



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  $7 \times 7$  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  $\Omega$  и  $\omega$  соответственно, пересекающиеся в точках  $P$  и  $Q$ . Отрезок  $PQ$  параллелен высоте треугольника  $ABC$ , проведённой из вершины  $B$ . Окружность  $\Omega$  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!

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

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

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

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

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

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

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

подставим  $x = -4$

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

$x = -2$

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

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

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

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

$\Rightarrow$  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!

Первая страница

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

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

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

~~$$\begin{cases} 0 \leq 2x - 3y \leq 6 \\ 0 \leq 3x - 2y \leq 4 \end{cases} \quad \begin{cases} 0 \leq 5x - 5y \leq 10 \\ 0 \leq x - y \leq 2 \end{cases}$$~~

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

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

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

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

~~$$\begin{aligned} 2x &= 1,2b + 0,8a \\ x &= 0,6b + 0,4a \end{aligned}$$~~

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

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

~~т.к.  $0,5a \leq 6$ ,  $-4 \leq 6 \leq 4$ , то линейчатное~~

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

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

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

~~$$\begin{aligned} x &= 0,6b - 0,8a \\ y &= 0,4b - 0,6a \end{aligned}$$~~

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

Если  $a > 0$  то  $x, b > 0 \Rightarrow$  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

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

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

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

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

Вторая страница

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

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

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

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

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

Ответ: -148

Вторая страница



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  $d \geq 0$  и  $e \geq 0$  уже рассмотрены.

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

~~$(-p^2; -p^2)$~~   $d=-p^2; e=-p^2+13=-p^2 \Rightarrow p^2=30$  - 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.  $17, p$  - простое, то они попарно

бродят 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  $\Rightarrow$

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

если  $A = 15q^2$ , то аналогично

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

$$(3q; 5q)$$

$$(1; 15q^2) \quad d=1 \Rightarrow e=14=45q^2 - \text{неверно}$$

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

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

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

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.

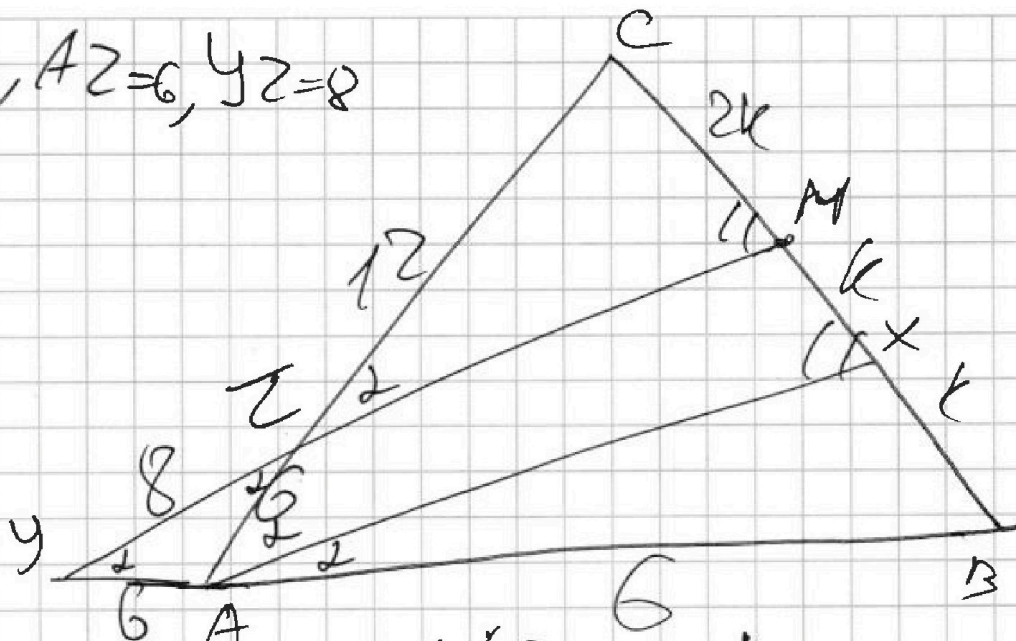
1  2  3  4  5  6  7

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!

