



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



1. [4 балла] Ненулевые числа x, y, z удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = -2z + z^2, \\ yz = -2x + x^2, \\ zx = -2y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 30 001 девятки. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^3 ?
3. [5 баллов] Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 10$, $AB = 8$, $BE = 6$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарик. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть семь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$ являются четвертым и девятым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| + \left|x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| \leq 4$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π по часовой стрелке. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DBC$, если известно, что $\angle BCA = 50^\circ$.



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

$$x, y, z \neq 0$$

$$\begin{cases} xy = -2z + z^2 \\ yz = -2x + x^2 \\ xz = -2y + y^2 \end{cases} \quad \begin{cases} a = \\ b = \\ c = \end{cases}$$

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = ?$$

$$\begin{cases} xy + 4 = (z-2)^2 \\ yz + 4 = (x-2)^2 \\ xz + 4 = (y-2)^2 \end{cases} \quad xy + yz + xz + 12 = ?$$

$$zx - yz = (y-2+x-2)(y-2-x+2)$$

$$\begin{cases} z(x-y) = (y+x-4)(y-x) \\ x(y-z) = (y+z-4)(z-y) \\ y(x-z) = (x+z-4)(z-x) \end{cases}$$

1) $x \neq y \neq z \neq 4$

2) $x = y$

3) $x = y = z$

$$x^2 = -2x + x^2 \Leftrightarrow 2x = 0 \Leftrightarrow x = 0$$

невозможно

$$\begin{cases} z = 4 - y - x \\ x = 4 - y - z \\ y = 4 - x - z \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = y \\ x(x-z) = (x+z-4)(z-x) \\ x(x-z) = (x+z-4)(z-x) \end{cases}$$

$$x + y + z = 4 \Leftrightarrow 2x + z = 4$$

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

maximalное
произведение
неблизко

$$xy z = x y z (zx - 2(x+z) + 4)(y-2)$$

$$xy z = x y z - 2y(x+z) + 4y - 2zx + 4(x+z) - 8$$

$$0 = -2yx - 2yz + 4y - 2zx + 4x + 4z - 8$$

$$0 = -2(xy + yz + zx) + 4(y + x + z) - 8$$

$$0 = -2 \delta_2 + 16 - 8 = -2 \delta_2 + 8 \Rightarrow \delta_2 = 4$$

Ответ: 16

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 =$$

$$= \delta_2 + 12 = 4 + 12 = 16$$



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

на 30001 делится

$n^3 = ?$

$$n^2 = \underbrace{9 \dots 9}_{30001} \cdot \left(10^{\overbrace{30001}^1} - 1\right) = \underbrace{9 \dots 9}_{30001} \underbrace{0 \dots 0}_{30001} - \underbrace{9 \dots 9}_{30001} = \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000}$$

$$n^3 = n^2 \cdot n = \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000} \cdot \underbrace{9 \dots 9}_{30001} = \underbrace{9 \dots 9}_{40000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000} \cdot \left(10^{\overbrace{30001}^1} - 1\right) =$$

$$= \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000} \underbrace{0 \dots 0}_{30001} - \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000}$$

$$\begin{array}{r} \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000} \underbrace{0 \dots 0}_{30001} \\ - \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000} \underbrace{0 \dots 0}_{30001} \\ - \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{80 \dots 01}_{30000} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underbrace{9 \dots 9}_{30000} \underbrace{70 \dots 02}_{29999} \underbrace{9 \dots 9}_{30001} \\ \hline \end{array}$$

$$30000 + 30001 = 60001$$

Ответ: 60001



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.

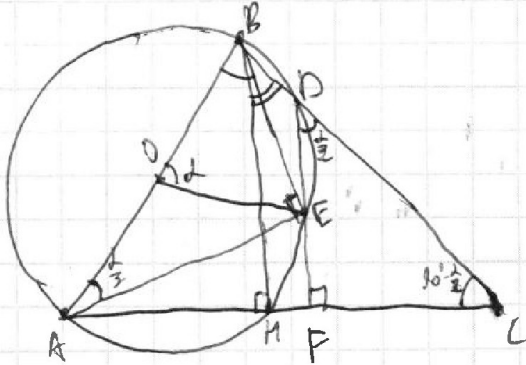
1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

№3



BE - высота ABC ($\angle AEB$ ~~интересно~~ ~~интересно~~ на границе)

$$\angle AEB = 90^\circ$$

$$AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{64 - 36} = \sqrt{28} =$$

$$= 2\sqrt{7} \text{ (интересно)}$$

Пусть $\angle BOE = \alpha$ тогда $\angle BAE = \frac{\alpha}{2}$, $\angle FBC = \frac{\alpha}{2}$

