



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 1



1. [3 балла] Найдите все действительные значения  $x$ , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её седьмой член равен  $\sqrt{(25x - 9)(x - 6)}$ , девятый член равен  $x + 3$ , а пятнадцатый член равен  $\sqrt{\frac{25x - 9}{(x - 6)^3}}$ .

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x + 5} - \sqrt{1 - x - 4z} + 4 = 2\sqrt{y - 4x - x^2 + z}, \\ |y + 4| + 4|y - 5| = \sqrt{81 - z^2}. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $p$ , при которых уравнение

$$p \cos 3x + 3(p + 4) \cos x = 6 \cos 2x + 10$$

имеет хотя бы одно решение. Решите это уравнение при всех таких  $p$ .

4. [5 баллов] Две окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , а их общая касательная имеет с  $\omega_1$  и  $\omega_2$  общие точки  $C$  и  $D$  соответственно, причём точка  $B$  расположена ближе к прямой  $CD$ , чем точка  $A$ . Луч  $CB$  пересекает  $\omega_2$  в точках  $B$  и  $E$ . Найдите отношение  $ED : CD$ , если диагональ  $AD$  четырёхугольника  $ACDE$  делит отрезок  $CE$  в отношении  $2 : 5$ , считая от вершины  $C$ .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $100 \times 400$ . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрашенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

6. [4 балла] Найдите все тройки целых чисел  $(a; b; c)$  такие, что:

- $a < b$ ,
- число  $b - a$  не кратно 3,
- число  $(a - c)(b - c)$  является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство  $a^2 + b = 710$ .

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 1. Площади её боковых граней равны 3, 3 и 2. Найдите объём призмы.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Р-1.

Введу обозначения, что  $b_i$  -  $i$  элемент геом прогр.

Тогда из условия следует, что  $b_7 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}$ ;

$b_9 = x+3$ ;  $b_{15} = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}$ ; 3-ью, что  $b_{i+k} -$  геом

прогрессия  $\Rightarrow \exists q$ -знаменатель, что  $b_i = b_1 \cdot q^{i-1}$  т.е.

$$b_7 = b_1 \cdot q^6; b_9 = b_1 \cdot q^8; b_{15} = b_1 \cdot q^{14}$$

3-ью, что если хотя бы один из элем геом прогр равен 0, то все прогр равна 0  $\Rightarrow$  если существует нулевой элем, то

$$b_9 = x+3 = 0 \rightarrow x = -3. \text{ Но видно, что при } x = -3 \text{ } b_7 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}$$

$\neq 0 \Rightarrow$  не существует элем прогр равного 0.  $\Rightarrow b_7 \neq 0$  и  $b_1 \neq 0$

$$3\text{-ью, что } q^8 = \frac{b_{15}}{b_7} = \frac{b_1 \cdot q^{14}}{b_1 \cdot q^6} = \frac{\sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}}{\sqrt{(25x-9)(x-6)}}$$

$$= \sqrt{\frac{25x-9}{(25x-9)(x-6)^4}}$$

Теперь введу ОДЗ: ни какой из элемов

прогрессии не 0  $\Rightarrow 25x-9 \rightarrow x \neq \frac{9}{25}$ ;  $x \neq 6$ ;  $x \neq -3$ . Также по

корням должно стоять положительное число  $\rightarrow$  43  
метода интервалов  $\frac{+}{\frac{9}{25}} \quad \frac{-}{6} \quad \frac{+}{-3} \quad x$  видно, что  $x \in (-\infty; \frac{9}{25}) \cup (6; +\infty)$

Тогда  $q^8 = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^4}}$ .  $q^8 > 0 \rightarrow q^8 = \frac{1}{(x-6)^2}$ . 3-ью, что  $b_9 = b_1 \cdot q^8 = x+3 \Rightarrow$

$$b_1 = \frac{x+3}{q^8} = (x+3)(x-6)^2. \text{ Теперь 3-ью, что } b_7^3 \cdot b_{15} = b_9^4, \text{ т.к.}$$

$$(b_1 \cdot q^{6 \cdot 3}) \cdot (b_1 \cdot q^{14}) = b_1^4 \cdot q^{32} = (b_1 \cdot q^8)^4. \text{ Тогда } \sqrt{(25x-9)(x-6)}^3 \cdot \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}} =$$

$$= (x+3)^4$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1.1. Продолж.

$$т.е. \sqrt{(25x-9)(x-6)}^2 \cdot \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}} \cdot \sqrt{(25x-9)(x-6)} = (x+3)^7$$

$$(25x-9)(x-6) \cdot \sqrt{\frac{(25x-9)^2}{(x-6)^2}} = (x+3)^7$$

3-ью, что  $(25x-9)(x-6)$  стоит под корнем в  $b_1 \Rightarrow$

$$(25x-9)(x-6) \geq 0 \rightarrow \frac{25x-9}{x-6} \geq 0 \Rightarrow$$

$$(25x-9)(x-6) \cdot \frac{25x-9}{x-6} = (x+3)^7 \quad (x \neq 6)$$

$$(25x-9)^2 = (x+3)^7$$

$$(x+3)^7 - (25x-9)^2 = 0$$

$$((x+3)^2 - (25x-9))((x+3)^2 + 25x-9) = 0$$

$$(x^2 - 19x + 18)(x^2 + 31x) = 0$$

$$\Downarrow$$

$$\begin{cases} x = 18 \\ x = 0 \\ x = -31 \end{cases}$$

по условию, что  $0 < x < 3 \Rightarrow$

$$x \in (-\infty; \frac{9}{25}) \cup (6; +\infty) \Rightarrow$$

корень  $x = 18$  - не подходит.  
остальные подходят.

где так  $b_1 = (x+3)(x-6)^2$

$$q = \sqrt[3]{\frac{1}{(x-6)^2}}$$

Однако 3-ью, что жесткость ищется

~~0, 18, -31~~

у  $b_1$  и  $b_2$  - отрицательна  $\Rightarrow$   
 $b_1$  и  $b_2$  - одного знака, то

при  $x = -31$   $b_1 > 0$ ,  $b_2 < 0 \Rightarrow x \neq -31$ .  $\rightarrow$  Ответ: 0, 18

$$(b_1 > 0 \rightarrow q > 0)$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1.4.3

$$3-2y, \text{ то } \cos 3x = 4\cos^3 x - 3\cos x$$

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

возьму  $\cos x = t$ . Примем  $-1 \leq t \leq 1$ .

тогда уравнение преобразуется в:

$$p(4t^3 - 3t) + 3(p+4)t = 6(2t^2 - 1) + 10$$

$$4pt^2 - 3pt + 3pt + 12t - 12t^2 - 4 = 0$$

$$4pt^2 - 12t^2 + 12t - 4 = 0 \quad | :4$$

$$pt^2 - 3t^2 + 3t - 1 = 0$$

3-4y, то если  $t=0$ , то  
имеем  $3p-1=0$ , но  
неверно. Тогда

$$p = \frac{-3t^2 + 3t - 1}{t^2} = \frac{3t^2 - 3t + 1}{t^2} = \frac{3}{t} - \frac{3}{t^2} + \frac{1}{t^2}$$

пусть  $\frac{1}{t} = a$ . так  $|t| \leq 1 \rightarrow |a| \geq 1 \rightarrow p = 3a - 3a^2 + a^3$ .

