



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 5



1. [3 балла] Третий член арифметической прогрессии равен  $3x + 3$ , пятый член равен  $(x^2 + 2x)^2$ , а девятый равен  $3x^2$ . Найдите  $x$ .
2. [4 балла] Найдите наибольшее значение выражения  $4y + 8x$  при условии

$$\begin{cases} |x - 3y| \leq 3, \\ |3x - y| \leq 1. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары  $(m, n)$  натуральных чисел, для которых одно из чисел  $A = m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n$  и  $B = m^2n + mn^2 - 3mn$  равно  $13p^2$ , а другое равно  $75q^2$ , где  $p$  и  $q$  - простые числа.
4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе  $AH$  треугольника  $ABC$ , проходящая через середину  $M$  его стороны  $BC$ , пересекает сторону  $AB$  и продолжение стороны  $AC$  в точках  $Z$  и  $Y$  соответственно. Найдите  $BC$ , если  $AC = 18$ ,  $AZ = 6$ ,  $YZ = 8$ .
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+1} - \sqrt{6-y} + 5 = 2\sqrt{6+5x-y^2}, \\ x^4 + 5x^2 - \sqrt{y} = y^4 - \sqrt{x} + 5y^2. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат  $8 \times 8$  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  $AB = 10$ ,  $AN = 8$ .



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!

N 1

$$a_3 = 3x + 3$$

Id - мон прогрессии.

$$a_5 = (x^2 + 2x)^2$$

$$d = \frac{a_5 - a_3}{2} = \frac{a_9 - a_5}{4}$$

$$a_9 = 3x^2$$

$$3x^2 - (x^2 + 2x)^2 = 2((x^2 + 2x)^2 - 3x - 3)$$

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

$$(x+1)^2(x^2 - 2x - 2) = 0$$

$$(x+1)^2(x+1+\sqrt{31})(x+1-\sqrt{31}) = 0$$

$$\left[ \begin{array}{l} x = -1 \text{ - yg. } a_1 = -1, d = 0,5 \\ x = -1 - \sqrt{31} \text{ - yg. } a_1 = 6\sqrt{31} - 4, d = 2 - \frac{3}{2}\sqrt{31} \\ x = -1 + \sqrt{31} \text{ - yg. } a_1 = -4 - 6\sqrt{31}, d = 2 + \frac{3}{2}\sqrt{31} \end{array} \right.$$

Ответ:  $-1$  или  $-1 - \sqrt{31}$  или  $-1 + \sqrt{31}$ .



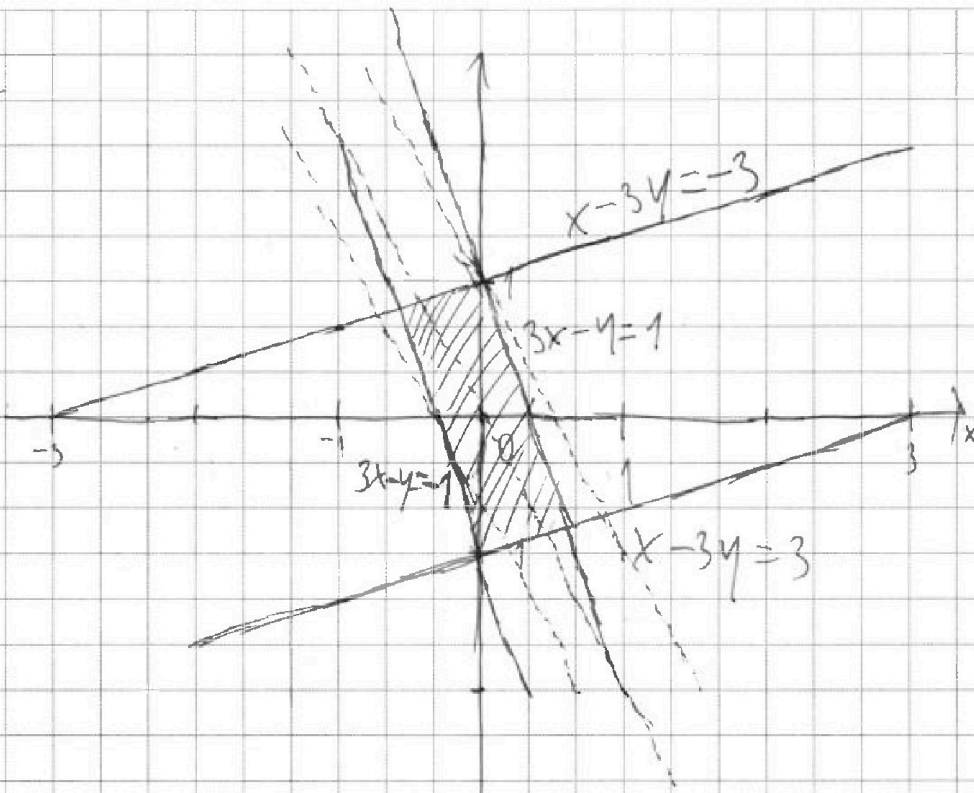
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

