



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



- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

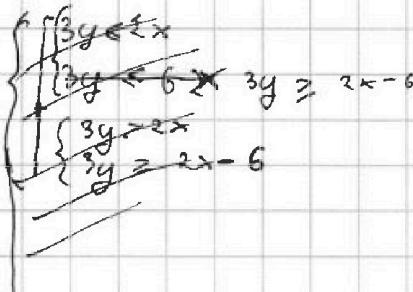
СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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!

N^o 2

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

$$\min(10x + 5y) = ?$$



$$\begin{cases} 2x - 3y \leq 6 & (1) \\ 2x - 3y \geq -6 & (2) \\ 3x - 2y \leq 4 & (3) \\ 3x - 2y \geq -4 & (4) \end{cases}$$

$$(1) \quad 3y \geq 6 - 2x \Rightarrow 2x - 3y \leq 6$$

$$(3) \quad y \geq \frac{3}{2}x - 2$$

$$(2) \quad 3y \leq \frac{2}{3}x + 2$$

$$(4) \quad y \leq \frac{3}{2}x + 2$$

Решение задачи методом линейного программирования

$$\min(10x + 5y)$$

должен задавать

или можно по

отн. мин x и мин y,

т.к. в заданной

системе (x, y в конечн. ул.

согл. системе) есть

точка с наименьшим x

и макс. y:

$$\text{находим } (1) \quad y = \frac{2}{3}x - 2$$

$$\text{находим } (2) \quad y = \frac{3}{2}x + 2;$$

$$\frac{2}{3}x - 2 = \frac{3}{2}x + 2$$

$$-\frac{10}{6}x = 4$$

$$-\frac{5}{3}x = 4$$

$$x = -\frac{12}{5}$$

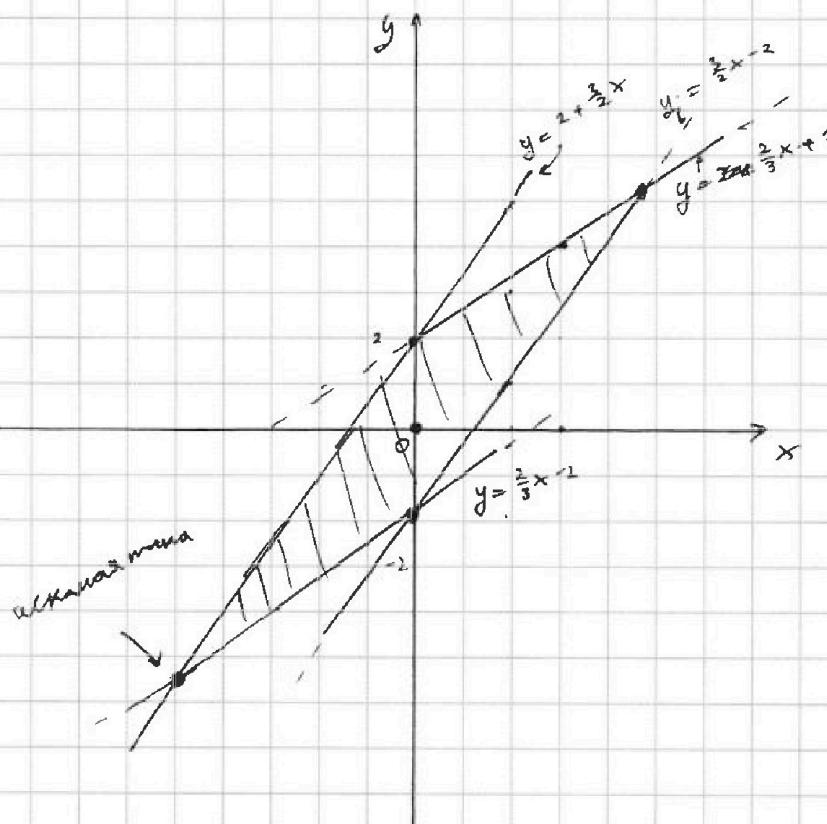
$$y = \frac{3}{2}x + 2 = -\frac{26}{5}$$

$$\text{находим } \min(10x + 5y) =$$

$$= -10 \cdot -\frac{12}{5} + 5 \cdot -\frac{26}{5} =$$

$$= -72 - 26 = -74$$

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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

