sin 2x}{2}$

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

$\frac{3}{2}\sin 2x+\frac{3}{2}\cos 2x=0.$

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

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

$\cos\frac{\pi}{4}\sin 2x+\sin\frac{\pi}{4}\cos 2x=0.$

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

$2x+\frac{\pi}{4}=\pi k$

$2x=\pi k-\frac{\pi}{4}$

$x=\frac{\pi k}{2}-\frac{\pi}{8},\ k\in\mathbb{Z}$

Ответ:

1699 | 13
-1699, 13, 39, 1

1699
1710 − 19

$\times 19$, 9, 1710

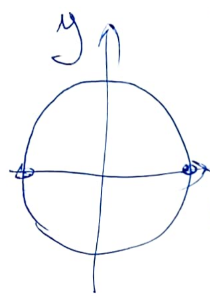
$36\times 6=216$

1699 | 7
-1699, 14, 29, -28, 19. 24

1699 | 23
-2300, 460, 1840, -230, 1610.

$1610+23=1633$, $1633+23=1656$, $1656+23=1679$

$216+36\cdot(-6)+6\cdot 7-1=41$



$(x-(x_1+x_2))(x-(x_2+x_3))(x-(x_1+x_3))=0.$

$c=-(x_1+x_2)(x_2+x_3)(x_1+x_3)=$

$=-(-6-x_3)(-6-x_2)(-6-x_1)=$

$=(6+x_3)(6+x_2)(6+x_1)=$

$=6^3+6^2(x_1+x_2+x_3)+6(x_1x_2+x_1x_3+x_2x_3)+x_1x_2x_3$

Черновик.

черновик

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

$$1-\sqrt{2}\sin x\cdot\cos x \cancel{+} 2\sqrt{2}\cos^2 x+2\sqrt{2}\sin^2 x-\sqrt{2}\sin x\cdot\cos x=$$
$$=\cancel{1}-2\sqrt{2}\sin x\cdot\cos x-\cancel{1}+4\sqrt{2}\sin^2 x=2\sin^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right)$$
$$4\sqrt{2}\sin^2 x-2\sqrt{2}\sin x\cdot\cos x=2\sin^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right).$$
$$2\sqrt{2}\sin^2 x-\sqrt{2}\sin x\cdot\cos x=\cancel{2\sqrt{2}}\sin^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right)$$
$$//$$
$$\sqrt{2}\cdot 5\left(\frac{2}{5}\sin^2 x-\frac{1}{5}\sin x\cdot\cos x\right)=\sin^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right)$$
$$5\sqrt{2}\sin x\left(\frac{2}{5}\sin x-\frac{1}{5}\cos x\right)=\sin^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right)$$

$$2\sin^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right)=$$
$$=1-\cos\left(2x+\frac{\pi}{4}\right)$$

$$2\sin^2 x=1-\cos 2x$$

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

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