



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



1. [3 балла] Второй член арифметической прогрессии равен $12 - 12x$, четвёртый член равен $(x^2 + 4x)^2$, а восьмой равен $(-6x^2)$. Найдите x .

2. [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения $10x + 5y$ при условии

$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6, \\ |3x - 2y| \leq 4. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары (m, n) натуральных чисел, для которых одно из чисел $A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n$ и $B = m^2n - 2mn^2 - 2mn$ равно $17p^2$, а другое равно $15q^2$, где p и q — простые числа.

4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе AX треугольника ABC , проходящая через середину M его стороны BC , пересекает сторону AC и продолжение стороны AB в точках Z и Y соответственно. Найдите BC , если $AC = 18$, $AZ = 6$, $YZ = 8$.

5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}, \\ 2x^5 + 4x^2 - \sqrt[3]{3y} = 2y^5 - \sqrt[3]{3x} + 4y^2. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 7×7 клеток (стороны квадрата идут вдоль границ клеток), а все узлы сетки внутри квадрата или на его границе покрашены в чёрный цвет. Найдите количество способов перекрасить два узла в белый цвет, если раскраски, получающиеся друг из друга поворотом, считаются одинаковыми.

7. [6 баллов] В треугольнике ABC на медиане AM и биссектрисе CL как на диаметрах построены окружности Ω и ω соответственно, пересекающиеся в точках P и Q . Отрезок PQ параллелен высоте треугольника ABC , проведённой из вершины B . Окружность Ω пересекает сторону AC повторно в точке N . Найдите длины сторон AC и BC , если $AB = 6$, $AN = 5$.



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!

$$\begin{array}{ccccccc}
 a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 & a_8 \\
 & 12-12x & & (x^2+4x)^2 & & & & -6x^2
 \end{array}$$

$$a_4 - a_2 = 2d = x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 12 + 12x$$

$$a_3 - a_2 = 6d = -6x^2 - 12 + 12x \quad | :3 \quad 2d = -2x^2 - 4 + 4x$$

$$2d = 2d \Rightarrow x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 8 + 8x = 0$$

$$\text{подставим } x = -2 \Rightarrow -16 - 64 + 72 - 8 - 16 = 0$$

$\Rightarrow$ по теореме Безу $(x+2)$

$$(x+2)(x^3 + 6x^2 + 6x - 4) = 0$$

подставим $x = -4$

$$-64 + 6 \cdot 16 - 24 - 4 \neq 0 \text{ не подходит,}$$

$$x = -2$$

$$-8 + 24 - 12 - 4 = 0 \Rightarrow (x+2)$$

$$(x+2)^2(x^2 + 4x - 2) = 0$$

$$D = 16 + 8 = 24 = (2\sqrt{6})^2$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm 2\sqrt{6}}{2} = -2 \pm \sqrt{6}$$

$$\Rightarrow \text{Ответ: } x = -2; -2 + \sqrt{6}; -2 - \sqrt{6}$$

Первая Страница.

Всего Страниц: 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
7 из 7

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!

$$\begin{cases} |2x-3y| \leq 6 \\ (3x-2y) \leq 4 \end{cases}$$

$$10x + 5y = 5(2x+y)$$

Первая Страница

$$I \quad x \neq \frac{3}{2}y$$

$$\begin{cases} 0 \leq 2x-3y \leq 6 \\ 0 \leq 3x-2y \leq 4 \end{cases}$$

$$0 \leq 5x-5y \leq 10$$

$$0 \leq x-y \leq 2$$

$$\begin{cases} 2x-3y = a \\ 3x-2y = b \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-y = b-a \\ x+y = a+b \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x = 2b \Rightarrow x = b \\ y = a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2b-3a = a \\ 3b-2a = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 2a \\ b = a \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-y = \frac{b-a}{5} \\ x+y = a+b \end{cases}$$

$$2x = 1,2b + 0,8a$$

$$x = 0,6b + 0,4a$$

$$y = 0,4b + 0,6a$$

$$2x+y = 1,6b + 1,4a$$

т.к. $-6 \leq a \leq 6$, $-4 \leq b \leq 4$, то минимальное

значение при $a = -6$, $b = -4$ - пример $x = 0$, $y = 2$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5x-5y = a+b \\ x+y = b-a \end{cases}$$

$$x-y = \frac{a+b}{5}$$

$$x+y = b-a$$

$$x = 0,6b - 0,8a$$

$$y = 0,4b - 0,6a$$

$$2x+y = 1,6b - 1,4a$$

Если $a > 0$ то $b > 0 \Rightarrow$ вариант
 $b = 4$, $a = 0$, $a = 6$, $b = 0$



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
8 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!

