



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

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

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 2

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

№1

В арифметической прогрессии a_n (n -ый член прогрессии) имеют след. вид: $a_n = a_1 + d(n-1)$, где a_1 - 1-ый член прогрессии, d - разность прогрессии, n - номер члена

$$a_2 = 12 - 12x$$

$$a_4 = (x^2 + 4x)^2$$

$$a_8 = -6x^2$$

$$\begin{cases} a_1 + d = 12 - 12x & (1) \\ a_1 + 3d = (x^2 + 4x)^2 & (2) \\ a_1 + 7d = -6x^2 & (3) \end{cases}$$

$$(1): a_1 + d = 12 - 12x$$

$$d = 12 - 12x - a_1$$

$$(2): a_1 + 3d = (x^2 + 4x)^2$$

$$a_1 + 36 - 36x - 3a_1 = (x^2 + 4x)^2$$

$$-2a_1 = (x^2 + 4x)^2 - 36 + 36x$$

$$a_1 = \frac{-(x^2 + 4x)^2}{2} + 18 - 18x$$

$$(3): a_1 + 7d = -6x^2$$

$$a_1 + 84 - 84x - 7a_1 = -6x^2$$

$$-6a_1 + 84x + 84 = -6x^2$$

$$3(x^2 + 4x)^2 - 108 + 108x + 84 - 84x = -6x^2$$

$$3(x^2 + 4x)^2 - 24 + 24x = -6x^2 \quad | :3$$

$$(x^2 + 4x)^2 - 8 + 8x = -2x^2$$

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



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 из 2

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

Пусть есть корень и он равен d .

Тогда:

$$(x-d)(x^3+bx^2+cx+d) = 0$$

$$~~x^4+bx^3+cx^2+dx-dx^3-bd \cdot x^2~~$$

$$x^4+bx^3+cx^2+dx-d \cdot x^3-d \cdot bx^2-d \cdot cx-dd=0$$

$$x^4+x^3(b-d)+x^2(c-db)+x(d-dc)-dd=0$$

$$\begin{cases} b-d=8 & b=8+d \\ c-db=18 \quad (2) \\ d-dc=8 \quad (3) \\ 2d=8 & d=\frac{8}{2} \end{cases}$$

$$\rightarrow d-dc=8$$

$$dc=d-8$$

$$c=\frac{d}{d}-\frac{8}{d}$$

$$c=\frac{8}{d^2}-\frac{8}{d}$$

$$(2) \quad \frac{8}{d^2}-\frac{8}{d}-8d-d^2=18$$



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!

$\sqrt{2}$

$$\begin{cases} |2x-3y| \leq 6 \\ |3x-2y| \leq 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -6 \leq 2x-3y \leq 6 \cdot (-2) \\ -4 \leq 3x-2y \leq 4 \cdot 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -12 \leq 6y-4x \leq 12 \quad (1) \\ -12 \leq 9x-6y \leq 12 \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) + (2): \quad -24 \leq 5x \leq 24 \\ -\frac{24}{5} \leq x \leq \frac{24}{5}$$

$$\begin{cases} -6 \leq 2x-3y \leq 6 \cdot (-3) \\ -4 \leq 3x-2y \leq 4 \cdot 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -18 \leq -6x+9y \leq 18 \quad (3) \\ -8 \leq 6x-4y \leq 8 \quad (4) \end{cases}$$

$$(3) + (4): \quad -26 \leq 5y \leq 26 \\ -\frac{26}{5} \leq y \leq \frac{26}{5}$$

Очевидно, что $10x+5y$ - мин, когда x и y - минимальны.

$$\Rightarrow 10x+5y = 10 \cdot \left(-\frac{24}{5}\right) + 5 \cdot \left(-\frac{26}{5}\right)$$

$$10x+5y = -74$$

Ответ: -74

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!