рассмотрю эту функцию. ее корни:  $3a - 3a^2 + a^3 = a(3 - 3a + a^2) = 0$

$$3 - 3a + a^2 = 0$$

$$D = 9 - 12 < 0 \rightarrow \text{корней нет}$$

$\Rightarrow$  из корней:  $a=0$

использую производную:  $3 - 6a + 3a^2$ . найду, где она равна 0  $\rightarrow$

$$3 - 6a + 3a^2 = 0$$

$$1 - 2a + a^2 = 0 \rightarrow (a-1)^2 = 0 \Rightarrow \text{тоже } a=1 \Rightarrow \text{тогда } y \text{ ик}$$

Функция - кубическая. (иначе, если  $p=0$ , то  $3t^2 - 3t + 1 = 0$

$$D = 9 - 12 < 0 \rightarrow \text{корней нет}$$

$\rightarrow$  противоречие  $\Rightarrow p \neq 0$ )





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 из 2

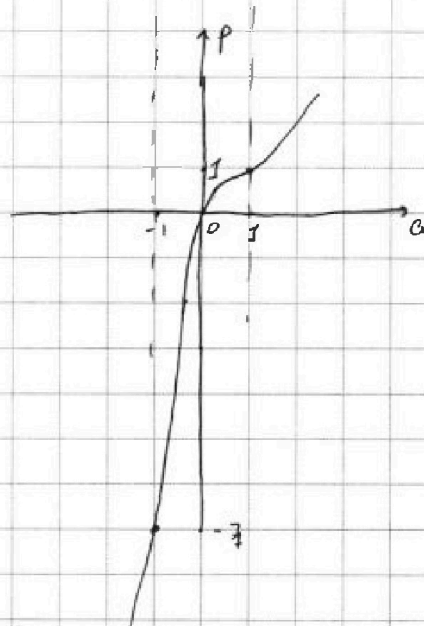
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1.43 Продолжение.

3-2y, 2y при

$$a=1 \rightarrow p=3-3+1=1$$

$$a=-1 \rightarrow p=-3-3-1=-7$$



тогда т.к.  $|a| \geq 1 \Rightarrow$

$$p \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty)$$

тогда, как искать решения этого уравнения?

где  $p \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty)$  определить как одну  $a$  такое, что  $3a - 3a^2 + a^3 = p$  причем благодаря от  $p$ ,  $|a| \geq 1$ .

и беру  $\cos x = \frac{1}{a}$  тогда с.а.  $|\frac{1}{a}| \leq 1$  тогда  $x = \arccos \frac{1}{a}$

$$x = \arccos \frac{1}{a} + 2\pi k_1, k_1 \in \mathbb{Z}$$

$$x = -\arccos \frac{1}{a} + 2\pi k_2, k_2 \in \mathbb{Z}$$

Ответ:  $p \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty)$  и где

$$\begin{cases} x = \arccos \frac{1}{a} + 2\pi k_1, k_1 \in \mathbb{Z} \\ x = -\arccos \frac{1}{a} + 2\pi k_2, k_2 \in \mathbb{Z} \end{cases}, \text{ где}$$

$a$  - отрицательное решение ур-нения  $3a - 3a^2 + a^3 = p$ .



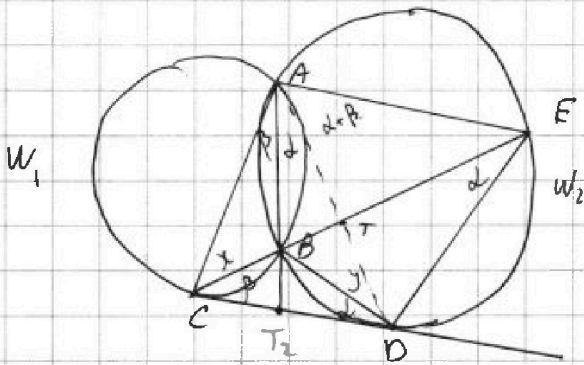
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№4.



Дано:  $W_1 \cap W_2 = A, B$

$CD$  - касат к  $W_1$  и  $W_2$

$CE \perp W_1$ ;  $DE \perp W_2$

$CB \cap W_2 = E$

$AD \cap CE = T$

$$\frac{CT}{TE} = \frac{2}{5}$$

Найти:  $\frac{ED}{CD}$

Решение:

1. Пусть  $\angle BDC = \alpha$ . Тогда  $\angle BED = \alpha$ . (т.к.  $CD$  - кас к  $W_2$  по теореме о касат и хорде)
2. З-у, 2го. Если  $\angle BCD = \beta$ . Тогда  $\angle CAB = \beta$ . т.к.  $CD$  - кас к  $W_1$  и по т. о кас и хорде)
3. З-у, 2го  $\angle BAD = \angle BED$  (т.к. опир на одну дугу  $BD$  ( $W_2$ ))  
если  $\angle BED = \alpha$ , то  $\angle BAD = \alpha$ . Тогда  $\angle BCD + \angle BDC = \alpha + \beta$  и  
 $\angle CAB + \angle BAD = \angle CAT = \alpha + \beta$
4. З-у, 2го  $\angle EBD = \angle BCD + \angle BDC$  (как вн. угл  $\triangle BCD$ )  $\rightarrow$   
 $\angle EBD = \alpha + \beta$ . Тогда, т.к.  $\angle EBD = \angle DAE$  (опир на дугу  $DE$ ), то  
 $\angle DAE = \alpha + \beta$ . З-у, 2го  $\angle CAT = \alpha + \beta \Rightarrow \angle CAT = \angle DAE = \alpha + \beta \Rightarrow$   $\triangle T$ -  
бисс  $\triangle CAE \Rightarrow$  по св-ву бис:  $\frac{TE}{TC} = \frac{AE}{AC}$ . т.е.  $\frac{AE}{AC} = \frac{5}{2}$ .
6. Пусть  $\angle ABE = \gamma$ , тогда  $\angle CBA$ , как смежные ему, равен  $180^\circ - \gamma$ .
7. Пусть  $R_1$  - рад  $W_1$  и  $R_2$  - рад  $W_2$ , тогда по теореме синусов для  $\triangle ABC$  имеем, что





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
3 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1.4 Прогресс 2.

3-24, 2го Генель точки C от M  $W_2$  равна

$CB \cdot CE = CD^2$ ; Генель точки E от M равна

$EB \cdot EC = CD^2 \Rightarrow CB \cdot CE = EB \cdot EC \Rightarrow CB = EB$ .

пусть  $TE = 5 \rightarrow CT = 2 \Rightarrow EC = 7$ ;  $CB = EB = \frac{7}{2} = 3.5$ .