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

$$\Downarrow \\ CZ=12$$



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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





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  $x=0, 2y^5 + 4y^2 + \sqrt{3y} = 2x^5 + 4x^2 + \sqrt{3x}$~~

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

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

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

6 ~~н~~ = 6 - невозможно

возможна 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

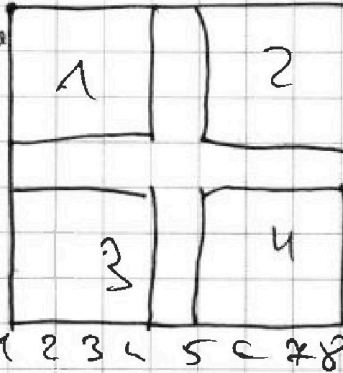
СТРАНИЦА  
15 ИЗ

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  $7 \times 7$  квадрата вычитается квадрат  $8 \times 8$  из узлов

Тогда разобьем  $8 \times 8$  на 4 квадрата

$4 \times 4$  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  $1 \times 2, 2 \times 4, 3 \times 1$~~

тогда одного квадрата - все варианты будут считаться только в 1 - если же провести покраску во 2 проверим на  $270^\circ$ , в  $90^\circ$ , в  $180^\circ$ , 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  $4 \times 4$  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  $2 \times 2$  проверим относительно центра на  $270^\circ$ , где  $4-3$  на  $180^\circ$ , где  $1-3$  на  $90^\circ$ , 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  $2 \times 2$  проверим относительно центра на  $90^\circ$ , тогда  $2-3$  переходит в  $1-4$  и кол-во различных равняется кол-во способов в 1  $\Rightarrow$  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

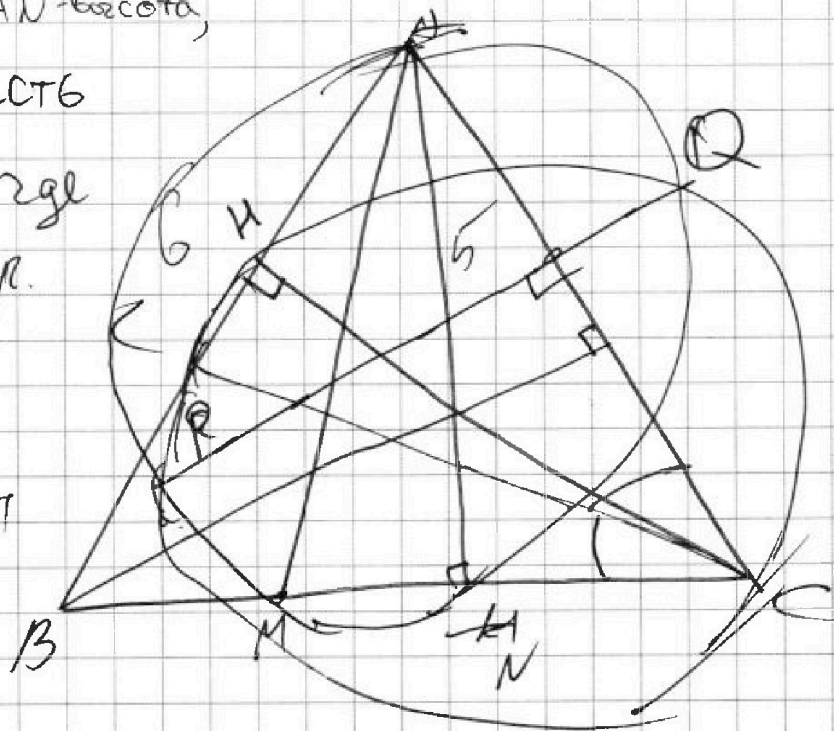
СТРАНИЦА  
12 из

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!

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

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.