N2



Заштрихованная область - решение системы.  
при увеличении  $a$  правая  $4y + 8x = a$  формирует выпукло. Путь оптимума проводится несколько раз. Этого не происходит.  
из чертежа видно, что  $\max(a)$  достигается в точке  $x=0, y=1$  и равняется 4.  
Ответ: 4.





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 3

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!

N3

$$A = m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n = (m+n)^2 - 9(m+n) = (m+n)(m+n-9)$$

$$B = m^2n + mn^2 - 3mn = mn(m+n-3)$$

1 шагной  $A = 13p^2$ :

$$m+n > 0, 13p^2 > 0 \Rightarrow m+n > 9$$

Заметим, что  $\frac{n+m}{n+m-9} \leq 10$ , т.к. функция  $\frac{x}{x-9}$  убывает при  $x \geq 10$ , а  $m+n \geq 10$ , т.к.  $m+n$  — чет.,

$m+n > 9$ . Возьмем следующие варианты:

1.1)  $m+n = 13p^2, m+n-9 = 1$  — между т.к.  $\frac{13p^2}{1} > 10$

1.2)  $m+n = 13p, m+n-9 = p$  — между т.к.  $\frac{13p}{p} > 10$

1.3)  $m+n = p^2, m+n-9 = 13$  — между т.к.  $p^2 = 13+9=22$

1.4)  $m+n = 13, m+n-9 = p^2 - p^2 = 4 \Rightarrow p = 2$ .

$$m+n-3 = 16 \Rightarrow 10mn = 75q^2$$

$$2mn = 15q^2, m+n = 13 \Rightarrow mn \leq 42 \Rightarrow q < 3, q \neq 2$$

$q = 2$ .

$$\begin{cases} m+n = 13 \\ mn = 30 \end{cases} \text{ по обр.т. всегда есть две пары } \subset$$

максимально 50 перестановок  $\Rightarrow$  пары —  $(10, 5); (3, 10)$ .



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 3

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!

$$2 \text{ стороны } B = 13p^2$$

$$m \cdot n(m+n-3) = 13p^2$$

$$m > 0, n > 0, 13p^2 > 0 \Rightarrow m+n > 3.$$

возможны сл. варианты:

$$2.1) m=1 \text{ (сторона } n=1 \text{ делителен)}$$

$$n \cdot (n-2) = 13p^2$$

возможны сл. варианты:

$$2.1.1) n=13p^2, n-2=1. \text{ тогда } 3=13p^2 - \text{невозм.}$$

$$2.1.2) n=13p, n-2=p. \text{ тогда } p+2=13p \Rightarrow p=\frac{2}{12} - \text{невозм.}$$