Вспомог, 2го  $\Delta CBD \sim \Delta CDE$ , т.е

$\frac{CB}{CD} = \frac{CD}{CE} = \frac{BD}{DE}$  тогда  $CB \cdot CE = CD^2$ , т.е.

$$\begin{aligned} & \Downarrow \\ & CB \cdot BE = CD \cdot BD \\ & \frac{3.5 \cdot 7}{2} = \frac{7}{\sqrt{2}} \cdot BD \\ & \Downarrow \\ & \frac{ED}{CD} = \frac{BD}{CB} \quad (1) \quad 3.5 \cdot 7 = CD^2, \text{ т.е.} \\ & \frac{7 \cdot 7}{2} = CD^2 \Rightarrow CD = \frac{7}{\sqrt{2}} \\ & BD = \frac{\sqrt{2}}{4} \quad \text{тогда } 3 \cdot 24, 2 \text{го} \end{aligned}$$

3-24, 2го  $W_1$  и  $W_2$  - радиусы. причем

BC и BD соотв. 3-24, 2го и радиусы  $W_1$  и  $W_2$  относятся как 5:2  $\Rightarrow BD:CB = 5/2$  и наоборот

6 (1)  $\Rightarrow \frac{ED}{CD} = \frac{5}{2}$

Ответ: 5:2.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

ИИ Продолжение.

$$2R_1 = \frac{AC}{\sin \angle AAC} = \frac{AC}{\sin(180^\circ - \delta)} = \frac{AC}{\sin \delta}.$$

и по т. синусов для  $\triangle ABE$  имеем, что

$$2R_2 = \frac{AE}{\sin \angle ABE} = \frac{AE}{\sin \delta}.$$

тогда  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{AE}{AC} = \frac{5}{2}$  (1)

~~Теперь вспомню факт, что т.к.  $CD$  — обшая касат. а  $AB$  — обшая хорда, то  $\angle CAB = \angle BAO$ . Это можно г-то так же как гвс окружности полнотелости, то при~~

~~переходе таканже сат точки касательны хорды в г отн в груго т.е. если делаем такую полнотелу, то  $\omega_1 \rightarrow \omega_2 \Rightarrow C \rightarrow D$ . тогда пусть  $AB \cap CD = T_2 \Rightarrow \frac{CT_2}{T_2O} = \frac{AC}{AO}$~~

~~$(C \rightarrow D) \Rightarrow AT_2$  — бисс.  $\angle CAD \Rightarrow \angle CAB = \angle BAO$ . тогда пусть отн равны  $\triangle$~~

~~применю т синусов сначала к  $\triangle ABC$ , потом  $\triangle ABD$ :~~

~~для  $\triangle ABC$  верно, что  $\frac{BC}{\sin \angle CAB} = 2R_1$ .~~

~~для  $\triangle ABD$  верно, что  $\frac{BD}{\sin \angle BAO} = 2R_2$ . т.к.  $\sin \angle CAB = \sin \angle BAO$  ( $\angle CAB = \angle BAO$ ), то~~

~~$\frac{BD}{BC} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{5}{2}$  (подставим (1))~~

Вспомню, что  $\angle BDC = \angle BED$  (г-н в п. 5)  $\rightarrow$  т.к.  $\angle BCO$  для  $\triangle BCO$  и  $\triangle CED$  — отн

$\rightarrow \triangle BCO \sim \triangle CED$  (по 3-м углам)  $\Rightarrow \frac{CB}{CO} = \frac{BD}{DE} \rightarrow \frac{ED}{CO} = \frac{BD}{CB}$ , что

равно  $\frac{5}{2}$  из п. 7.  $\Rightarrow \frac{ED}{CO} = \frac{5}{2}$  Ответ  $\frac{5}{2}$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

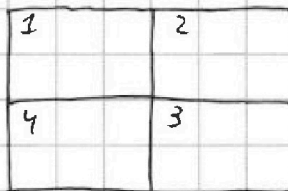
№5. \* Буква n-го центрального симметрична - симметрично от центра и осевая - симметрично от с/л.

Для начала з-гу, что если существует центральная симметрия и хотя бы одна из осевых симметрий, то существует две осевые симметрии (потому что рассматрив фигура - прямоугольник)

Проверю с/л линии. Оси разделит прямоугол.  $100 \times 400$  на 4.

Прямоугольник

$50 \times 200$



Промеруемо

Тогда разделим все подходящие раскраски на несколько случаев.

1. Существует симметрия только от длинной с/л (н-ая равна 400)
2. Существует симметрия только от короткой с/л. (к-ая равна 100)
3. Существует только центральная симметрия.
4. Существует две симметрии (от 2х осей).

Исходно: Вариантов покрасить  $50 \times 200$  клеток  $50 \cdot 200$ ; каждую либо красить, либо нет

1 случай). з-гу, что всего клеток нужно покрасить 8.  $\rightarrow$  в 1ом и 2ом прямоугольнике покрасить ровно 4 клетки. Если в каждом

букву красить по 2, то всего вариантов -  $C_{50 \cdot 200}^2 \cdot (C_{50 \cdot 200}^2 - 1)$ . т.к.

я исключаю случай, когда  $\text{прям } 1$  стал симм  $\text{прям } 2$ ,  $\text{как}$

$\text{прям } 1$  симм 4 и 2 симм 3, то получите 43 того, что 1 симм 2  $\Rightarrow$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

### №5 Продолж. 1.

4 симм. 3 → 2 оси симметрии, а рассматривается случай 1.

тогда в 4 и 3 красят симметричные 1 и 2 соответственно  
однозначно → в том варианте общее  $C_{50 \cdot 200}^2 \cdot (C_{50 \cdot 200}^2 - 1)$  вариантов

2 (случай). Она аналогична тому же

если в том красят 3, во втором - 1, то она точно не симметрична, т.к. разл. кол. во иллек → вар всего  $C_{50 \cdot 200}^3 \cdot 50 \cdot 200$   
Аналогично, если в том красят 1, во втором - 3, тоже  $C_{50 \cdot 200}^3 \cdot 50 \cdot 200$

если в том красят 4, во втором 0 - вариантов  $2 \cdot C_{50 \cdot 200}^4 \cdot 1$   
том красят 0, во втором - 4 →

2 (случай). Она аналогична первому, только т.к. все те же рассуждения для прям 1 и 4.

3 (случай) → все 4 прям симм → в котором по 2 фигур  
и причем все однозначно от покраски того прям → вариантов  
 $C_{50 \cdot 200}^2$

4 (случай). 1 и 3 прям симм. отн центра и 2 и 4. причем  
1,2 и 3,4 не симм друг-другу. (иначе было бы оси симметрии  
и было бы 2 симметр → случай 3) Аналогично 1,4 и 2,3 - не симм (отн оси)

тогда в том может быть закрашен если в первом закр 2, то  
в силу симм во всех раскрасках 2 (8-4=4; 4:2=2) тогда

раскраски 1-го -  $C_{50 \cdot 200}^2$ ; 3-ий красится однозначно.

для второго -  $C_{50 \cdot 200}^2 - 1$ . т.к. исключается симм. раскраски 1-го.

т.е. всего  $C_{50 \cdot 200}^2 \cdot (C_{50 \cdot 200}^2 - 1)$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
3 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№5 Продолжен 2.

