



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 10



1. [3 балла] При каком наименьшем натуральном n число $(n-1)! + n! + (n+1)!$ делится на 289?
2. [3 балла] Из суммы квадратов семи последовательных натуральных чисел вычли число 28 и получили пятую степень натурального числа N , большего 8. Найдите наименьшее возможное значение N .
3. [4 балла] Решите неравенство

$$\left| \sqrt{x^2 - x - 2} + 5 \right| \geq \left| \sqrt{x^2 - x - 2} + x - 1 \right| + |6 - x|.$$

4. [5 баллов] На координатной плоскости рассматриваются ромбы с длиной стороны 5 такие, что абсциссы и ординаты всех четырёх вершин каждого ромба — целые числа из промежутка $[1; 45]$. Сколько существует таких ромбов? Напомним, что квадрат также является ромбом.
5. [5 баллов] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению

$$23 \cdot 2^x + 2025 = y^2.$$

6. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых для множества точек плоскости Oxy , задаваемых уравнением $x^2 + y^2 = a^2$, наибольшее значение выражения $y^2 - 4y - a$ равно 6.
7. [6 баллов] На сторонах AB и BC треугольника ABC выбраны точки M и N соответственно так, что $\angle MNB = \angle ANC = 70^\circ$. Найдите $\angle CAN$, если известно, что $BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$.

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 1

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!

Задача 2/1

$$(n-1)! + n! + (n+1)! = (n-1)! + n(n-1)! + (n+1)n(n-1)! =$$

$$= (n-1)! (1 + n + n^2 + n) = (n-1)! (n^2 + 2n + 1) = (n-1)! (n+1)^2$$

$$289 = 17^2$$

чтобы выражение делилось на 17^2

- 1) либо чтобы $(n-1)!$ делилось на 17^2
- 2) либо чтобы $(n+1)^2$ делилось на 17^2
- 3) либо $(n-1)!$ делилось на 17 и $(n+1)$ делилось на 17

Минимальные возможные n :

- 1) $n-1 = 17 \cdot 2$ т.к. тогда в факториале будет множитель 17 и 34 . Оба кратны 17 и значит $34! : 17^2$. При меньшем $n-1$ множитель, кратный 17 встретится менее двух раз.

$$\underline{n = 35} \text{ (минимальное)}$$

- 2) ~~либо~~ чтобы $(n+1)^2 : 17^2$, $(n+1)$ должен быть кратен 17
 $n+1 = 17$ $\underline{n = 16}$ (минимальное)

- 3) чтобы $(n-1)! : 17$ $n-1 \geq 17$ $\underline{n \geq 18}$

Далее этот случай рассматривать бессмысленно, т.к. мы не получим n меньше, чем уже полученный в (2)

Пример: $n = 16$

$$15! + 16! + 17! = 15! (1 + 16 + 16 \cdot 17) = 15! \cdot 289$$

$$15! \cdot 289 \text{ кратно } 289$$

Ответ: 16



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 1

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!

Задача 2/2

Выразим 7 посл. натуральных чисел как

$n, n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+6$, где $n \in \mathbb{N}$

$$n^2 + (n+1)^2 + (n+2)^2 + (n+3)^2 + (n+4)^2 + (n+5)^2 + (n+6)^2 =$$

$$= 7n^2 + 42n + 91$$

$$7n^2 + 42n + 91 - 28 = 7n^2 + 42n + 63 = 7(n^2 + 6n + 9) = 7(n+3)^2$$

Заменяем $(n+3)$ на x ; $x \in \mathbb{N}$ $x \in [4; +\infty)$ (следует из того, что $n \in \mathbb{N}$)
известно, что

$$7x^2 = N^5 \quad N > 8$$

Заметим, что т.к. $7x^2 : 7$, то и $N^5 : 7$, а так как 7 - простое число, то $N : 7$