$$2.1.3) n=p^2, n-2=13. \text{ тогда } p^2=15 - \text{невозм.}$$

$$2.1.4) n=13, n-2=p^2. \text{ тогда } p^2=11 - \text{невозм.}$$

$$2.2) m=p \text{ ( } n=p \text{ - делителен)}$$

$$n(n+p-3) = 13p$$

возможны сл. варианты:

$$2.2.1) n=1, \text{ тогда } p-2=13p - \text{невозм.}$$

$$2.2.2) n=13, \text{ тогда } p+10=p - \text{невозм.}$$

$$2.2.3) n=p, \text{ тогда } 2p-3=13 \Rightarrow p=8 - \text{невозм.}$$

$$2.2.4) n=13p, \text{ тогда } 14p-3=1 - \text{невозм.}$$



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
3 из 3

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!

$$2.3) m = 13$$

$$n(n+10) = p^2$$

возможны сл. подстановки

$$2.3.1) n=1, \text{ тогда } n+10=p^2 \Rightarrow 11=p^2 - \text{невозм.}$$

$$2.3.2) n=p, \text{ тогда } n+10=p \Rightarrow 10=0 - \text{невозм.}$$

$$2.3.2) n=p^2, \text{ тогда } n+10=1 \Rightarrow n=-9 - \text{невозм.}$$

$$2.4) m = 13p$$

$$n(n+13p-3) = p$$

$$n \geq 1, n+13p-3 > p - \text{невозм.}$$

$$2.5) m = p^2$$

$$n(n+p^2-3) = 13$$

возможны сл. подстановки:

$$2.5.1) n=1, \text{ тогда } p^2-2=13 - \text{невозм.}$$

$$2.5.2) n=13, \text{ тогда } p^2+10=1 - \text{невозм.}$$

$$2.6) m = 13p^2:$$

$$n(n+13p^2-3) = 1$$

$$n+13p^2-3=1 - \text{невозм.}$$

Ответ:  $(10, 1); (3, 10)$ .

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.

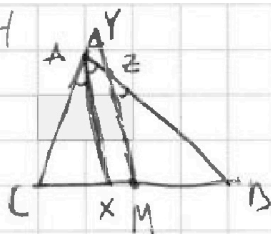


1  2  3  4  5  6  7

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!

14



$\angle CYM = \angle CA X$  - как, соств.

$\angle CA X = \angle BA X$  - биссектриса

$\angle YZA = \angle XAZ$  - медиан. лем.

Значит  $\angle AY Z = \angle AZ Y \Rightarrow AY = AZ = 6$

$$CY = 18 + 6 = 24$$

$$\frac{CA}{CY} = \frac{CX}{CM} \text{ по т. подобия.}$$

$$\angle A = \angle C, \quad b = AC, \quad c = AB.$$

$$CM = \frac{a}{2}$$

$$CX / CB = b / c \Rightarrow CX / CB = \frac{b}{b+c} \Rightarrow CX = \frac{ab}{b+c}$$

$$\frac{CX}{CM} = \frac{2b}{b+c}$$

$$\frac{CA}{CY} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{2b}{b+c}$$

$$5b = 3c$$

$$b = 18 \Rightarrow c = 30, \quad \angle CAB = 2.$$

По Т Косинусов для  $AYZ$ :  $YZ^2 = AY^2 + AZ^2 - 2AY \cdot AZ \cdot \cos(180 - 2)$





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  
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!

$$8^2 = 6^2 + 6^2 + 2 \cdot 36 \cdot \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{32}{36} - 1 = -\frac{1}{9}$$

По Т Косинусов для  $\triangle ABC$ :  $b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha = a^2$

$$18^2 + 30^2 + 2 \cdot 18 \cdot 30 \cdot \frac{1}{9} = a^2$$

$$a^2 = 324 + 900 + 120 = 1344$$

$$a = \sqrt{1344} = 8\sqrt{21}$$

Ответ:  $8\sqrt{21}$



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!

