



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



1. [3 балла] Четвёртый член арифметической прогрессии равен $6 - 9x$, шестой член равен $(x^2 - 2x)^2$, а десятый равен $9x^2$. Найдите x .
2. [4 балла] Найдите наибольшее значение выражения $3y + 6x$ при условии

$$\begin{cases} |x - 2y| \leq 2 \\ |2x - y| \leq 1. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары (m, n) натуральных чисел, для которых одно из чисел $A = m^2 + 4mn + 4n^2 - 7m - 14n$ и $B = m^2n + 2mn^2 + 9mn$ равно $11p^2$, 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 $AC = 6$, $AZ = 3$, $YZ = 4$.
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+2} - \sqrt{7-y} + 7 = 2\sqrt{14+5x-y^2}, \\ x^3 + 3x - \sqrt{2y} = y^3 - \sqrt{2x} + 3y. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 10×10 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 $AB = 4$, $AN = 5$.



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

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

N1 $a_n = 6 - 9x$ $a_6 = (x^2 - 2x)^2$ $a_{10} = 9x^2$ $a_n = a_1 + d(n-1)$ тогда $a_n - a_1 = d(n-1) - d n_1$
 $n > 6$

$$\begin{cases} a_6 - a_1 = 2d \\ a_{10} - a_6 = 4d \end{cases} \begin{cases} (x^2 - 2x)^2 - 6 + 9x = 2d \\ 9x^2 - (x^2 - 2x)^2 = 4d \end{cases} \begin{cases} \frac{(x^2 - 2x)^2 - 6 + 9x}{2} = d \\ \frac{9x^2 - (x^2 - 2x)^2}{4} = d \end{cases}$$

$$2((x^2 - 2x)^2 - 6 + 9x) = 9x^2 - (x^2 - 2x)^2$$

$$2(x^2 - 2x)^2 - 12 + 18x = 9x^2 - (x^2 - 2x)^2$$

$$3(x^2 - 2x)^2 - 12 + 18x - 9x^2 = 0$$

$$3x^2(x-2)^2 - 9x(x-2) - 12 = 0 \quad \text{обм } x$$

$$x^2(x-2)^2 - 3x(x-2) - 4 = 0 \quad \text{обм } t = x(x-2)$$

$$t^2 - 3t - 4 = 0 \quad \text{но } t \text{ буера и еи обр.}$$

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = 3 \\ t_1 \cdot t_2 = -4 \end{cases} \begin{cases} t_1 = 4 \\ t_2 = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(x-2) = 4 \\ x(x-2) = -1 \end{cases} \begin{cases} x^2 - 2x - 4 = 0 \\ x^2 - 2x + 1 = 0 \end{cases} \begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix}$$

$$(1) \quad x^2 - 2x - 4 = 0$$

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

$$D_1 = 1 + 4 = 5$$

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

$$x_{1,2} = 1 \pm \sqrt{5}$$

$$x = 1$$

$$\begin{cases} x = 1 - \sqrt{5} \\ x = 1 + \sqrt{5} \end{cases}$$

Ответ: $1 - \sqrt{5}; 1; 1 + \sqrt{5}$



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!

$$N 2 \quad \begin{cases} |x-2y| \leq 2 \\ |2x-y| \leq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-2y \leq 2 \\ x-2y \geq -2 \\ 2x-y \leq 1 \\ 2x-y \geq -1 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq \frac{1}{2}x - 1 \quad (1) \\ y \leq \frac{1}{2}x + 1 \quad (2) \\ y \geq 2x - 1 \quad (3) \\ y \leq 2x + 1 \quad (4) \end{cases}$$

Р-к Ф-ца

(1) $y = \frac{1}{2}x - 1$ - лнн. ф-ца, г.р. прямая

$$\begin{matrix} x & 0 & 2 \\ y & -1 & 0 \end{matrix}$$

(2) $y = \frac{1}{2}x + 1$ - лнн. ф-ца, г.р. прямая, г.р. н.р. $y = \frac{1}{2}x - 1$

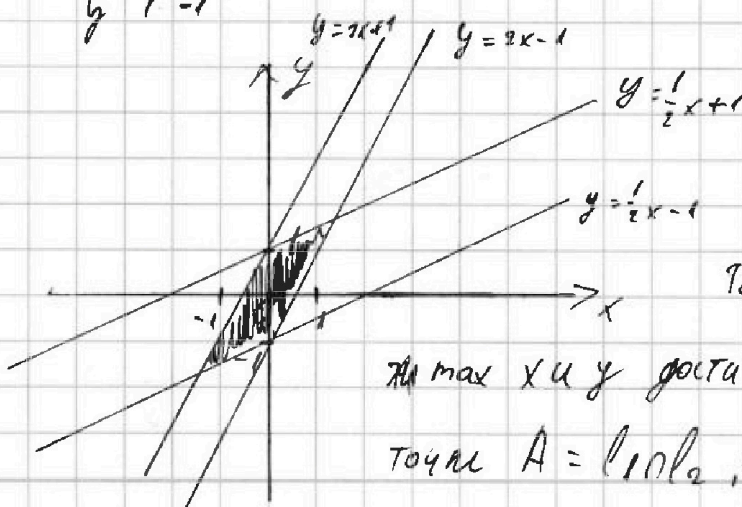
$$\begin{matrix} x & 0 & 2 \\ y & 1 & 2 \end{matrix}$$

(3) $y = 2x - 1$ - лнн. ф-ца, г.р. - прямая

$$\begin{matrix} x & 0 & 1 \\ y & -1 & 1 \end{matrix}$$

(4) $y = 2x + 1$ - лнн. ф-ца, г.р. - прямая

$$\begin{matrix} x & 0 & -1 \\ y & 1 & -1 \end{matrix}$$



☒ - рам. екс. нн

г.р. (0;0) ур-т лнн. н.р. лнн. нн

тогда из г.р. на видно, что

макс. x и y достигается лишь в одной

точке A = (1;0), где $l_1: y = \frac{1}{2}x + 1$
 $l_2: y = 2x - 1$



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

1
☐

2
☒

3
☐

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
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!