(Вспомогательная ABDE), $\angle C = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$, тогда $\triangle ABE \sim \triangle CDF$

по двум углам

$$\frac{DF}{DC} = \frac{AE}{AB} = \frac{2\sqrt{7}}{8}$$

$$\angle ABE = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}, \angle MBC = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$$

$$CD \cdot CB = CH \cdot AH$$

$$FH \cdot FA = FE \cdot FD$$



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!

nn

Пусть n - кол-во коробок, $P(W_1)$ - вероятность победы в первом случае, $P(W_2)$ - во втором.

$$P(W_1) = \frac{(n-3)(n-4)}{2} \cdot C_n^5 - \text{только вводим 3 вершины коробки и}$$

аналогично:

$$\frac{(n-3)(n-4)}{2} \text{ вводим еще две ребра; } P(W_2) = \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!} \cdot C_n^7$$

$$\frac{P(W_2)}{P(W_1)} = \frac{\frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!} \cdot C_n^7}{\frac{(n-3)(n-4)}{2} \cdot C_n^5} = \frac{2(n-5)(n-6) C_n^7}{4! C_n^5} = \frac{2(n-5)(n-6) \frac{n!}{5!(n-5)!}}{4! \cdot \frac{n!}{2!(n-2)!}} =$$

$$= \frac{2(n-5)(n-6) 2! 2! (n-2)!}{4! 5! (n-5)!} = \frac{2 \cdot 2!}{4! \cdot 5!} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{4 \cdot 3 \cdot 2} = 3,5$$

ответ: 6,5 раз

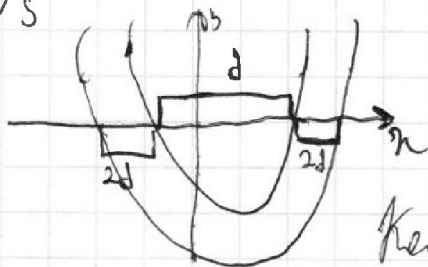


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

N5



$$y = x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7a^2$$

$$y = x^2 - \frac{(a^2 - 2a^2)}{3}x + \frac{6 - a^5}{3}$$

Координата x_0 вершины параболы

совпадает, т.к. $x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$, где x_1, x_2 - корни x -координаты

точки, где парабола пересекает Ox , это означает, что

$\frac{x_1 + x_2}{2}$ - середина отрезка, на концах которого корни, средняя

отрезков совпадает (симметрия относительно центра

отрезка длиной d) $x_0 = \frac{a^2 - 2a}{2} = \frac{a^2 - 2a^2}{6}$

$$3a(a-2) = a^2(a-2)$$

$$a=0, a=2, a=3$$

Полностью исключая: $a=0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 7 = 0 \\ x^2 + 2 = 0 \end{cases} \rightarrow$ нет решений,

$$a=2 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 5 = 0 \\ x^2 - \frac{26}{3} = 0 \end{cases} \text{ корни: } \sqrt{5}, -\sqrt{5}; \sqrt{\frac{26}{3}}, -\sqrt{\frac{26}{3}}, \text{ или от}$$

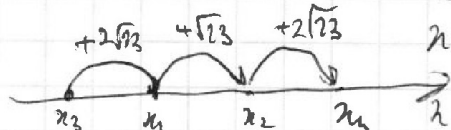
$$\text{образован невыразимостью, но } 2(\sqrt{5} - (-\sqrt{5})) = \sqrt{\frac{26}{3}} - \sqrt{5} \text{ (н.к.)}$$

$$2 \cdot d = 2d, \text{ корни } 3\sqrt{5} = \sqrt{\frac{26}{3}}, \sqrt{5} = \sqrt{\frac{26}{3}}, 4\sqrt{5} = \frac{26}{3}, \text{ что неправда,}$$

$$a=3 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x - 1 = 0 \\ x^2 - 3x - 79 = 0 \end{cases} \quad x^2 - 3x - 1 = 0 \quad x^2 - 3x - 79 = 0$$

$$D = 13 \quad x_1 = \frac{3 - \sqrt{13}}{2}, x_2 = \frac{3 + \sqrt{13}}{2}$$

$$D = 325 \quad x_3 = \frac{3 + 5\sqrt{13}}{2}, x_4 = \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2}$$



арифметическая прогрессия

Ответ: $a=3$



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.

