



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 AH 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 $\psi -$

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

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!

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

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

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

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

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

\Rightarrow по теореме Безу $\vdots (x+2)$

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

подставим $x = -4$

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

$x = -2$

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

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

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

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

\Rightarrow 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

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

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

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

~~$$I \quad x \neq 2y$$~~

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

~~т.к. $0,5a \leq b$, $-4 \leq b \leq 4$, то дискриминант~~

~~значески 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 $x < b > 0 \Rightarrow$ вариант~~



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

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

$$2x + y = 16,6 - 1,4a$$

$$10x + 5y = 166 - 14a \text{ - максимум при макс } a$$

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

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

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

Ответ: -148

Вторая 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
3 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!

~~$(q; 15q^2)$~~ $d=q \Rightarrow e=q+13=15q \Rightarrow 14q=13$ - 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 $d \geq 0$ уже рассмотрены
 ~~$(-q; 15q^2)$~~ т.к тогда $A < 0$ - невозможно

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

~~$(-9p^2; -p^2)$~~ $d=-p^2; e=-p^2+13=-9p^2 \Rightarrow p^2=30$ - 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.

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

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

$$\Rightarrow q=19 \text{ — единств. в простом } ; 19 \Rightarrow -15 \cdot 19 = mn$$

$$m - 2n = -19$$

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

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

$$\Rightarrow \text{ Ответ: } m=10, n=3$$

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. $17, p$ - простые, то они попарно

бывают в одной скобке \Rightarrow есть варианты

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

Заметим $e > d$.

$$\begin{cases} (1; 17p^2) \Rightarrow m-2n=1 \Rightarrow e=14=17p^2 - \text{неверно} \\ (17; p^2) \Rightarrow d=17 \Rightarrow e=30=p^2 - \text{неверно} \\ (p^2; 17) \Rightarrow d=p^2 \Rightarrow e=p^2+13=17 \Rightarrow p^2=4 \Rightarrow p=2 - \text{т.к. } p - \text{простое (I)} \end{cases}$$

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

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

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

простое: 2 \Rightarrow

$$\begin{cases} mn=30 \\ m-2n=4 \Rightarrow m=10, n=3 \end{cases}$$

если $A = 15q^2$, то аналогично

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

$$(3q; 5q)$$

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

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

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

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

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.

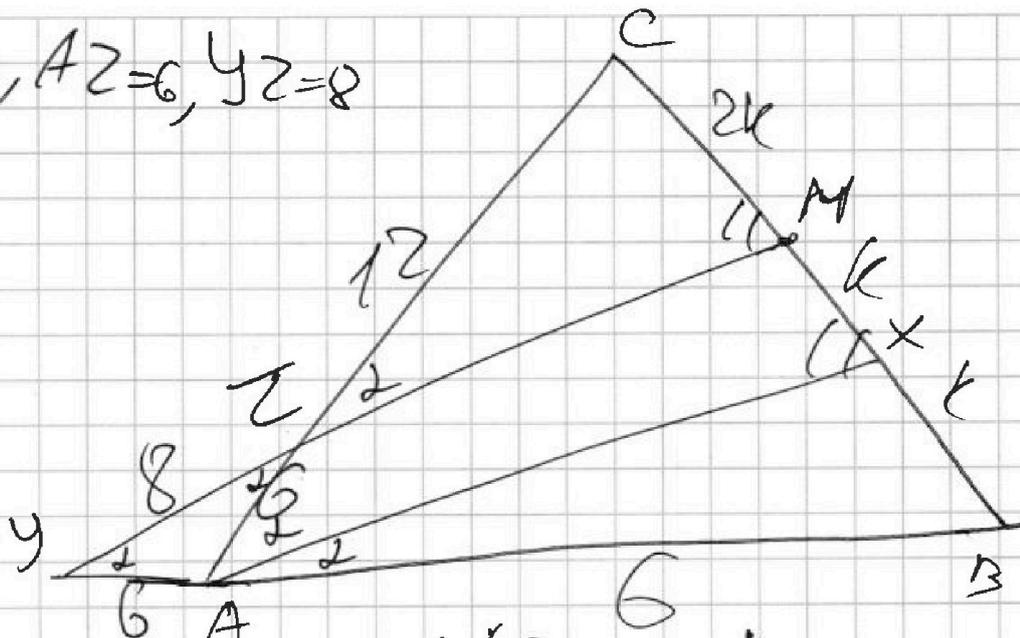
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА 13 из __

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!