если 6 том раскр 3, то во 3-ем тоже 3 →

6 том и 1 4 по 1 → нет возможности использовать

симметрию осевую, так разные кол-во узлов →

вар  $C_{50 \cdot 100}^3 \cdot C_{50 \cdot 200}^1$  ← крайню 1 и 200, а 3 и 4 осевую

Аналогично если 6 том - 3, то 200 - 3, → столько же вар.

если 6 том - 0 → во втором 4 →

$C_{50 \cdot 200}^4$  вариантов. Если 6 том - 4 → во втором 0 →

$C_{50 \cdot 100}^4$  вариантов.

Остаток все сложить:

$$1 \text{ случай: } C_{50 \cdot 200}^2 \cdot (C_{50 \cdot 200}^2 - 1) + 2 \cdot C_{50 \cdot 200}^3 \cdot 50 \cdot 200 + 2 \cdot C_{50 \cdot 200}^1$$

2 случай: столько же сколько в 1-ом

$$3 \text{ случай: } C_{50 \cdot 200}^2$$

$$4 \text{ случай: } C_{50 \cdot 100}^2 \cdot (C_{50 \cdot 200}^2 - 1) + 2 \cdot C_{50 \cdot 100}^3 \cdot C_{50 \cdot 200}^1 + 2 \cdot C_{50 \cdot 200}^4$$

$$\text{Тогда всего: } 3 \left( C_{50 \cdot 200}^2 \cdot (C_{50 \cdot 200}^2 - 1) + 2 \cdot C_{50 \cdot 100}^3 \cdot 50 \cdot 200 + 2 \cdot C_{50 \cdot 200}^4 \right) + C_{50 \cdot 200}^2$$

$$\text{Ответ: } = 3 \cdot \left( C_{50 \cdot 200}^2 \cdot (C_{50 \cdot 200}^2 - 1) + 2 \cdot C_{50 \cdot 200}^3 \cdot 50 \cdot 200 + 2 \cdot C_{50 \cdot 200}^4 \right) + C_{50 \cdot 200}^2 =$$

$$\text{Ответ: } C_{50 \cdot 200}^2 \cdot (3(C_{50 \cdot 200}^2 - 1) + 1) + 6 \cdot C_{50 \cdot 200}^3 \cdot 50 \cdot 200 + 6 \cdot C_{50 \cdot 200}^4$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
( ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№6.

Числа  $a, b, c$  - целые  $\Rightarrow$  можно рассмотреть их по модулю 3. Пусть  $a \neq 3 \Rightarrow \begin{cases} a \equiv 1 \\ a \equiv 2 \end{cases} \rightarrow a^2 \equiv 1$

З-з, то  $a^2 + b = 710 \equiv 2 \pmod 3 \rightarrow$  если  $a^2 \equiv 1 \pmod 3 \rightarrow b \equiv 1 \pmod 3$

т.к.  $b - a \neq 0 \pmod 3 \rightarrow a \equiv 2 \pmod 3$ , т.к.  $a \not\equiv 1 \pmod 3$  и  $a \not\equiv 0 \pmod 3$

Тогда рассмотрим  $c$  и  $(a-c)(b-c)$ .

если  $c \equiv 0 \pmod 3 \rightarrow (a-c)(b-c) \equiv a \cdot b \equiv 1 \cdot 2 = 2$ . Но никакой квадрат не сравним с 2 по модулю 3  $\Rightarrow c \not\equiv 0 \pmod 3 \rightarrow \begin{cases} c \equiv 1 \\ c \equiv 2 \end{cases} \pmod 3$  т.к.

$a \equiv 2 \pmod 3$  и  $b \equiv 1 \pmod 3 \rightarrow (a-c)(b-c) \equiv 0 \pmod 3$  (каждый сомножитель делится на 3 или  $a$  или  $b$ )

т.к.  $(a-c)(b-c)$  - кв. выражение, то оно кратно 3  $\Rightarrow$  квадрат это кратно 3  $\rightarrow (a-c)(b-c) = 9$ . т.к. это произведение чисел, то есть реш. вар:

$\begin{cases} a-c=1 \\ b-c=9 \end{cases} \quad \begin{cases} a-c=-1 \\ b-c=-9 \end{cases} \quad \begin{cases} a-c=3 \\ b-c=3 \end{cases} \quad \begin{cases} a-c=-3 \\ b-c=-3 \end{cases} \quad \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=1 \end{cases} \quad \begin{cases} a-c=-9 \\ b-c=-1 \end{cases}$

В каждой системе из второго берем первое и получим соотв.:

$b-a=8 \quad b-a=-8 \quad b-a=0 \quad b-a=0 \quad b-a=-8 \quad b-a=8$

т.к.  $b > a$ , то из всех вариантов разности подходит только та, значение которой  $> 0 \Rightarrow b-a=8 \rightarrow b=a+8$ .

т.к.  $a^2 + b = 710$ , то  $a^2 + a + 8 = 710 \rightarrow a^2 + a - 702 = 0$

$$D = 1 + 2808 = 2809 = 53^2$$

$$\begin{cases} a = \frac{-1+53}{2} = 26 \\ a = \frac{-1-53}{2} = -27 \end{cases}$$

т.к.  $a \equiv 2 \pmod 3 \rightarrow$  подходит только  $a=26$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

д.б. Продолжение д.

т.к.  $a \equiv 26$  и  $b = a + b \rightarrow b = 34$ . Для  $c$  есть 2 варианта:

$$\begin{cases} a - c = 1 \\ b - c = 9 \end{cases} \quad \text{из первого следует, что } 26 - c = 1 \Rightarrow c = 25$$

$$\begin{cases} a - c = -9 \\ b - c = -1 \end{cases} \quad \text{из второго, что } 26 - c = -9 \Rightarrow c = 35.$$

Тогда при  $a \not\equiv 0$  имеем такие тройки  
 $(a, b, c) \in \begin{cases} (26, 34, 25) \\ (26, 34, 35) \end{cases}$

Теперь если  $a \equiv 0$  тогда рассмотрим

$$(a - c)(b - c) \equiv -c(2 - c) \pmod{3}$$

если  $c \equiv 0$  или  $c \equiv 2$ , то  $(a - c)(b - c) \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow (a - c)(b - c) = 9$   
 т.к. квадрат простого

может быть сравним с 2 по модулю 3. А квадрат не

может быть сравним с 2 по модулю 3.  $\Rightarrow c \equiv 1 \pmod{3}$

$$(a - c)(b - c) = 9. \text{ З-ту, что этот случай анализируют}$$

следует из рассмотреть  $a \not\equiv 0$ . из  $a^2 + b = 710 \Rightarrow$

$$b - a = 8 \quad \text{и т.к. } a^2 + b = 710 \Rightarrow \begin{cases} a = 26 \\ a = -27 \end{cases} \text{ В данном случае}$$

$$a \equiv 0 \Rightarrow a = -27. \text{ т.к. } b = a + b \Rightarrow b = -27 + b = -19.$$

Тогда, аналогично, или  $a - c = 1$  или  $a - c = -9 \Rightarrow$

$$\begin{cases} c = a - 1 \\ c = a + 9 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} c = -27 - 1 = -28 \\ c = -27 + 9 = -18 \end{cases}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА

3 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№ 6. Продолж. 2.