№ 4

$$AC = 18$$

$$AE = 6$$

$$YZ = 8$$

AX - биссектриса $\angle BAC$

$$YM \parallel AX$$

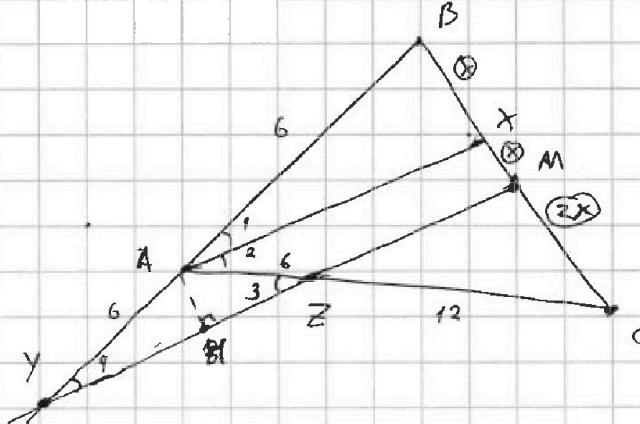
$$BM = MC$$

$$Z \in AC$$

$$Y \in (AB)$$

$$BE = ?$$

Демонстрация



$$(1) \angle 3 = \angle 2 \text{ (наш.-внеш.)}$$

$$(2) \angle 1 = \angle 4 \text{ (свойство } \angle AX \parallel YM)$$

$$(3) \triangle YAZ - p/d \text{ no } 2 \angle 4 = \angle 3$$

$$(4) \Rightarrow YA = AZ = 6$$

$$(5) ZC = AC - AZ = 12$$

$$(6) M \perp \text{ср } BC \Rightarrow BM = 6$$

$$DX = x$$

$$(7) \text{ no 7. Тангенс при } \angle YBC$$

$$\text{и } AX \parallel YM$$

$$\frac{YA}{AB} = \frac{BX}{XM} = 1 \Rightarrow AB = 6$$

$$(8) \text{ gen. постн. } AN \perp YZ$$

$$(9) AM - биссектриса \angle BAC \text{ и } \angle 2 = \angle 3$$

$$\Rightarrow \angle 2 = \angle 1 = \frac{1}{2} \angle YZ = 4$$

$$\cos \angle 3 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\angle 3 < 180^\circ, \text{ тогда}$$

$$\sin \angle 3 = \sqrt{1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$(G) \text{ no 7. Тангенс при } \angle ACB \text{ и } AX \parallel YM$$

$$\frac{ZC}{AZ} = \frac{MC}{XM} \Leftrightarrow$$

$$\frac{12}{6} = \frac{x}{6}$$

$$(7) XM = x, \text{ тогда } MC = 2x$$

$$(12) \cos \angle BAC = \cos 2 \cdot \angle 2 = \\ = \cos 2 \cdot \angle 3 = \cos^2 \angle 3 - \sin^2 \angle 3 = \\ = \frac{4}{9} - \frac{5}{9} = -\frac{1}{9}$$

$$(13) \text{ no 7. } \cos \text{ угл } \Delta ABC :$$

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

$$BC = \sqrt{36 + 18^2 + 2 \cdot \frac{1}{9} \cdot 18 \cdot 6} = \sqrt{36 + 324 + 24}$$

$$= \sqrt{384} = \sqrt{4 \cdot 9 \cdot 4 \cdot 6} = 8\sqrt{6}$$

$$\text{Ответ: } 8\sqrt{6}$$

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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$\mu \leq 5$

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2} & (1) \\ 2x^5 + 9x^2 - \sqrt[4]{3y} = 2y^5 - \sqrt[4]{3x} + 4y^2 & (2) \end{cases}$$

$$(2): 2x^5 + (1x^2 + \sqrt[4]{3x}) = 2y^5 + 4y^2 + \sqrt[4]{3y}$$

Возган $f(x) \#$

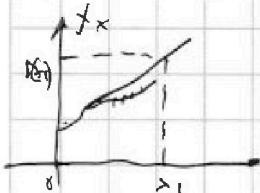
$$(2): f(x) = f(y) \quad D_f: x \geq 0 \quad \text{на лин } D:$$

$2x^5 - \uparrow f\text{-чел}$ (на D)

$(1x^2 - \uparrow f\text{-чел}(на D)) \Rightarrow$ сумма возрастающих - $f\text{-чел}$ возрастающая