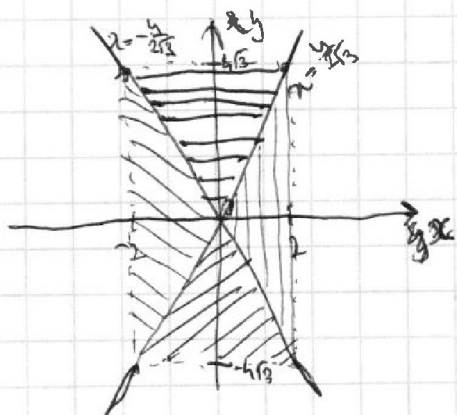
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
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

Сначала переименуем начало координат в точку $(10; 0)$, тогда можно будет равноудаленно отстоять точки, удовлетворяющие $|x + \frac{5}{2\sqrt{3}}| + |x - \frac{5}{2\sqrt{3}}| \leq 4$, фигура будет совпадать.



Вывод из условия: $x = -\frac{5}{2\sqrt{3}}$ и $x = \frac{5}{2\sqrt{3}}$, где будет равноудаленно отстоять.

1) $x + \frac{5}{2\sqrt{3}} \geq 0$ и $x - \frac{5}{2\sqrt{3}} \geq 0$, тогда $x \leq 2$ (раскрыв модуль) это

соответствует фигуре, закрашенной вертикальными линиями; $x + \frac{5}{2\sqrt{3}} \geq 0$ и $x - \frac{5}{2\sqrt{3}} \leq 0$, тогда $y \leq 4\sqrt{3}$ (раскрыв

модуль) это соответствует фигуре, закрашенной горизонтальными линиями; $x + \frac{5}{2\sqrt{3}} \leq 0$ и $x - \frac{5}{2\sqrt{3}} \geq 0$, тогда

$y \geq -4\sqrt{3}$ (раскрыв модуль) это соответствует фигуре "//////";

$x + \frac{5}{2\sqrt{3}} \leq 0$ и $x - \frac{5}{2\sqrt{3}} \leq 0$, тогда $x \geq -2$ (раскрыв модуль) это соответствует фигуре,

"\\\\\\\\". Фигура Φ является трапецией, перевернутой

координаты обратно нарисовать, то у фигуры Φ вершины в точках $(8; 4\sqrt{3})$, $(12; 4\sqrt{3})$, $(8; -4\sqrt{3})$ и $(12; -4\sqrt{3})$.

$$\alpha = 2 \arctan\left(\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)$$

Integration: $\frac{1}{2}(102 - 64) + 32\sqrt{3} + \frac{12 \cdot 102 \cdot 2 \arctan\left(\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)}{360 \cdot 2} - 48\sqrt{3} = 64\pi - 26\sqrt{3} + 102 \arctan\left(\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)$



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
__ 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!

$$\left| \lambda + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| \lambda - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4$$

$$\lambda = 0 \Rightarrow y \leq 4\sqrt{3}$$

$$y = 0 \Rightarrow \lambda \leq 2$$

$$\lambda, y \geq 0$$

$$\lambda = \frac{y}{2\sqrt{3}}$$

$$\left| \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4$$

$$\lambda + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \text{ и } \lambda - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$$

$$\lambda \leq 2$$

$$y \leq 4\sqrt{3}$$

$$\lambda + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \text{ и } \lambda - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$$

$$\frac{y}{\sqrt{3}} \leq 4$$

$$y \leq 4\sqrt{3}$$

$$\lambda + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0 \text{ и } \lambda - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$$

$$-\lambda + \frac{y}{2\sqrt{3}} + \lambda - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 4$$