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

$$\Downarrow \\ CZ=12$$



$$\angle CZM = \angle CAX = \angle XAB = \alpha \quad CA=2d. \\ \Downarrow \\ \angle YZA = \alpha \Rightarrow \angle ZYA = 2\alpha - \alpha = \alpha \text{ - как } \angle CA = 2d \Rightarrow YA=6=ZA$$

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

$$\triangle CZM \sim \triangle CAX \text{ - по двум углам } \alpha = \alpha, \angle CMZ = \angle CXA \\ \frac{18}{12} \quad \frac{1}{1} \\ MY, XA$$

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

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

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

$$\angle YAZ = 180 - 2\alpha \quad \text{cos}$$

По теореме косинусов в $\triangle YZA$ и сторонах YZ

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

$$\Rightarrow 64 = 36 + 36 - 2 \cdot 36 \cdot \cos(180 - 2\alpha) \Rightarrow 8 = 2 \cdot 36 \cdot \cos(180 - 2\alpha)$$

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



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.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
14 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!

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

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

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

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

Ответ: $BC = 8\sqrt{6}$

Всего 3 стр 2 страницы 14



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

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

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

симметрические
выражения.

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

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

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

~~$$\begin{aligned} 2\sqrt{2+5} &= 2\sqrt{11} \\ 4 > 2\sqrt{11} + \sqrt{2} \end{aligned}$$~~

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

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

6 = 6 - возможно

возможается только при $x=y$ т.к.

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

$x=0, y=0$ - не работает,

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

\Rightarrow ответ: нет решений

Вторая 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

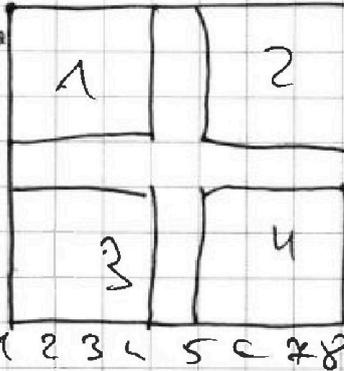
СТРАНИЦА
15 ИЗ

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



Первая страница.

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

Поймем все сразу, что можно не говорить никому перекраску если взять квадраты из той же категории ~~тогда $1 \times 8, 2 \times 4, 3 \times 1$~~

тогда одного квадрата - все варианты будут считаться только в 1 - если же провести покраску во 2 проверим на 270° , в 90° , в 180° , в $3-90^\circ$ они переходят в 1 - из возможных только 1 вариант можно сделать в каждом квадрате
 \Rightarrow 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 \Rightarrow варианты из разных категорий не могут быть равны т.к. после поворота останутся в той же категории.

Построим все перекрестки. Посмотрим на все перекрестки из двух соседних квадратов и две 2×2 проверим относительно центра на 270° , да и $4-3$ на 180° , уже $1-3$ на 90° , тогда количество разных способов \Rightarrow просто перекрасить 1 узел из 1 и 1 узел из 2 - $C_{16}^1 \cdot C_{16}^1 = 16^2$

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



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

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!

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

\Rightarrow 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!