$$b = -4, a = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2}y$$

Вторая страница

$$\left| \frac{9}{2}y - \frac{4}{2}y \right| \leq -4 \Rightarrow \frac{5}{2}y = -4 \Rightarrow y = -\frac{8}{5} \text{ - возможно}$$

$$\Rightarrow 2x + y = -6,4$$

$$a = 6 \Rightarrow x = \frac{3}{2}y + 3$$

Вторая страница

$$\left| \frac{9}{2}y + 9 - 2y \right| \leq 4$$

$$2x + y = 1,66 - 1,4a$$

$$10x + 5y = 16,6 - 1,4a \text{ - максимум при макс } a$$

$$b = -4, a = 6 \Rightarrow x = \frac{3}{2}y + 3 \Rightarrow a = 6$$

$$\frac{5}{2}y + 9 = -4 \Rightarrow 5y = -26 \Rightarrow y = -\frac{26}{5}$$

$$\text{- возможно} \Rightarrow \min 10x + 5y = 16 \cdot -4 - 14 \cdot 6 = -64 - 84 = -148 \text{ при } y = -\frac{26}{5}, x = \frac{3}{2} \cdot \frac{-26}{5} + 3$$

Ответ: -148

Всего 2 страницы



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!

$(q; 15q^2)$ $d=q \Rightarrow e=q+13=15q \Rightarrow 14q=13$ - неверно Вторая страница

$(q^2; 15)$ $d=q^2 \Rightarrow e=q^2+13=15 \Rightarrow q^2=2$ - неверно

$(q; 15q)$ $d=q \Rightarrow e=q+13=15q \Rightarrow 14q=13$ - неверно

$(3q; 5q)$ $d=3q \Rightarrow e=3q+13=5q \Rightarrow 2q=13$ - неверно

Теперь когда $d < 0, e < 0$, т.к. варианты d и e одно и то же, то d и e невозможны

$(-1; -15q^2)$ $d=-15q^2 \Rightarrow e=-15q^2+13$ с -1 - неверно

$q \geq 2, p \geq 2$.

$(-3; -3q^2)$ $d=-3q^2 \Rightarrow e=-3q^2+13=-3 \Rightarrow -3q^2=-16$ - неверно

$(-5; -3q^2)$ $d=-3q^2 \Rightarrow e=-3q^2+13=-5 \Rightarrow -3q^2=-18$ - неверно

$(-15; -q^2)$ $d=-q^2 \Rightarrow e=-q^2+13=-15 \Rightarrow q^2=28$ - неверно

$(-q^2; -15)$ $d=-15 \Rightarrow e=-2=-q^2$ - неверно

$(-q; -15q)$ $d=-15q \Rightarrow e=-15q+13=-q \Rightarrow 13=14q$ - неверно

$(-3q; 5q)$ $d=-5q \Rightarrow e=-5q+13=-3q \Rightarrow 2q=13$ - неверно

$A=17p^2$

$(-1; -17p^2)$ $d=-17p^2, e=-1=-17p^2+13 \Rightarrow 17p^2=14$ - неверно

$(-p^2; -p^2)$ $d=-p^2, e=-p^2+13=-12 \Rightarrow p^2=25$ - неверно

$(-p^2; -17)$ $d=-17, e=-17+13=-p^2 \Rightarrow p^2=4 \Rightarrow p=2$ (II)

$(-p; -17p)$ $d=-17p, e=-17p+13=-p \Rightarrow 16p=13$ - неверно



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
4 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!

Третья Страница.

11

$$p=2, d=-4, p=2, d=-17, e=-13.$$

$$15q^2 = mn(d-2) \Rightarrow mn = -19 = 15q^2 \div 19$$

$\Rightarrow q=19$ — единственное простое; $19 \Rightarrow -15 \cdot 19 = mn$

$$m - 2n = -19$$

$$mn = -15 \cdot 19, \text{ и } m \text{ и } n \text{ — натуральные} \Rightarrow$$

их произведение $\neq 0 \Rightarrow$ не существует.

$\Rightarrow$ Ответ: $m=10, n=3$

Всего 3 Страницы.

