



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  $7 \times 7$  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 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

$$a_2 = 12 - 12x$$

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

$$a_8 = -6x^2$$

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

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

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

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

$$a_1 + 3(12 - 12x - a_1) = (x^2 + 4x)^2$$

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

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

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

$$a_1 + 7(12 - 12x - a_1) = -6x^2$$

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

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

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

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

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



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:

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

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

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

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

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

$$\rightarrow d-dc=8$$

$$dc=d-8$$

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

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

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





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  $10x+5y$  - миним, 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!

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

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

$$D = 169 + 240 = 409$$

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

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

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

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

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

простое четное

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow m = 10$$

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.

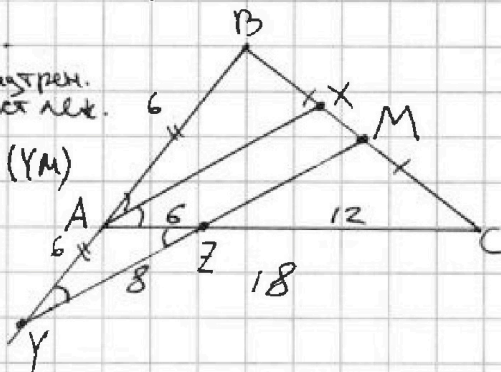
при парал. прямых (AX) и (YM)  
и секущей (AC)

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

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

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

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:

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

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

$AB = 6$

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

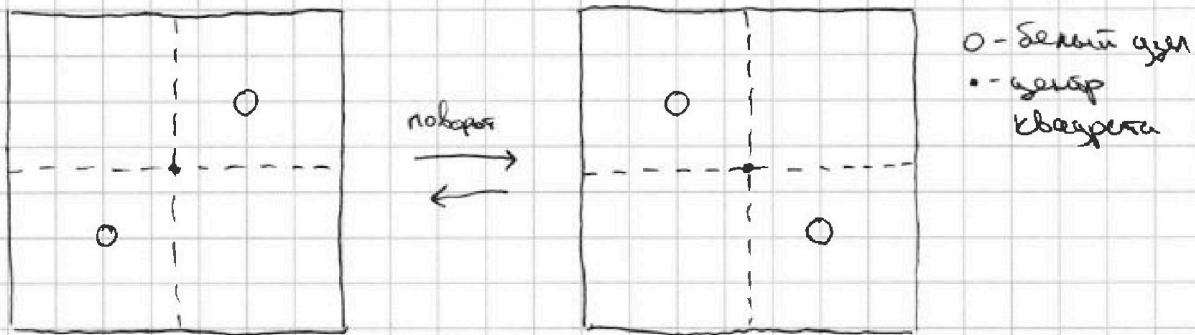
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№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.

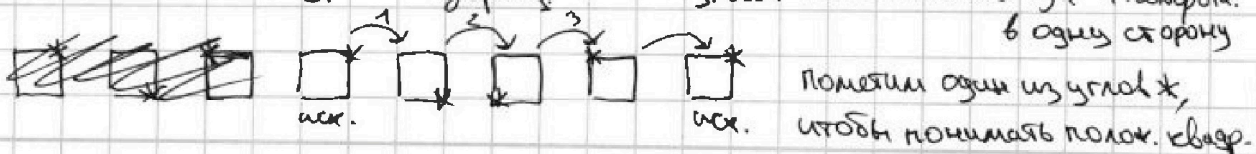
2) Если 2 белых узла симметричны относительно центра квадрата (пример ниже), то данная раскраска убирает одну уже посчитанную (в п.1):



Всего вариантов взять две точки симметричн. относ центра квадрата: 32. (равно половина 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 возвра. в исходное положение за 4 поворота: в одну сторону



Пометим один из углов \*, чтобы понимать полог. квадр.



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

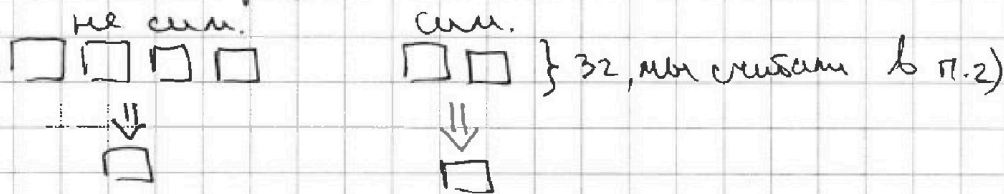
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
ИЗ