$$N5 \quad ] \quad p = \sqrt{x+1}, \quad q = \sqrt{6-x}. \quad p \geq 0, \quad q \geq 0$$

$$x^4 + 5x^2 + \sqrt{x+1} = y^4 + 5y^2 + \sqrt{6-x}$$

$$p^8 + 5p^4 + p = q^8 + 5q^4 + q$$

$$(p^4 - q^4)(p^4 + q^4) + 5(p^2 + q^2)(p^2 - q^2) + p - q = 0$$

$$(p - q) \left( (p^4 + q^4)(p^2 + q^2)(p + q) + 5(p^2 + q^2)(p + q) + 1 \right) = 0$$

$$p^4 + q^4 \geq 0, \quad p^2 + q^2 \geq 0, \quad p + q \geq 0, \quad 1 > 0 \Rightarrow$$

правая скобка  $> 0$ . Значит  $p = q$ , значит

$$y = x \geq 0.$$

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{-x^2 + 5x + 6}.$$

$$x \leq 6$$

$$-x^2 + 5x + 6 = (6-x)(x+1). \quad 6-x \geq 0, \quad x+1 \geq 0 \Rightarrow$$

$$\sqrt{-x^2 + 5x + 6} = \sqrt{(6-x)(x+1)} = \sqrt{6-x} \cdot \sqrt{x+1}.$$

$$] \quad \sqrt{x+1} = t. \quad t \geq 1, \quad t \leq \sqrt{7}.$$

$$t + \sqrt{7-t^2} + 5 = 2t\sqrt{7-t^2}$$

$$t + 5 = (2t-1)\sqrt{7-t^2}$$

$$t^2 + 10t + 25 = (4t^2 - 4t + 1)(7 - t^2)$$



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  
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!

$$4t^4 - 4t^3 + t^2 - 28t^2 + 28t - 7 + t^2 + 10t + 25 = 0$$

$$4t^4 - 4t^3 - 26t^2 + 38t + 18 = 0$$

$$2t^4 - 2t^3 - 13t^2 + 19t + 9 = 0$$



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  
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!

№6

Способ выдать 2 пункта на карте -  $C_{30}^2 =$   
 $= 81 \cdot 40$  (без учета выкупа). Знают в этом  
попытке все способы кроме интерпретации  
отрицательного центра почитают 4-мил, и  
сум. почитают гланда. Всего таких способов  
40, тогда же сум. -  $80 \cdot 40$ .

$$\frac{80 \cdot 40}{4} + \frac{40}{2} = 20 + 800 = 820$$

Ответ: 820.



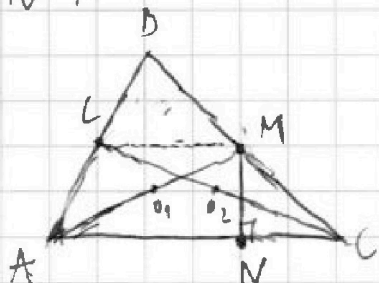
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

N 7



$\square O_1$  - середина  $AM$ ,  $O_2$  - середина

$AL$ ,  $O_1$  - центр  $\Omega$ ,  $O_2$  - центр  $\omega$ .

$PQ \perp O_1O_2$ , т.к.  $O_1P = O_1Q$  как радиусы

и  $O_2Q = O_2P$  как радиусы  $\Rightarrow$  обе точки на

середине. Тут заметим с центром в  $A$

и рассмотрим  $\angle O_1 \rightarrow M$ , и  $O_2 \rightarrow X$ :  $XLAC$  - парал-  
лелограмм.  $O_1O_2 \perp PQ \perp AC \Rightarrow O_1O_2 \parallel AC$ .

Значит и  $XM \parallel AC$ , но  $XL \parallel AC$ , т.к.