Первая страница

AM-диаметр \Rightarrow AN-высота,

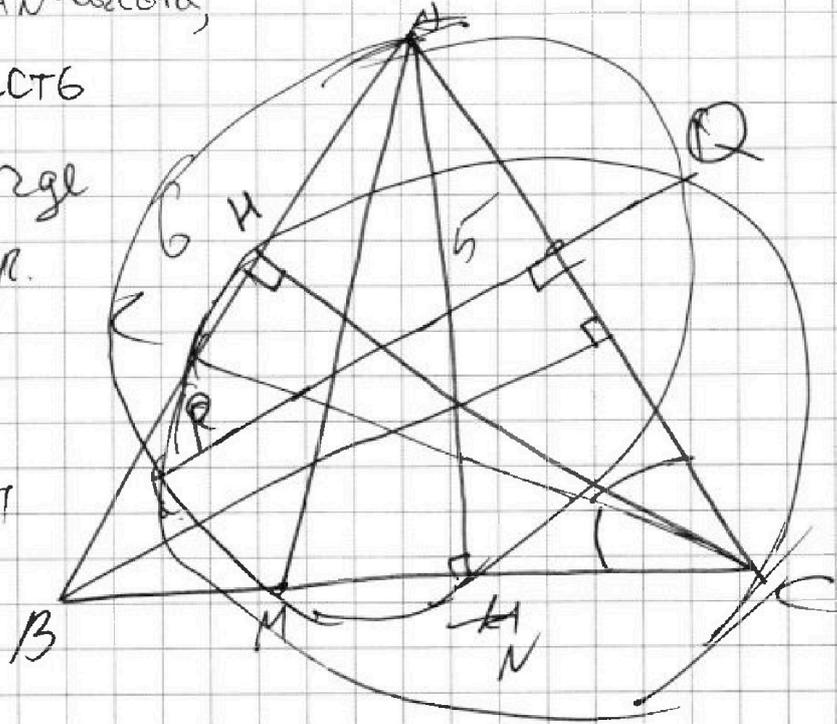
аналогично есть

CM-высота, где

N лежит на сфер.

!!!
по Теореме
Пифагора

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



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.

1 2 3 4 5 6 7

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!