Третья Страница



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!

$$A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n = (m-2n)^d (m-2n+13)^e$$

$$B = m^2n - 2mn^2 - 2mn = mn(m-2n-2)$$

Если $A = 17p^2$, то т.к. $17, p$ — простое, то они однозначно

бывают в одной скобке $\Rightarrow$ есть вариант

$$(1; 17p^2) \quad (17; p^2) \quad (p; 17p)$$

Заметим $e > d$.

$$\begin{cases} (1; 17p^2) \Rightarrow m-2n=1 \Rightarrow e=14=17p^2 - \text{неверно} \\ (17; p^2) \Rightarrow d=17 \Rightarrow e=30=p^2 - \text{неверно} \end{cases}$$

$$(p^2; 17) \Rightarrow d=p^2 \Rightarrow e=p^2+3=17 \Rightarrow p^2=4 \Rightarrow p=2 - \text{т.к. } p - \text{простое (I)}$$

$$(p; 17p) \quad d=p \Rightarrow e=p+13=17p \Rightarrow 16p=13 - \text{неверно.}$$

$$\text{I } p=2, d=4 \Rightarrow mn(d-2) = 15q^2$$

$$mn \cdot 2 = 15q^2 \Rightarrow q:2 \Rightarrow q=2 - \text{единственное}$$

простое: 2 $\Rightarrow$

$$\begin{cases} mn=36 \\ m-2n=4 \end{cases} \Rightarrow m=10, n=3$$

если $A = 15q^2$, то аналогично

$$(1; 15q^2) \quad (3; 5q^2) \quad (5; 3q^2) \quad (15; q^2) \quad (q; 15q)$$

$$(3q; 5q)$$

$$(1; 15q^2) \quad d=1 \Rightarrow e=14=15q^2 - \text{неверно}$$

$$(3; 5q^2) \quad d=3 \Rightarrow e=16=5q^2, \text{ но } 16 \nmid 5 - \text{неверно}$$

$$(5; 3q^2) \quad d=5 \Rightarrow e=18=3q^2 \Rightarrow 6=q^2 - \text{неверно}$$

$$(15; q^2) \quad d=15 \Rightarrow e=28=q^2 - \text{неверно}$$

Первая страница



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.

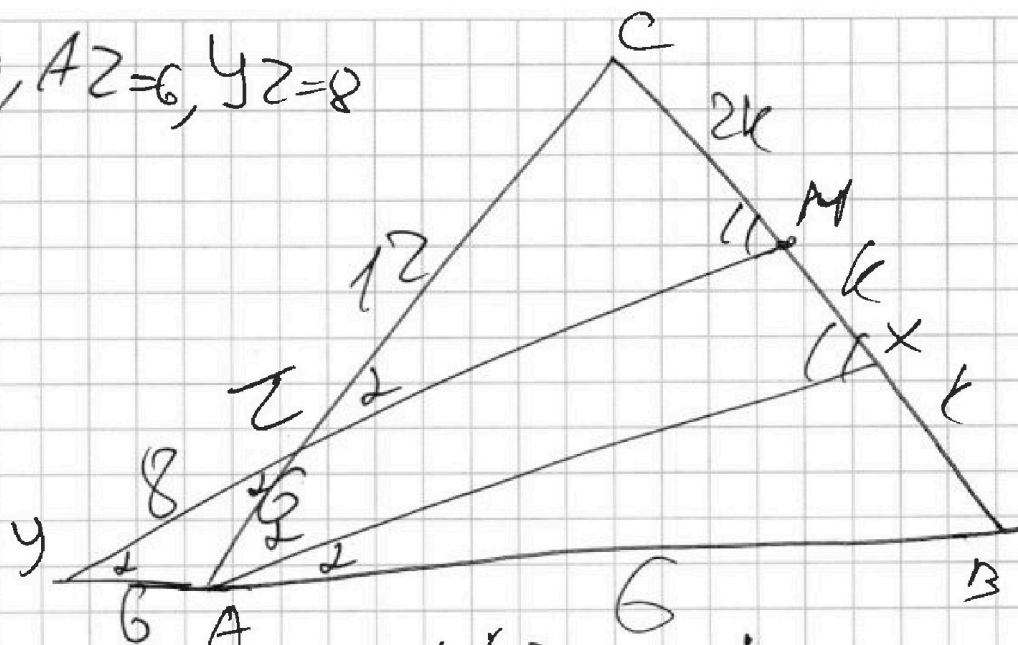
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА 13 ИЗ 13