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  $5\sqrt{3}$



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

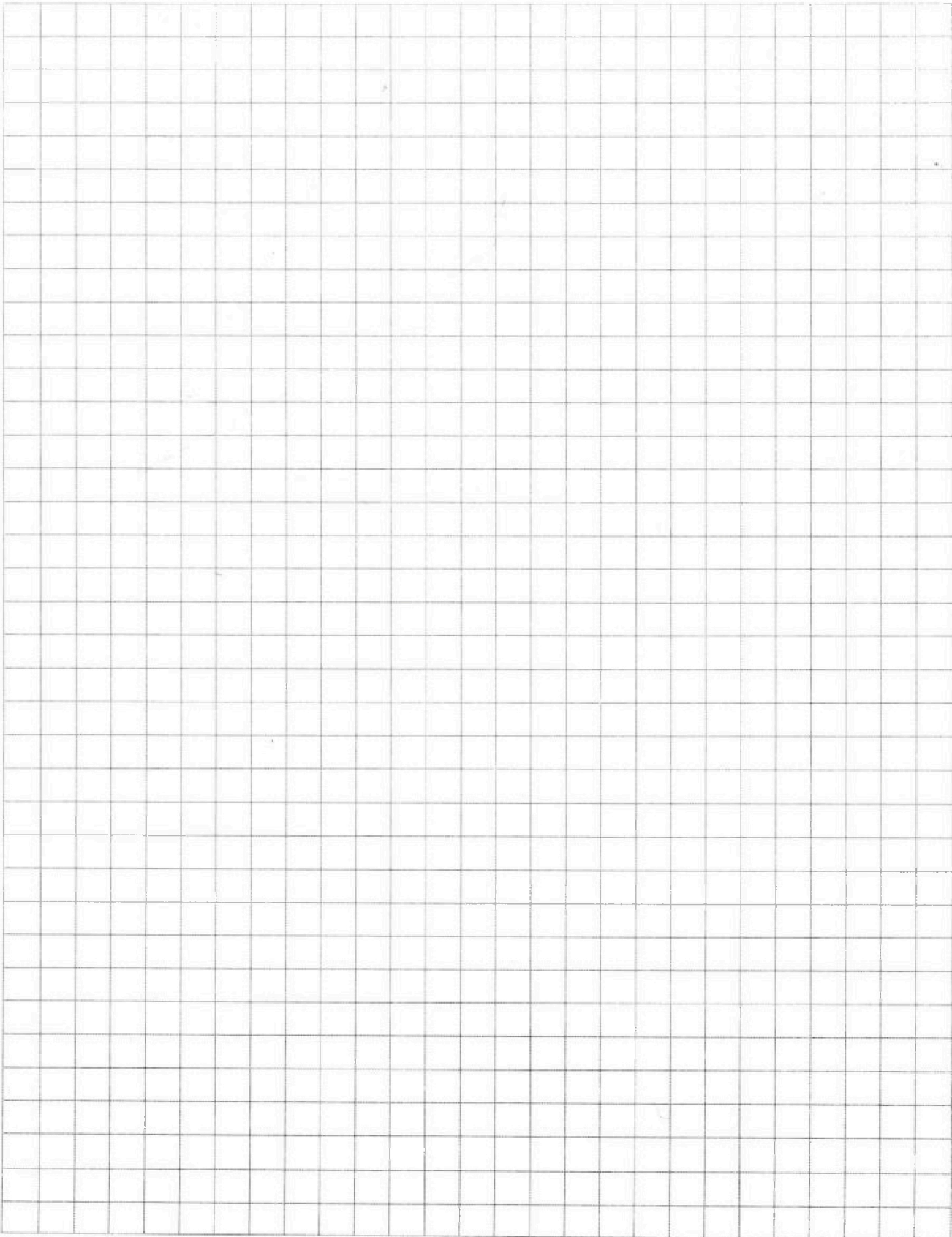
5

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!

$a_1$   $12 - 12x$   $a_2 + d$   $a_2 + 2d$   $a_5$   $6$   $7$   $a_8 = a_2 + 6d$   
 $a_2$   $(x^2 + 4x)^2$   $3d$   $4d$   $5d$   $-6x^2$   
 $6d = -24 \Rightarrow d = -4$

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

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

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

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

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

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

$16 - 36 = -20$

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

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

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

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

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

$x = -2 \text{ не подходит}$

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

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

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





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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$m-2n=p$$

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

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

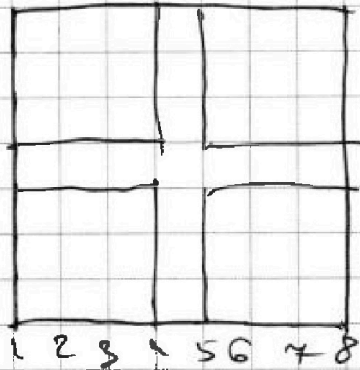


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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.

$$\begin{array}{r} +15 \\ +15 \\ \hline 96 \\ +15 \\ \hline 256 \end{array}$$

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!