Пусть $N = 7k$, где $k \in \mathbb{N}$; $k \neq 1$; ~~тогда $7x^2 = 7^5 k^5$~~

$$\text{тогда } 7x^2 = 7^5 k^5 \Rightarrow x^2 = 7^4 k^5 \Rightarrow \text{~~тогда $x = \pm 7^2 k^2 \sqrt{k}$~~ ^{следует из} ~~того, что $k \in \mathbb{N}$~~$$

\Rightarrow ~~$x = \pm 49\sqrt{k^5}$~~ заметим, что x будет натуральным только если k - полный квадрат

$k=1$ не подходит, так что наименьший $k=4$

$$\Rightarrow N = 4 \cdot 7 = 28 \text{ - минимальный } N$$

Пример: $N=28$

$$7(n+3)^2 = 28^5 \quad \text{ ~~$(n+3)^2 = 7^4 \cdot 2^{10}$~~ $n+3 = \pm 7^2 \cdot 2^5$$$

$$n = \pm 49 \cdot 32 - 3 \quad \text{ ~~$(49 \cdot 32 + 3)$~~ не подходит$$

$49 \cdot 32 - 3$ - натуральное число \Rightarrow подходит

Ответ: 28



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!

Задача 83

$$|\sqrt{x^2-x-2}+5| \geq |\sqrt{x^2-x-2}+x-1| + |6-x|$$

Заметим, что выражение под первым модулем всегда больше или равно 5, т.к. подкорневое выражение не может быть отрицательным. Из-за этого можем опустить первый модуль.

Третий модуль будет ≥ 0 при $x \leq 6$

Второй модуль будет ≥ 0 если

$$\sqrt{x^2-x-2} \geq -x+1$$

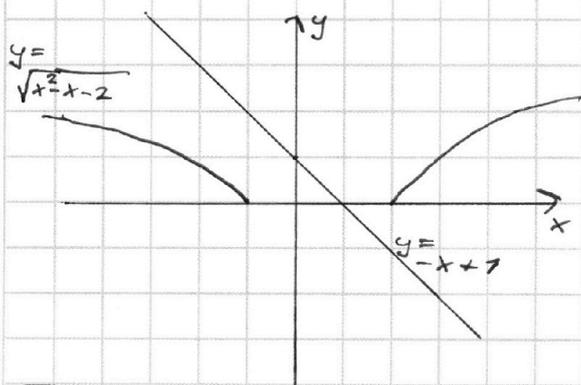
$f(x) = \sqrt{x^2-x-2}$ $g(x) = -x+1$ Найдем точки пересечения ф-т

$$\sqrt{x^2-x-2} = -x+1 \Rightarrow x^2-2x+1 = x^2-x-2 \Rightarrow x=3 \quad y=-2$$

Точка (3; -2) не подходит \Rightarrow графики не пересекаются

Нарисуем данные графики схематично.

$$\sqrt{x^2-x-2} = 0 \text{ при } x=-1 \text{ и } x=2 \quad -x+1=0 \text{ при } x=1$$



Зная, что графики не пересекаются, можем сделать вывод, что при $x \geq 2$

$$f(x) > g(x), \text{ а при } x \leq -1$$

$$g(x) > f(x)$$

\Rightarrow при $x \geq 2$ второй ^{модуль} ≥ 0

а при $x \leq -1$ второй модуль ≤ 0

равен нулю он не будет никогда, т.к. $f(x) \neq g(x)$ ни при каком x

Теперь рассмотрим

три случая:

$$x \leq -1$$

$$x \geq 2 \quad x \leq 6$$

$$x > 6$$



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
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!

$$\begin{cases} \sqrt{x^2-x-2} + 5 \geq \sqrt{x^2-x-2} + x - 1 - 6 + x & x \in (6; \infty) \\ \sqrt{x^2-x-2} + 5 \geq \sqrt{x^2-x-2} + x - 1 + 6 - x & x \in [2; 6] \\ \sqrt{x^2-x-2} + 5 \geq -\sqrt{x^2-x-2} - x + 1 + 6 - x & x \in (-\infty; -1] \end{cases}$$

1) $5 \geq 2x - 7 \Rightarrow -2 \geq 2x \quad x \leq -1$ не подходит т.к. $x > 6$