параллелограмм  $\Rightarrow X, L, M$  на 1 прямой  $\Rightarrow LM \parallel$

$AC \Rightarrow L$  - середина  $AB$ , т.к. средняя линия  
параллельна основанию. Тогда  $BC = AC$ , т.к.

индексы - равны.  $\angle ANM = 90^\circ$ , т.к.

отрезок на хорду  $AM$  в окр.  $\Omega$

$\square AC = CB = x$ ,  $AB = y = 10$ ,  $\angle BCA = \alpha$

$$x = AN + NC = 8 + LM \cos \alpha = x \frac{\cos \alpha}{2} + 8$$

$$x \left(1 - \frac{\cos \alpha}{2}\right) = 8$$



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!

$$y^2 = x^2 + x^2 + 2 \cdot x \cdot x \cos \gamma$$

$$50 = x^2(1 + \cos \gamma)$$

$$x(1 - \frac{\cos \gamma}{2}) = 8$$

$$x^2(2 - \cos \gamma) = 16x$$

$$50 + 16x = x^2 \cdot 3$$

$$3x^2 - 16x - 50 = 0$$

$$D = 16^2 + 4 \cdot 50 \cdot 3 = 856$$

$$x_{1,2} = \frac{16 \pm \sqrt{856}}{2 \cdot 3}$$

$$\sqrt{856} > 20, x > 0 \Rightarrow x = \frac{8}{3} + \frac{\sqrt{214}}{3}$$

$$\text{Ответ: } \frac{8 + \sqrt{214}}{3}$$



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!

$$a_3 = 3x + 5 \quad 0 \quad -3\sqrt{31} \quad -1,5$$

$$a_5 = (x^2 + 2x)^2 \quad 1 \quad 4 \quad 3\sqrt{31} - (4 - 3\sqrt{31})$$

$$a_9 = 3x^2 \quad 3 \quad 12 - 6\sqrt{31} \quad 6\sqrt{31} - 4$$

$$2((x^2 + 2x)^2 - 3x - 3) = 3x^2 - (x^2 + 2x)^2 \quad -3\sqrt{31}$$

$$(x^2 + 2x)^2 = x^2 + 2x + 2 \quad (x+1)^2 (x^2 + 2x - 2)$$

$$x^4 + 4x^2 + 4x^3 - x^2 - 2x - 2 = 0 \quad -3\sqrt{31} - (4 + 3\sqrt{31})$$

$$x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 2 = 0 \quad (-1 + \sqrt{31})^2 =$$

$$1 - 4 + 3 + 2x - 2 \quad 4 - 2\sqrt{31}$$

$$\begin{array}{r} x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 2 \quad | \quad x+1 \quad 4 - 6\sqrt{31} \\ \underline{x^4 + x^3} \\ 3x^3 + 3x^2 \\ \underline{3x^3 + 3x^2} \\ x^2 + 2x - 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^3 + 3x^2 - 2 \quad | \quad x+1 \quad 4 + 4 \cdot 2 = 12 \\ \underline{x^3 + x^2} \\ 2x^2 \\ \underline{2x^2 + 2x} \\ -2x - 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} -2 \pm 2\sqrt{31} \\ \hline 2 \\ = -1 \pm \sqrt{31} \end{array}$$

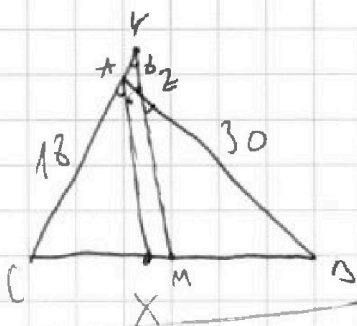
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