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!

$$AC=12, AZ=6, YZ=8$$

$$\Downarrow \\ CZ=12$$



$$\angle CZM = \angle CAX = \angle XAB = \alpha \quad CA=2Z \\ \angle YZA = \alpha \Rightarrow \angle ZYA = 2\alpha - \alpha = \alpha - \text{как } \angle$$

Сумма внешнего угла $\angle CAB \Rightarrow YA=ZA$.

$$CZM \sim CAX - \text{по двум углам } \alpha = \alpha, \angle CMZ = \angle CXA \\ \frac{CA}{CZ} = \frac{CX}{CM} \Rightarrow \frac{12}{12} = \frac{CX}{CM} \Rightarrow CM = CX$$

$$\Rightarrow \frac{CA}{CZ} = \frac{CX}{CM} \Rightarrow \text{Пусть } BC=4k \Rightarrow CM=2k \Rightarrow MX=k$$

$$\Rightarrow XB=k \Rightarrow MX=XB, \text{ в } \triangle YMB \quad XA \parallel MY, -$$

Средина стороны MB $\Rightarrow$ средняя линия $\Rightarrow AB=6$

$$\angle YAZ = 180 - 2\alpha$$

По теореме косинусов для $\triangle YZA$ и стороны YZ

$$YZ^2 = AY^2 + ZA^2 - 2 \cos(180 - 2\alpha) \cdot AZ \cdot AY \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 64 = 36 + 36 - 2 \cdot 36 \cdot \cos(180 - 2\alpha) \Rightarrow 8 = 2 \cdot 36 \cdot \cos(180 - 2\alpha) \\ \Rightarrow \cos(180 - 2\alpha) = \frac{1}{9} \Rightarrow \cos(180 - 2\alpha) = -\frac{1}{9} \quad \text{Первая страница}$$



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.

☐☐☐☒☐☐☐

СТРАНИЦА
14 из 14

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!

По теореме косинусов для $\triangle ABC$ сторона BC и стороны AC

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos 2\alpha$$

$$BC^2 = 324 + 36 + 2 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{2}{18} \cdot 6 = 24 + 36 + 324 = 384$$

$$\Rightarrow BC = 8\sqrt{6}$$

Ответ: $BC = 8\sqrt{6}$

Всего 3 стр 2 страницы



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
10 из 10

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!

Первая Страница

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}$$

$$2x^5 + 4x^2 + \sqrt{3x} = 2y^5 + 4y^2 + \sqrt{3y}$$

симметрический
аналогии.
 $x > 0, y > 0$ т.к. $\sqrt{x}, \sqrt{y}$

$$\sqrt{3y} > 0 \Rightarrow y \leq 3, \sqrt{12-x-y^2} \Rightarrow x \leq 12$$

$y \leq 1$ т.к. даже при $x=0$, $2y^5 + 4y^2 + \sqrt{3y} = 2\sqrt{12}$ ~~нельзя~~

~~$$2\sqrt{12} + 5 = 2\sqrt{11}$$~~
~~$$4 > 2\sqrt{11} + \sqrt{12}$$~~

$y < 2$ т.к. даже при $x=0$, $2y^5 + 4y^2 + \sqrt{3y} = 2\sqrt{12}$ ~~нельзя~~

$$2 - 1 + 5 = 2\sqrt{8}$$

6 ~~н~~ = 6 - невозможно

возможается только при $x=y$ т.к.

$2x^5$ и $2y^5$ - главная часть 2 выражения

$x=0, y=0$ - не работает,

$$x=1, y=1 \Rightarrow \sqrt{5} - \sqrt{2} + 5 = 2\sqrt{10} - \text{неверно}$$

$\Rightarrow$ 0 + ВЕТ: нет решения

Вторая Страница



1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

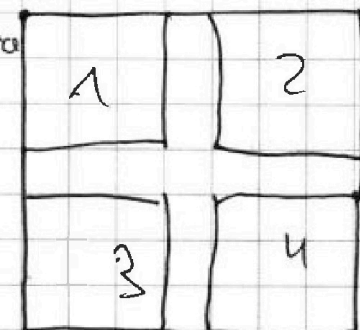
СТРАНИЦА
15 ИЗ

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!

Из 7×7 квадрата вычитается квадрат 8×8 из узлов

Тогда разобьем 8×8 на 4 квадрата

4×4 узла по углам



1 2 3 4 5 6 7 8

Первая
Страница.