2) $5 \geq 5 \Rightarrow x \in (-\infty; \infty)$ подходит - $[2; 6]$

3) $2\sqrt{x^2-x-2} + 5 + 2x - 7 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x^2-x-2} + x - 1 \geq 0$

уже доказывали, что будет верно только при $x \geq 2$
что не подходит т.к. $x \leq -1$

Следовательно $x \in [2; 6]$

Ответ: $[2; 6]$



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
1 ИЗ 1

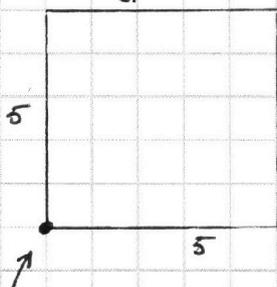
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 24

Заметим, что задача эквивалентна нахождению всех **рабов** с вершинами в клетчатой сетке 44×44 **узлах** **клеток**

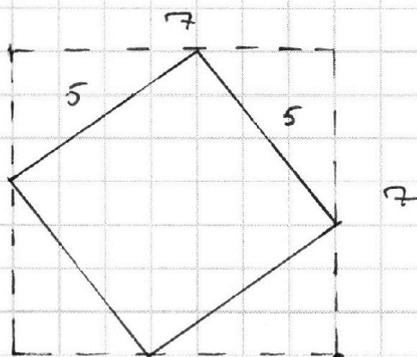
45×45 узлов

1) Квадраты



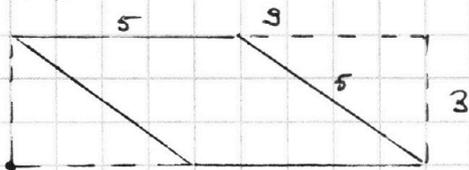
может быть задан этой точкой

$(45-5)(45-5)$ способами

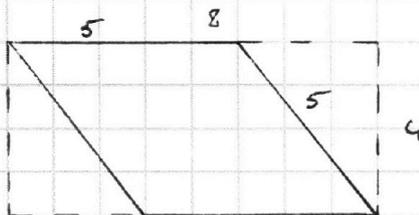


$2(45-7)(45-7)$ способами

2) Ромбы



$4(45-9)(45-3)$ способами



$4(45-8)(45-4)$ способами



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 1

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!

Задача 245

$$23 \cdot 2^x + 2025 = y^2$$

$$23 \cdot 2^x = y^2 - 2025$$

$$23 \cdot 2^x = (y-45)(y+45)$$

$\Rightarrow 23 \cdot 2^x$ должно

быть представлено в виде двух множителей, разность между которыми - 90

$$\underbrace{|23 \cdot 2^p - 2^q|}_{\text{чётное}} = 90 \quad p, q \in \mathbb{N} \cup 0 \quad p+q=x$$

при $p > 0$ тогда 2^q тоже чётное и $q > 0$

\Rightarrow если $x > 0$, то $23 \cdot 2^p$ и 2^q - чётные

$$\text{тогда } |23 \cdot 2^{p-1} - 2^{q-1}| = 45$$

из чётности следует, что либо $p=1$ либо $q=1$

$$\Rightarrow |23 - 2^{x-2}| = 45 \quad (1)$$

$$|23 \cdot 2^{x-2} - 1| = 45 \quad (2)$$

(1) $23 - 2^{x-2}$ никогда не будет больше 23

$$2^{x-2} - 23 = 45 \Rightarrow 2^{x-2} = 68 \text{ нет решений}$$

(2) $1 - 23 \cdot 2^{x-2}$ никогда не будет больше 1

$$23 \cdot 2^{x-2} - 1 = 45 \Rightarrow 23 \cdot 2^{x-2} = 46 \Rightarrow \frac{x-2}{2} = 2 \Rightarrow x-2=4 \Rightarrow x=6$$

~~$$23 \cdot 2^3 = y^2 - 2025$$~~

$$23 \cdot 2^3 + 2025 = y^2 \quad y^2 = 2209 = 47^2 \quad y = \pm 47$$

Подходят только $(3; 47)$ и $(3; -47)$

Ответ: $(3; 47); (3; -47)$



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

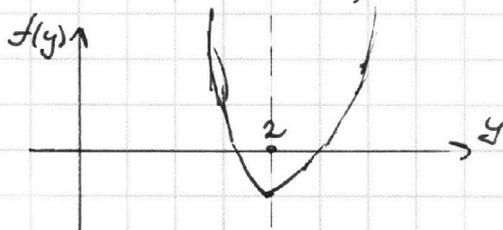
СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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!