$\sqrt{3}$

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

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

$$17p^2 > 0; 15q^2 > 0$$

$$\Rightarrow A > 0; \Rightarrow (m-2n)(m-2n+13) > 0$$

$$B > 0 \Rightarrow mn(m-2n-2) > 0 \quad mn > 0, \text{ т.к. } m, n \text{ натуральные по условию.}$$

$$\Rightarrow m-2n-2 > 0$$

$$m > 2n+2 \Rightarrow m-2n+13 > 0$$

$$A > 0; (m-2n+13) > 0 \Rightarrow m-2n > 0$$

$$m > 2n$$

Пусть $m = 2n + k$, где $k \in \mathbb{N}$

Тогда: $A = k(k+13)$ - четное, т.к. при k -нечет $(k+13)$ -нечетное.
при k -чет. четность очевидна

$$\begin{cases} A = 17p^2 \\ A = 15q^2 \\ A = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p=2 \\ q=2 \end{cases}, \text{ т.к. наименьшее нечетное простое число } - 2.$$

$$\begin{cases} A = 68 \\ A = 60 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k(k+13) = 68 \quad (1) \\ k(k+13) = 60 \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) \quad k^2 + 13k - 68 = 0$$

$$D = 169 + 272 = 441 = 21^2$$

~~конец~~



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!

$$k = \frac{-13 \pm 21}{2} \Rightarrow k = 4, \text{ т.к. } k \in \mathbb{N}$$

$$(2) \quad k^2 + 13k - 60 = 0$$

$$D = 169 + 240 = 409$$

$$k = \frac{-13 \pm \sqrt{409}}{2} \Rightarrow \emptyset, \text{ т.к. } k \in \mathbb{N}$$

$$\text{Получается, } k = 4; A = 17p^2; p = 2 \Rightarrow B = 15q^2$$

$$B = mn(m - 2n - 2), m = 2n + k, m = 2n + 4$$

$$mn(m - 2n - 2) = 15q^2$$

$$(2n + 4) \cdot n - 2 = 15q^2 \Rightarrow 15q^2 \text{ четное} \Rightarrow q = 2, \text{ т.к. это единств.}$$

простое четное

$$(2n + 4)2n = 60$$

$$4n^2 + 8n = 60$$

$$n^2 + 2n = 15$$

$$n^2 + 2n - 15 = 0$$

$$D = 4 + 60 = 64 = 8^2$$

$$n = \frac{-2 \pm 8}{2}; n = 3, \text{ т.к. } n \in \mathbb{N} \text{ по условию.}$$

$$\Rightarrow m = 10$$

Это единственная пара $(m; n)$ удовлетв. условиям

Ответ: 10; 3



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!

N4

1. $\angle AZY = \angle XAC$ как выгрен. накрест лев.

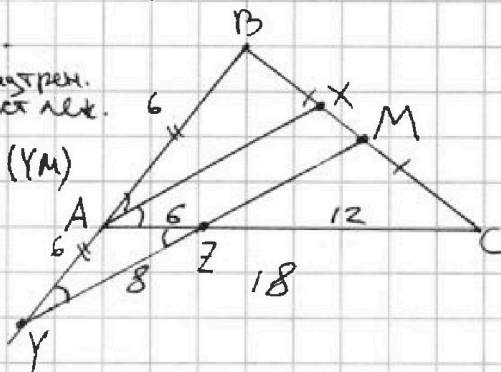
при парал. прямых (AX) и (YM)
и секущей (AC)

$$\angle CAZ = 180 - 2\angle XAC$$

$$\angle CAZ = 180 - 2\angle AZY$$

$$\Rightarrow \angle ZYA = \angle AZY$$

по сумме углов треуг. $\Rightarrow \triangle AYC$ - р/б по углу.
 $\Rightarrow AY = AZ$. $AY = 6$



2. Рассмотрим теорему Менелая для $\triangle ABC$ и пр. MY:

$$\frac{BM}{MC} \cdot \frac{CZ}{ZA} \cdot \frac{AY}{YB} = 1, \quad \frac{BM}{MC} = 1 \text{ по гонб.}; \quad \frac{CZ}{ZA} = 2$$

$$2 \cdot \frac{AY}{YB} = 1 \quad \Rightarrow \frac{AY}{YB} = \frac{1}{2} \quad 2 \cdot AY = YB \Rightarrow AB = AY$$

$AB = 6$

3. Рассмотрим теор. косинусов для $\triangle YAZ$:

$$YZ^2 = AY^2 + AZ^2 - 2 \cdot AY \cdot AZ \cdot \cos \angle YAZ$$

$$64 = 36 + 36 - 2 \cdot 36 \cdot \cos \angle YAZ$$

$$64 = 72(1 - \cos \angle YAZ)$$

$$\cos \angle YAZ = \frac{1}{9}$$

$$\angle YAZ = 180 - \angle BAC \Rightarrow \cos \angle BAC = -\cos \angle YAZ; \cos \angle BAC = -\frac{1}{9}$$

