



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьевы Горы»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Денисов Николай Владимирович**

Технический балл: **80**

Дата: **21 мая 2020 года**

Олимпиада школьников «Покори Воробьёвы горы!»

Математика. 11 классы. Заключительный этап 2019/2020 учебного года.

Вариант 2

1. Геометрическая прогрессия состоит из шести членов. Среднее арифметическое её первых четырёх членов равно 20, а среднее арифметическое последних четырёх членов равно 180. Чему может быть равен пятый член прогрессии?

2. Каково расстояние между ближайшими друг к другу корнями уравнения

$$\sin(\pi x) = \sin(x^\circ)?$$

3. Один из углов треугольника в 2 раза меньше другого, а наибольшая сторона треугольника на $2\sqrt{2}$ больше второй по величине стороны. Чему может быть равна биссектриса третьего угла, если этот угол в 3 раза больше, чем один из двух других углов?

4. Маша выбирает случайным образом целое число a из отрезка $[-5; 6]$ и после этого решает уравнение $3x^3 - (3a - 13)x^2 - (2a - 9)x + a - 1 = 0$.

Найдите вероятность того, что Маша получит три различных корня, из которых, как минимум, два будут целыми, если точно известно, что при вычислениях она не ошибается.

5. В алфавите жителей сказочной планеты ОГ2020 всего две буквы: буква O и буква Γ . Все слова начинаются на букву O и заканчиваются тоже на букву O . В любом слове буква O не может соседствовать с другой буквой O . Также не может идти подряд больше, чем 2 буквы Γ . Например, слова ОГГО, ОГОГОГО, ОГГОГОГГО являются допустимыми, а слова ОГГОГ, ОГООГО, ОГОГГГО – нет. Сколько 19-буквенных слов в словаре этой планеты?

Май 2020 г.

N1.

ЧИСТОВИК N1
ВАРИАНТ 2

Пусть $\{b_n\}$ — ариф. прогрессия, q — знаменатель прогрессии.
По условию $\frac{b_1 + b_2 + b_3 + b_4}{4} = \frac{b_1(1+q+q^2+q^3)}{4} = 20$, $\frac{b_3 + b_4 + b_5 + b_6}{4} =$
 $= \frac{b_1 q^2(1+q+q^2+q^3)}{4} = 180$.

$$\frac{b_1 q^2(1+q+q^2+q^3)}{4} : \frac{b_1(1+q+q^2+q^3)}{4} = q^2 = \frac{180}{20} = 9 = q^2 \Leftrightarrow q = \pm 3$$

① $q = 3$: $b_1(1+3+9+27) = 80 \Leftrightarrow b_1 = 2 \rightarrow b_5 = 2 \cdot 3^4 = \boxed{162}$

② $q = -3$: $b_1(1-3+9-27) = 80 \Leftrightarrow b_1 = -4 \rightarrow b_5 = -4 \cdot (-3)^4 = \boxed{-324}$

Ответ: $b_5 = 162$ или $b_5 = -324$.

N2.

$\sin(\pi x) = \sin(x^\circ)$; заметим, что $x^\circ = \frac{\pi x}{180} = \alpha$

N 2.

$$\sin(\pi x) = \sin(x^\circ); \text{ заметим, что } x^\circ = \frac{\pi x}{180} = \alpha$$

$$\sin(180\alpha) = \sin\alpha \Leftrightarrow 2 \cdot \sin\left(\frac{179\alpha}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{181\alpha}{2}\right) = 0$$

$$① \sin \frac{179\alpha}{2} = 0 \Leftrightarrow \alpha = \frac{2\pi n}{179}, n \in \mathbb{Z} \rightarrow \frac{\pi x}{180} = \frac{2\pi n}{179} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{360n}{179}, n \in \mathbb{Z}; \text{ минимальная (по модулю) разность между решениями в этой серии равна } \frac{360}{179}.$$

$$② \cos \frac{181\alpha}{2} = 0 \Leftrightarrow \alpha = \frac{\pi + 2\pi m}{181}, m \in \mathbb{Z} \rightarrow \frac{\pi x}{180} = \frac{\pi(1+2m)}{181} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{360m + 180}{181}, m \in \mathbb{Z}; \text{ минимальная по модулю разность между решениями в этой серии равна } \frac{360}{181}.$$

Для ответа на вопрос задачи нужно минимизировать

$$\text{значение выражения } \left| \frac{360m + 180}{181} - \frac{360n}{179} \right|, (m, n \in \mathbb{Z}).$$

$$A = 180 \left(\frac{2m+1}{181} - \frac{2n}{179} \right) = 180 \cdot \frac{358m - 362n + 179}{181 \cdot 179}$$

Выходит, что нужно минимизировать ~~на~~ абсолютное значение выражения $(358m - 362n + 179)$

Заметим, что это выражение не делится на 2 ни

ВАРИАНТ 2, ЧИСТОВИК №2

при каких целых m и n , т.е. минимальное расстояние
ки возможное значение $|358m - 362n + 179|$ равно 1.

Попробуем решить в целых числах:

$$358m - 362n + 179 = 1 \Leftrightarrow 358m - 362n + 178 = 0.$$

$$\text{Если } n = m + 1: 358m - 362(m + 1) + 178 = 0 \Leftrightarrow 179m - 181(m + 1) + 89 = 0 \\ \Leftrightarrow 179m - 181m - 181 + 89 = 0 \Leftrightarrow -2m - 92 = 0 \Leftrightarrow m = -46.$$

При $m = -46$, $n = -45$ равенство выполняется.