Тогда в случае  $a_3 \equiv 0$  тройки такие:

$$(a, b, c) = \begin{cases} (-27, -19, -28) \\ (-27, -19, -18) \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } (a, b, c) = \begin{cases} (-27, -19, -28) \\ (-27, -19, -18) \\ (26, 34, 25) \\ (26, 34, 35) \end{cases}$$



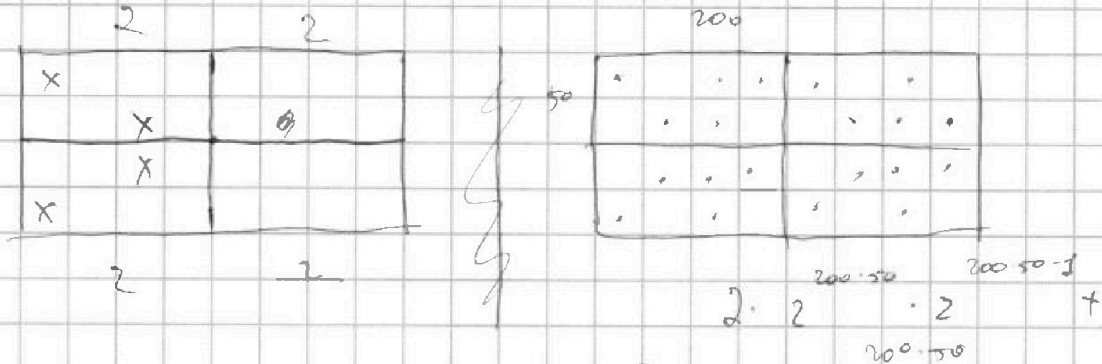


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7

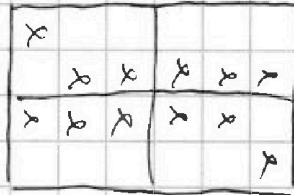
СТРАНИЦА  
\_\_\_ ИЗ \_\_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



если есть центр и одна → еще → + 2

можно 1.



$$\frac{(n-4)(n-3)n! \cdot 4 \cdot 3}{(n-4)! \cdot 4!} = \frac{n!}{(n-2)! \cdot 2!} \cdot \frac{n!}{(n-4)! \cdot 4!} = n^2$$

$$C_n^3 = \frac{n!}{(n-3)! \cdot 3!}$$

$$C_n^2 = \frac{n! \cdot 3 \cdot n \cdot 3}{(n-2)! \cdot 3! \cdot n \cdot 2} = C_n^3 \cdot \frac{3}{n-2}$$

$$3(a \cdot (a-1) + 2b \cdot c + 2d) + a$$

$$3(C_n^2 (C_n^2 - 1) + 2C_n^3 \cdot n + 2C_n^1) + C_n^2$$

$$C_n^2 \left( 3 \cdot C_n^2 - 3 + \frac{n-2}{3} \cdot n + \frac{(n-2)(n-3)}{3 \cdot 4} + 1 \right)$$

$$C_n^2 \left( \frac{n-2}{3} \right)$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
из

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$b_7 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}, b_9 = x+3, b_{15} = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}$$

$$b_7^2 = \sqrt{(x-6)^4} = (x-6)^2$$

$$b_7 \cdot b_9 = x+3 \rightarrow b_7 = (x+3)(x-6)^2$$

$$b_7^3 \cdot b_{15} = \frac{b_9^4}{2}$$

$$\sqrt{(25x-9)(x-6)}^3 \cdot \sqrt{(25x-9)(x-6)} \cdot \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}} = (x+3)^4$$

$$(25x-9)(x-6) \cdot (25x-9) \cdot \frac{1}{x-6} = (x+3)^4$$

$$(25x-9)^2 = (x+3)^4$$

$$(x+3)^4 - (25x-9)^2 = 0$$

$$(x+3)^2 - (25x-9)((x+3)^2 + (25x+9)) = 0$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_\_ ИЗ \_\_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$pt^3 - 3t^2 + 3t - 4 = 0$$