4. Теорема косинусов для $\triangle ABC$:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \angle BAC; \quad AB = 6, \quad AC = 18, \quad \cos \angle BAC = -\frac{1}{9}$$

$$BC^2 = 36 + 324 + 24 \Rightarrow BC = 8\sqrt{6}$$

Ответ: $BC = 8\sqrt{6}$



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

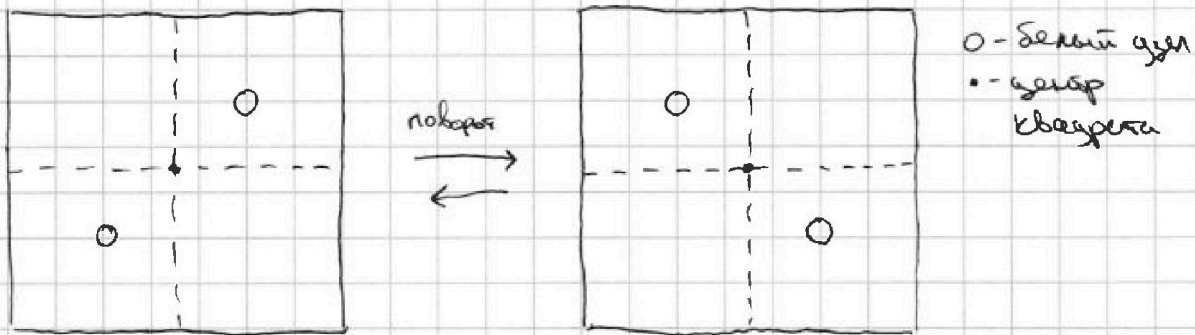
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№6

Всего вариантов покрасить два узла в Белый (если не учитывать условие про повороты):

1) $\frac{64 \cdot 63}{2} = 63 \cdot 32$, т.к. всего узлов 64 и посл-ть неупорядоч.

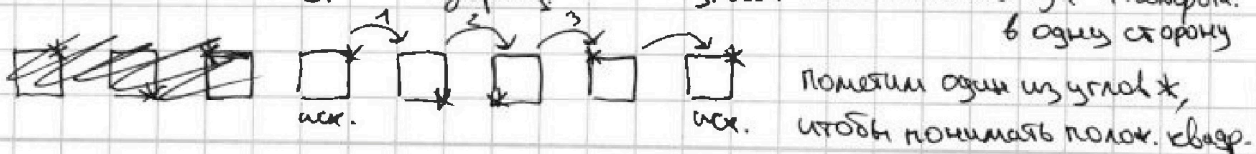
2) Если 2 белых узла симметричны относительно центра квадрата (пример ниже), то данная раскраска убирает одну уже посчитанную (в п.1):



Всего вариантов взять две точки симметричн. относ центра квадрата: 32. (равно половине всех узлов - т.к. каждой точке сим-на отн. центра квадрата только одна и посл-ть неупорядочена, то есть нам не важен порядок ~~узлов~~ раскрашивания)

3) Все остальные раскраски ~~в~~ (где точки не сим-ны ~~относ центра~~) будут убирать 3 (посчитанные в п.1), т.к. мы поворачиваем квадрат 3 раза до того как он вернется в исходное положение, и все эти 4 раскраски не совпадают без поворотов, т.к. не сим-ны отн. центра.

почему квадрат возврац. в исходное положение за 4 поворота: в одну сторону





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

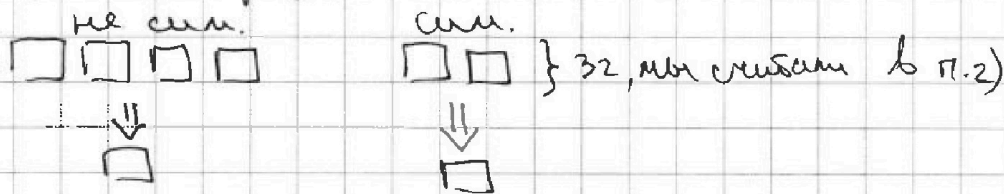
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Таким образом:

с учётом поворотов, раскрасок (последич. в п.1))

не сим-ных отн. центра, должно быть в 4 раза меньше,

а раскрасок, ~~то~~ сим-ых отн. центра должно быть в 2 раза меньше.