Отсюда следует, что $|A| \geq 180 \cdot \frac{1}{181 \cdot 179} = \frac{180}{181 \cdot 179}$, т.е.
минимальное расстояние между корнями исходного
уравнения равно $\boxed{\frac{180}{181 \cdot 179}}$

$\frac{180}{181 \cdot 179}$

Ответ: $\frac{180}{181 \cdot 179}$.

$$3x^3 - (3a - 13)x^2 - (2a - 9)x + a - 1 = 0; \quad a \in [-5; 6], a \in \mathbb{Z}$$

$$\text{При } x = -1: -3 - 3a + 13 + 2a - 9 + a - 1 = 13 - 9 - 3 - 1 = 0.$$

№4.

Объем: $\frac{181 \cdot 179}{2}$

$3x^3 - (3a - 13)x^2 - (2a - 9)x + a - 1 = 0$; $a \in [-5; 6], a \in \mathbb{Z}$
 При $x = -1$: $-3 - 3a + 13 + 2a - 9 + a - 1 = 13 - 9 - 3 - 1 = 0$;
 выходит, что $x = -1$ всегда корнем исход. уравнения.

	3	$-3a + 13$	$-2a + 9$	$a - 1$
-1	3	$-3a + 10$	$a - 1$	0

$(x+1)(3x^2 + (10-3a)x + (a-1)) = 0$

$D = (10 - 3a)^2 - 12(a - 1) = 9a^2 - 60a + 100 - 12a + 12 = 9a^2 - 72a + 112 > 0$

Если дискриминант не является полным квадратом,
 то оставшиеся два корня ур-я будут иррациональными.

Подставим все возможные значения a в порядке возраст-я:

- 1) $a = -5$: $D = 225 + 360 + 112 = 697$ —
- 2) $a = -4$: $D = 144 + 288 + 112 = 544$ —
- 3) $a = -3$: $D = 81 + 216 + 112 = 409$ —
- 4) $a = -2$: $D = 36 + 144 + 112 = 292$ —
- 5) $a = -1$: $D = 9 + 72 + 112 = 193$ —
- 6) $a = 0$: $D = 0 + 0 + 112 = 112$ —
- 7) $a = 1$: $D = 9 - 72 + 112 = 49$ ✓

$$x = \frac{3 - 10 \pm 7}{6} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0, \\ x = -7/3. \end{cases}$$

$$\boxed{a=1}, \text{ целые корни } -0 \text{ и } (-1).$$

$$8) a=2: D = 36 - 144 + 112 = 4$$

$$x = \frac{6 - 10 \pm 2}{6} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1, \\ x = -1/3 \end{cases}$$

Есть только 1 целый корень -1, что не удовн. условию.

$$9) a=3: D = 81 - 216 + 112 < 0$$

$$10) a=4: D = 144 - 288 + 112 < 0$$

$$11) a=5: D = 225 - 360 + 112 < 0$$

$$12) a=6: D = 324 - 432 + 112 = 4$$

$$x = \frac{18 - 10 \pm 2}{6} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1, \\ x = 5/3 \end{cases}$$

$$\boxed{a=6}, \text{ целые корни } -1 \text{ и } (-1).$$

Всего возможных значений a равно $6 - (-5) + 1 = 12$, удовлетворяющих же условию задачи только 2, следовательно вероятность равна $\frac{2}{12} = \boxed{1/6}$ Ответ: $1/6$.

№3.

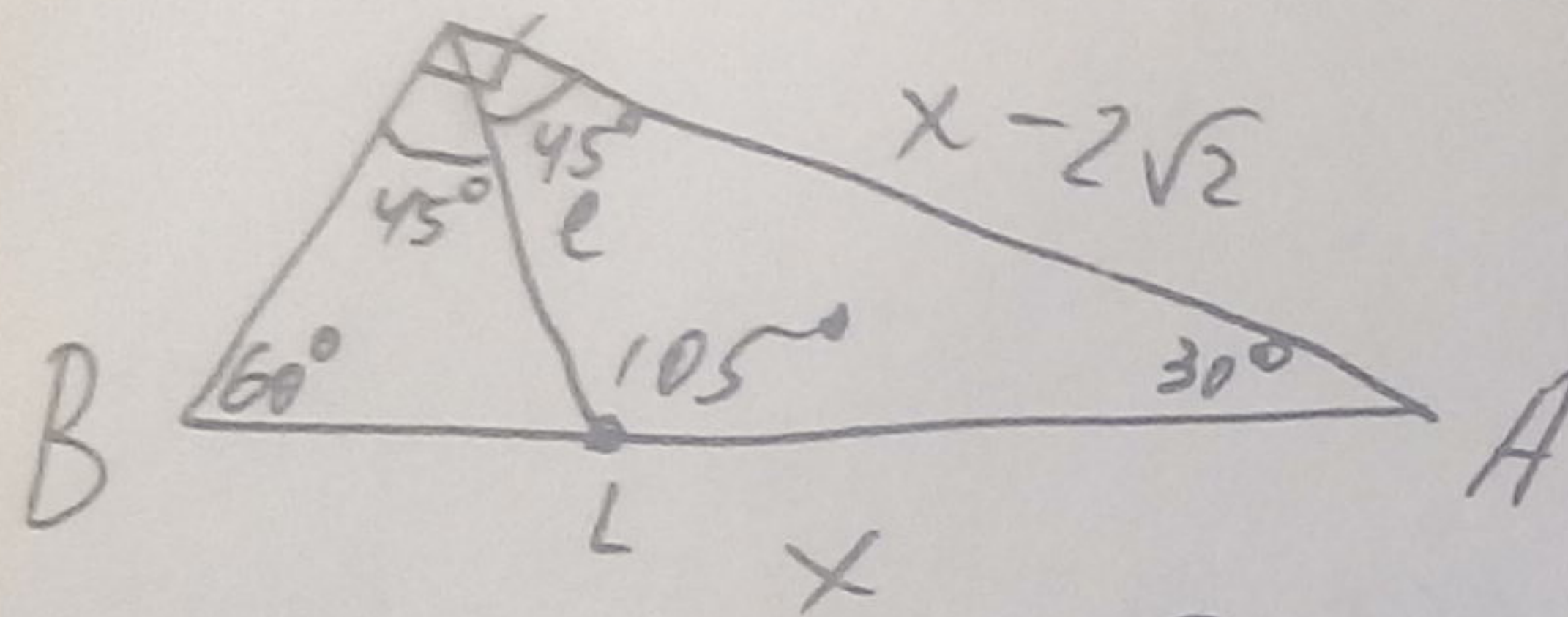
Пусть $\angle A = \alpha$, $\angle B = 2\alpha$, $\angle C = 3\alpha$ или $\angle C = 6\alpha$ по условию,

...ность равна $\frac{2}{12} = \boxed{\frac{1}{6}}$ Ответ: $\frac{1}{6}$.