$\sqrt[4]{3x} - \uparrow f\text{-чел}$ (на D_f)

\Rightarrow на D_f значение функции принимается только при 1 значении аргумента, т.е. единожды. Значит из (2) $\Rightarrow x=y$ и $\text{доп. условие на } x$



$$10 \text{ задача}: \begin{aligned} x+4 &\geq 0 \rightarrow x \geq -4 \\ 3-x &\geq 0 \rightarrow x \leq 3 \\ x &\geq 0 \end{aligned} \quad x \in [0; 3]$$

$$(1): \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}$$

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

$$+ \cancel{2\sqrt{(x+4)(3-x)}} = 4(3-x)(x+4) - 20\sqrt{(3-x)(x+4)} + 25$$

$$18\sqrt{(3-x)(x+4)} = 4(3-x)(x+4) + 18 \mid :2$$

$$\text{заменим: } 9\sqrt{(3-x)(x+4)} = 2(3-x)(x+4) + 9$$

$$Jf = \sqrt{(3-x)(x+4)} \geq 0$$

$$9t = 2t^2 + 9 \quad 2t^2 - 9t + 9 = 0$$

$$D = 81 - 4 \cdot 9 = 9 \quad t = \frac{9 \pm 3}{2}$$

$$t_1 = \frac{9}{2}, \quad t_2 = \frac{3}{2}$$

Одн. зал.

$$\sqrt{(3-x)(x+4)} \geq 6 \quad \sqrt{(3-x)(x+4)} = 3$$

$$12-x-x^2 = 36/4$$

$$x^2+x+24=0$$

$$D < 0 \quad \emptyset$$

$$12-x-x^2 = 9 \quad x_1 = \frac{-1-\sqrt{13}}{2} \quad (\text{ок})$$

$$x^2+x-3=0$$

$$D = 1+4 = 13$$

$$x = \frac{-1+\sqrt{13}}{2}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} &\geq 0 \\ \sqrt{x+4} &> \sqrt{3-x} \\ \min \sqrt{x+4} &= 2 \text{ (на } D) \\ \max \sqrt{3-x} &= \sqrt{3} \text{ (на } D) \\ \Rightarrow \sqrt{x+4} &> \sqrt{3-x} \\ \text{при } x \in D \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2\sqrt{12-x-y^2} &\geq 5 \\ 12-x-y^2 &\geq 25/4 \\ x+y^2-25/4 &\leq 0 \end{aligned}$$

Решение

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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

Одн. зам.

$$\sqrt{(3-x)(x+4)} = 3$$

$$12 - x - x^2 = 9$$

$$x^2 + x - 3 = 0$$

$$D = 13$$

$$x_1 = \frac{-1 - \sqrt{13}}{2} < 0 \text{ ПК}$$

$$x_2 = \frac{-1 + \sqrt{13}}{2} \quad \textcircled{1}$$

$$\sqrt{(3-x)(x+4)} = \frac{3}{2}$$

$$(3-x) \cdot 12 - x - x^2 = \frac{9}{4} \mid \cdot 4$$

$$4x^2 + 9x - 39 = 0$$

$$D = 16 + 16 \cdot 39 - 16 \cdot 40 = (3\sqrt{10})^2$$

$$x_1 = \frac{-4 - 3\sqrt{10}}{8} < 0 \text{ ПК}$$

$$x_2 = \frac{-4 + 3\sqrt{10}}{8} = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{10}}{2} \quad \textcircled{2} \text{ ПК}$$

Оценка

$$\sqrt{12,96} < \sqrt{13} < \sqrt{13,69}$$

$$3,6 < \sqrt{13} < 3,7 - \cancel{3,65} - 1$$

$$2,6 < \sqrt{13} - 1 < \cancel{3,7} - 1/2$$

$$1,3 < \frac{\sqrt{13} - 1}{2} < 1,35 \quad \textcircled{3}$$

$$\sqrt{9,61} < \sqrt{10} < \sqrt{10,24}$$

$$3,1 < \sqrt{10} < 3,2 + 0,5$$

$$2,6 < \sqrt{10} - \frac{1}{2} < 2,7 \quad \textcircled{4}$$

Проверка р-осми: *

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \\ 2\sqrt{12-x-x^2} - 5 = 1 > 0 \\ \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} > 0 \\ \sqrt{9} - \sqrt{3} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \textcircled{2} \\ 2\sqrt{12-x-x^2} - 5 < 0 \\ \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} \end{array}$$

Проверка р-осми *

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \\ 2\sqrt{12-x-x^2} - 5 = 1 > 0 \end{array}$$

при $f=3$

$$\begin{array}{l} \textcircled{2} \\ 2\sqrt{12-x-x^2} - 5 < 0 \\ \text{при } f = \frac{3}{2} \end{array}$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{-1 + \sqrt{13}}{2}$$



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.