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

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

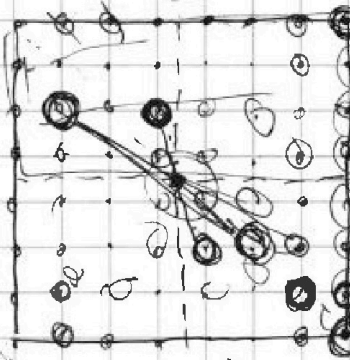
$$\sqrt{3x-y} - \sqrt{3y} + 2x^5 - 2y^5 \leq 4x^2 - 4y^2 = 0$$

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

$$\sqrt{64} \sqrt{y} = \sqrt{3x+4}y^2$$

$$\sqrt{3x+4} = \sqrt{y}$$

$$\sqrt{3x+4} = \sqrt{y}$$



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

$$C_n^k = C_{n-k}^k = 8 \cdot 6 \cdot 3$$

2: 15 минут

$$0: 8 \cdot 8^2 + 8 \cdot 1 + 4 \cdot 8 + 4 \cdot x$$

$$0: 8 \cdot 8^2 - x^2 + 2 \cdot x \cdot 9 + 4 \cdot 8 + 4 \cdot x$$

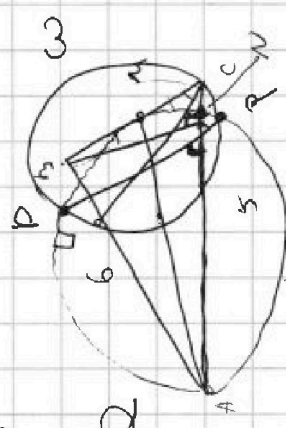
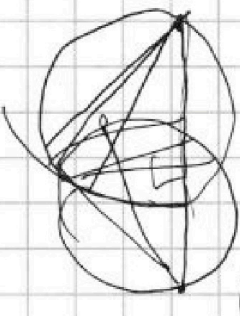
$$63 \cdot 6 \cdot y = 63 \cdot 32 \cdot 6 \leq 2 \cdot x - 3 \cdot y \leq 6$$

$$2 \cdot |2x - 3y| \leq 6 \leq 2x - 3y \leq 4$$



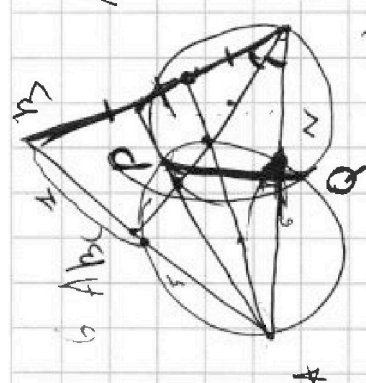
$$8 \cdot 6 \cdot 4$$

$$2 \cdot 15 \text{ минут}$$



$$AD=6$$

$$AN=5$$



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 \_\_\_\_\_ 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!



$64 + 2(1 - \cos 90^\circ) \cdot 18 \cdot 18 = 68$   
 $15 \cdot 9^2 - 18 \cdot 15 \cdot 9 = 60$   
 $144 \cdot \frac{15}{18} = 120$

$k(k+3) = 68$   
 $k^2 + 13k = 68$   
 $k^2 + 13k - 68 = 0$   
 $D = 13^2 + 4 \cdot 68 = 169 + 272 = 441 = 21^2$   
 $k = \frac{-13 \pm 21}{2}$   
 $k = 4$

$k = 4$   
 $m = 2n + 4$   
 $n = 4 + 60 = 64$   
 $384 \times \frac{13}{9} = 560$   
 $165 + 240 = 405$   
 $272 + 169 = 441 = 21^2$   
 $\frac{21}{2} = 10.5$   
 $\frac{9}{2} = 4.5$

$n = 3$   
 $m = 10$   
 $q = 2$   
 $15 \cdot 4 = 60$   
 $-2 + 8 = 6$   
 $\frac{6}{2} = 3$   
 $\frac{3}{2} = 1.5$

$n^2 + 2n - 15 = 0$   
 $4n^2 + 8n = 60$   
 $4n^2 + 8n + 4n = 60$   
 $8n^2 + 12n = 60$   
 $2n^2 + 3n = 15$

$m^2 = 360 + 240 = 600$   
 $m^2 = 600$   
 $m = \sqrt{600} = 10\sqrt{6}$

$h^2 = 36 + 18^2 = 360$   
 $h = 18\sqrt{2}$

$\cos 2\alpha = \frac{1}{3}$   
 $2\alpha = \arccos \frac{1}{3}$   
 $\alpha = \frac{1}{2} \arccos \frac{1}{3}$

$\frac{1}{3} = \cos 2\alpha$   
 $1 - 2\cos^2 \alpha = \frac{1}{3}$   
 $2\cos^2 \alpha = \frac{2}{3}$   
 $\cos^2 \alpha = \frac{1}{3}$   
 $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$   
 $\alpha = \arccos \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\cos 2\alpha = \frac{1}{3}$   
 $2\alpha = \arccos \frac{1}{3}$   
 $\alpha = \frac{1}{2} \arccos \frac{1}{3}$

$10\sqrt{6}$

$10\sqrt{6}$

$10\sqrt{6}$

$10\sqrt{6}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Откройте 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!