N 3.

Пусть $\angle A = \alpha$, $\angle B = 2\alpha$, $\angle C = 3\alpha$ или $\angle C = 6\alpha$ по условию,
 CL - биссектриса $\angle C$, $L \in AB$, $CL = e$ - искомая длина.

① $\angle C = 3\alpha$: $\angle A + \angle B + \angle C = 6\alpha = 180^\circ \rightarrow \alpha = 30^\circ$, $\angle C = 90^\circ$.



Пусть $AB = x$, тогда $BC = \frac{x}{2}$,
 $AC = x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = x - 2\sqrt{2}$ по условию.

$$2\sqrt{2} = (1 - \frac{\sqrt{3}}{2})x \Leftrightarrow 2\sqrt{2} = \frac{2-\sqrt{3}}{2}x \Leftrightarrow x = \frac{4\sqrt{2}}{2-\sqrt{3}} = \underline{4\sqrt{2}(2+\sqrt{3})} = x,$$

$$\sin 105^\circ = \sin(45^\circ + 60^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}.$$

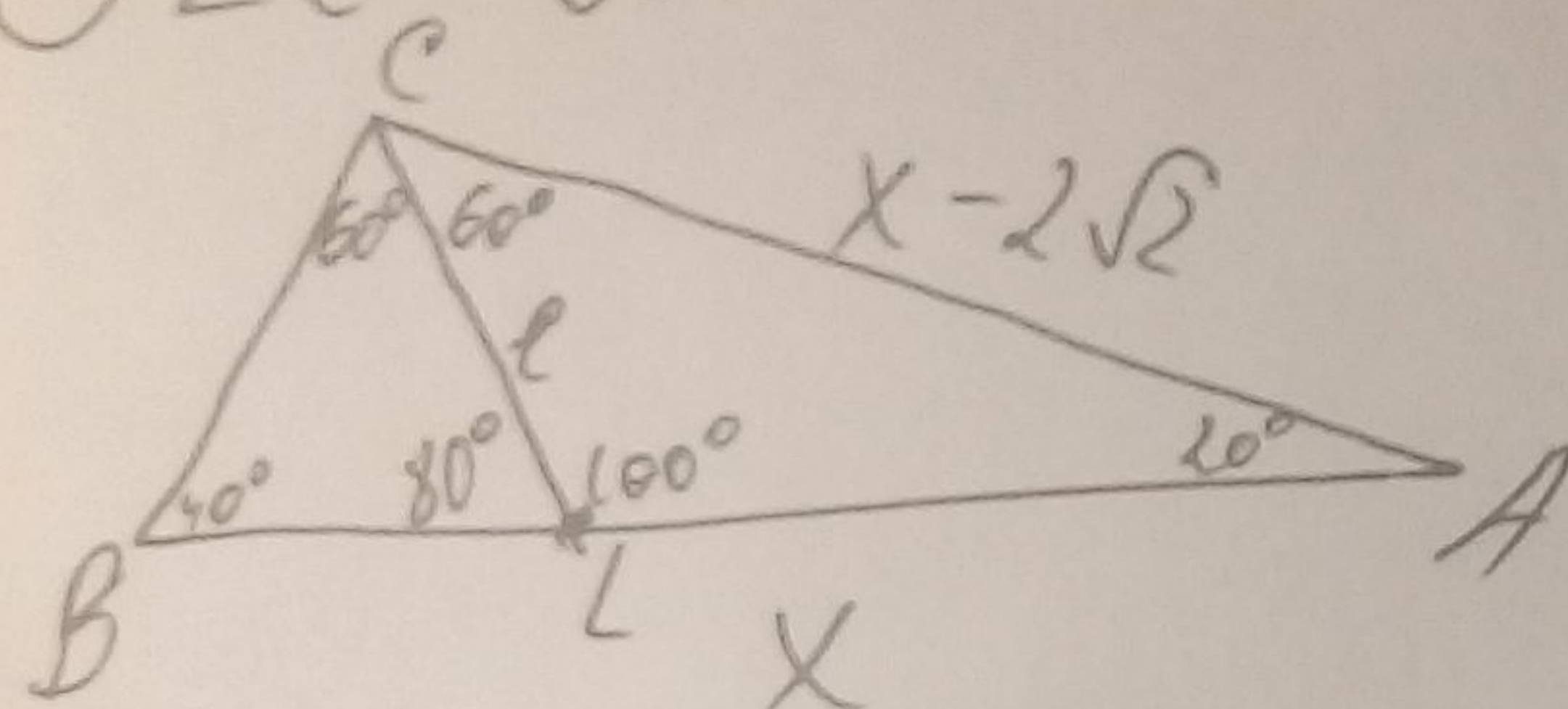
$\angle CLA = 105^\circ \rightarrow$ по теореме синусов из $\triangle CLA$:

$$\frac{e}{\sin 30^\circ} = \frac{x - 2\sqrt{2}}{\sin 105^\circ} \Leftrightarrow e = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{\sin 30^\circ}{\sin 105^\circ} = (8\sqrt{2} + 4\sqrt{6} - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{1/2}{\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}} =$$

$$= (6\sqrt{2} + 4\sqrt{6}) \cdot \frac{2}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = 4 \cdot \frac{3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} =$$

$$= 4 \cdot \frac{(3\sqrt{2} + 2\sqrt{6})(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{6 - 2} = 3\sqrt{2} + 12 - 3 \cdot 2 - 2\sqrt{12} = \boxed{2\sqrt{3} + 6 = e}$$

② $\angle C = 62^\circ: \angle A + \angle B + \angle C = 92^\circ = 180^\circ \xrightarrow{\text{ВАРИАНТ 2}} \angle = 20^\circ, \angle C = 120^\circ$ ЧИСТОВИК №4



Пусть $AB = x$, тогда $AC = x - 2\sqrt{2}$
по условию.