Задача 2/6

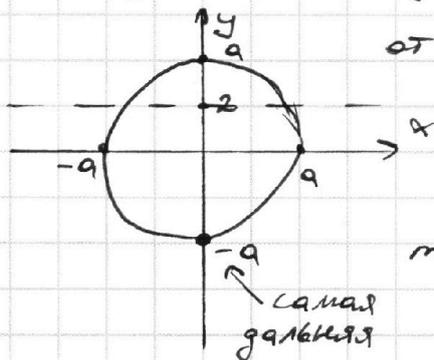
Заметим, что множество точек задаваемых $x^2 + y^2 = a^2$ это окружность с радиусом $|a|$ с центром в $(0; 0)$

Теперь исследуем функцию $f(y) = y^2 - 4y - a$ это парабола, ветви вверх. $y_0 = \frac{-(-4)}{2 \cdot 1} = 2$ — у вершины



Заметим, что чем "дальше" точка по y от двух, тем больше её $f(y)$

На окружности $x^2 + y^2 = a^2$ самой "дальней" по y от ^{прямой} точки $y=2$ будет точка $(0; -a)$



тем самым максимум $f(y)$ будет достигаться в точке $(0; -a)$

$$\max(f(y)) = a^2 + 3a = 6 \text{ (по условию)}$$

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

Решим относительно a

$$D = 9 + 24 = 33$$

$$a_1 = \frac{-3 + \sqrt{33}}{2} \quad a_2 = \frac{-3 - \sqrt{33}}{2}$$

~~Найдут также $a_3 = \frac{3 - \sqrt{33}}{2}$ и $a_4 = \frac{3 + \sqrt{33}}{2}$~~

~~так как a~~

Ответ: $\frac{-3 + \sqrt{33}}{2}$; $\frac{-3 - \sqrt{33}}{2}$



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.

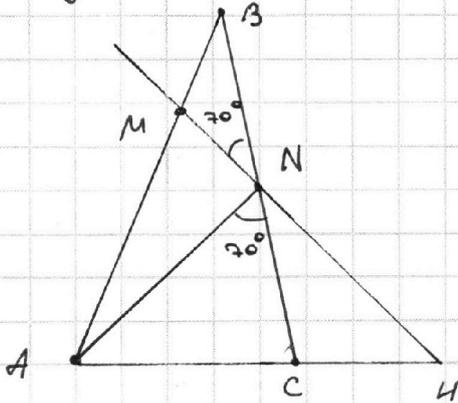
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

1 ИЗ 1

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!

Задача 7



Дано: $\triangle ABC$, $M \in AB$

$\angle MNB = \angle ANC = 70^\circ$

$BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$

Решение:

доп. построение - MN , проходящая через N . $H \in$ прямой AC

$\angle CNH = 70^\circ$ (т.к. вертикален с $\angle MNB$)

$\Rightarrow NC$ - биссектриса $\triangle ANH$

по т. Менелая

$$\frac{NC}{BN} \cdot \frac{BM}{MA} \cdot \frac{AH}{CH} = 1 \Rightarrow NC \cdot BM \cdot AH = \underbrace{BN \cdot MA \cdot CH}_{2BM \cdot NC \text{ по ус.}}$$