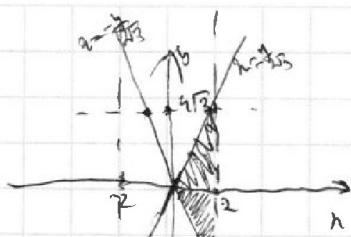
$$-\frac{y}{\sqrt{3}} \leq 4$$

$$y \geq -4\sqrt{3}$$

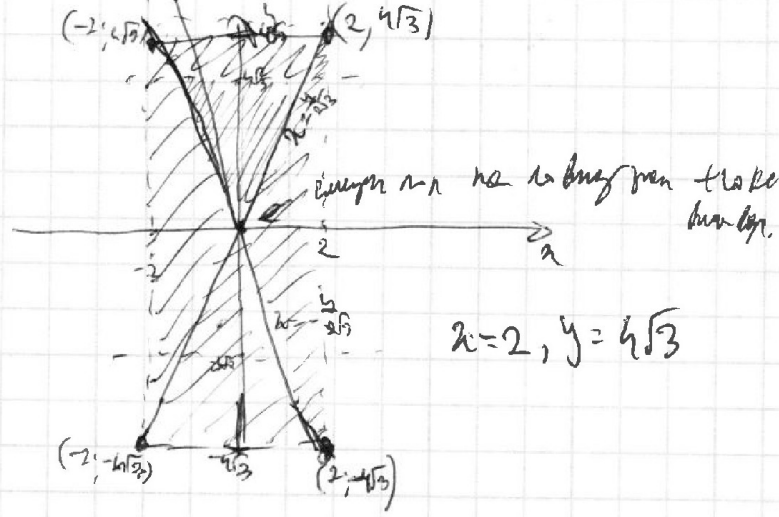
$$\lambda + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0 \text{ и } \lambda - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$$

$$-2\lambda \leq 4$$

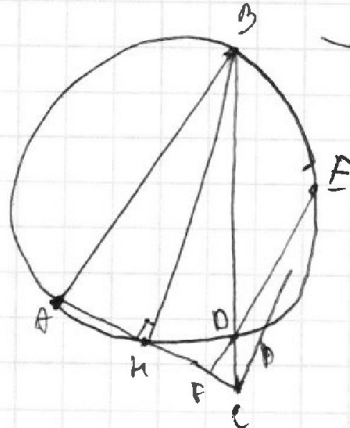
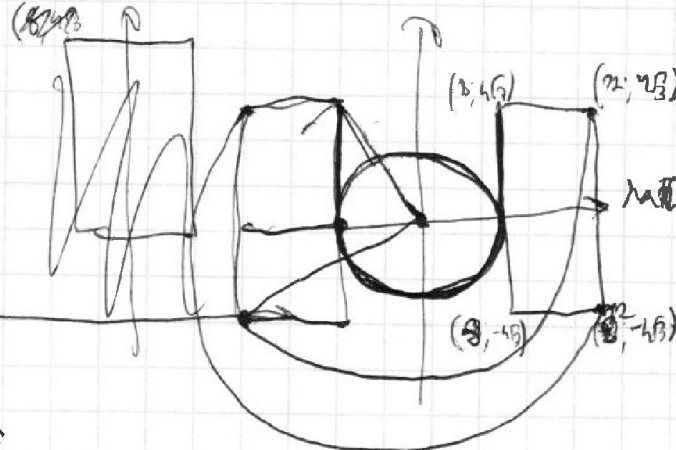
$$\lambda \geq -2$$