По теореме синусов из $\triangle ABC$:

$$\frac{x}{\sin 120^\circ} = \frac{x - 2\sqrt{2}}{\sin 40^\circ} \Leftrightarrow x \cdot \frac{\sin 40^\circ}{\sin 120^\circ} = x - 2\sqrt{2} \Leftrightarrow 2\sqrt{2} = x \left(1 - \frac{\sin 40^\circ}{\sin 120^\circ}\right) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2\sqrt{2} = x \cdot \frac{\sin 40^\circ \cdot \cos 80^\circ}{\sin 120^\circ} \Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sin 40^\circ \cdot \cos 80^\circ} = \frac{\sqrt{6}}{2 \sin 40^\circ \cdot \cos 80^\circ}$$

По теореме синусов из $\triangle CLA$:

$$\frac{l}{\sin 20^\circ} = \frac{x - 2\sqrt{2}}{\sin 100^\circ} \Leftrightarrow l = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{\sin 20^\circ}{\sin 100^\circ} = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{2 \sin 10^\circ \cdot \cos 10^\circ}{\cos 10^\circ} =$$

$$= (x - 2\sqrt{2}) \cdot 2 \sin 10^\circ = 2 \sin 10^\circ \cdot \left(\frac{\sqrt{6}}{2 \sin 40^\circ \cdot \cos 80^\circ} - 2\sqrt{2} \right) =$$

$$= 2 \cdot \sin 10^\circ \cdot \frac{\sqrt{6}}{2 \sin 40^\circ \cdot \sin 10^\circ} - 4\sqrt{2} \sin 10^\circ = \frac{\sqrt{6}}{\sin 40^\circ} - 4\sqrt{2} \sin 10^\circ =$$

$$= \frac{2\sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 2 \sin 10^\circ \cdot \sin 40^\circ \right)}{\sin 40^\circ} = \frac{2\sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \cos 50^\circ - \cos 30^\circ \right)}{\sin 40^\circ} =$$

$$= \frac{2\sqrt{2} (\cos 30^\circ + \cos 50^\circ - \cos 30^\circ)}{\sin 40^\circ} = \frac{2\sqrt{2} \cdot \cos 50^\circ}{\sin 40^\circ} = 2\sqrt{2} = l$$

Ответ: $l = 2\sqrt{2}$ или $l = 2\sqrt{3} + 6$.
№5.

$$= \frac{2\sqrt{2}(-2 - 2\sin 10^\circ \cdot \sin 40^\circ)}{\sin 40^\circ} = \frac{2\sqrt{2}(\frac{1}{2} + \cos 50^\circ - \cos 30^\circ)}{\sin 40^\circ} =$$

$$= \frac{2\sqrt{2}(\cos 30^\circ + \cos 50^\circ - \cos 30^\circ)}{\sin 40^\circ} = \frac{2\sqrt{2} \cdot \cos 50^\circ}{\sin 40^\circ} = 2\sqrt{2} = e$$

Ответ: $\ell = 2\sqrt{2}$ мм $\ell = 2\sqrt{3} + 6$.
N5.

ОГ ————— ГО — общий вид всех 19-букв. слов

Заметим, что на пропущенных позициях может стоять от 6 до 8 букв О, причём, если их в точности 8, то их позиции однозначно определены: ОГОГОГОГОГОГОГОГО — единственный возможный вариант расстановки.

Вариант 2. ЧЕРНОВИК № 1. Стр. 1.
 1. $b_5 = ?$; все углы. состав. из 6 чисел, $\frac{b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + b_6}{4} = 20$,
 $\frac{b_3 + b_4 + b_5 + b_6}{4} = 180$. q - знаменатель.

$b_1(1 + q + q^2 + q^3) = 80$, $b_1 q^2(1 + q + q^2 + q^3) = 720$.