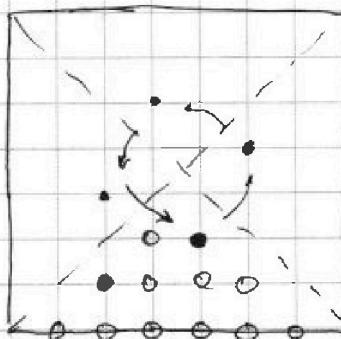
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input checked="" type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

n-6

Гасиметрический сектор диаграмма:



$$C_2^{12} = \frac{12 \cdot 11}{2}$$

Вседелан 2 узла из 12 в этом секторе. Каждый максимум барашку соединяется еще 4 барашка без подрота.
(Барашки этого узла вращение этого узла вокруг центра)

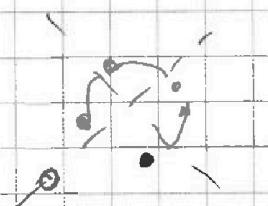
2 узла задействованы, то мы также будем это подсчитывать у нас получатся 2*4=8 бар-шок, переходящие друг в друга подротом.

$$\frac{12 \cdot 11}{2} - 4$$

(допустим допуск 2 шт.)
можно погнуть под-шок.)



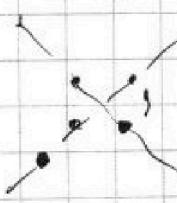
Гасиметрические диаграммы:



для каждого (1) на сим. Вседелан
его 4 узла секторов, задейств. 4
штук (1) подрот. 2 и получим 4
бар.

$$12 \cdot 8 - 4$$

Возьмем 2 такие симметрии.



Стало 2

$$C_2^8 \cdot 4 = \frac{8 \cdot 7}{2} \cdot 4$$

бумеранг

$$\frac{12 \cdot 11}{2} \cdot 4 + 12 \cdot 8 \cdot 4 + \frac{8 \cdot 7}{2} \cdot 4 = 744.$$

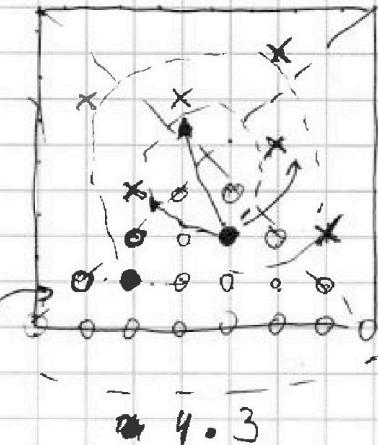


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



$$\bullet \quad 4 \cdot 3$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 28 \\ \hline 192 \\ + 48 \\ \hline 672 \end{array}$$

$$+ 18 \quad \cancel{18} \quad 0$$

$$\hline 672 \quad 0 \quad 0$$

$$\begin{array}{r} 4 - 4 \\ + 5 + 2 + 3 \\ \hline 14 \\ 16 \\ \hline 0 | 0 \\ 0 0 0 0 \\ 0 0 0 1 0 0 0 \\ 0 0 0 0 1 0 0 0 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{16} \\ 1 \\ \hline 0 | 0 \\ C_2 \\ \hline \end{array}$$

$$4 \cdot 3 \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} = \frac{20 \cdot 19}{2} \cdot 4 \cdot 3 \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \quad 4 \cdot 12 \cdot 8 \\ 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 190 \\ \times 4 \\ \hline 760 \\ + 180 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$384 \quad 9$$

$$856$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 66 \\ \times 4 \\ \hline 264 \\ + 384 \\ \hline 648 \\ \times 8 \\ \hline 384 \\ + 696 \\ \hline 648 \end{array}$$

$$6 \cdot 11 \cdot 4 + 12 \cdot 8 \cdot 4 \quad C_2 \cdot 4 \quad 6 \cdot 4 (11 + 16 + 4)$$