12 прог.

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

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

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

тогда $y = 2 \cdot \frac{4}{3} - 1 = \frac{5}{3}$ $A(\frac{4}{3}; \frac{5}{3})$

4 тогда $3y + 6x = 3 \cdot \frac{5}{3} + 6 \cdot \frac{4}{3} = 5 + 8 = 13$

Ответ: 13



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!

№3 прощ $\text{или } u = 75, \text{ то } y^2 = 68 \text{ и } y = \sqrt{68} \text{ не прост. число}$

$\text{или } u = 82, \text{ то } y^2 = 82 \text{ и } y = \sqrt{82} \text{ не прост. число}$

т.е. (тогда $A = 45y^2$ $B = 11p^2$ и $a \neq b$)

Ответ: (5)3)



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!

$$13 \quad A = m^2 + 4mn + 4n^2 - 2m - 14n = (m+2n)^2 - 7(m+2n) = (m+2n)(m+2n-7)$$

$$B = m^2n + 2mn^2 + 9mn = mn(m+2n+9)$$

$$\text{об-м} \quad u = m+2n \quad u \in \mathbb{N} \\ v = mn \quad v \in \mathbb{N}$$

$$1 \text{ шаг} \quad A = 11p^2 \quad B = 75q^2$$

$$\begin{cases} u(u-7) = 11p^2 \\ v(u+9) = 75q^2 \end{cases} \quad (1) \quad \text{то} \quad (1) \quad \frac{u(u-7)}{v(u+9)} = 1 \quad u, v \text{ дел. на } 11, 75$$

$$\text{либо } u = 11 \quad u-7 = p^2 \\ \text{либо } u = 7 \quad u+9 = 11p^2$$

$$\text{в первом случае } p^2 = 4, \text{ т.е. } p = \pm 2$$

р-прост. чис

$$\text{во втором случае } u = 18 \quad p^2 = 18 \quad \text{т.е. } p = \sqrt{18} \text{ не целое число}$$

$$\text{не дел. на } 11, \text{ т.е. } u = 11, \text{ тогда } v = 75q^2$$

$$4v = 15q^2 \quad \frac{4v}{15} = q^2 = 1 \\ v = \frac{15q^2}{4} \quad \text{т.е. } q^2 = 4 \quad q = \pm 2 \\ u = 11 \quad v = 15$$

$$\text{т.е. } \begin{cases} m+2n = 11 \\ mn = 15 \end{cases}$$

$$11n - 2n^2 - 15 = 0$$

$$2n^2 - 11n + 15 = 0$$

$$D = 121 - 120 = 1$$

$$n_{1,2} = \frac{11 \pm 1}{4} = \begin{cases} \frac{5}{2} \\ 3 \end{cases} \text{ не дел. на } 11, 75$$

$$\text{тогда } n = 3 \quad m = 5$$

$$\text{II шаг} \quad A = 75q^2 \quad B = 11p^2$$

$$\begin{cases} u(u-7) = 11p^2 \\ v(u+9) = 75q^2 \end{cases} \quad (2) \quad (2) \quad \frac{u(u-7)}{v(u+9)} = 1 \quad u, v \text{ дел. на } 11, 75$$

$$u = 75 \quad u-7 = q^2 \\ \text{либо } u = q^2 \quad u-7 = 75$$



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 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!

№4 Дано:

$\triangle ABC$

AX - бис.

$P \in \ell \cap \ell \cap AX$, где

M - сеп. BC

$\ell \cap AB = Z$

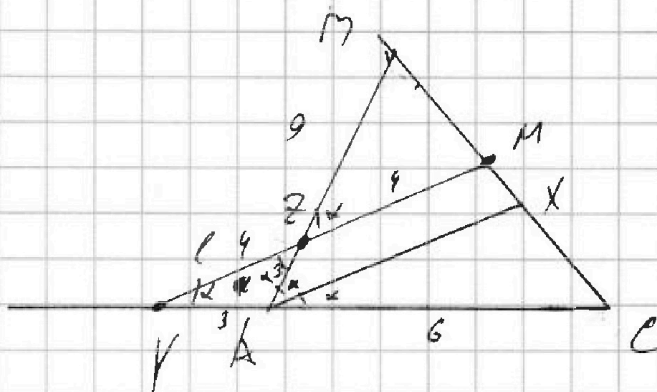
$\ell \cap AC = Y$

$AC = 6$

$AZ = 3$

$YZ = 4$

$BC = ?$



Од-н $YA = a$; $ZM = 6$; $ZB = c$

пучок $\angle BAC = 2\alpha$, тогда т.а AX - бис

$\angle BAX = \angle XAC = \alpha$ и т.а $ZM \parallel AX$ и сеп AZ , то $\angle BZM = \alpha$

$\angle BZM = \angle YZA = \alpha$, т.а верт.