Выясним, что $q^2 = 9 \Rightarrow q = \pm 3$

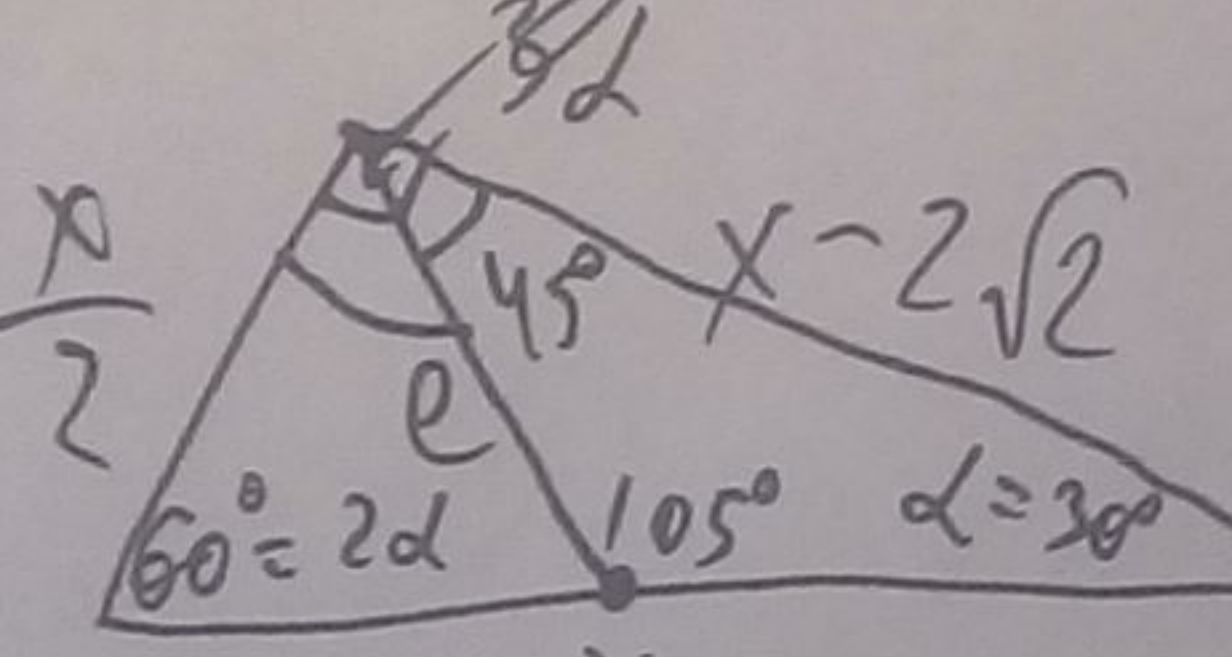
① $q = 3$: $b_1(1 + 3 + 9 + 27) = 80 \Rightarrow b_1 = 2 \rightarrow b_5 = 2 \cdot 3^4 = 162$

② $q = -3$: $b_1(1 - 3 + 9 - 27) = 80 \Rightarrow b_1 = -4 \rightarrow b_5 = -4 \cdot (-3)^4 = -324$

Ответ: 162 или (-324).

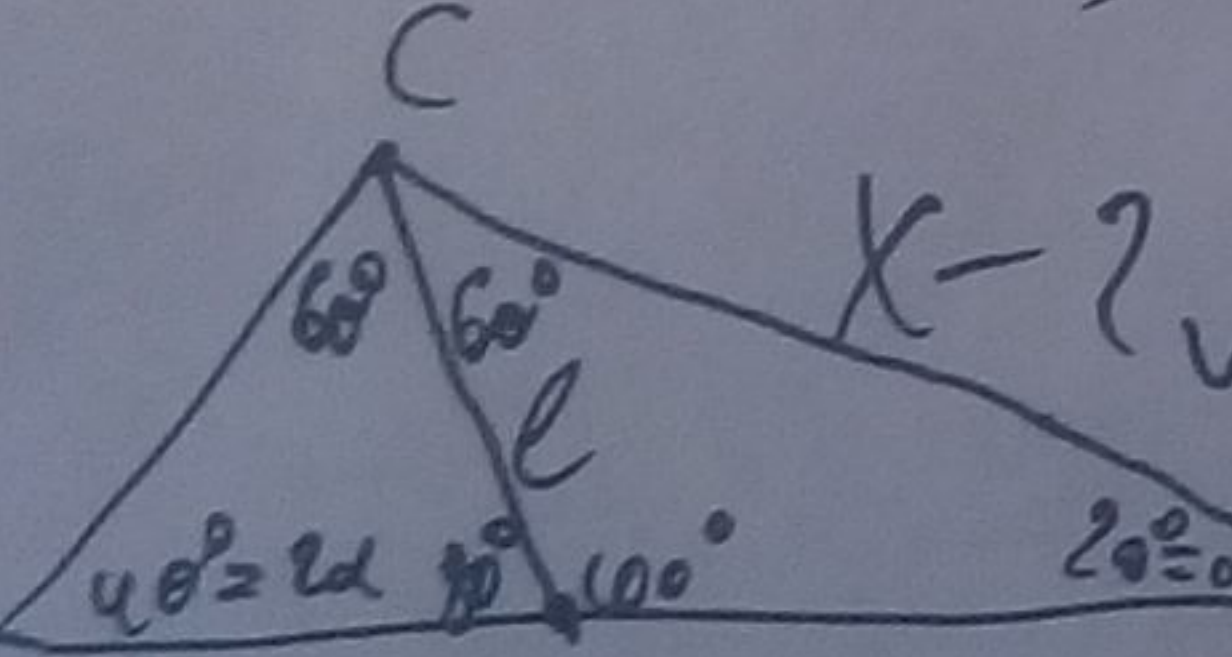
р между двумя корнями ур-я - ?; $\sin(\pi x) = \sin(x^\circ)$
 $\sin \frac{\pi x - x^\circ}{2} \cdot \cos \frac{\pi x + x^\circ}{2} = 0$ С ТРАИНО

Чему может быть равна бис. 3-го угла - ?; один из углов Δ в 2 раза меньше др., а каков. сторона Δ на $2\sqrt{2}$ больше второй по велич. стороны; 3-й угол в 3 раза больше

① $\frac{x}{2}$  $x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = x - 2\sqrt{2} \Rightarrow x \cdot \frac{2-\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{2} \Rightarrow x = \frac{4\sqrt{2}}{2-\sqrt{3}} = 4\sqrt{2}(2+\sqrt{3}) = x$

$\frac{e}{\sin 30^\circ} = \frac{x - 2\sqrt{2}}{\sin 105^\circ} \Rightarrow e = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{\sin 30^\circ}{\sin 105^\circ} = (8\sqrt{2} + 4\sqrt{6} - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{\sin 30^\circ}{\sin 105^\circ}$
 $\# \sin 105^\circ = \sin(45^\circ + 60^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

$e = (6\sqrt{2} + 4\sqrt{6}) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}} = 4 \cdot \frac{3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = e$

②  $\sin 3\alpha = \sin 6\alpha \Rightarrow \sin 3\alpha(1 - 2\cos 3\alpha) = 0$
 $1 - 2\cos \alpha(4\cos^2 \alpha - 3) = 0 \Rightarrow 1 - 8\cos^3 \alpha + 6\cos \alpha = 0 \Rightarrow 8\cos^3 \alpha - 6\cos \alpha - 1 = 0$