$$\lambda = \frac{y}{2\sqrt{3}}$$



$$\lambda = 2, y = 4\sqrt{3}$$



$$FE \cdot FD = FH \cdot FA$$

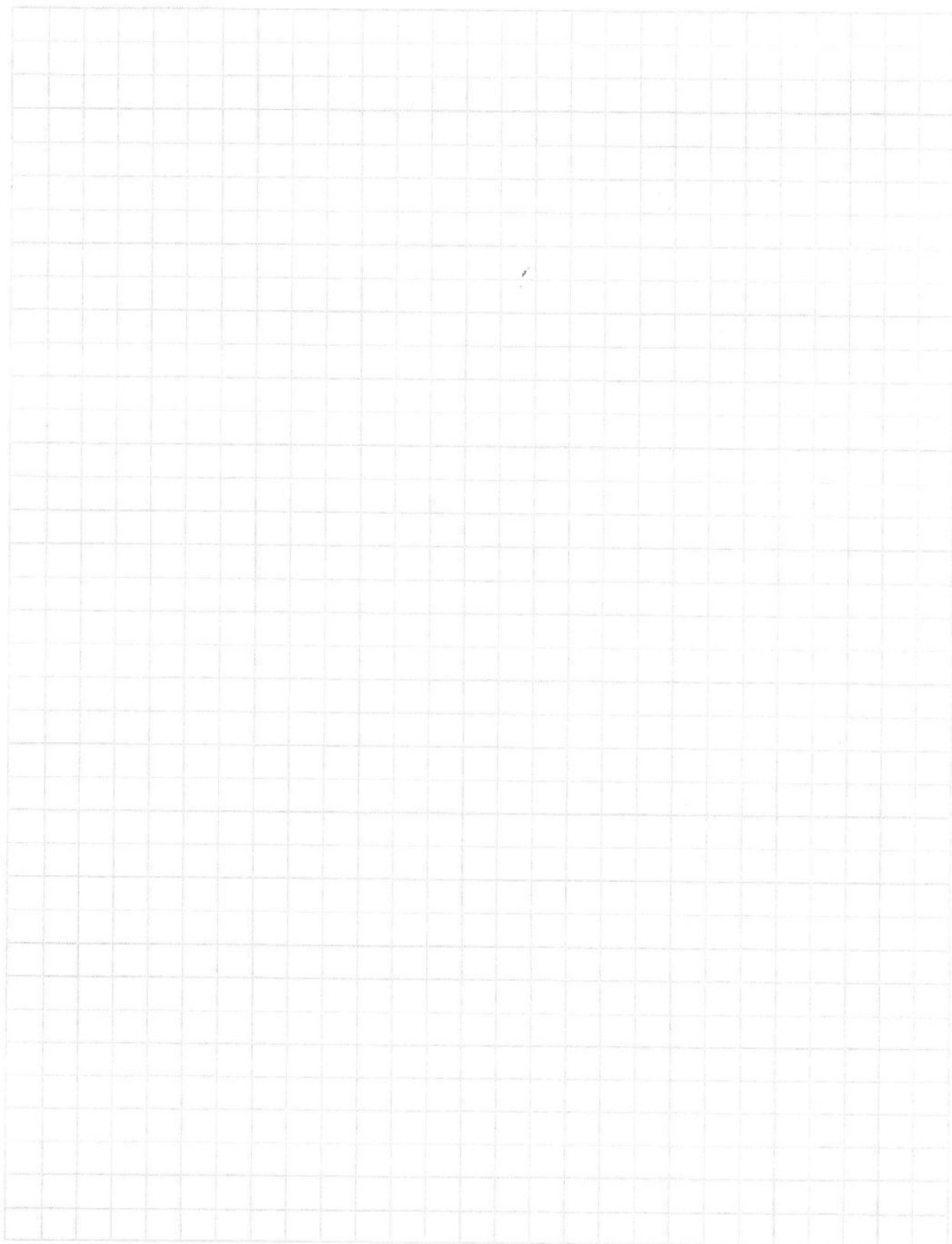


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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.

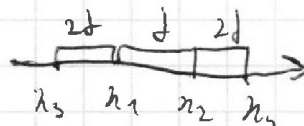
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

$$\lambda^2 - (a^2 - 2a)\lambda + a^2 - a - 4 = 0 - 6 \text{ и } 7 \text{ не}$$

$$3\lambda^2 - \frac{(a^3 - 2a^2)}{3}\lambda + \frac{6 - a^5}{3} = 0 - 4 \text{ и } 9 \text{ не}$$



$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 = a^2 - 2a \\ \lambda_1 \lambda_2 = a^2 - a - 4 \\ \lambda_3 + \lambda_4 = \frac{a^3 - 2a^2}{3} \\ \lambda_3 \lambda_4 = \frac{6 - a^5}{3} \end{cases}$$

$$\eta \left(\frac{-b_1}{2} = \frac{-b_2}{2} \right)$$

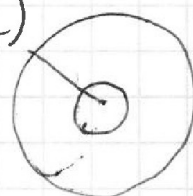
$$\frac{a^2 - 2a}{2} = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$$

$$3a(a-2) = a^2(a-2)$$

$$1) a = 0$$

$$2) a = 2$$

$$3) a = 3$$



$$\begin{aligned} a=0, a=2, a=3 \\ \downarrow \\ \begin{cases} \lambda^2 - 4 = 0 \\ \lambda^2 + 6 = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

не имеют

$$\begin{aligned} \lambda^2 - 5 = 0 \\ \lambda^2 - \frac{26}{3} = 0 \end{aligned}$$