Тогда 3 случая варианты взять перекрасить два узла в одном, два в соседних, два в противоположных.

Поймем все брат, что можно повторить любую перекраску если взять квадраты из той же категории ~~тогда квадрат относительно~~

тогда для одного квадрата - все варианты будут считаться только в 1 - если провести

перекраску в 2 проверим на 270° , в 45° , 135° , в $3-90^\circ$

они перейдут в 1 - из возможных только 1 остается не ~~можно~~ сделать в этом квадрате

⇒ для одного квадрата - только $C_{16}^2 = \frac{16 \cdot 15}{2}$

Для двух соседних заметим, что квадраты 4×4 не пересекаются и равносильные следуют собой ⇒

варианты из разных категорий не могут быть равны т.к. после поворота останутся в той же категории.

Рассмотрим все перекраски. Рассмотрим на все перекраски из двух соседних квадратов и для 2-х проверим относительно центра на 270° , для 4-3 на 180° , для 1-3 на 90° , тогда количество разных способов, это просто перекрасить

1 узел из 1 и 1 узел из 2 - $C_{16} \cdot C_{16} = 16^2$

Для двух противоположных также рассмотрим все перекраски и для 2-3 проверим относительно центра на 90° , тогда 2-3 перейдет в 1-4 и кол-во разных равняется кол-ву способов в 1-4 не перекрасить в 1 и перекрасить в 1 - $C_{16} \cdot C_{16} = 16^2$



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
16 из 16

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!

Для докажем, что раскраски из Вторая страница
разных категорий нельзя получить наоборот и то что
в каждой категории все раскраски можно привести
к одному случаю, которые мы посчитали

$$\Rightarrow \text{Всего способов } 8 \cdot 120 + 16^2 + 16^2 = 512 + 120 = 632$$

Ответ: 632 способа.

Всего 2 страницы



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
☒

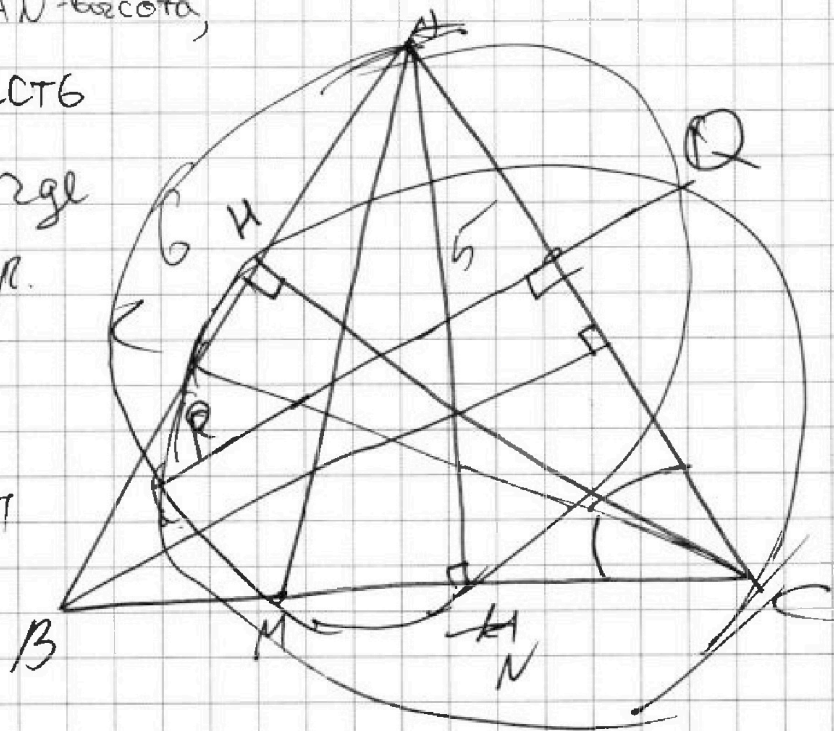
СТРАНИЦА
12 из

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!

AM-диаметр $\Rightarrow$ AN-высота,
Аналогично есть
CM-высота, где
H лежит на сфр.

|||
по Теореме
Пифагора

$$BN = \sqrt{36 - 25} = \sqrt{11}$$



Первая Страница

Всего 1 Страница



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.