$\frac{x}{\sin 120^\circ} = \frac{x - 2\sqrt{2}}{\sin 40^\circ} \Rightarrow x \sin 40^\circ = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x \cdot \sin 40^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot x - \sqrt{6} \Rightarrow \sqrt{6} = x(\frac{\sqrt{3}}{2} - \sin 40^\circ) \Rightarrow x = \frac{\sqrt{6}}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \sin 40^\circ}$

$$\frac{e}{\sin 20^\circ} = \frac{x - 2\sqrt{2}}{\sin 100^\circ} \Leftrightarrow e = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{\sin 20^\circ}{\sin 100^\circ} = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{2 \sin 10^\circ \cdot \cos 10^\circ}{\cos 10^\circ} =$$
$$= (x - 2\sqrt{2}) 2 \sin 10^\circ = e$$

$$2(x - 2\sqrt{2}) \sin 10^\circ (x - 2\sqrt{2}) = 2 \sin 10^\circ \cdot \frac{\sqrt{6}}{2 \sin 40^\circ \cdot \cos 80^\circ} = e$$

$$\# \sin 120^\circ - \sin 40^\circ = 2 \sin 40^\circ \cdot \cos 80^\circ$$

$$\sin 40^\circ = 2 \sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ = 4 \sin 10^\circ \cdot \cos 10^\circ \cdot \cos 20^\circ$$

$$e = \sin 10^\circ \cdot \frac{\sqrt{6}}{4 \sin 10^\circ \cdot \cos 10^\circ \cdot \cos 20^\circ} = \frac{1}{4} \cdot \frac{\sqrt{6}}{\cos 10^\circ \cdot \cos 20^\circ}$$

$$\cos 20^\circ \cdot \cos 10^\circ = \frac{1}{2} (\cos 30^\circ + \cos 10^\circ) \rightarrow \cos 10^\circ \cdot \cos 20^\circ = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cos 10^\circ$$

$$\cos 20^\circ = 2t^2 - 1 \rightarrow t(2t^2 - 1) = \frac{1}{4} + \frac{1}{2}t \quad | \cdot 4$$

$$8t^3 - 4t = 1 + 2t \Leftrightarrow 8t^3 - 6t - 1 = 0.$$

НЕ ПЕРПРОБЕРАТЬ

$$\sin(\pi x) = \sin(x^\circ); \quad 30^\circ = \pi \cdot \frac{30^\circ}{180^\circ} \text{ рад} = \pi/6$$

$$\sin(\pi x) = \sin\left(\frac{\pi x}{180}\right); \quad x^\circ = \frac{\pi x}{180} \quad 36^\circ = \frac{\pi \cdot 36}{180} = \frac{\pi}{5}$$

$$\sin(180\alpha) = \sin \alpha \Leftrightarrow 2 \sin(89,5\alpha) \cdot \cos(90,5\alpha) = 0.$$

$$1) \sin \frac{179\alpha}{2} = 0 \Leftrightarrow \frac{179\alpha}{2} = \pi n, n \in \mathbb{Z} \rightarrow \frac{\pi x}{180} = \frac{2\pi n}{179} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x = \frac{360 \cdot n}{179}, n \in \mathbb{Z}, \quad \Delta \geq \frac{360}{179}$$

$$2) \cos \frac{181\alpha}{2} = 0 \Leftrightarrow \frac{181\alpha}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi m, m \in \mathbb{Z} \rightarrow \frac{\pi x}{180} = \frac{\pi(1+2m)}{181} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{180(2m+1)}{181} = \frac{360m+180}{181} = x, \quad m \in \mathbb{Z}, \quad \Delta \geq \frac{360}{181}$$
$$\begin{array}{l} m, n \in \mathbb{Z} \\ \text{min} \end{array} \left| \frac{360m+180}{181} - \frac{360n}{179} \right| = ?$$
$$= \frac{360(179m - 181n) + 180 \cdot 179}{181 \cdot 179} = \frac{360(179m - 181n) + 32220}{181 \cdot 179}$$

$$\frac{358m - 362n + 358}{181 \cdot 179} \neq 0; \quad 358m - 362n + 358 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 179m - 181n + 179 = 0 \Leftrightarrow 179m - 181n = -179 \Leftrightarrow 179m + 178 = 181n$$
$$179(m - n) - 2n = -178$$

ОЛИМП СР

$$180 \left(\frac{2m+1}{181} - \frac{2n}{179} \right) = 180 \cdot \frac{358m+179-362n}{181 \cdot 179}$$

$$358m - 362n + 179 \neq 0; |358m - 362n + 179| = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 358m - 362n + 179 = \pm 1 \rightarrow 358m - 362n = -181 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{358m}{2} = \frac{181(2n-1)}{2}; 358m - 362n + 178 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 179m - 181n + 89 = 0 \Leftrightarrow 358m - 362n + 178 = 0.$$

$$\text{Если } n = m+1: 179m - 181(m+1) + 89 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 179m - 181m - 181 + 89 = 0 \Leftrightarrow -2m - 92 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow m = -46 \rightarrow n = -45 \quad (n = -45, m = -46)$$

$$\text{Ответ: } \frac{180}{181 \cdot 179}.$$

ПЕРПРОБОВАТЬ.