т.а $YM \parallel AX$ и сеп YA , то $\angle MYA = \angle XAC = \alpha$ и т.а

$\triangle YZA$ - прб т.а $YA = ZA = 3$

$\triangle CYM$ и сеп AB т.а медиана

$$\frac{CA}{a} \cdot \frac{YZ}{6} \cdot \frac{MY}{BC} = 1 \quad \frac{6}{3} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{1}{2} = 1 \quad b = 4$$

$\triangle CBM$ и сеп MY т.а медиана

$$\frac{CM}{MB} \cdot \frac{C}{\frac{3}{2}A} \cdot \frac{b}{a+AC} = 1 \quad \frac{1}{1} \cdot \frac{C}{3} \cdot \frac{3}{9} = 1 \quad C = 9$$



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
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!

№4 шаг.

ОС-м $BM = d$
($M = BM = d$)

тогда $BC = 2d$

тогда $\triangle BZM$ $\angle M$ $\cos$

$$(1) \quad d^2 = c^2 + b^2 - 2cb \cos \alpha = 81 + 16 - 42 \cos \alpha = 97 - 42 \cos \alpha$$

$\triangle MKC$ $\angle C$ $\cos$

$$(2) \quad d^2 = (b + ZK)^2 + (a + AC)^2 - 2(b + ZK)(a + AC) \cos \alpha =$$

$$= 64 + 81 - 144 \cos \alpha = 145 - 144 \cos \alpha$$

(1) = (2)

$$97 - 42 \cos \alpha = 145 - 144 \cos \alpha$$

$$42 \cos \alpha = 48$$

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

$$\text{тогда } d^2 = 97 - 42 \cdot \frac{2}{3} = 97 - 48 = 49$$

$$d = 7$$

$$2d = 14$$

тогда $BC = 14$

Ответ: 14



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

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 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!

$$\sqrt{5} \begin{cases} \sqrt{x+2} - \sqrt{4-x} + 1 = 2\sqrt{14+5x-x^2} & (1) \\ x^3 + 3x - 2y = y^3 - \sqrt{2x} + 3y & (2) \end{cases}$$

р. и к!

$$x^2(x+3) + \sqrt{2x} = y^2(y+3) + 2\sqrt{y}$$

левая и правая ч. ур-ния ал-мо ур-
 жна либо совп, либо никуда не пошла

$$x=y$$

$$(1) \sqrt{x+2} - \sqrt{4-x} = 2\sqrt{14+5x-x^2} \Leftrightarrow \sqrt{x+2} - \sqrt{4-x} = 2\sqrt{14+5x-x^2} \quad (3)$$

$$\sqrt{x+2} = u \quad \sqrt{4-x} = v$$

$$u - v = 2\sqrt{14+5x-x^2}$$

$$\sqrt{x+2} = u \quad \sqrt{4-x} = v$$

$$\begin{cases} u^2 + v^2 = x+2 + 4-x = 2x+6 \\ uv = \sqrt{14+5x-x^2} \end{cases}$$

$$\text{тогда } (u-v)^2 = u^2 + v^2 - 2uv = 2x+6 - 2\sqrt{14+5x-x^2}$$

$$\text{возведем (3) в } 2^2 \quad 9 - 2\sqrt{14+5x-x^2} = (2\sqrt{14+5x-x^2} - 2)^2$$

$$\sqrt{14+5x-x^2} = t \quad 9 - 2t = (2t-4)^2$$

$$4t^2 - 28t + 12t - 9 = 0 \quad 4t^2 - 16t - 9 = 0 \quad D = 164 + 36 = 200$$

$$2t^2 - 17t + 12 = 0$$

$$D = 169 - 160 = 9$$

$$t_{1,2} = \frac{17 \pm 3}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

$$\begin{cases} \sqrt{14+5x-x^2} = 5 \\ \sqrt{14+5x-x^2} = 4 \end{cases}$$



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!

$$-x^2 + 5x + 14 \geq 0$$

$$D = 25 + 56 = 81$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm 9}{-2} = \begin{cases} -2 \\ 7 \end{cases}$$

$$\begin{array}{c} - \quad + \\ \hline -2 \quad 7 \\ \hline \end{array} \quad x \in [-2; 7]$$

$$\begin{cases} -x^2 + 5x + 14 = \frac{25}{4} \\ -x^2 + 5x + 14 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 5x - \frac{31}{4} = 0 & (4) \\ x^2 - 5x + 2 = 0 & (5) \end{cases}$$

$$(4) \quad x^2 - 5x - \frac{31}{4} = 0$$

$$D = 25 + 31 = 56$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 2\sqrt{14}}{2}$$

$$x = 9,009$$

$$(5) \quad x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$D = 25 - 8 = 17$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$\text{Отв: } \left\{ \frac{5-2\sqrt{14}}{2}, \frac{5-2\sqrt{14}}{2} \right\}; \left\{ \frac{5+2\sqrt{14}}{2}, \frac{5+2\sqrt{14}}{2} \right\};$$
$$\left\{ \frac{5-\sqrt{17}}{2}, \frac{5-\sqrt{17}}{2} \right\}; \left\{ \frac{5+\sqrt{17}}{2}, \frac{5+\sqrt{17}}{2} \right\}$$



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.