СТРАНИЦА
11 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!

$$x \geq -4, y \leq 3$$

$$12 - x - y^2 \geq 0 \quad x \leq 12 \quad y \geq -4$$

$$x \geq 0 \quad y \geq 0$$

$$2 - \sqrt{3} + 5 = 2$$

$$2 - \sqrt{3} + 5 - \sqrt{3} = 7 - 2\sqrt{3}$$



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
☐

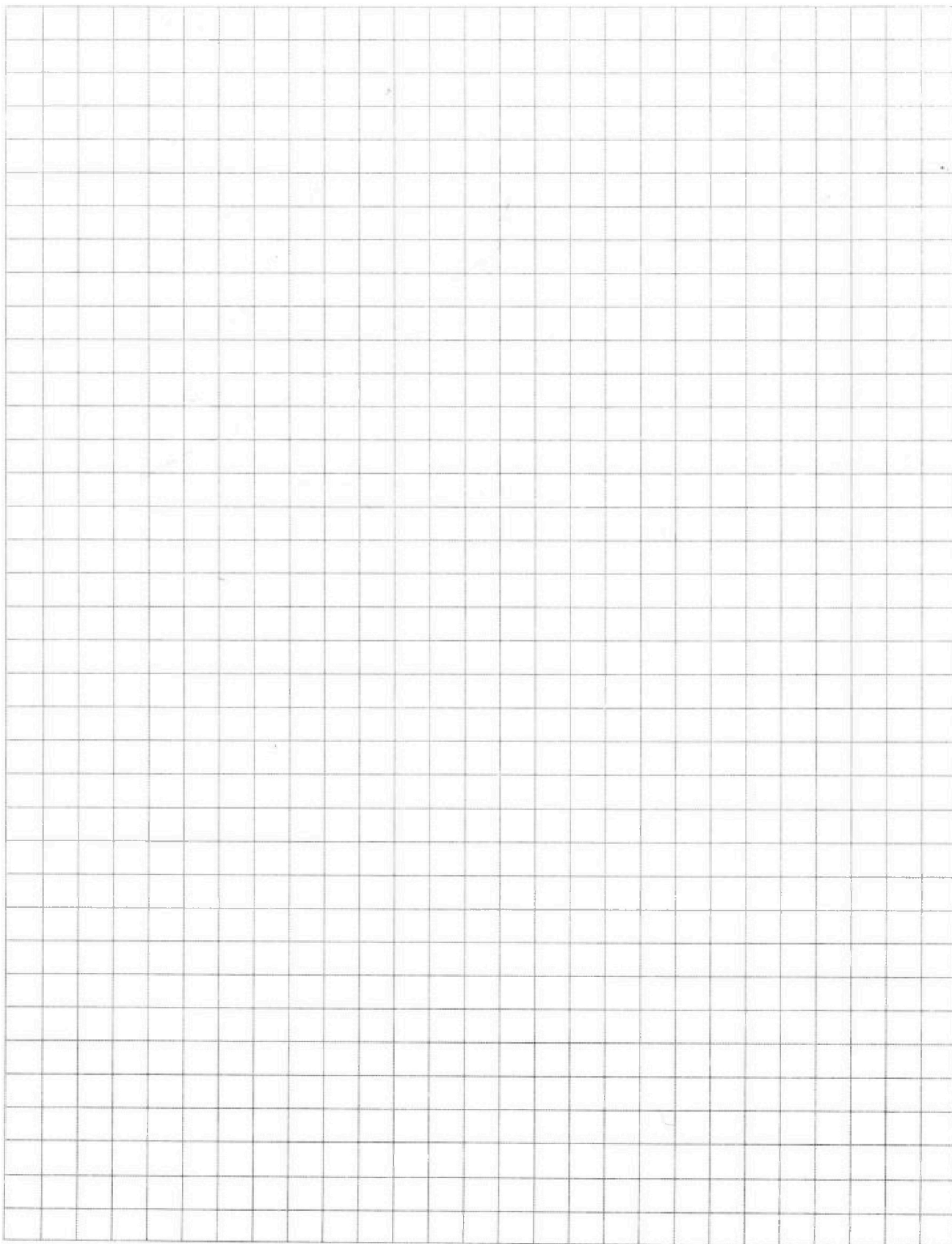
5
☐

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!