Handwritten mathematical work on grid paper showing the solution of a system of inequalities and equations. The work includes:

- Initial inequalities:  $-6 \leq 2x - 2y \leq 10x + 5y - 1000$ ,  $-4 \leq 3x - 2y \leq 4$ ,  $-8 \leq 6x - 9y \leq 8$ ,  $-26 \leq -5y \leq 26$ .
- Algebraic manipulations and substitutions, such as  $a_1 + 3d = (x^2 + ux)^2$  and  $a_1 + 7d = -6x^2$ .
- Use of the quadratic formula to solve for  $x$  and  $y$ .
- Final inequalities:  $-2 \leq \frac{2}{3}x - y \leq 2$ ,  $-2 \leq \frac{2}{3}x - y \leq 2$ ,  $-4 \leq 3x - 2y \leq 4$ ,  $-6 \leq 2x - 3y \leq 6$ .
- Diagrams and annotations, including a circled region  $\frac{5}{9} \leq x \leq \frac{25}{9}$  and  $-\frac{26}{9} \leq y \leq \frac{26}{9}$ .



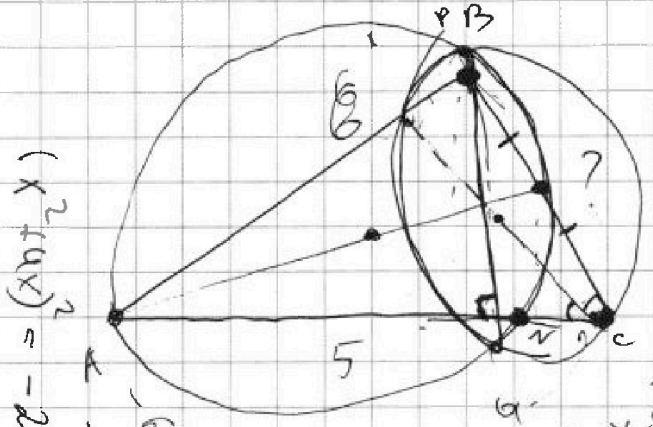


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



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

$$(x^2+4x)^2 \leq 64$$

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

$$\frac{1}{2}(x^2+4x)^2 \leq 8$$

$$(x^2+4x)^2 \leq 8$$

$$2x^5 + 4x^2 - 2y^5 - 4y^2 + \sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

$$x \leq 12, y \leq 3$$

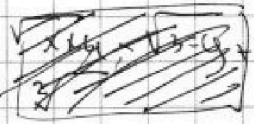
$$d \leq 0$$

$$x \geq 0, x \leq 12$$

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

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

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



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

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

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

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

$$(x+2)^2 \leq 8 \Rightarrow -2\sqrt{2} \leq x \leq 2\sqrt{2}-2$$

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

$$3(x^2+4x)^2 + 108x - 108 + 8y - 8y^2 = 0$$

$$3(x^2+4x)^2 + 108x - 108 + 8y - 8y^2 = 0$$

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

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

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

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

$$a_1 = \frac{1}{2} \frac{x^2+4x}{34}$$



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!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$x^2 + 8x - 8 = -2x^2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$10 \cdot \frac{1}{2} + (n-1) \cdot \frac{1}{2}$$

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

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

$$\frac{1}{144} \cdot 11^2 = 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} \cdot 11^2 = 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} \cdot 11^2 = 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} \cdot 11^2 = 24(x^2 + 4x)^2$$

$$\frac{1}{144} \cdot 11^2 = 24(x^2 + 4x)^2$$





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!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$c = 8$$

$$b - d = 8$$

$$d \cdot b = -18$$

$$d \cdot c = 8 \quad (x^2 + 4x + c)$$

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

$$216 \times \frac{18}{9} = 432$$

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

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

$$216 \times \frac{18}{9} = 432$$

$$1296 - 1728 + 648 - 56$$

$$12 \cdot 12x \cdot 12 \cdot 40 + 640 - 1720$$

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

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

$$a_1 + 2d = 12 - 12x - a_1$$

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

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

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

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

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

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

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



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
<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!