$$3a - 3a^2 + a^3 = a(3 - 3a + a^2)$$

$$p=4$$

$$4t^3 - 3t^2 + 3t - 4 = 0$$

$$a^2 - 3a + 3 = 0$$

$$D = 9 - 12 < 0 \rightarrow \text{корней только 0}$$

$$4(t^3 - 1) - 3(t^2 - 1) = 0$$

$$(t-1)(4(t^2+t+1) - 3(t+1)) = 0$$

$$3 - 6a + 3a^2 = 0$$

$$t < 1 \text{ или } t - 2a + a^2 = 0$$

$$(a-1)^2 = 0$$

$$\text{Есть решение } a=1.$$

$$4t^2 + 4t + 4 - 3t - 3 = 0$$

$$t=1$$

$$3 - 3 + 1$$

$$3t^2$$

$$4t^2 + t + 1 = 0$$

$$D = 1 - \dots < 0$$

$$4a^2 - 5a + 3 = 0$$

$$D = 9 - \dots < 0$$

$$p > 4$$

$$p =$$

$$\frac{3t^2 - 3t + 4}{t^3} = \frac{3}{t} - \frac{3}{t^2} + \frac{4}{t^3}$$

$$a(3 - 3a + 4a^2)$$

$$p > 4$$

$$\text{Есть } \frac{1}{t} = a.$$

$$3a - 3a^2 + 4a^3 =$$

$$a - \text{любое } \neq 0.$$

$$3 - 3a + 4a^2 = 0$$

$$3 - 6a + 12a^2 = 0$$

$$1 - 2a + 4a^2 = 0$$

$$4a^2$$

$$4a^2 - 2a + 1 = 0$$

$$D/4 = 1 - 4 < 0.$$

$$-1 \leq t \leq 1$$

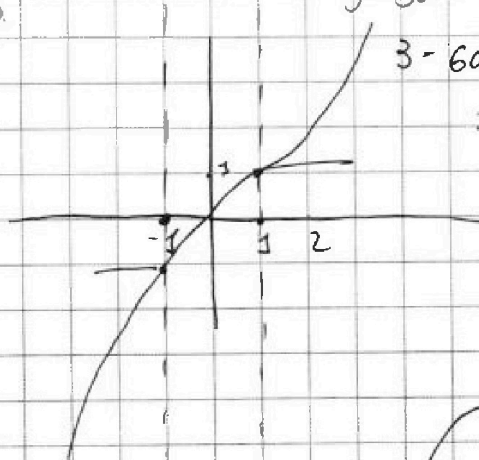
$$\frac{1}{t} > 1$$

$$1 > t$$

$$a \geq 1$$

$$a \leq -1$$

$$6 - 12t + 3t^2 =$$



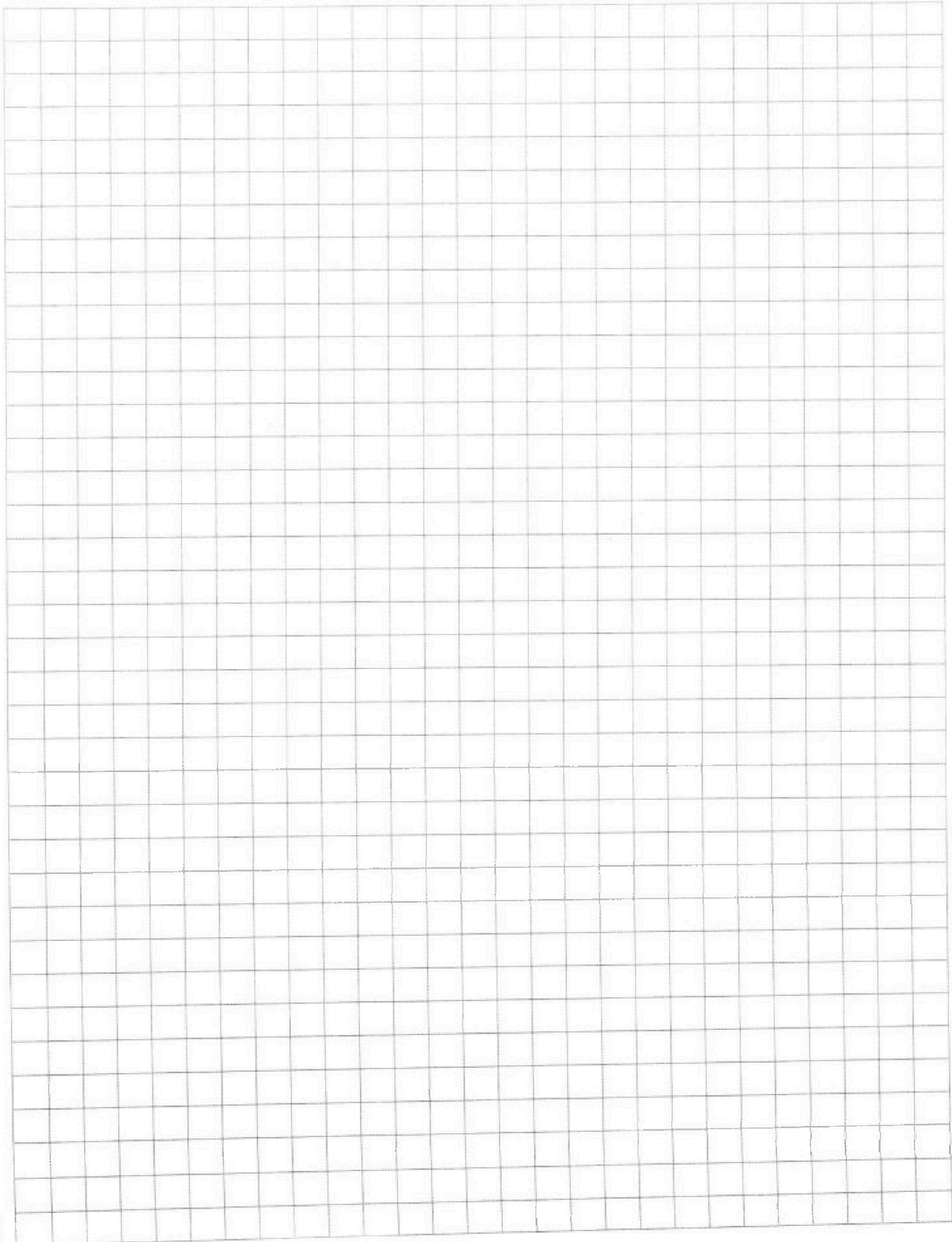


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!







На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

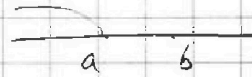
СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$b - a \neq 0$$

$$a^2 + b = 710 \equiv 2$$

$$a^2 \equiv 1 \rightarrow b \equiv 1 \Rightarrow a \equiv 2$$



если  $c \equiv 0 \rightarrow (a-c)(b-c) \equiv 2 \text{ } \cancel{\text{W}} \rightarrow c \not\equiv 0 \rightarrow$

$$(a-c)(b-c) = 9$$

$$a-c = 1$$

$$a-c = 3$$

$$a-c = -3$$

$$a-c = -1$$

$$b-c = 9$$

$$b-c = 3$$

$$b-c = -3$$

$$b-c = -9$$

$$b-a = 8$$

$$b-a = 0$$

$$b-a = 0$$

$$b-a = -10$$

$$b = a + 8$$

$$b = a \text{ } \cancel{\text{W}}$$

$$b = a \text{ } \cancel{\text{W}}$$

↓

$$a^2 + a + b = 710$$

$$a = 0$$

$$b = -10 \text{ } \cancel{\text{W}} \text{ } a = 10$$

$$b > a$$

$$a^2 + a - 702 = 0$$

$$b = 700$$

$$D = 1 + 4 \cdot 702 = 1 + 2808 = 2809$$

$$\begin{array}{r} 702 \mid 2 \\ 351 \end{array}$$

$$D = 1 + 4 \cdot 702 = 1 + 2808 = 2809 = 53^2$$

$$50^2 = 2500$$

$$a = \frac{-1 + 53}{2} = 26 \rightarrow b = 26 + 8 = 34$$

$$\begin{array}{r} 51 \\ \times 51 \\ \hline 2551 \\ 2601 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 53 \\ \times 53 \\ \hline 159 \\ 2659 \\ \hline 2809 \end{array}$$

$$a = \frac{-1 - 53}{2} = -27 \equiv 0$$

$$c \equiv 2$$

$$26 - c = 1 \rightarrow c = 25$$

$$26 - c = -9 \rightarrow c = 35$$

a - верно,  $c \equiv 1 \rightarrow 2$

b - верно

c - нет

$$c \cdot (2-c) \equiv 1$$

$$\begin{array}{l} c \equiv 2 \Rightarrow 9 \\ c \equiv 0 \Rightarrow 9 \end{array}$$

$$-c(2-c)$$

-1.



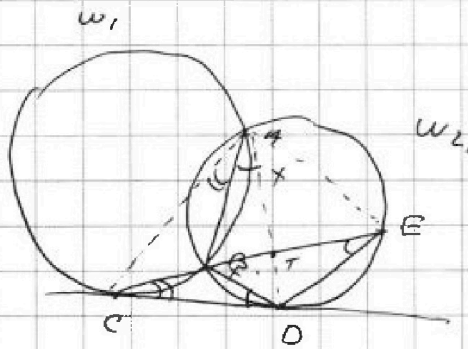
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{ED}{CD}$$



$$\triangle CBD \sim \triangle CDE$$

$$\frac{CB}{CD} = \frac{CD}{CE} = \frac{BD}{ED}$$

$$\frac{CT}{TE} = \frac{2}{5}$$

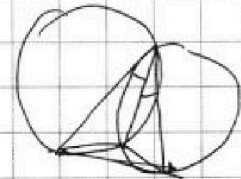
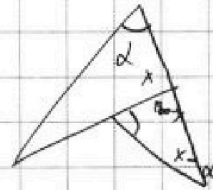
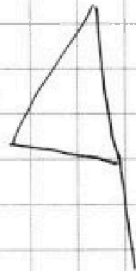
$$\frac{ED}{CD} = \frac{BD}{CB}$$