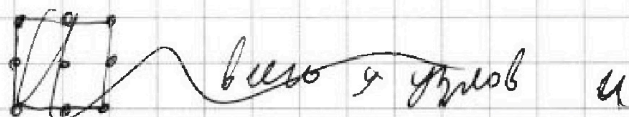
1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐

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 иная 16-7 $n \times n$ всего у нас получается
 $(n+1)^2$ узлов

Квадрат или. отн. своей диагонали, поэтому
рассмотрим пары узлов лежащих по одну сторону
от диаг. и на ней. Матрица для 16-та 2×2



всего у 16-та 10×10 121 узлы, тогда
способов выбрать любые 2 точки

$$C_{121}^2 = \frac{121!}{119!2!} = 7260$$

но каждая точка имеет ещё 3 или. точки,
пот. соед. при повороте на $90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$, тогда

$$X = \frac{C_{121}^2}{4} = 1815$$

Ответ: 1815



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!

Дано:

$\triangle ABC$

$O_\Omega(O_\Omega; AM)$

M - сеп BC

$O_\omega(O_\omega; \frac{AC}{2})$

CL - выс.

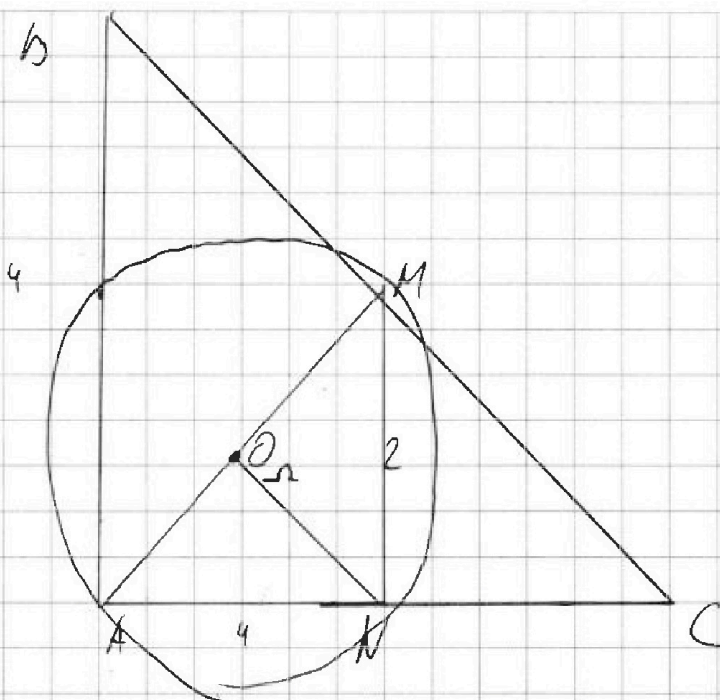
$BK \perp AC$

$PQ \parallel BA$

$O_\Omega \cap AC = N$

$HN = 4$

$AB = 4$



$AO_\Omega = O_\Omega M = O_\Omega N$ т.к радиусы

од-го $\triangle AMN$ прямоуго $\angle N = 90^\circ$

поэтому $BK = 2MN$ и PQ совп. с этим

высотой тогда $AC = 2AB = 8$

$BC = 64 + 16 = 4\sqrt{5}$

$O_7 = 8; 4\sqrt{5}$

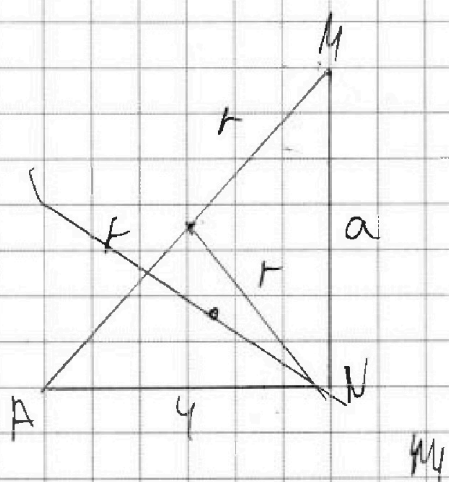
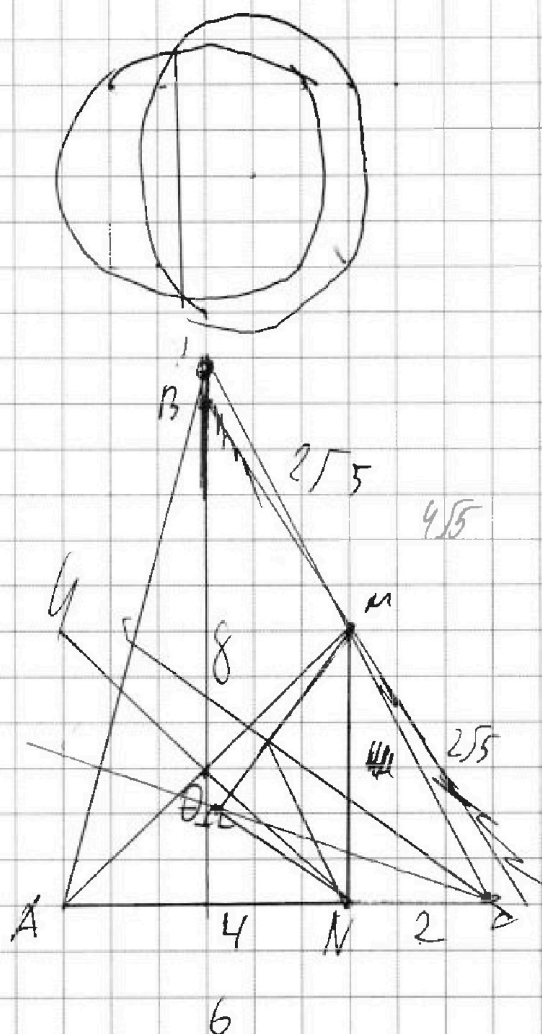
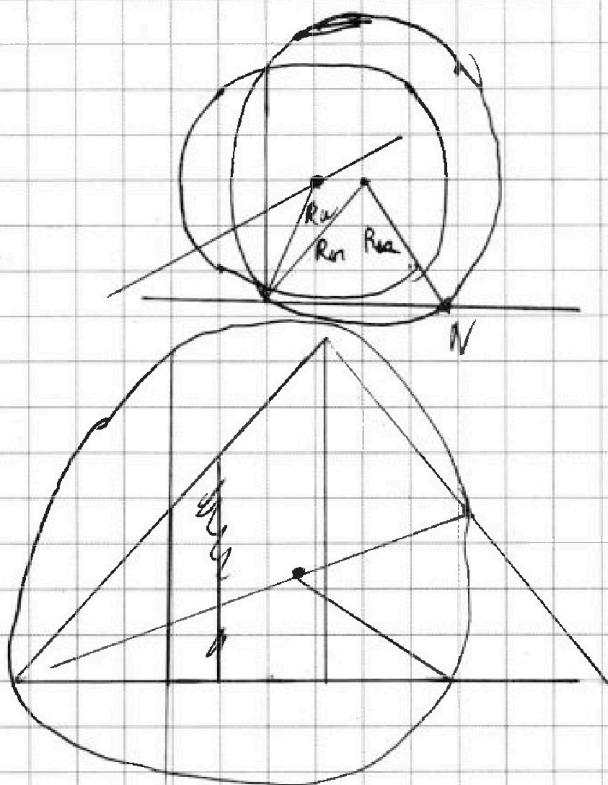