$$+ 6 \cdot 4 \quad 2^4 (11 + 16 + 1) \quad 8 \cdot 12 \cdot 4$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3} \quad 324 + 36 + \frac{1}{3} \cdot 2 \cdot 16 \cdot 4 \quad + C_2 \cdot 4 + 44$$

$$360 + 24 \quad B = 384 \quad C_2 \cdot 4 + 44$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{3} \quad -2; 2 \quad \sqrt{36 + 144 - 2 \cos 2\alpha} \quad 180 + 2 \cdot \frac{1}{8} \cdot 8$$

$$12 - x - x^2 = 10 \quad \sqrt{36 + 144 - 2 \cos 2\alpha} = 18$$

$$x^2 + x - 2 = 0 \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$D = \pm 8 \quad A \quad \frac{4}{9} - \frac{5}{9} = \frac{1}{9}$$

$$\begin{array}{l} 12 - x - x^2 = 25 \\ x^2 + x - 23 = 0 \\ D = \sqrt{1 + 92} = \frac{-1 + \sqrt{93}}{2} \quad -1 - \frac{\sqrt{93}}{2} \end{array}$$

$$48 - x - x^2 = 25 \quad x^2 + x - 23 = 0$$

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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

$$2x^5 + 4x^2 + \sqrt[4]{3x} = 2y^5 + 4y^2 + 4y \quad x > 0$$

$\Rightarrow x = y$

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3x+1} + 5 = 2\sqrt{12-x^2}$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = 4ab^2 - 2ab + 25$$

$$a^2 + b^2 = 4ab^2 - 12ab + 25$$

$$a^2(1-4b^2) + b^2(1-a^2) =$$

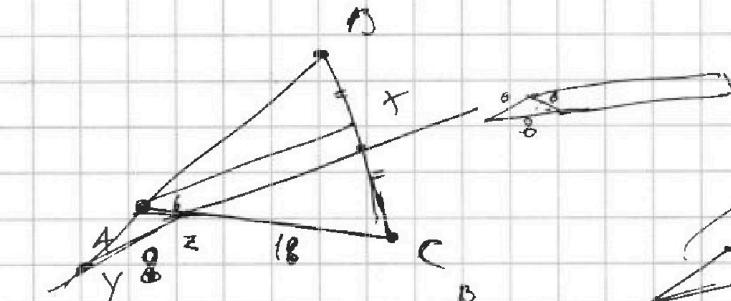
$$a^2 - 2ab + b^2 - 4a^2b^2 + 12ab - 25 =$$

$$a^2(-4b^2) + a(16b) - 25 + b^2 =$$

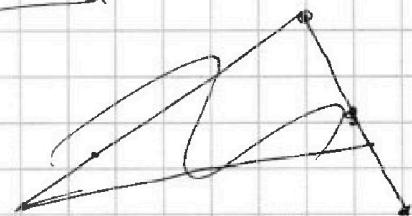
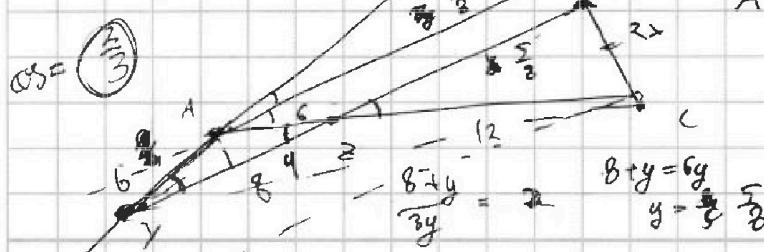
$$256b^2 - 4(b^2-25)(1-4b^2) = 256b^2 - 4b^2 + 16b^2 + 100 - 900b^4$$

$$-1000b^4 + 268b^2 + 100$$

$$\begin{array}{r} 900 \\ -256 \\ -244 \\ -92 \\ \hline 232 \end{array}$$



$$BC = 2$$



$$\frac{IB}{IB} = \frac{BX}{XM}$$

$$\frac{AB}{6} = \frac{BX}{XM}$$

$$\frac{AB}{IB} = \frac{BX}{XL}$$

$$3 = \frac{XL}{XM}$$

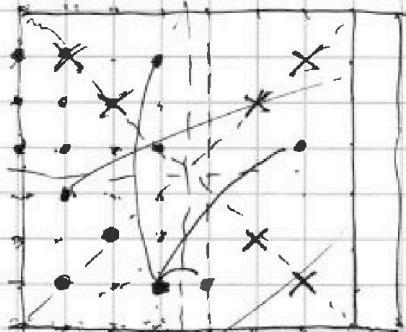
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 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!