$$CD^2 = CB \cdot CE$$

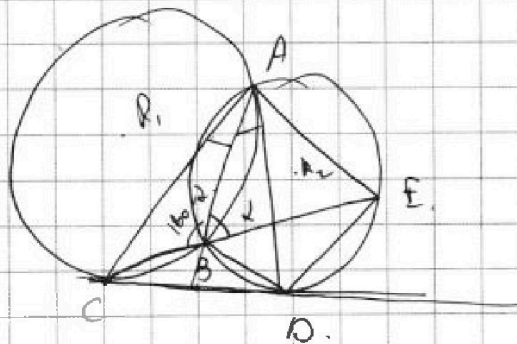
АТ - диаметр  $\triangle CAE \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{TE}{TC} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{AE}{AC} = \frac{5}{2}$$



$$\frac{ED}{CD}$$



$$\frac{ED}{CD}$$

$$2R_1 = \frac{\sin \alpha \cdot AC}{\sin \alpha}$$

$$2R_2 = \frac{AE}{\sin \alpha}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{AE}{AC} = \frac{5}{2}$$

$$p(4t^3 - 3t) + 3(p^2 t) = 6(2t^2 - 1) + 6$$

$$4p \cdot t^3 - 12t^2 + 12t - 4 = 0$$

$$pt^3 - 3t^2 + 3t - 4 = 0$$



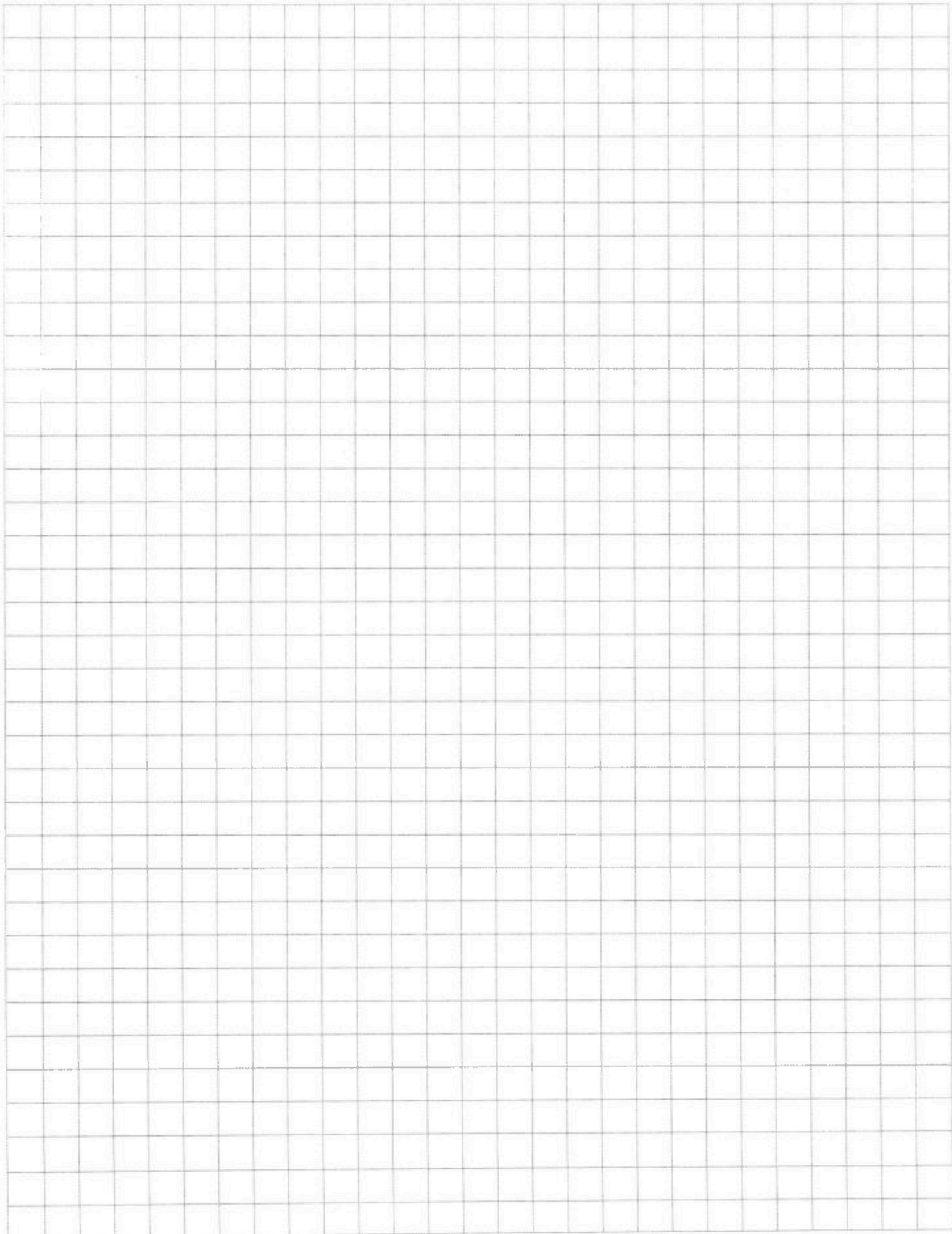


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$p=0$$

$$12 \cos x = 6 \cos 2x + 10$$

$$12 \cos x = 6(2\cos^2 x - 1) + 10$$

$$12 \cos x =$$

$$12t = 12t^2 + 4$$

$$12t =$$

$$3t = 3t^2 + 1$$

$$3t^2 - 3t + 1$$

$$D = 9 - 4 \cdot 3 \cdot 1$$

$$a = -1$$

$$-3 - 3 + 3 =$$

$$= - \dots$$

$$3 - 6a + 3a^2 = 0$$

$$1 - 2a + a^2 = 0$$

$$(a-1)^2 = 0$$

$$a = 1$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x-4z} + 4 = 2\sqrt{y-4x-x^2+2}$$

$$|y+4| + 4|y-5| = \sqrt{81-2z}$$

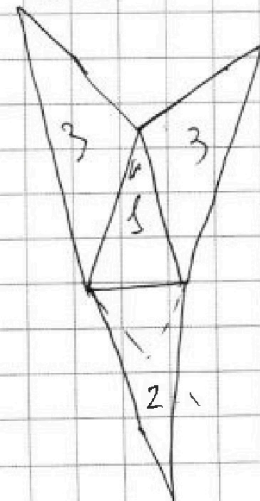
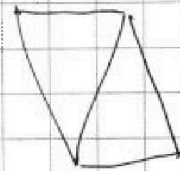
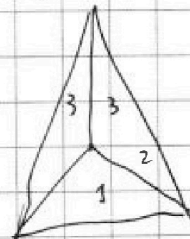
$$a(3-3a+a^2) = 0$$

$$a = 1$$

$$3 - 3 + 1 = 1$$

$$a^2 - 3a + 3 = 0$$

$$D = 9 - 12 = 0$$



$$\cos 3x = \cos(2x+x) = \cos 2x \cdot \cos x - \sin 2x \cdot \sin x =$$

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

$$\cos x = t$$

$$2\cos^3 x - \cos x - 2(1-\cos^2 x) \cdot \cos x$$

$$4\cos^3 x - 3\cos x$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$b_1 = (x-6)^2 (x+3)$$