$$\lambda = \pm \sqrt{5}$$

$$\sqrt{\frac{26}{3}}, -\sqrt{5}, \sqrt{5}, \sqrt{\frac{26}{3}}$$

$$2(\sqrt{5} - (-\sqrt{5})) = \sqrt{\frac{26}{3}} - \sqrt{5}$$

$$2\sqrt{5} = \sqrt{\frac{26}{3}} - \sqrt{5}$$

$$3\sqrt{5} = \sqrt{\frac{26}{3}}$$

$$45 = \frac{26}{3}$$

не имеют

$$\lambda^2 - 3\lambda - 1 = 0$$

$$\lambda^2 - 3\lambda + 2 - 81 = 0$$

$$\sqrt{325} = 5\sqrt{13}$$

$$\lambda^2 - 3\lambda - 1 = 0$$

$$\lambda^2 - 3\lambda - 79 = 0$$

$$\lambda^2$$

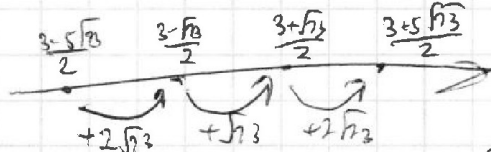
$$D_1 = 9 + 4 = 13$$

$$\lambda_1 = \frac{3 + \sqrt{13}}{2}, \lambda_2 = \frac{3 - \sqrt{13}}{2}$$

$$D_2 = 9 + 316 = 325$$

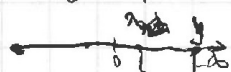
$$\lambda_3 = \frac{3 + \sqrt{325}}{2}, \lambda_4 = \frac{3 - \sqrt{325}}{2}$$

$$\frac{3 + 5\sqrt{13}}{2}, \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2}$$



$$\left| \lambda - 10 + \frac{4}{\sqrt{3}} \right| + \left| \lambda - 20 - \frac{4}{\sqrt{3}} \right| \leq 4 \text{ пересекать начало координат. в } (-10; 0) \text{ и } 20$$

$$\left| \lambda + \frac{4}{\sqrt{3}} \right| + \left| \lambda - \frac{4}{\sqrt{3}} \right| \leq 4$$



не имеют

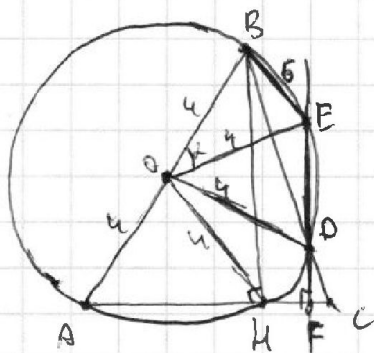
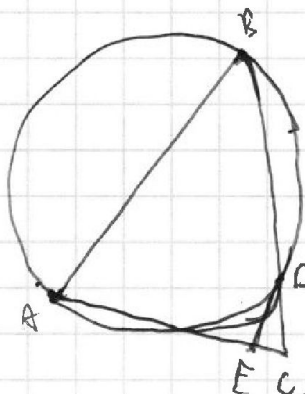
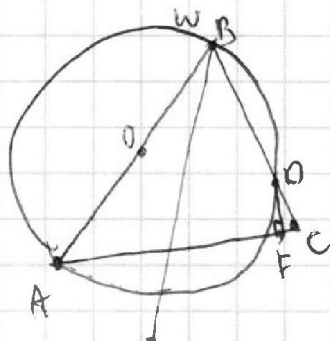


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



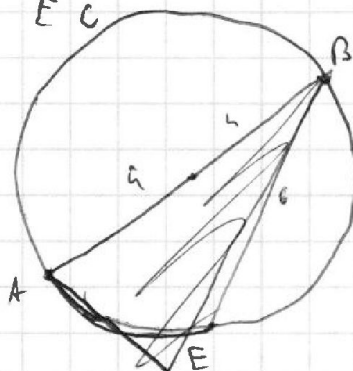
AF=?

AC=20

AB=8

BE=6

CD · CB = 10 · CH



$$36 = 32 - 2 \cdot 4 \cdot 4 \cos 2$$

$$\cos 2 = 4$$

$$\cos 2 = -\frac{1}{4}$$

n

$$C_n^5 \cdot \frac{(n-3)(n-4)}{2} : C_n^5 = P(W_1)$$

3

5

6

3

2

6 клеток по 2

$$C_n^3 \cdot \frac{(n-2)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!} : C_n^9 = P(W_2)$$

$$\frac{P(W_2)}{P(W_1)} = \frac{\frac{(n-2)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!} : C_n^9}{\frac{(n-3)(n-4)}{2} : C_n^5} = \frac{(n-5)(n-6)C_n^5}{2 \cdot C_n^7 \cdot n \cdot 3} =$$

$$= \frac{(n-5)(n-6) \cdot 5! \cdot (n-5)!}{2 \cdot 3! \cdot 2! \cdot n \cdot 3} = \frac{(n-5)(n-4) \cdot 2! \cdot (n-4)!}{2 \cdot 5! \cdot (n-5)! \cdot n \cdot 3} = \frac{7 \cdot 6}{4 \cdot 3} = 213,5$$