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



$64+4$

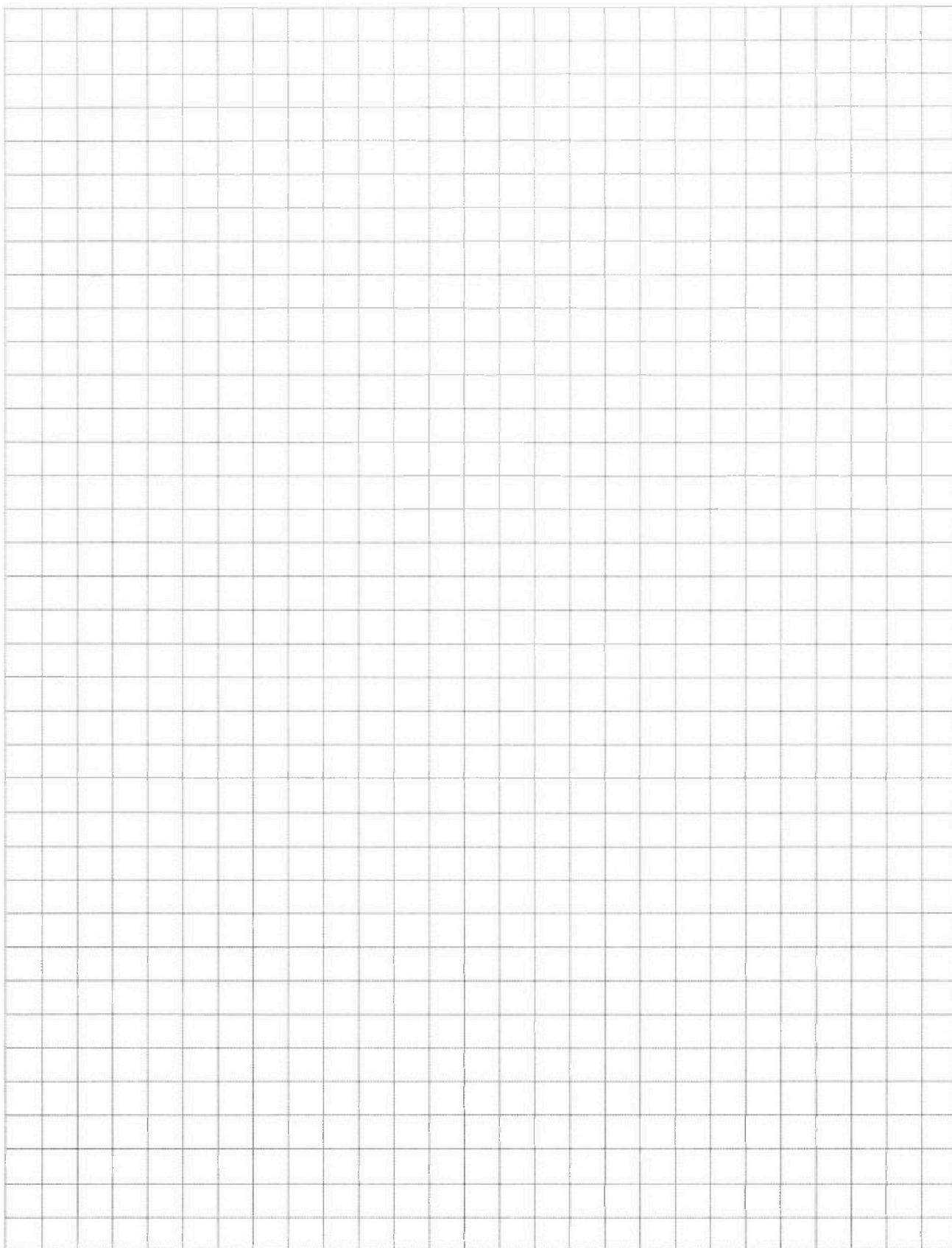


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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





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

1 2 3 4 5 6 7
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

СТРАНИЦА
 _ 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!

$$6 - 9 + 9\sqrt{5} = -3 + 9\sqrt{5}$$

$$d = 4 + 3 - 9\sqrt{5} = 7 - 9\sqrt{5}$$

$$(1 - \sqrt{5})^2 - 2 + 2\sqrt{5} = (1 - 2\sqrt{5} + 5 - 2 + 2\sqrt{5})^2 = 4$$

$$9(1 - \sqrt{5})^2 = 9 - 18\sqrt{5} + 45 = 54 - 18\sqrt{5}$$

$$= 9 - 18\sqrt{5} + 45 = 54 - 18\sqrt{5} = 24 - 9\sqrt{5}$$

$$1 - 2,2 = -1,2$$

$$6 - 1,2 \cdot 9 = 6 - 10,8 = -4,8$$

$$\frac{5,4}{2} = 2,7$$

$$(1,94 - 2,9)^2 = (6 - 2,9)^2 = 0,64$$

$$9 \cdot 1,2^2 = 9 \cdot 1,4 = 11,8$$

$$\frac{11,2}{4} =$$

$$\frac{2,7}{10,8}$$

$$6(1 - \sqrt{5}) = 6 - 9 + 9\sqrt{5} = -3 + 9\sqrt{5}$$

$$((1 - \sqrt{5})^2 - 2 + 2\sqrt{5})^2 = (1 - 2\sqrt{5} + 5 - 2 + 2\sqrt{5})^2 = 16$$

$$9 \cdot (1 - \sqrt{5})^2 = 9 - 18\sqrt{5} + 45 = 54 - 18\sqrt{5}$$

$$2d = 4 - (-3 + 9\sqrt{5}) = 7 - 9\sqrt{5}$$