$$q^8 = \frac{1}{(x-6)^2}$$

$$b_1 q^8 = x+3$$

$$b_1 \cdot q^6 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}$$

$$b_1 \cdot q^{14} = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}$$

$$\begin{aligned} x^2 + 6x + 9 + 25x - 9 &= \\ &= x^2 + 31x \end{aligned}$$

$$8x = 6a + 14b$$

$$a+b=x$$

$$x^2 + 6x + 9 - 25x + 9 =$$

$$8x = 6a + 6b + 8b$$

$$a+b=4b$$

$$= x^2 - 19x + 18 = 0$$

$$2x = 8b$$

$$a=3b$$

$$b=1$$

$$x=1$$

$$x=4b$$

$$a=3$$

$$x=18$$

$$x=4$$

$$b_1^3 \cdot q^{18} \cdot b_1 \cdot q^{14} = b_1^4 \cdot q^{32}$$

$$(b_1 \cdot q^6)^3 \cdot b_1 \cdot q^{14} = (b_1 \cdot q^8)^4$$

$$\begin{aligned} \sqrt{(25x-9)(x-6)} \cdot \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}} \cdot (25x-9)(x-6) &= \\ &= (x-6)^8 (x+3)^4 \end{aligned}$$

$$\frac{(25x-9)}{(x-6)} \cdot (25x-9)(x-6) = (x-6)^8 (x+3)^4$$

$$(25x-9)^2 = (x-6)^8 (x+3)^4$$

$$(25x-9) = (x-6)^4 (x+3)^2$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$b_7 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}; \quad b_9 = x+3; \quad b_{15} = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}$$

$$\frac{b_{15}}{b_7} = \frac{b_1 \cdot 9^{14}}{b_1 \cdot 9^6} = 9^8 = \frac{\sqrt{25x-9}}{(x-6)^3} =$$

$$x+3$$

$$= \sqrt{\frac{25x-9}{(25x-9)(x-6)^4}} = \frac{1}{(x-6)^2}$$

$$\sqrt{\frac{1}{(x-6)^4}} = \frac{1}{(x-6)^2} = 9^8 > 0$$

$$b_9 = b_{15} \cdot 9^8$$

$$\frac{9}{26}$$

$$x+3 = b_1 \cdot \frac{1}{(x-6)^2}$$

$$(x-6)^2 (x+3) = b_1$$

$$x \neq 6$$

$$x \neq -3$$

$$b_1 = (x-6)^2 (x+3)$$

$$b_1 \cdot 9^6 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}$$

$$b_1 \cdot 9^{14} = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}$$

$$b_1 \cdot 9^8 = x+3$$

$$b_1^2 \cdot 9^{20} = \frac{25x-9}{x-6}$$

$$\begin{array}{c} + \quad - \quad + \\ \hline \frac{9}{25} \quad 6 \end{array}$$

$$b_1^2 \cdot 9^{20} = \frac{25x-9}{x-6}$$

$$b_1^3 \cdot 9^{28} = \frac{25x-9}{x-6} \cdot x+3$$

$$b_1^6 (b_1 \cdot 9^{14})^2 = b_1 \cdot \frac{25x-9}{(x-6)^3} = \frac{25x-9}{x-6}$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА

\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{x+c} - \sqrt{1-x-4z}$$

безна

$$\begin{cases} a^2 \equiv 0 \\ a^2 \equiv 1 \end{cases} \begin{cases} \rightarrow b \equiv 2 \rightarrow a \equiv 0 \\ \rightarrow b \equiv 1 \rightarrow a \equiv 2 \end{cases}$$

$(a-c)(b-c)$  . если  $c \neq 0 \rightarrow$  квадраты  $\rightarrow 9$ ,

$c \equiv 0 \rightarrow (a-c)(b-c) = 2 \text{ или}$

$(a-c)(b-c) = 9$

$ab - ac - bc + c^2 = 9$        $a^2 + b = 710$

$a < b$  . если  $a < b$ , то  $a^2 - 2ac$

$a < 0 < b$ ,  $c < 0$

к-то,  $a=c$

$\forall a \quad 0 \quad b \quad \forall$

$a^2 + b = a^2 - b^2 + b^2 - b = (a-b)(a+b) + b(b)$

$a^2 - c^2 + c^2 + b = (a-c)(a+c) + c^2 + b \quad | \cdot (b-c)$

$(a-c)(b-c)(a+c) + (b-c)(c^2+b) = 710(b-c)$

$9(a+c) + (b-c)(c^2+b) = 710(b-c)$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$b_1 \cdot q_6 - a \quad a \quad a \quad 6a + 6b = 14a + 8b$$

$$b_1 \cdot q_{14} - b \quad a \quad a + b \quad 6a + 8b = 14a + 14b$$

$$b_1 \cdot q_8 - a + b \quad b \quad b \quad -10a \quad 8a + 6b = 0$$

$$6a + 14b = 8a + 8b \quad 4a + 3b = 0$$

$$5. \frac{AB}{\sin x} = \frac{AB}{\sin x} \quad 14b = 2a + 8b$$

$$7b = a + 8b$$

$$1. -1$$

$$3b = a$$

$$b_1 \cdot q_6^6 = \sqrt{(25x-9)(x-6)} \quad a = -3$$

$$b_1 = x + 3$$

$$1 \quad -1 \quad 1 \quad q^6 = \frac{\sqrt{(25x-9)(x-6)}}{x+3} \cdot q^8 \quad b_1^3 \cdot q_6^{12}$$

$$x+3 = b_1 \cdot q^8 \quad x+1 \quad \frac{\sqrt{-9 \cdot -6}}{3} = 4 \quad 14 \cdot 4 = 56$$

$$b_1 < 0$$

$$\frac{\sqrt{54}}{3} = \sqrt{6} \rightarrow 4$$

$$6 \cdot 3 = 18$$

$$18 + 8$$

$$\sqrt{\frac{-9}{-6}} = \sqrt{1.5}$$

$$\sqrt{x+5} + 4 > \sqrt{1-x-4z}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = ?$$

$$x^4$$

$$\frac{bc}{\sin \beta}$$

$$\frac{BD}{\sin x}$$

$$\frac{b_1^4}{b_2^3} = b_3$$

$$\frac{b_6^4}{b_7^3} = b_{15}$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{AB}{\sin x} \stackrel{\parallel 2R_1}{=} \frac{AB}{\sin(180-2\alpha-\beta)}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 5$$

$$5R_1 = R_2$$

$$\frac{5AB}{\sin x} = \frac{AB}{\sin(2\alpha+\beta)}$$

$\sin$

$$5 \sin(2\alpha+\beta) = \sin x$$

$$EB \cdot BC = DC^2$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = ?$$

$$5 \cdot \sin 2\alpha \cdot \cos \beta$$

$$CTE \cdot \frac{TE}{CT} = \frac{5}{2}$$

$$TE = 5$$

$$CT = 2$$

$$BT = 2$$

$$EB \cdot CB = (ET+TB)(CT-TB) = BT+CB = CT$$

$$= BC^2$$

$$EB \cdot BC = CB \cdot CE \quad EA = EC$$