Получается, всего способов:

$$\frac{63 \cdot 32 + 32}{4} = 512$$

мы прибавили ко всем вариантам раскрасок (32-63)

32, чтоб учесть ка-во сим-ых отн. центра, чтобы полученное ~~число~~ число ровно в 4 раза отличалось от нужного нам по условию

Ответ: 512

На одной странице можно оформить 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

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. Попытка QR-кода недоступна!



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

$$m-2n-270$$

$$m > 2n+270$$

$$m-2n+12$$

$$(m-2n)^2 + 12(m-2n)$$

$$(m-2n)(m-2n+12)$$

$$mn(m-2n-2) = 15q^2$$

$$(m-2n)(m-2n+12) = 12p^2$$

$$24 - 24x - (x^2 + 4x)^2 = 15q^2$$

$$6(x^2 + 4x)^2 + 48x + 12x^2 - 48 = 0$$

$$3n \cdot (m-2n) = 5q^2$$

$$150ax^4 + 8x^3 + 18x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$m > 2n+270 > 0$$

$$m > 2n \Rightarrow 27.3 + 27.2 = 54.5$$

$$a_2 = 12 - 12x = a_1 + 3d$$

$$a_n = (x^2 + 4x)^2 = a_1 + 3pd$$

$$a_8 = -6x^2 = a_1 + 7d$$

$$a_1 + d = 12 - 12x \quad | a_1 = 12 - 12x - d$$

$$12 - 12x - d + 3d = (x^2 + 4x)^2$$

$$2d = (x^2 + 4x)^2 - 12 + 12x$$

$$d = \frac{(x^2 + 4x)^2 - 6 + 6x}{2}$$

$$12 - 12x - (x^2 + 4x)^2 + 6 - 6x + 7(x^2 + 4x)^2 = -6x^2$$

$$24 - 24x - (x^2 + 4x)^2 = 15q^2$$

$$6(x^2 + 4x)^2 + 48x + 12x^2 - 48 = 0$$

$$(x^2 + 4x)^2 = -2x^2 - 8x + 8$$

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

$$150ax^4 + 8x^3 + 18x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$m > 2n+270 > 0$$

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

$$m^3n - 2mn^3 - 2mn$$

$$m^3n - 4mn^2 + 2mn^2 - 2mn$$

$$A = m^3 - 4mn + 4n^2 + 12m - 26n$$

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

$$f: A = 17p^2$$

$$B = 15q^2$$

$$-4z + 42x = -6x^2$$

$$7(x^2 + 4x)^2 + 12 - 12x + 7(x^2 + 4x)^2 - 84 + 84x = -12x^2$$

$$18 = 9 \cdot 2$$

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

$$x^2 + 4x + 4 - 8$$

$$81 \rightarrow 27 \cdot 3$$

$$27 \cdot 3 + 8 \cdot 3$$

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!



Handwritten mathematical work on grid paper, including algebraic equations, geometric diagrams, and calculations.

Equations and Calculations:

- $\sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y}$
- $2x^5 + 4y^2 - \sqrt{3y} = 2\sqrt{5} - \sqrt{3x+4y}$
- $\sqrt{3x+4y} + 2x^5 - 2\sqrt{5} + 4y^2 = 0$
- $\sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y}$
- $\sqrt{3x+4y} + 2x^5 - 2\sqrt{5} + 4y^2 = 0$
- $8 \cdot 64 = 512$
- $32 \cdot 63 = 2016$
- $32 \cdot 63 + 32 = 2048$
- $8 \cdot 64 = 512$
- $32 \cdot 63 + 32 = 2048$
- $8 \cdot 64 = 512$
- $32 \cdot 63 + 32 = 2048$

Geometric Diagrams:

- A sphere with a cube inscribed inside it. The cube's vertices are labeled with letters A, B, C, D, E, F, G, H. The sphere's center is O. Lines connect O to the vertices of the cube. The cube's edges are labeled with numbers 1 through 9.
- A cube with a sphere inscribed inside it. The cube's vertices are labeled with letters A, B, C, D, E, F, G, H. The sphere's center is O. Lines connect O to the vertices of the cube. The cube's edges are labeled with numbers 1 through 9.
- A cube with a sphere inscribed inside it. The cube's vertices are labeled with letters A, B, C, D, E, F, G, H. The sphere's center is O. Lines connect O to the vertices of the cube. The cube's edges are labeled with numbers 1 through 9.