$$54 - 18\sqrt{5} - 16 = 38 - 18\sqrt{5}$$

$$4d = 4(7 - 9\sqrt{5}) = 28 - 36\sqrt{5}$$

$$14 - 9\sqrt{5}$$

$$6 - 9(1 + \sqrt{5}) = 6 - 9 - 9\sqrt{5} = -3 - 9\sqrt{5}$$

$$((1 + \sqrt{5})^2 - 2 - 2\sqrt{5})^2 = (1 + 2\sqrt{5} + 5 - 2 - 2\sqrt{5})^2 = 16$$

$$9(1 + \sqrt{5})^2 = 9 + 18\sqrt{5} + 45 = 54 + 18\sqrt{5}$$

$$38 + 18\sqrt{5}$$

$$3x - x^2 + 2x(3x + x^2 - 2x) = (-x^2 + 5x)(x^2 + x) =$$

$$= -x^2(x - 5)(x + 1)$$

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

$$9x^2 + 9x - 6 = 0$$

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

$$-1 + 5 + 1 = 5$$

$$-3 \pm \sqrt{33}$$



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!

проверка

при $x = 1$

$$(x+2)(1-y)$$

$$y(x+14-y) + -y(x^2+3)$$

$$\begin{cases} d = \frac{(1-2)^2 - 6 + 9}{2} \\ d = \frac{9 - (1-2)^2}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} d = \frac{1-6+9}{2} \\ d = \frac{9-1}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} d = 2 \\ d = 2 \end{cases}$$

$$yy-7$$

$$x(x+3) + \sqrt{5}x = y(y+3) + \sqrt{5}y$$

$$\text{при } x = 1\sqrt{5}$$

$$d = \frac{((1-\sqrt{5})^2 - 2(1-\sqrt{5}))^2 - 6 + 9(1-\sqrt{5})}{2} = \frac{19-9\sqrt{5}}{2}$$