$$NC \cdot BM \cdot AH = 2BM \cdot NC \cdot CH$$

$$AH = 2CH \Rightarrow AC = CH \Rightarrow NC - \text{медiana } \triangle ANH$$

NC и медиана и биссектриса $\Rightarrow \triangle ANH$ - р/б

$\angle CAN$ - угол при основании, равный $\frac{180^\circ - \angle ANH}{2}$

$$\angle \cancel{ANH} = 70^\circ + 70^\circ = 140^\circ$$

$$\angle CAN = \frac{180^\circ - 140^\circ}{2} = 20^\circ$$

Ответ: 20°

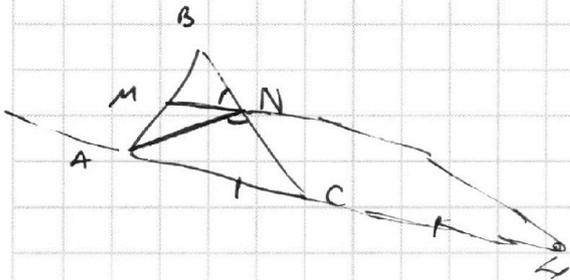
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

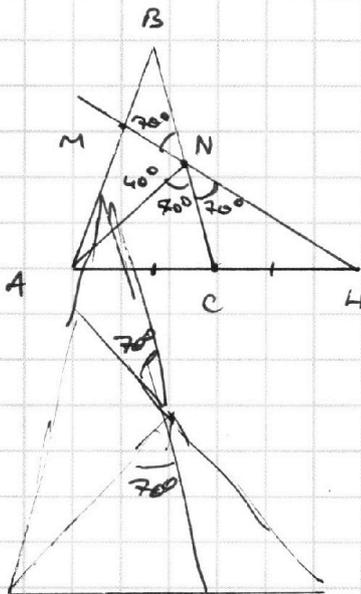
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



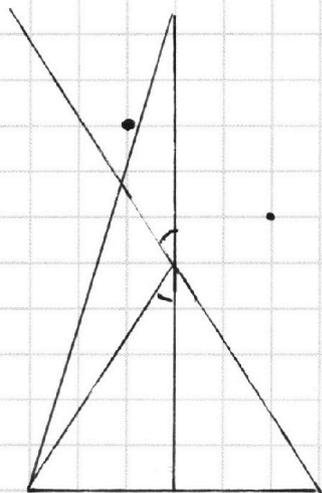
$$\frac{CN}{NB} \cdot \frac{BM}{AM} \cdot \frac{AP}{PH} = 1$$

$$CN \cdot BM \cdot AP = NB \cdot AM \cdot PH$$

$$2CH = AH$$



28



- 1
2
3
4 X
5 ✓
6 ✓
7 ✓

$$7(n+3)^2 = 28^5$$

$$7(n+3)^2 = 4^5 \cdot 7^5$$

$$(n+3)^2 = 2^{10} \cdot 7^4$$

$$n+3 = 2^5 \cdot 7^2$$

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

$$\frac{a + 3 + \sqrt{9 + 33 + 33}}{4} + \frac{-78 - \sqrt{33}}{4}$$

$$5 + 37 = 42$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ + 37 \\ \hline 42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \\ + 47 \\ \hline 51 \\ + 47 \\ \hline 98 \\ + 1329 \\ \hline 1427 \\ + 188 \\ \hline 1615 \end{array}$$

$$23 \cdot 2^3 + 2025 = 47^2$$

$$23 \cdot 8 + 2025$$

$$\begin{array}{r} 184 \overline{) 8} \\ - 76 \\ \hline 23 \\ - 20 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 209 \\ - 25 \\ \hline 184 \end{array}$$



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**.

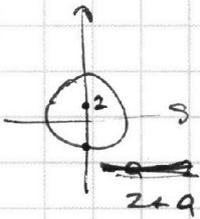
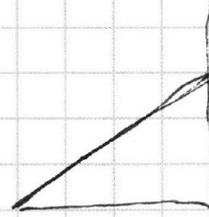
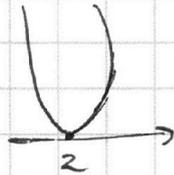
- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