Other Notes:

- $AD=6$
- $AN=5$
- $AC=?$
- $BC=?$
- $AB=?$
- $CD=?$
- $DE=?$
- $EF=?$
- $FG=?$
- $GH=?$
- $HA=?$
- $ABCD=?$
- $EFGH=?$
- $AC=?$
- $BD=?$
- $CE=?$
- $DF=?$
- $EG=?$
- $HF=?$
- $GA=?$
- $HB=?$
- $IC=?$
- $JD=?$
- $KE=?$
- $LF=?$
- $MG=?$
- $NH=?$
- $AO=?$
- $BO=?$
- $CO=?$
- $DO=?$
- $EO=?$
- $FO=?$
- $GO=?$
- $HO=?$

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!

$$64 + 2(1 - \cos\theta) \sqrt{18 \cdot 18} = 68$$



$$4n^2 + 8n = 60$$

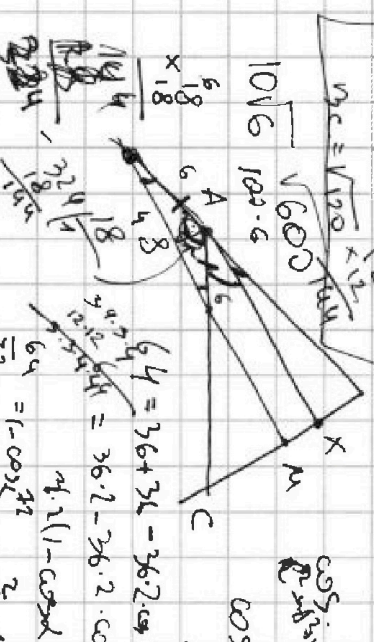
$$n^2 + 2n = 15$$

$$n^2 + 2n - 15 = 0$$

$$n = 3$$

$$m = 4$$

$$q = 2$$



$$k^2 + 13k = 68$$

$$k^2 + 13k - 68 = 0$$

$$k = 4$$

$$k = -17$$

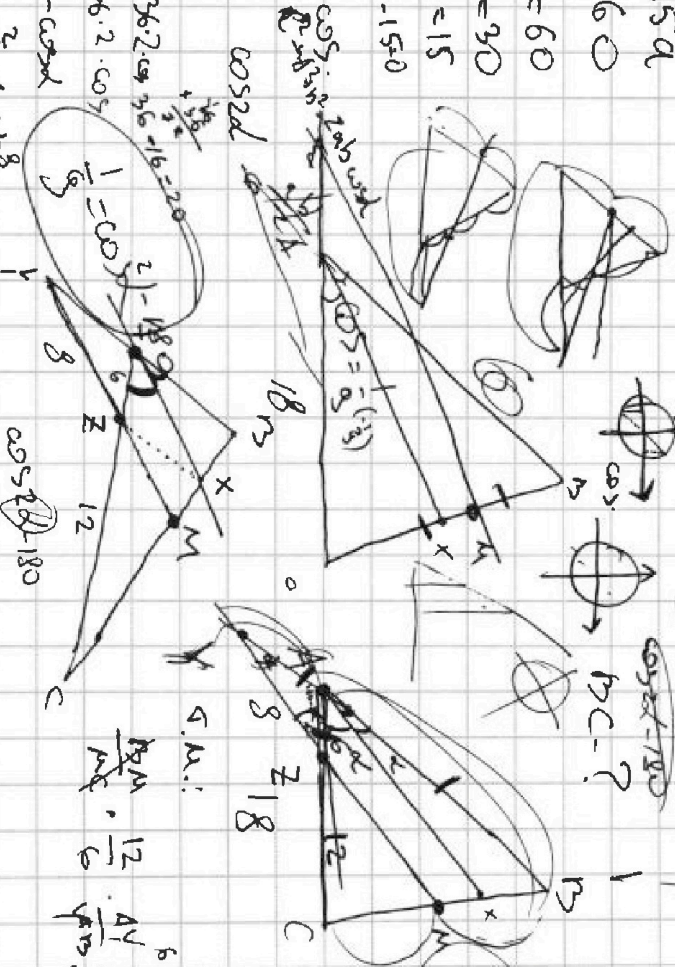
$$m = 2n + 4$$

$$n = 4 + 60 = 64$$

$$m = 132$$

$$p = 2$$

$$q = 2$$



$$\cos 2\alpha = \frac{1}{9}$$

$$1 - \cos 2\alpha = \frac{8}{9}$$

$$2 \cdot 6 \cdot \frac{18}{9} = 24$$

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

из

1
 2
 3
 4
 5
 6
 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. Лорца QR-кода недоступна!