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{7-x} + 4 = 2\sqrt{5}$$

$$d = \frac{9(1-\sqrt{5})^2 - ((1-\sqrt{5})^2 - 2(1-\sqrt{5}))^2}{4} = \frac{38-18\sqrt{5}}{4}$$

$$\begin{aligned} (x+2)(1-x) &= \\ -17x + 14 - x^2 - 2x &= \\ -x^2 - 19x + 14 &= \end{aligned}$$

$$\begin{cases} |x-2y| \leq 2 \\ |2x-y| \leq 1 \end{cases}$$

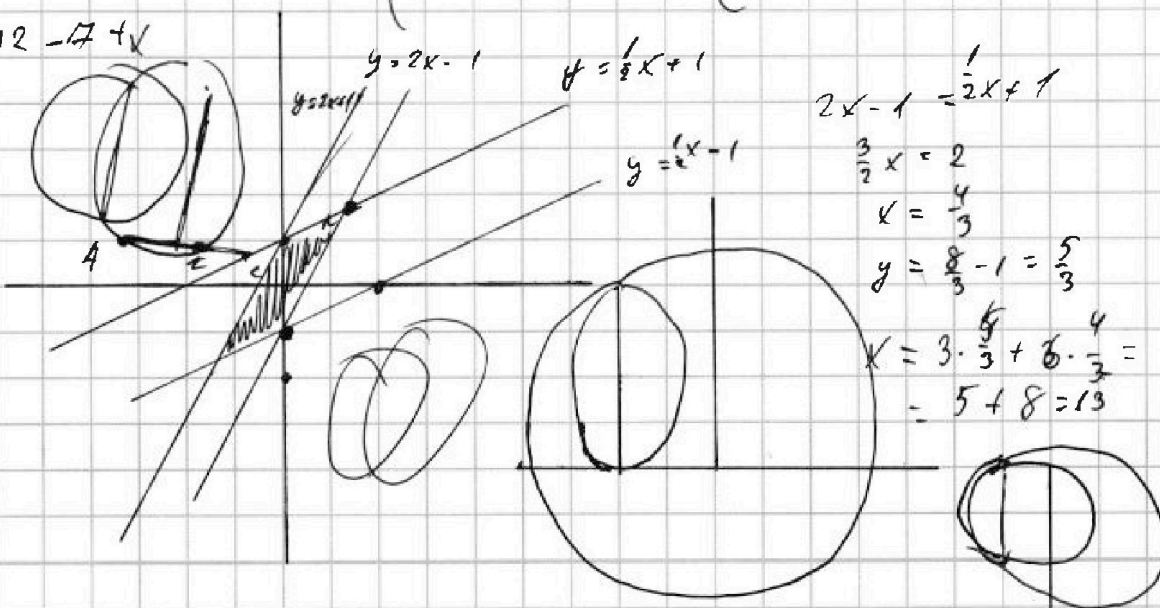
$$\begin{cases} x-2y \leq 2 \\ x-2y \geq -2 \\ 2x-y \leq 1 \\ 2x-y \geq -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq \frac{x-2}{2} \quad y = \frac{1}{2}x - 1 \\ y \leq \frac{x+2}{2} \quad y = \frac{1}{2}x + 1 \\ y \geq 2x-1 \quad y = 2x-1 \\ y \leq 2x+1 \end{cases}$$

$$3y+6x$$

$$y = -2x$$

$$\sqrt{12} - 17 + \sqrt{12}$$



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

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

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

$$y = \frac{4}{3} - 1 = \frac{1}{3}$$

$$x = 3 \cdot \frac{4}{3} + 6 \cdot \frac{1}{3} =$$

$$= 5 + 2 = 7$$



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!

$$A = n^2 + 4mn + \cancel{4n^2} - 7n - 14n =$$

$$= (m+2n)^2 - 7(m+2n) = (m+2n)(m+2n-7)$$

$$B = m^2n + 9mn^2 + 9mn = mn(m+2n+9)$$

$$od - u \quad u = m+2n$$

$$v = mn$$

$$u(u-7) \mid 11 \quad v(u+9) \quad 11=11-7$$

$$u=18 \quad p^2=4 \quad p=2$$

I шаг

$$u(u-7) = 11p^2$$

$$v(u+9) = 75q^2$$

$$I \quad u^2 - 7u - 11p^2 = 0$$

$$90 \quad v = 75q^2$$

$$4v = 15q^2$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$v = 15q^2$$

$$v = 15q^2$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

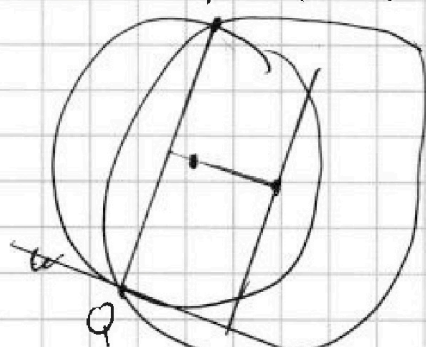
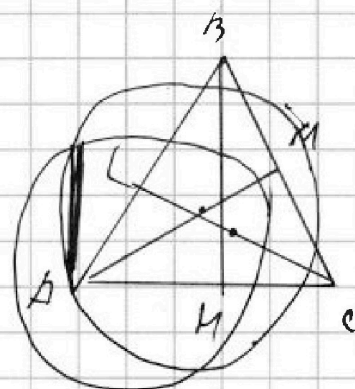
$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$