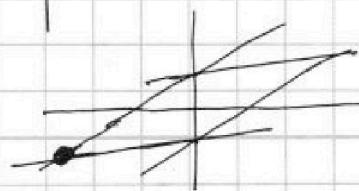
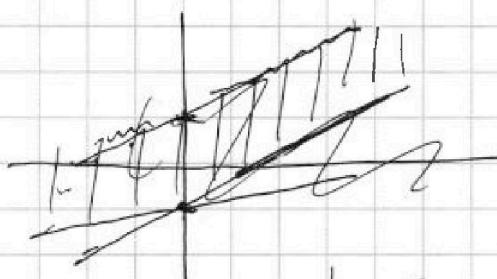
$$C_{16}^2$$

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

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

✓

$$\begin{aligned} 3y &\geq 2x + 6 \\ 3y &\geq -6 + 2x \\ 2y &\geq 3x - 4 \\ 2y &\geq 3x - 9 \end{aligned}$$



$$C_{64}^2$$

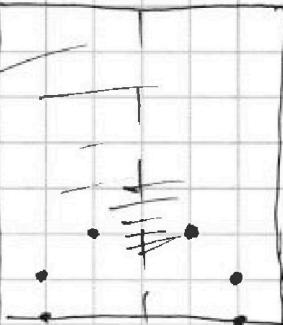
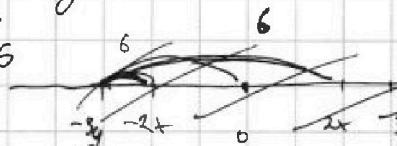
$$-C_{32}^2$$

C

$$\begin{cases} 3y \geq 2x + 6 \\ 3y \leq 2x + 6 \end{cases}$$

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

$$C_1 10x + 5y = A$$



$$\begin{cases} x+y \leq 0 \\ 5x+5y \leq 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5y - 5x \geq 10 \\ x+y \leq -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5y - 5x \geq 10 \\ 5x+5y \leq -10 \end{cases}$$

$$10x \leq -20$$

$$x \leq -2$$

$$10x \leq -20$$

$$2x \leq -4$$

$$-3y \leq 10$$

$$y \leq -\frac{10}{3}$$

$$\cdot 1.5$$

$$10x + 5y \leq -20 + \frac{3}{3}$$

$$10x + 5y \leq -\frac{110}{3}$$

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

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

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

$$y \leq$$

$$\begin{cases} \frac{5}{6}x = -2 \\ x = -\frac{12}{5} \end{cases}$$

$$y = -\frac{16}{5}$$

$$\frac{5}{6}x - 2 = \frac{5}{2}x + 2$$

$$-\frac{25}{6}x = -4$$

$$x = \frac{24}{25}$$

$$y = -\frac{24}{25}$$

$$-24 - 16$$

$$-40$$

$$-40$$



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.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

№ 1

$$\begin{cases} a_1 = 12 - 12x \\ a_1 = (x^2 + 4x)^2 \\ a_3 = (-6x^2) \end{cases}$$

$x = ?$

$$| \quad (3) - (2): \rightarrow 6d$$

$$\begin{aligned} -6x^2 - 12 + 12x &= 6d : -6 \\ x^2 - 2x + 2 &= -d \quad (4) \end{aligned}$$

№ сх. Дорога:

$$\begin{array}{r} 11 \\ -2 \\ \hline 1 \end{array} \begin{array}{r} 18 \\ 1 \\ \hline 6 \end{array} \begin{array}{r} 6 \\ 1 \\ \hline 4 \end{array} \begin{array}{r} 8 \\ 1 \\ \hline 0 \end{array} \quad -8$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ -2 \\ \hline 1 \end{array} \begin{array}{r} 1 \\ 4 \\ \hline 1 \end{array} \quad x = -2 - \text{Корень 2-ой кратности}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ -2 \\ \hline 1 \end{array} \quad x = -2 - \text{Корень 2-ой кратности}$$