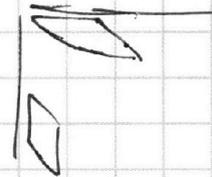
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$y^2 - 4y - a$$

$$x_0 = \frac{4}{2} = 2$$



1
14



~~$$y^2 - 4y - a = 0$$~~

$$-a \quad a^2 + 4a - a = a^2 + 3a = a(a+3) = 6$$

$$2 \frac{+3 \pm \sqrt{33}}{2}$$

$$2 \frac{-3 \mp \sqrt{33}}{2} + \frac{3 \mp \sqrt{33}}{2}$$

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

$$D = 9 + 24 = \sqrt{33}$$

$$\frac{-3 + \sqrt{33}}{2} \quad \frac{-3 - \sqrt{33}}{2}$$

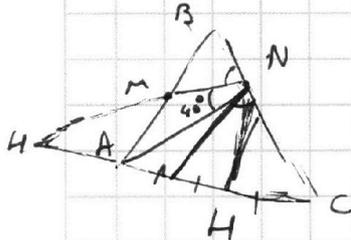
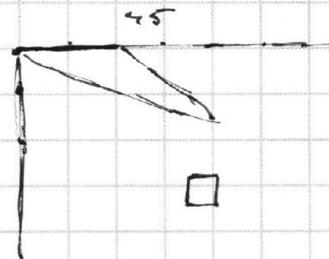
$$\frac{24}{33-9} = 6$$

~~$$y^2 - 4y - a = 0$$~~

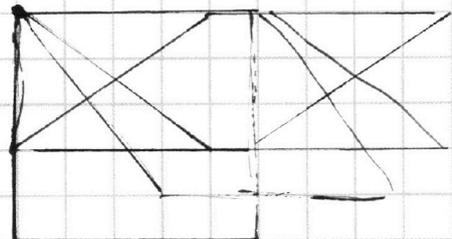
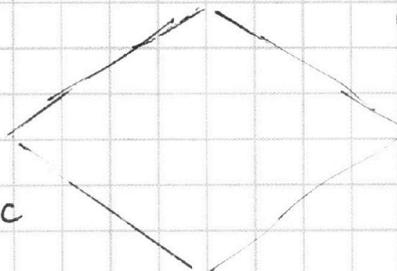
$$y^2 - 4y - a = 6$$

$$a^2 + 4a = 6 \quad \frac{-33}{-18} \quad \frac{-42}{-18}$$

$$\frac{33 - 6\sqrt{33} + 9}{4} + \frac{-78}{4} = 45$$



$$BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$$



~~$$\frac{AM}{MB} = \frac{BN}{NC} \cdot \frac{CH}{AH} = 1$$~~

$$2BM \cdot NC$$

$$2CH = AH$$

$$AM \cdot BN \cdot CH = MB \cdot NC \cdot AH$$



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!

$$|\sqrt{x^2-x-2+5}| \geq |\sqrt{x^2-x-2} + x-1| + |6-x| \quad x \notin (-1; 2)$$

$$t = \sqrt{x^2-x-2} \quad t \geq 0 \quad x^2-x-2 \geq 0 \quad D = 1+8 = 3^2$$

$$x_1 = \frac{1+3}{2} = 2 \quad x_2 = \frac{1-3}{2} = -1$$

$$\frac{1}{4} - \frac{2}{4} - \frac{2}{4} = -\frac{3}{4} \quad \frac{1}{2} = x_1$$