$P(A) = ?; a \in [-5; 6], a \in \mathbb{Z};$ при $3x^3 - (3a-13)x^2 - (2a-9)x + a - 1 = 0$
имеем 3 разл. корня, из которых, как минимум, 2 будут целыми.

$$3x^3 - (3a-13)x^2 - (2a-9)x + a - 1 = 0.$$

$$\text{При } x = -1: -3 - 3a + 13 + 2a - 9 + a - 1 = 0$$

	3	-3a+13	-2a+9	a-1
-1	3	-3a+10	a-1	0

$$(x+1)(3x^2 + (-3a+10)x + (a-1)) = 0.$$

$$D = 100 - 60a + 9a^2 - 12(a-1) = 9a^2 - 72a + 112 =$$

$$= (9a^2 - 72a + 144) + 112 - 144 = 9(a-4)^2 - 32$$

$$3x^2 - (3a-10)x + (a-1) = 0; D = 9a^2 - 60a + 100 - 12(a-1) =$$

$$= 9a^2 - 72a + 112 - \text{получили квадрат}$$

$$1) 225 + 360 + 112, 2) 144 + 288 + 112, 3) 81 + 216 + 112, 4) 36 + 144 + 112 = 256$$

$$x = \frac{3a-10 \pm \sqrt{9a^2-72a+112}}{6}$$

$$x = \frac{-6-10 \pm 16}{6} \Rightarrow x =$$

$$5) 9 + 72 + 112, 6) 0 + 112, 7) 9 - 72 + 112 = 49, 8) 36 - 144 + 112 = 4$$

$$x = \frac{3-10 \pm 7}{6} \Rightarrow \begin{cases} x=0, \\ x=-7/3 \end{cases}$$

$$x = \frac{6-10 \pm 2}{6} \Rightarrow \begin{cases} x=-1, \in \mathbb{Z}, \text{но } -1 \\ x=1/3 \end{cases}$$

$$9) 81 - 216 + 112 < 0$$

$$x = \frac{18 - 10 \pm 2}{6} \quad (\Rightarrow) \begin{cases} x = 1 \\ x = 5/3 \end{cases}$$

Подх. только $a=1$ и $a=6$

$$\rightarrow P = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

Orbital: $1/6$

→
ПЕРЕПРОВЕРИ

Σ -ко 19-букв слов - ?; буквы: O и T; не могут
стоять рядом 2 буквы O и более двух букв T
O O O O O O O O O O O O O O O O O "0" = 0, "T" = 1

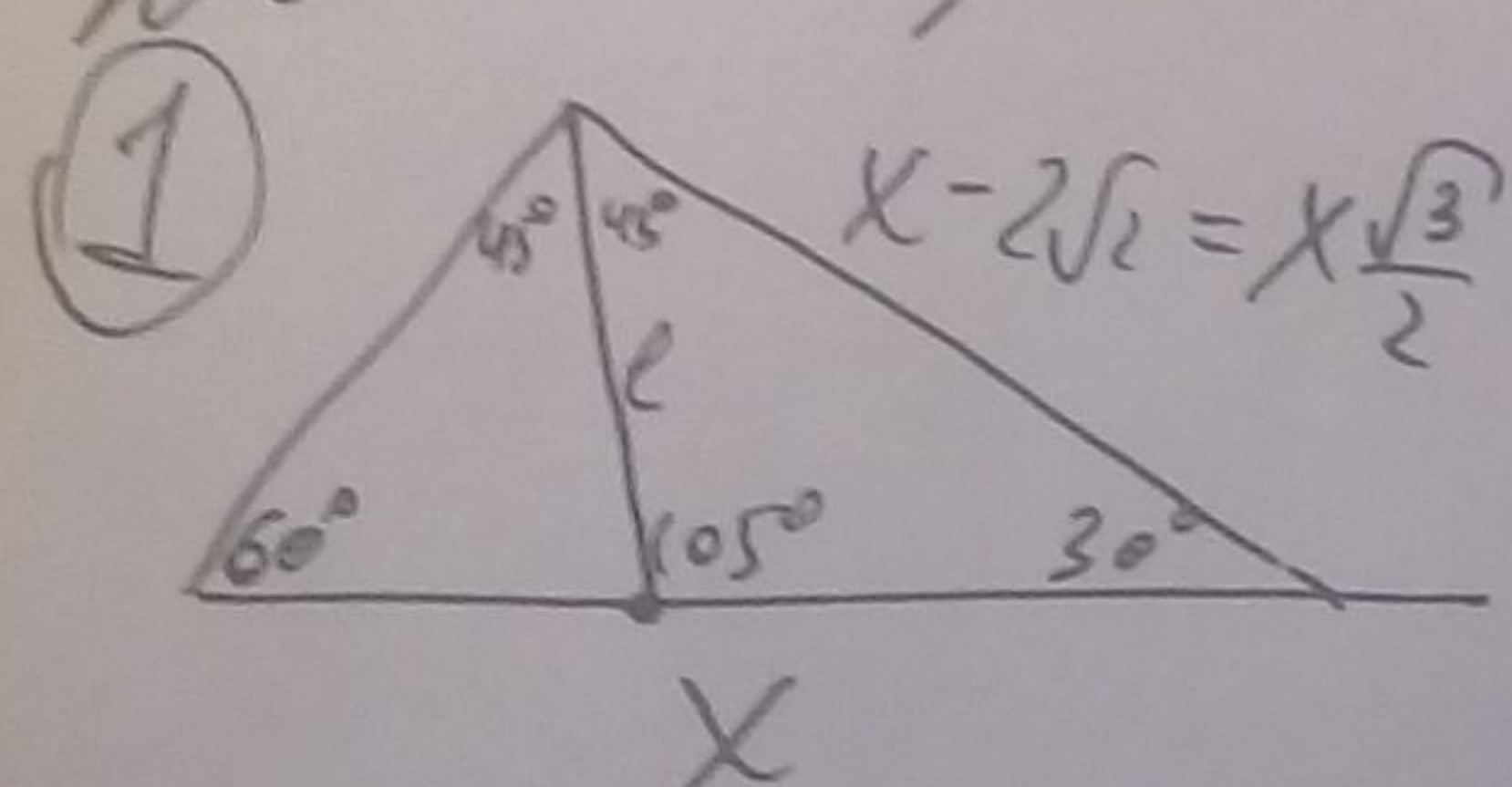
~~2 буквы: О, Т, Р, Т; 3 буквы:~~

! Все слова оканчиваются на ^{и нар.} 0!