$$q^2 = \frac{4}{15}v$$



175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

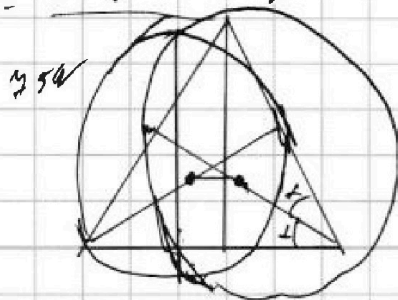
175q^2

175q^2

175q^2

175q^2

175q^2



$$D = 49 + 44p^2$$

$$u_{1,2} = \frac{7 \pm \sqrt{49 + 44p^2}}{2}$$

$$u^2 - 7u - 11p^2 = 0$$

$$u^2 - 7u - 75q^2 = 0$$

$$49 + 300q^2 = 0$$

$$u_{1,2} = \frac{7 \pm \sqrt{49 + 300q^2}}{2}$$

$$u = 7 + \sqrt{49 + 44p^2}$$

$$u = 7 + \sqrt{49 + 300q^2}$$

$$7 + \sqrt{49 + 44p^2} = 25$$

$$\sqrt{49 + 44p^2} = 18$$

$$49 + 44p^2 = 324$$

$$44p^2 = 275$$

$$44p^2 = 61.75$$

$$7 + \sqrt{49 + 44p^2} = 9$$

$$44 + 44p^2 = 9^2 - 149 + 49$$

$$44p^2 = \frac{9(9-14)}{44}$$

$$44p^2 = \frac{9(-5)}{44}$$



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!

$$\frac{AC}{AV} \cdot \frac{VZ}{ZM} \cdot \frac{4b}{5c} = 1$$

$$\frac{6}{AV} = \frac{4}{ZM} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$\frac{12}{AV \cdot ZM} = 1 \quad AV \cdot ZM = 12$$

$$12 = x \cdot y \quad x = \frac{12}{y}$$

$$\frac{1}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{x}{x+6} = 1$$

$$x \cdot 2 = 3x + 18$$

$$x = \frac{18}{(2-3)}$$

$$3z = 9 + 18$$

$$2 = 9$$

$$\frac{VC}{AC} = \frac{VM}{2M}$$

$$\frac{6+x}{6} = \frac{4+y}{y}$$

$$6y + xy = 24 + 6y$$

$$xy = 24$$

$$x = 3$$

$$VC = 9$$

$$f^2 = 16 + 81 - 72 \cos x$$

$$\frac{f^2}{4} = 64 + 81 - 144 \cos x$$

$$16 + 81 - 72 \cos x = 64 + 81 - 144 \cos x$$

$$72 \cos x = 48$$

$$6 \cos x = 4$$

$$\cos x = \frac{2}{3}$$

$$\frac{f^2}{4} = 16 + 81 - 72 \cdot \frac{2}{3} = 97 - 48 = 49$$

$$\frac{f}{2} = 7$$

$$f = 14$$

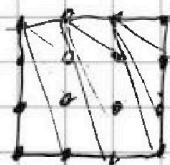


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4 ☒ 5 ☒ 6 ☒ 7 ☒

СТРАНИЦА
__ 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!



всего узлов

$$11 \cdot 11 = 121$$

$$C_9^2 + C_8^2 + C_7^2$$

9

$$9 \cdot 8 = 72$$

14. 16

$$16 \cdot 3 \cdot \frac{121 \cdot 120}{2} = 121$$

18

19

16-15-

$$7260/4$$

$$\frac{121 \cdot 120}{8} = \frac{121 \cdot 15}{20}$$

$$\frac{2+4}{2} \cdot 2 + 1$$

$$7260/4$$

$$1815$$

102

$$\sum_{n=1}^8 \frac{n+1}{2}$$

$$\frac{n+1}{2} + \frac{n-1+1}{2} + \frac{n-2+1}{2} + \dots$$

$$u=p$$

$$u-d=11^p$$

$$\frac{n+1}{2} + \frac{n}{2}$$

$$2 \cdot 90 \cdot n+1$$

$$121 \cdot 120$$

$$\frac{2+12}{2} \cdot 11$$

$$2 \cdot 34 \cdot u=d$$

$$u-d=754$$

$$u-d=754$$

$$u-d=754$$

$$(n+1)^2 - (n^2) = 744$$

$$(n+1)^2 - n^2 = 744$$

$$(n+1)(n+1) = 744$$

$$n(n+1)$$

$$n(n+1)$$

$$7260$$

$$2 \cdot 34 + (n+1)^2 - n$$

$$(n+1)^2 - n + n^2 - (n^2) + (n-1)^2 - (n-2)$$

$$n^2$$

$$1+2+3+5$$

$$1+2+3+4=10$$

$$1+2+3+4+5=15$$

$$110 \cdot 60 + 42 + 1 + 42 + 30 + 20 + 12 + 6 + 2 = 100 + 128 + 72 + 32 + 18 + 2 =$$

$$1260 - 165 - 12 + 144 - 11 + 121 - 10$$

$$328 + 104 + 20 =$$

$$= 452 + 20 = 472$$

$$= 472 + 20 = 492$$

$$A_5^2 = 4 \cdot 5 = 20$$

$$A_6^2 = 5 \cdot 5 = 25$$

$$226 + 25 = 251$$

$$C_n^2$$

$$C_{11+11}^2 + C_{10}^2 + 10$$

$$C_5^2 = 10$$

$$C_4^2 = 6$$

$$C_5^2 = 10$$

$$C_5^2 = 15$$

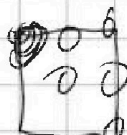
$$C_6^2 = 15$$

$$C_7^2 = 21$$

$$2+11 \cdot 75$$

$$2 \cdot 34 \cdot 56 \cdot 7 \cdot 65 \cdot 60 \cdot 11$$

$$11$$



$$\frac{11 \cdot 10 + 10 \cdot 9 + 9 \cdot 8}{2}$$