$AY \perp BC$

$AY = 6$

$\frac{CA}{CY} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4}$

$CL = \frac{ab}{b+c}$

$a^2 = 18^2 + 30^2 - 2 \cdot 18 \cdot 30 \cos \alpha =$

$\sqrt{4 \cdot 6}$

$\frac{CL}{CM} = \frac{2b}{b+c} = \frac{3}{4}$

120

$8b = 3b + 3c$

18

$3c = 5b$

$(20-2)(20-2) = 400 - 40 - 40 + 4 = 324$

$\left(\frac{11}{4}\right)^2 = \frac{121}{16}$   $c = 30$

$8^2 = 6^2 + 6^2 - 2 \cdot 36 \cos(180-\alpha)$

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

$\frac{32}{36} - 1 = \cos \alpha$

$-\frac{4}{9} = \cos \alpha$

$\cos \alpha = -\frac{4}{9}$

6  
38  
38  
304  
114  
13444  
4  
18  
18  
144  
16  
324  
 $(40-2)^2 = 1600 - 160 + 4$

$a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha = c^2$

$4^3 \cdot 21$

324  
1900  
1224  
+ 120

1344 | 4  
12 | 336 | 4  
14 | 32 | 189 | 4  
12 | 16 | 121

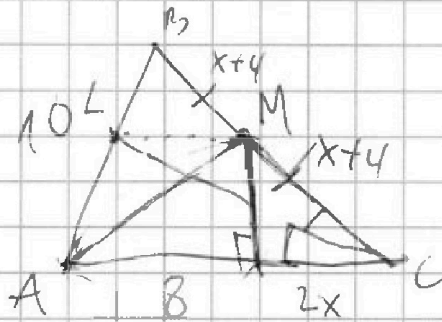


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\frac{bL}{LA} =$$

$$b^2 \cdot 3 = 50 + 16b$$

$$bL = AC$$

$$3b^2 - 16b - 50 = 0$$

$$\frac{2x}{x+4} = \cos \alpha$$

$$856 \overline{) 4} \\ \underline{1214}$$

$\cos 2$

$$2b^2 + 2b^2 \cos \alpha = 100$$

$$b^2(1 + \cos \alpha) = 50$$

$$b(b-8) = \frac{50}{2} \cdot b \cos \alpha$$

107

$$\frac{25}{3} - 3$$

$$b-8 = \frac{b}{2} \cos \alpha$$

$$\frac{16}{3}$$

$$27 + 48 - 50$$

$$b\left(1 - \frac{\cos \alpha}{2}\right) = 8 \quad \frac{9}{3} +$$

$$16^2 = 256$$

$$b^2(4 + \cos^2 \alpha - 4 \cos \alpha) = 256$$

$$\frac{150}{4} \\ \underline{600}$$

$$50(4 + \cos^2 \alpha - 4 \cos \alpha) = 256(1 + \cos \alpha)$$

$$856$$

$$8 = b - b \frac{\cos \alpha}{2}$$

$$24b^2 - 12b - 26$$

$$b^2(2 - \cos \alpha) = 16b$$





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

$$(m+n)(m+n-9)$$

$$m m (m+n-3) = 13p^2$$

$$162 - 54 -$$

$$1 \cdot m \cdot (m-2)$$

$$8 - 26 - 58 + 18 = m+n = 4$$

$$m m = 13p^2$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 13 \\ \hline 26 \\ 117 \end{array}$$