$a_1 + d = 12 - 12x$
 $a_2 = 12 - 12x$
 $a_4 = (x^2 + ux)^2$
 $a_8 = (-6x^2)$

$a_n = a + d \cdot (n-1)$
 $a_{2^k} = a + d \cdot (2^k - 1)$

$a_1 + 3d = (x^2 + ux)^2$
 $a_1 + 7d = -6x^2$

$4a_1 + 4d = 12 - 12x$
 $4d - 4x = -12 + 12x$
 $d - x = -3 + 3x$
 $d = 4x - 3$

$a_1 + 3d = (x^2 + ux)^2$
 $a_1 + 7d = -6x^2$

$a_1 + 4d = 12 - 12x$
 $d = 12 - 12x - a_1$

$a_1 + 3d = x^4 + 8x^3 + 16x^2$
 $a_1 + 7d = -6x^2$

$a_1 + 84x - 7a_1 = -6x^2$
 $-6a_1 = 84x - 6x^2 - 84$
 $-a_1 = 14x - x^2 - 14$
 $a_1 = x^2 - 14x + 14$

$x^2 - 14x + 14 + 36 - 36x - 36x^2 - 36x^3 + 16x^4 = x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 2$

$x^2 - 14x + 14 = 2(x^2 + 4x - 4) = 2(x^2 + 4x + 4 - 8) = 2(x+2)^2 - 8$

$x^2 - 14x + 14 = 2(x+2)^2 - 8$
 $x^2 - 14x + 14 + 8 = 2(x+2)^2 - 8 + 8$
 $x^2 - 14x + 22 = 2(x+2)^2$
 $x^2 - 14x + 22 = 2(x^2 + 4x + 4)$
 $x^2 - 14x + 22 = 2x^2 + 8x + 8$
 $-x^2 - 22x + 14 = 8$
 $-x^2 - 22x + 6 = 0$
 $x^2 + 22x - 6 = 0$
 $x = \frac{-22 \pm \sqrt{484 + 24}}{2} = \frac{-22 \pm \sqrt{508}}{2}$

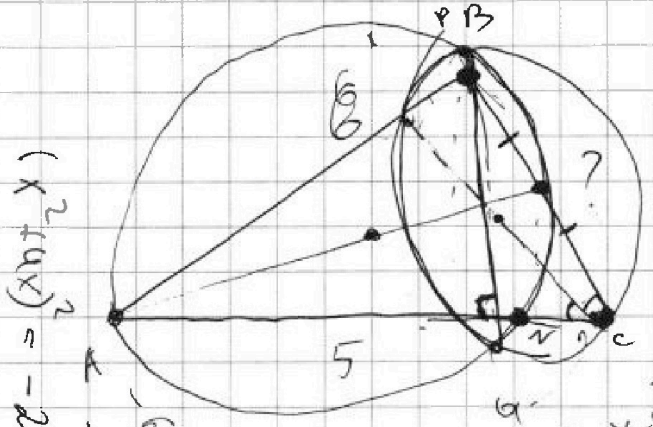


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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



$$(x^2 + ux)^2 = -2((x+2)^2 - 8)$$

$$(x^2 + ux)^2 \leq 6u$$

$$(x^2 + ux)^2 \leq 6u$$

$$\sqrt{x^2 + ux} \leq \sqrt{6u}$$

$$(x^2 + ux)^2 \leq 8$$

$$12 - x - y^2$$

$$y^2 \leq 0$$

$$y \leq 3$$

$$d \leq 0$$

$$x \geq 0$$

$$x \leq 12$$

$$a_1 + d = 12 - 12x$$

$$a_1 + 3d = -(x^2 + ux)^2$$

$$a_1 + 7d = -6x^2$$

$$-2(x^2 + ux + 4) - 2((x+2)^2 - 8)$$

$$(x^2 + ux)^2 = -6x^2 - 24x + 24$$

$$(x^2 + ux)^2 \leq 8$$

$$(x^2 + ux)^2 \leq 8$$

$$(x^2 + ux)^2 \leq 8$$

$$\frac{108}{-8u}$$

$$3(x^2 + ux)^2 + 108x - 108 + 8u - 8ux + 4$$

$$3(x^2 + ux)^2 = -6x^2 + 24x - 24$$

$$(x^2 + ux)^2 = -2x^2 + 8x - 8$$

$$-2(x^2 + ux + 4)$$

$$-6a_1 - 128 - 5\sqrt{108}$$

$$+ 18 - 18x + 84 - 84x$$

$$a_1 = -\frac{(x^2 + ux)^2}{2} + 18 - 18x$$

$$d = 12 - 12x - a_1$$

$$a_1 + 3d - 36x - 3a_1 = (x^2 + ux)^2$$

$$-2a_1 - (x^2 + ux)^2 + 36 - 36x = 0$$

$$\frac{x}{84}$$

$$\frac{12}{84}$$



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!