НЕ ПОЯТНО...

0Г _ _ _ _ _ Г0

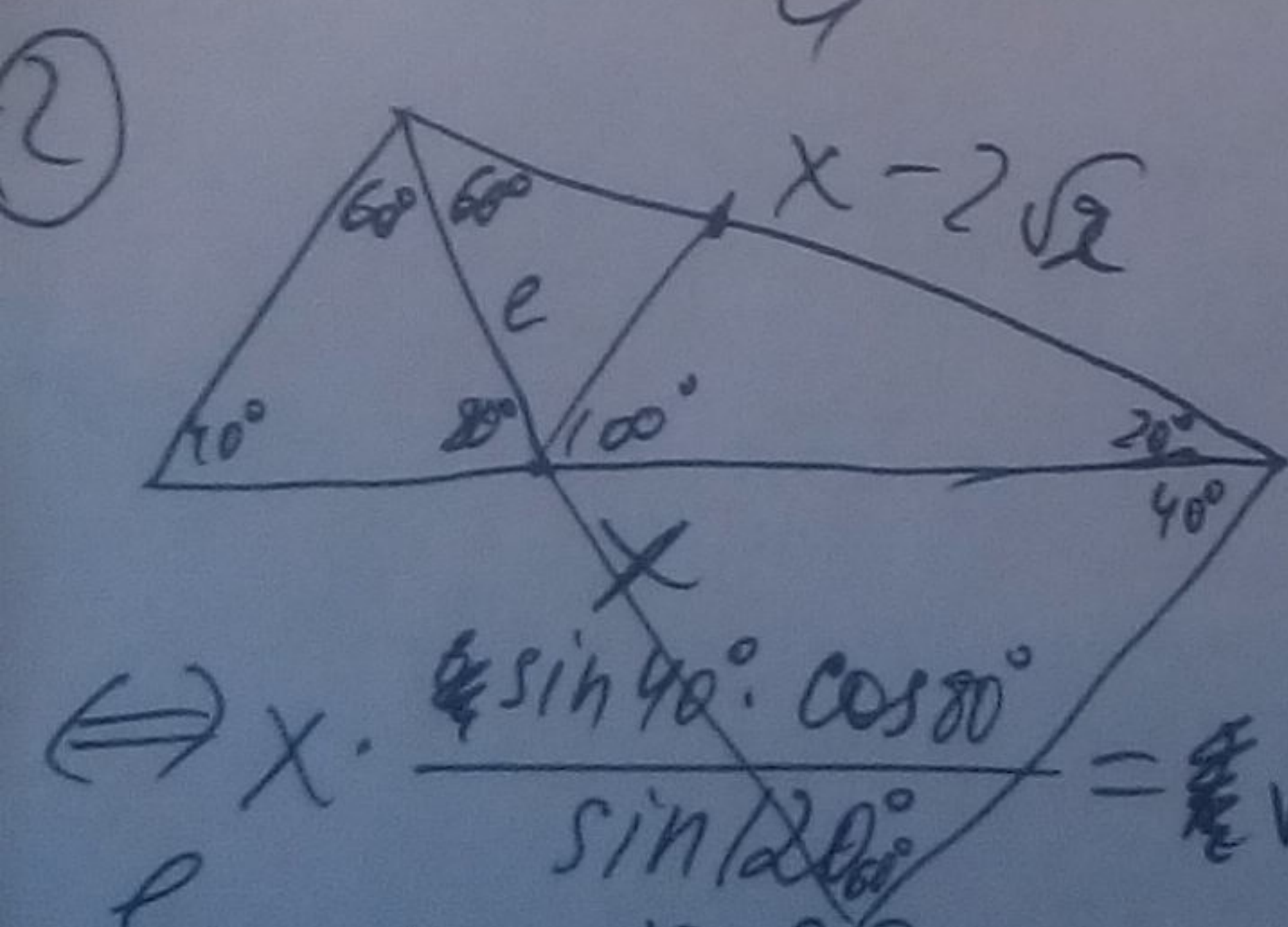
Реш-са 3-го уша-?; $2^A, 2^B, C = 32$ и $10C = 62$,
наиб. сторона = вторая по величине сторона + 25



$$\sin 105^\circ = \sin(45^\circ + 60^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

$$x - 2\sqrt{2} = x \frac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow x \cdot \frac{2 - \sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{2} \Leftrightarrow x = \frac{4\sqrt{2}}{2 - \sqrt{3}} = 4\sqrt{2}(2 + \sqrt{3}) = x_1$$

$$\begin{aligned} \frac{e}{\sin 30^\circ} &= \frac{x-2\sqrt{2}}{\sin 105^\circ} \Leftrightarrow e = (8\sqrt{2} + 4\sqrt{6} + 2\sqrt{2}) \cdot \frac{1/2 - 1/4}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = \\ &= (6\sqrt{2} + 4\sqrt{6}) \cdot \frac{2}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = \boxed{4 \cdot \frac{3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = e} = \\ &= 4 \cdot \frac{(3\sqrt{2} + 2\sqrt{6})(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{4} = 3 \cdot \sqrt{12} + 12 - 3 \cdot 2 + 2\sqrt{12} = 5\sqrt{12} + \end{aligned}$$



$$\frac{e}{\sin 20^\circ} = \frac{x - 2\sqrt{2}}{\sin 100^\circ} \Rightarrow e = (x - 2\sqrt{2}) \cdot \frac{\sin 20^\circ}{\sin 100^\circ}$$

^{18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0}
 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

ЧЕРНОВИК

~~Если~~ Если $g(\Gamma) = 0$: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 Если $g(\Gamma) = 1$, $g(\Gamma) = 2$? СЛОЖНО...