$$\frac{80 + 80 \cdot 2}{4} = 10 \cdot 4 +$$

$$+ 40 =$$

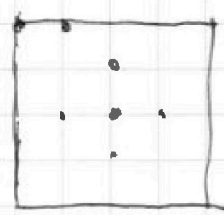
$$\frac{80}{4} = 20 \quad 830$$

$$|x-3y| = 3$$

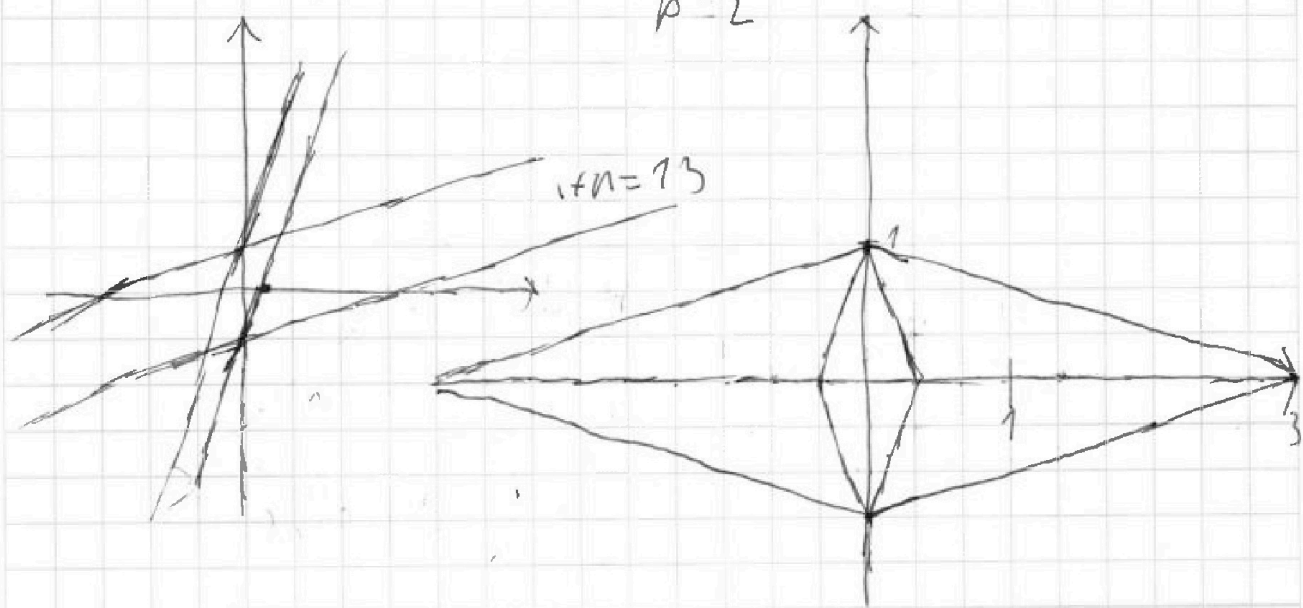
$$p = 3$$

$$(m+n)(m+n-9) = 13p^2$$

$$\begin{array}{ll} 11 & 11 \\ p & 13 \\ 11 & 11 \\ 13 & p^2 \end{array}$$



$$p = 2$$



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!

$$\sqrt[5]{x} = p, \sqrt[5]{y} = q$$

$$\sqrt{p^2+1} - \sqrt{6-q^2} + 5 = 2\sqrt{6+5p^2-q^4}$$

$$\begin{cases} p^8 + 5p^4 + p = q^8 + 5q^4 + q \end{cases}$$

$$(p-q)(1+(p+q)(p^2+q^2) + (p+q)(p^2+q^2)(p^4+q^4)) = 0$$

$$p = q$$

$$(p+q)(p^2+q^2)(1+p^4+q^4) = -1$$

$$\text{Но } p, q > 0 \Rightarrow p+q > 0, p^2+q^2 > 0, p^4+q^4+1 > 0$$

$$\text{Значит } p = q \Rightarrow x = y \geq 0.$$

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{6+5x-x^2}$$

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{(6-x)(x+1)}$$

$$x \in [0, 6]. \quad \left[ \begin{array}{l} t = \sqrt{x+1}, t \in [1, \sqrt{7}] \\ t = \sqrt{6-x}, t \in [\sqrt{2}, 2.45] \end{array} \right.$$

$$t + \sqrt{4-t^2} + 5 = 2\sqrt{t(7-t^2)}$$

$$t^2 + 7 - t^2 + 5 = 2\sqrt{t(7-t^2)}$$



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!