$$|t+5| \geq |t+x-1| + |6-x| \quad \sqrt{x^2-x-2} + x-1 \leq 0$$

$$t+5 \geq$$

$$1 \cdot 46$$

$$23+90 = 113$$

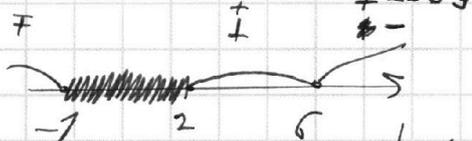
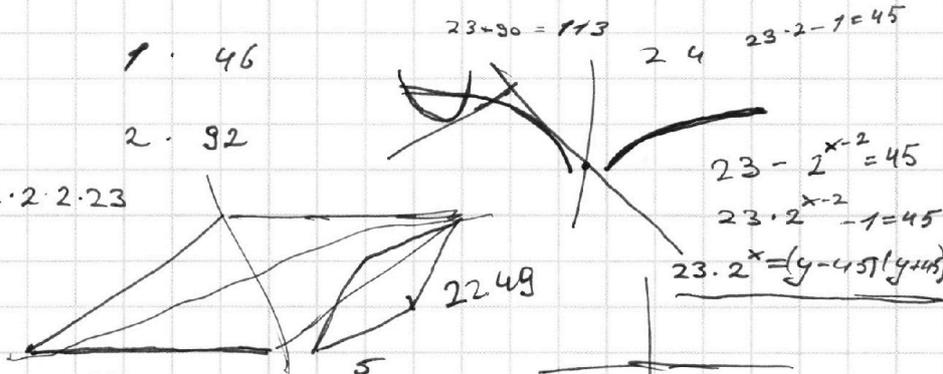
$$2 \cdot 4$$

$$23-2-1=45$$

$$2 \cdot 92$$

$$t+x-1 \geq 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 23$$

$$t \geq -x+1$$



$$g-3-2$$

$$k=4 \quad m=1$$

$$36 \quad (28)$$

$$23 \cdot 2^k - 2^m = 90$$

$$1^{\circ} \quad 2^{\circ} \quad 3^{\circ} \quad 4^{\circ} \quad 45$$

$$\sqrt{28+5}$$

$$77$$

$$23 \cdot 2^{k-1} - 2^{m-1} = 45$$

$$x^2 + y^2 = a^2$$

$$-2025 \mid 25$$

$$25 \cdot 81$$

$$y^2 - 4y - a = 6$$

$$5^2 \cdot 9^2$$

$$\frac{-b}{2a} = \frac{4}{2} = (2)$$

$$92 \cdot 2$$

$$x^2 = 14 + 4\sqrt{70+a}$$

$$y^2 - 4y - a - 6 = 0$$

$$23 \cdot 8 = 4 \cdot 8$$

$$160 + 24 = 184$$

$$23 \cdot 2^k - 2^m = 45$$

$$D = 16 + 4(a+6)$$

$$23 \quad y^2 - 2025$$

$$\frac{4 \pm \sqrt{16 + 4(a+6)}}{2} = 2 \pm \sqrt{70+a} = y \quad 92 \cdot 2 = (y-45)(y+45)$$

$$47 \quad 47$$



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!

$$n!(n+1)!(n+2)!$$

$$289 =$$

$$\begin{array}{r} 77 \\ 77 \\ \hline 154 \\ 77 \\ \hline 231 \end{array}$$

$$\frac{13}{n!(n+1)^2(n+2)}$$

$$\frac{77}{76}$$

~~15!~~

$$15! + 16! + 17!$$

$$x = 49 \sqrt{k^5}$$

$$49 \sqrt{k^5}$$

$$15!(1 + 16 + 16 \cdot 17)$$

4

$$\frac{55}{36}$$

$$2n+1 \quad 4n+4 \quad 6n+9$$

$$n^2 + (n^2+4)^2 + (n^2+2)^2 + (n+3)^2 + \dots + (n+6)^2$$

$$\begin{array}{r} 7n^2 + 2n + 4n + 6n + 8n + 10n + 12n + 1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 \\ 70n + 10n + 10n + 12n \\ 7n^2 + 42n + 81 - 28 \end{array}$$

$$7n^2 + 42n + 53$$

$$7(n^2 + 6n + 9)$$

$$7(n+3)^2 = N^5$$

$$7n^2 = N^5$$

$$7 \cdot 49$$

$$7n^2 = 14^5$$

7

$$(4 \cdot 7)$$

$$2x^2 = 2^{20} \cdot 5^5$$

$$n^2 = \frac{14^5}{7} = 7^4 \cdot 2^5$$

7

$$7x^2 = 7^5 k^{25}$$

$$x^2 = 7^4 k^5$$

$$7n^2 = 49^5$$

$$n^2 = \frac{7^{10}}{7}$$