$3x - 2y = -4 = b$   
 $y = \frac{3x - b}{2}$   
 $2x - 3y = a$   
 $2x - 9x - 3b = a$   
 $6 = \frac{3a}{2} - \frac{3b}{2}$   
 $2x - \frac{9x}{2} = a - \frac{3b}{2}$   
 $-\frac{5x}{2} = a - \frac{3b}{2}$   
 $x = \frac{3b - 2a}{5}$   
 $2x - 3y = a$   
 $3x - 2y = b$   
 $b = -4$   
 $a = 6$   
 Если  $a > 0$ , то  $b > 0$   
 $a = 6$   
 $b = -4$   
 $x = \frac{3}{2}y + 3$   
 $a = 0$   $b = -4$   
 или  $a = 6$   $b =$   
 $\frac{9}{2}y + 9 - 2y = \frac{5}{2}y + 9 = -4$   
 $\frac{5}{2}y = -13 \Rightarrow y =$

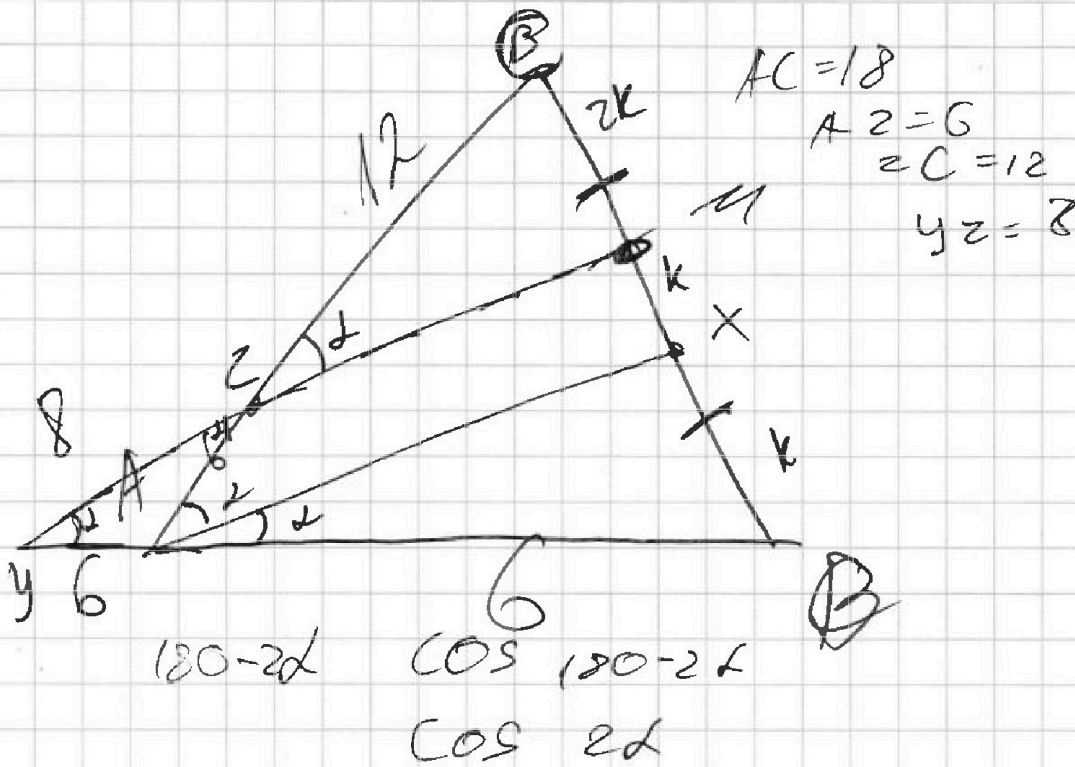
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



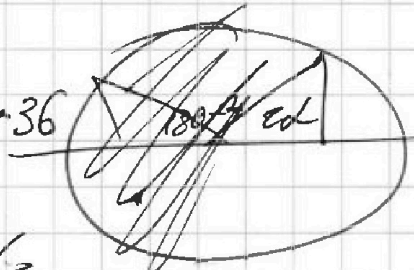
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

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!



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



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

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

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

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



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