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

(1):

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

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

$$x = \frac{-4 \pm 2\sqrt{6}}{2}$$

$$\begin{cases} x = \sqrt{6} - 2 \\ x = -\sqrt{6} - 2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 + d \\ a_4 &= (a_1 + d) + 2d \\ a_8 &= (a_1 + d) + 6d \end{aligned}$$

$3a_1 + d = a_1$, тогда

$$\begin{cases} 12 - 12x = a_1 \\ (x^2 + 4x)^2 = a_1 + 2d \end{cases} \quad (2)$$

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

2(9)

$$(2) \cancel{+} \cancel{(3)} \rightarrow (1)$$

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

$$x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 2x^2 - 4x + 4 + 12x - 12 = 0$$

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

Объединяя все решения

$$\begin{cases} x = 2 \\ x = -\sqrt{6} - 2 \\ x = -\sqrt{6} + 2 \end{cases}$$

М.к. Все преобразования были
равносильны, а ограничений на x
нет

Ответ: $x = 2$
 $x = \sqrt{6} - 2$
 $x = -\sqrt{6} - 2$

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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

№ 35

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{(3-x)(x+4)}$$

$$-\frac{x^2 - x + 12}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 12$$

$$7 - 2\sqrt{(3-x)(x+4)} = 4(3-x)(x+4) - 20\sqrt{(3-x)(x+4)} + 25$$

$$18\sqrt{(3-x)(x+4)} = 4(3-x)(x+4) + 18$$

$$+\frac{15}{x^2} - \frac{45}{16}$$

$$81(3-x)(x+4) = 4(3-x)^2(x+4)^2 + 36(3-x)(x+4) + 81$$

$$4(3-x)^2(x+4)^2 - 81(3-x)(x+4) + 81 = 0$$

$$4f^2 - 95f + 81 = 0$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \underline{-36} \\ 9 \\ \underline{-8} \\ 1 \\ \underline{-9} \\ 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ \underline{-72} \\ 9 \\ \underline{-6} \\ 1 \\ \underline{-9} \\ 9 \end{array}$$

$$f_1 = 9$$

$$f_2 = \frac{9}{4}$$

$$-x^2 - x + 12 = 9$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \underline{-3} \\ 2 \\ \underline{-1} \\ 1 \\ \underline{-3} \\ 1 \end{array}$$

$$x^2 + x - 3 = 0$$

$$x^2 - 4x^2 - 4x + 48 = 9$$

$$\begin{array}{r} 229 \\ \underline{-182} \\ 47 \\ \underline{-36} \\ 11 \end{array}$$

$$x^2 + x - 3 = 0$$

$$4x^2 + 4x - 39$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{-8} \\ 1 \\ \underline{-8} \\ 1 \end{array}$$

$$-\frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$16 + 624 = 640 =$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ \underline{-36} \\ 5 \\ \underline{-4} \\ 1 \end{array}$$

$$-\frac{9 \pm 8\sqrt{10}}{8} = \frac{-1 \pm \sqrt{10}}{2}$$

$$4 \cdot 81 - 84 \cdot 5 + 81 = \frac{36}{36}$$

$$\sqrt{x+4} \geq \sqrt{3-x} \quad x \leq 3$$

$$\begin{array}{r} 81 - 61 \cdot 5 + 81 \\ \underline{\quad 108} \\ 1300 \end{array}$$

$$x+4 \geq -3-x$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \underline{-36} \\ 16 \\ \underline{-12} \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x \geq -1 \\ x \geq -\frac{1}{2} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} -1 \\ -9 \quad -43 \\ \hline \end{array}$$

$$\sqrt{13} < \sqrt{16} < \sqrt{1600}$$

$$3,6 < \sqrt{13} < 3,7 \quad | -1 \rightarrow$$

$$-4,6 > \sqrt{13} > -4,7 \quad | \rightarrow 1,2$$

$$-2,3 > \sqrt{13} > -2,35$$

$$-3,1 < \sqrt{10} < 3,2 \quad | \rightarrow \frac{31}{31}$$

$$-3,1 > \sqrt{10} > -3,2 \quad | \rightarrow \frac{93}{96}$$

$$\begin{array}{r} 3,1 \\ \underline{-3} \\ 1 \\ \underline{-3} \\ 1 \\ \underline{-3} \\ 1 \end{array}$$



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

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!