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
19 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!

$$a_1 \quad 12 - 12x \quad a_2 + d \quad a_2 + 2d \quad a_5 \quad 6 \quad 7 \quad a_8 = a_2 + 6d$$

$$6d = -24 \quad -66 \quad (x^2 + 4x)^2 \quad 3d \quad 4d \quad 5d \quad -6x^2$$

$$6d = -6x^2 - 12 + 12x \quad d = -x^2 - 2 + 2x$$

$$2d = x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 12 + 12x \quad 12 + 48 = 60 \quad 0 \quad -98$$

$$2d = -3x^2 - 4 + 4x = -2x^2 - 4 + 4x$$

$$= x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 12 + 12x$$

$$x^4 + 8x^3 + 19x^2 - 8 + 8x = 0$$

$$x \pm 1 \pm 2 \pm 4 \pm 8$$

$$16 - 36 = -20$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 19 \\ \hline 144 \\ + 160 \\ \hline 304 \\ - 304 \\ \hline 256 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 - 23 \cdot 26 + 19 \cdot 24 - 23 + 25 \\ 28 \quad 512 \quad 304 \quad -8 + 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 - 23 \cdot 26 + 19 \cdot 24 - 23 + 25 \\ 28 \quad 512 \quad 304 \quad -8 + 32 \end{array}$$

$$36 \quad 16 \quad -24$$

$$x = 2 \text{ не подходит}$$

$$x^4 + 8x^3 + 18x^2 - 8 + 8x = 0$$

$$x^4 + 8x^3 + 18x^2 - 8 + 8x = 0$$

$$x = 2 \Rightarrow 16 - 16 + 72 - 8 + 16 = 0$$



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.



СТРАНИЦА
18 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!

$$5(2x+y)$$

$$\begin{cases} 2x-3y \leq 6 \\ 3x-2y \leq 4 \end{cases}$$

если $3x-2y > 0$, $2x-3y > 0$, то

$$5x-5y \quad x-y$$

$$\begin{aligned} -6 &\leq 2x-3y \leq 6 \\ -4 &\leq 3x-2y \leq 4 \end{aligned} \Rightarrow \begin{matrix} x-y \\ x+y \end{matrix}$$

$$-10 \leq x+y \leq 10$$

$$-10 \leq 5x-5y \leq 10$$

$$2x-3y > 0 \Rightarrow 2x > 3y \quad x > \frac{3}{2}y$$

$$3x-2y > 0 \quad 3x > 2y \quad x > \frac{2}{3}y$$

$$m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n =$$

$$= (m-2n)^2 + 13(m-2n) \quad 159^2$$

$$(m-2n)(m-2n+13) = 14p^2, \text{ то}$$

$$m^2n - 2mn^2 - 2mn \quad mn(m-2n-2)$$

$$m-2n=14 \quad \left. \begin{aligned} m-2n=14 \\ m-2n+13=p^2 \end{aligned} \right\} \text{ не верно}$$

$$m-2n+13=p^2$$

$$m-2n=p$$

$$m-2n+13=14p$$

$$\begin{aligned} m-2n &= p^2 \\ m-2n+13 &= 14 \\ p &= 2 \\ m-2n &= 4 \end{aligned}$$

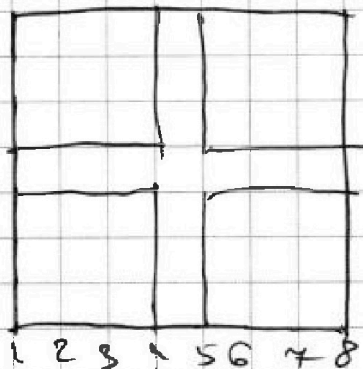


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
17 из 17

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!



либо в одной
либо в соседних
либо в противоположных.

$$\begin{array}{r} +16 \\ 96 \\ \hline 16 \\ \hline 256 \end{array}$$

I $x \geq \frac{3}{2}y$ $x \geq 4$ $y \leq 3$

$$\begin{array}{l} 2x - 3y \geq 0 \\ 3x - 2y \geq 0 \end{array}$$

II $x \geq \frac{2}{3}y$ $x \leq \frac{3}{2}y$

$$\begin{array}{l} 3x - 2y \leq 0 \\ 2x - 3y \leq 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3x - 2y < 0 \\ 2x - 3y \geq 0 \end{array}$$