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

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

$$x > 0 \quad y > 0,$$

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

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

7 5√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

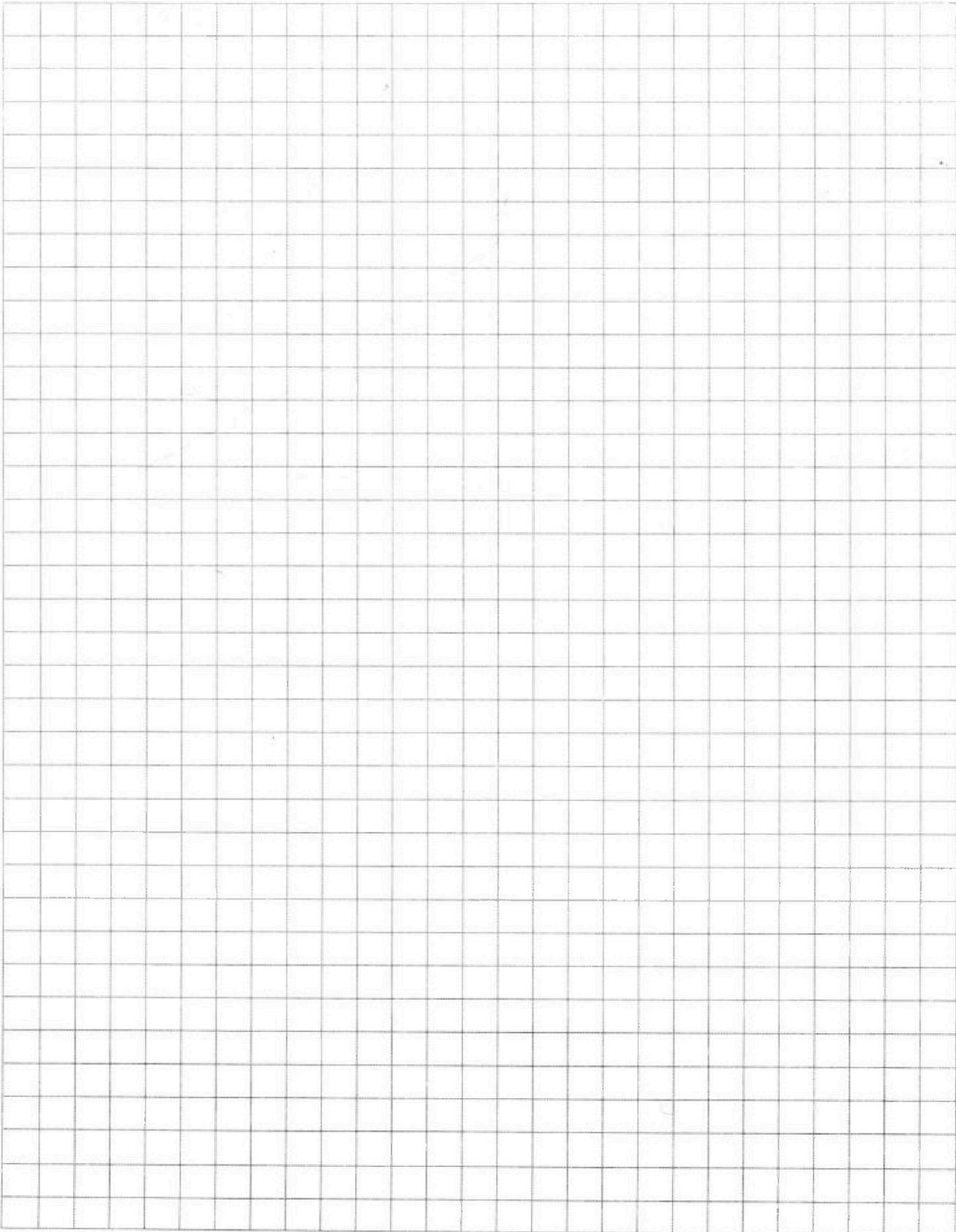
5

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 $12 - 12x$ $a_2 + d$ $a_2 + 2d$ a_5 6 7 $a_8 = a_2 + 6d$
 a_2 $(x^2 + 4x)^2$ $3d$ $4d$ $5d$ $-6x^2$
 $6d = -24$ $x = -6$

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

$2d = x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 12 + 12x$ $12 + 48 = 60$ $0 - 9$

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

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

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

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

$16 - 36 = -20$

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

~~$28 - 23 \cdot 26 + 19 \cdot 24 - 23 + 25$~~

~~$212 - 16 - 8 \cdot 8 + 76 - 8 - 16$~~

~~$1 - 8 + 19 - 8 - 8$~~

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

$x = -2$ ~~$209x$~~ ~~$099x$~~ ~~$099x$~~

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

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

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



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.

1 2 3 4 5 6 7

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

$$\cancel{5x-5y} \quad x-y$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$m-2n=p$$

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

$$\left. \begin{matrix} m-2n=p^2 \\ m-2n+13=14 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} p=2 \\ m-2n=4 \end{matrix}$$

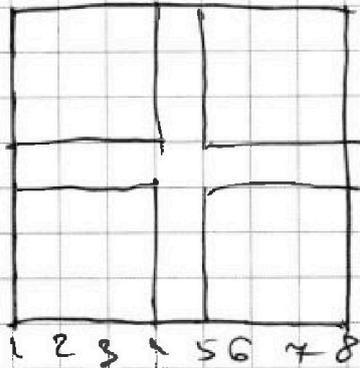


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
17 из

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 одном
либо в соседних
либо в противоположных.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$y =$$

С 0, то либо при а или б с 0

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



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.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА 9 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!