$$d = 12 - 12x - a_1$$

$$a_1 + 36 - 36x - 3a_1$$

$$-2a_1 + 36 - 36x - 2a_1 + 36 = 0$$

$$a_1 = 18 + 18x - \frac{(x^2 + 4x)^2}{2}$$

$$a_1 + d = 12 - 12x$$

$$a_1 + 7d = -6x^2$$

$$a_1 + 84 - 84x - 7a_1 = -6x^2$$

$$+108 + 108x + 7(x^2 + 4x)^2 + 84 - 84x = -6x^2$$

$$-24 + 20x + 7(x^2 + 4x)^2 = -6x^2$$

$$(x^2 + 4x)^2 + 8x - 8 = -2x^2$$

$$(x^2 + 4x)^2 - 2x^2 + 8x - 8 = -2x^2$$

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

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

$$AAx^2 - 24 + 24x = -6x^2$$

$$(x^2 + 4x)^2 - 8 + 8x = -2x^2$$

$$(x^2 + 4x)^2 + 2x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$(x^2 + 4x)^2 + x^2 + 8x + 16 + x^2 - 24 = 0$$

$$(x^2 + 4x)^2 + x^2 - 24 = 0$$

$$(x+4)^2 - (x^2+1) + x^2 = 24$$

$$a_n = a_1 + d(n-1)$$

$$(x^2 + 4x)^2 = -2x^2 - 8 - 8x$$

$$\frac{5^2 \cdot 13^2}{144} + \frac{25}{144} = 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} = \frac{1}{144} \cdot 24(x^2 + 4x)^2$$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$x^4 + 8x^2 + 16x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$1 - 8 + 16 - 8 - 8 = 0$$

$$(x^2 + 4x)^2 + 8x + 2x^2 - 8 = 0$$

$$x^4 + 8x^2 + 16x^2 + 8x + 2x^2 - 8 = 0$$

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

$$x^4 + 2 \cdot 3x^2 + 2 \cdot 3x^2 + 2x^2 - 8 = 0$$

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

$$c = 8$$

$$18 \pm 8$$

$$d \cdot b = 18$$

$$d \cdot c = 8 \quad (ax^2 + bx + c)$$

$$x^4 + bx^2 + cx - dx^3 - d \cdot bx^2 - dc = 0$$

$$x^4 + x^2(b-d) - d \cdot bx^2 - dc$$

$$\frac{27}{216} \times \frac{18}{162} = \frac{9}{162} = \frac{1}{18}$$

$$81 - 216 + 162 - 27 - 8 = 0$$

$$36^2 - 8 \cdot 6^3 + 18 \cdot 36 - 8 \cdot 6 - 8 = 0$$

$$6 - 8 + 8 - 6 - 8 = 0$$

$$\frac{216}{108} = 2$$

$$1296 - 1728 + 648 - 56$$

$$a_1 + d = 12 \cdot 12x + 12 \cdot 40 + 640 - 1720$$

$$a_1 + 2d = (x^2 + 4x)^2 - 6x^2$$

$$a_1 + 2d = 36x - 36x - 36x - 36x = (x^2 + 4x)^2 - 36x + 36x$$

$$-2a_1 = (x^2 + 4x)^2 - 36x + 36x$$

$$a_1 = -\frac{(x^2 + 4x)^2}{2} + 18 - 18x$$

$$a_1 + 84 - 84x - 7a_1 = -6x^2 - \frac{108}{24}$$

$$a_1 + 84 - 84x - 7a_1 = -6x^2 - \frac{108}{24}$$

$$x^4 + x^2(b-d) - d \cdot bx^2 - dc = -6x^2 - \frac{108}{24}$$

$$x^4 + x^2(b-d) - d \cdot bx^2 - dc = -6x^2 - \frac{108}{24}$$



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

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

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