III $x \geq \frac{2}{3}y$ $x \leq \frac{2}{3}y$
 $x \leq \frac{2}{3}y$

$$\begin{array}{l} 2x - 3y \leq 0 \\ 3x - 2y \leq 0 \end{array}$$

$$b = -6, a = -6$$

$$x = -2,4 - 2,4$$

$$y =$$

С 0, то можно при а и б со

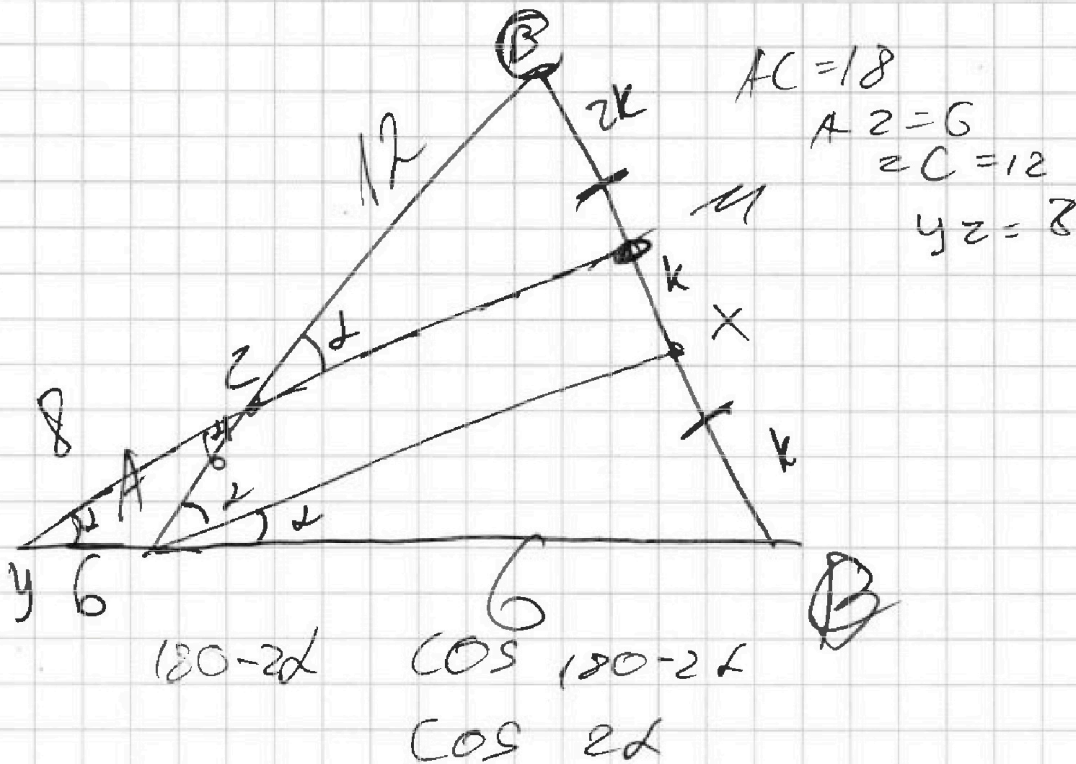
$$x \leq \frac{2}{3}y$$

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.



СТРАНИЦА
5 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!



$$64 = 36 + 36 - 2 \cos 180^\circ \cdot 36$$

$$4 = \cos 180 - 2 \cdot 36$$

$$\frac{1}{9} = \cos(180 - 2\alpha) \Rightarrow \cos 180 - 2\alpha = -\frac{1}{9}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 18 \\ \hline 144 \\ + 180 \\ \hline 324 \end{array}$$

$$28^4 = 4 \cdot 96 = 4 \cdot 16 \cdot 6 = 8$$



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
6 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!

$$p \quad 17p \quad 1 \quad 17p^2$$

$$1 \cdot 7 \quad p^2$$

или больше нет

$$\Rightarrow mn(m-2) = 15q^2 \rightarrow q=2 \rightarrow mn=30$$

$$m-2n=4$$

$$m=10 \quad n=3$$

$$\Rightarrow (m-2n)(m-2n+13) = 15q^2$$

$$mn(m-2n-2) = 17p^2$$

$$3q \quad 5q \Rightarrow 2q=13 -$$

$$1 \quad 15q^2 \Rightarrow 15q^2=14 -$$

$$3 \quad 55q^2 \Rightarrow 16=5q^2 -$$

$$3q^2 \Rightarrow 18=3q^2 -$$

$$q^2 \Rightarrow 28=q^2 -$$

$$15q \Rightarrow q+13 \pm 15q -$$

$$q^2+13=15 -$$

нет вариантов