$3x - 2y = -4 = b$
 $y = \frac{3x - b}{2}$
 $2x - 3y = 9$
 $2x - 9 \cdot \frac{3x - b}{2} = 9$
 $2x - \frac{27x - 9b}{2} = 9$
 $\frac{4x - 27x + 9b}{2} = 9$
 $\frac{-23x + 9b}{2} = 9$
 $-23x + 9b = 18$
 $-23x = 18 - 9b$
 $x = \frac{9b - 18}{23}$
 $y = \frac{3(\frac{9b - 18}{23}) - b}{2}$
 $y = \frac{27b - 54 - 23b}{46}$
 $y = \frac{4b - 54}{46}$
 $y = \frac{2b - 27}{23}$
 $2x - 3y = 9$
 $3x - 2y = b$
 $b = -4$
 $a = 6$
 Если $a > 0$, то $b > 0$
 $a = 0$ $b = -4$
 или $a = 6$ $b =$
 $\frac{9}{2}y + 9 - 2y = \frac{5}{2}y + 9 = -4$
 $\frac{5}{2}y = -13 \Rightarrow y =$

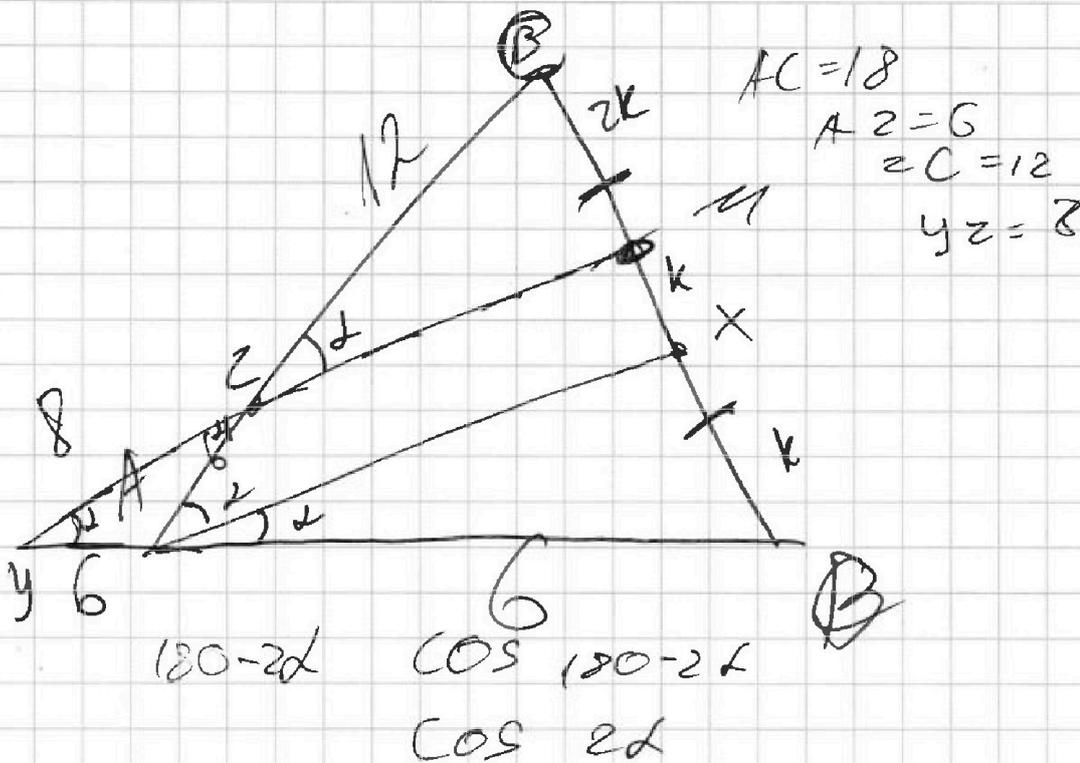
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 1 2 3 4 5 6 7

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!



$$64 = 36 + 36 - 2 \cos 180 - 2\alpha \cdot 36$$

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

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

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

$$\begin{aligned} 324 &= 4 \cdot 96 \\ &= 4 \cdot 16 \cdot 6 \\ &= 8 \end{aligned}$$



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
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!

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

$$17 \quad p^2$$

или \int больше нет

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

$$m-2n=4$$

$$3q \quad 5q$$

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

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

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

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

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

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

$$5 \quad 3q^2 \Rightarrow 18=3q^2 -$$

$$15 \quad q^2 \Rightarrow 28=q^2 -$$

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

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

нет вариантов