



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 8



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

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2, \\ yz = -6x + x^2, \\ zx = -6y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x - 6)^2 + (y - 6)^2 + (z - 6)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 20 001 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 $AC = 20$, $AB = 10$, $BE = 9$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шару. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть девять коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$ являются пятым и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + \left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leq 8$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. 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 $\angle DCB$, если известно, что $\angle CBA = 46^\circ$.



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 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!

N1

$$xy = -6z + z^2 = z(z-6) \Rightarrow z-6 = \frac{xy}{z}$$

аналог. $x-6 = \frac{yz}{x}$, ~~$z-6 = \frac{xy}{z}$~~ $z-6 = \frac{xy}{z}$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 \geq$$

$$\Rightarrow (x-6)(y-6) + (y-6)(z-6) + (x-6)(z-6) = x^2 + y^2 + z^2$$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = \frac{x^2 y^2}{z^2} + \frac{y^2 z^2}{x^2} + \frac{x^2 z^2}{y^2}$$

$$2(xy + yz + zx) = -12(x+y+z) + x^2 + y^2 + z^2$$

$$(x+y+z)^2 = -12(x+y+z) + x^2 + y^2 + z^2$$

$$(x+y+z)(x+y+z+12) = 2(x^2 + y^2 + z^2)$$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 =$$

$$= 2xy + 2yz + 2xz - x^2 - y^2 - z^2 + 36$$



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!

№ №. $n: \frac{99\dots 9}{10001 \text{ "9"}}$ $n = 10^{20001} - 1 \Rightarrow$

$\Rightarrow n^3 = (10^{20001} - 1)^3 = 10^{60003} - 3 \cdot 10^{40002} + 3 \cdot 10^{20001} - 1.$

~~Всего 60003~~ ~~различ.~~ ~~цифры~~ ~~10~~ ~~60003~~: ~~6~~ ~~100~~ ~~0~~
60003 "0"

$10^{60003} - 3 \cdot 10^{40002} = \frac{100\dots 0}{60003 \text{ "0"}}$ $- \frac{300\dots 0}{40002 \text{ "0"}}$ $= \frac{99\dots 9 \ 400\dots 0}{10000 \text{ "9" } 40002 \text{ "0"}}$

$10^{60003} - 3 \cdot 10^{40002} + 3 \cdot 10^{20001} = \frac{99\dots 9 \ 400\dots 0}{10000 \text{ "9" } 40002 \text{ "0"}}$ $+ \frac{300\dots 0}{20001 \text{ "0"}}$ $= \frac{99\dots 9 \ 400\dots 0 \ 30\dots 0}{10000 \text{ "9" } 10000 \text{ "0" } 10001 \text{ "9" } 10001 \text{ "0"}}$

$n^3 = \frac{99\dots 9 \ 400\dots 0 \ 30\dots 0}{10000 \text{ "9" } 10000 \text{ "0" } 10001 \text{ "9" } 10001 \text{ "0"}}$ $- 1 = \frac{99\dots 9 \ 400\dots 0 \ 30\dots 0}{10000 \text{ "9" } 10000 \text{ "0" } 10001 \text{ "9" } 10001 \text{ "0"}}$ $- 1 \Rightarrow$ в n^3 10000 + 10001 = 40001 цифр.

Ответ: 40 001.



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.

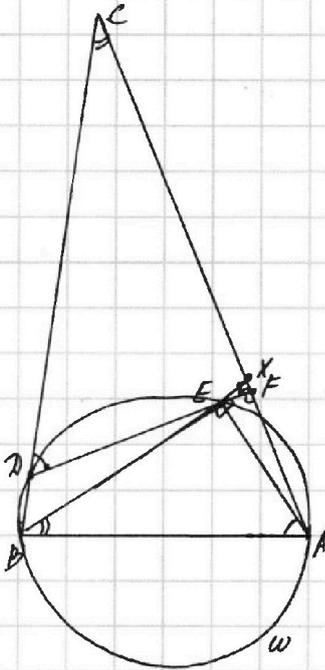
1 2 3 4 5 6 7

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!

N3

$\frac{100-81}{19}$



$$\angle BEA = 90^\circ \text{ (диам. } \overline{AB} \text{ и влч. } \overline{CE}) \Rightarrow AE \perp \overline{BE} \Rightarrow$$

$$= \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{100 - 81} = 19.$$

$$\angle CDF = \angle EAB \text{ (вн. и влч. влч. } \overline{AE} \overline{DB}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle EBA = 90^\circ - \angle EAB = 90^\circ - \angle CDF = \angle DCF.$$

$$\text{Прямые } \overline{BE} \text{ и } \overline{AC} \text{ - } X.$$

$$\angle XBA = \angle BCA, \angle BAX \text{ общ. } \Rightarrow \triangle CAB \sim \triangle BAX$$

$$\text{(по 2 уг.) } \Rightarrow \frac{AX}{AB} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow AX = \frac{AB^2}{AC} = \frac{100}{20} = 5.$$

$$\angle XEA = 180^\circ - \angle BEA = 90^\circ \Rightarrow \triangle XEA \sim \triangle EFA$$

$$\text{(} \angle EFA = \angle XEA = 90^\circ, \angle EAF \text{ общ.) } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{AE} = \frac{AE}{AX} \Rightarrow AE = \frac{AE^2}{AX} = \frac{19^2}{5} = 72,2.$$

$$\text{Ответ: } AF = 9,8.$$



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
<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 у всего коридора и.

решо вариантов раскломат шрек шаров в конск: $\frac{n(n-1)(n-2)}{6} = x$

вариантов, ~~раскломат~~ раскломат ~~в~~ все 3х шаров в конск шаров
коробках: $\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{6} = 10 \rightarrow$ ~~всего~~ ~~изнач.~~ ~~вероятности~~ ~~вошсер~~ ~~шрота~~ = $\frac{10}{x}$

вариантов раскломат шаров в конск девяти коробках: $\frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{6} = 84 \Rightarrow$

$\frac{2}{18}$
 $\times \frac{3}{84}$

 $\frac{84}{84}$

\Rightarrow новая вероятность вошсер шрота = $\frac{84}{x} \rightarrow$

\rightarrow вероятность вошсер шрота уб. в $\frac{\frac{84}{x}}{\frac{10}{x}} = \frac{84}{10} = 8,4$ раза.

ответ: в 8,4 раза.



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 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!

$$\frac{5-2\sqrt{29}}{2}, \frac{5-\sqrt{29}}{2}, \frac{5+\sqrt{29}}{2}, \frac{5+3\sqrt{29}}{2}$$

мысли явля^{ются} ~~все~~ ^{все} чл^{енами} арифм. прогрессии (и, вообще, удов^{летворяют} условию) с разностью $\sqrt{29}$ и тем^и чл^{енами}
~~был~~ $\frac{5-11\sqrt{29}}{2}$. \rightarrow этим вариантом ~~идет~~

ответ: 5.



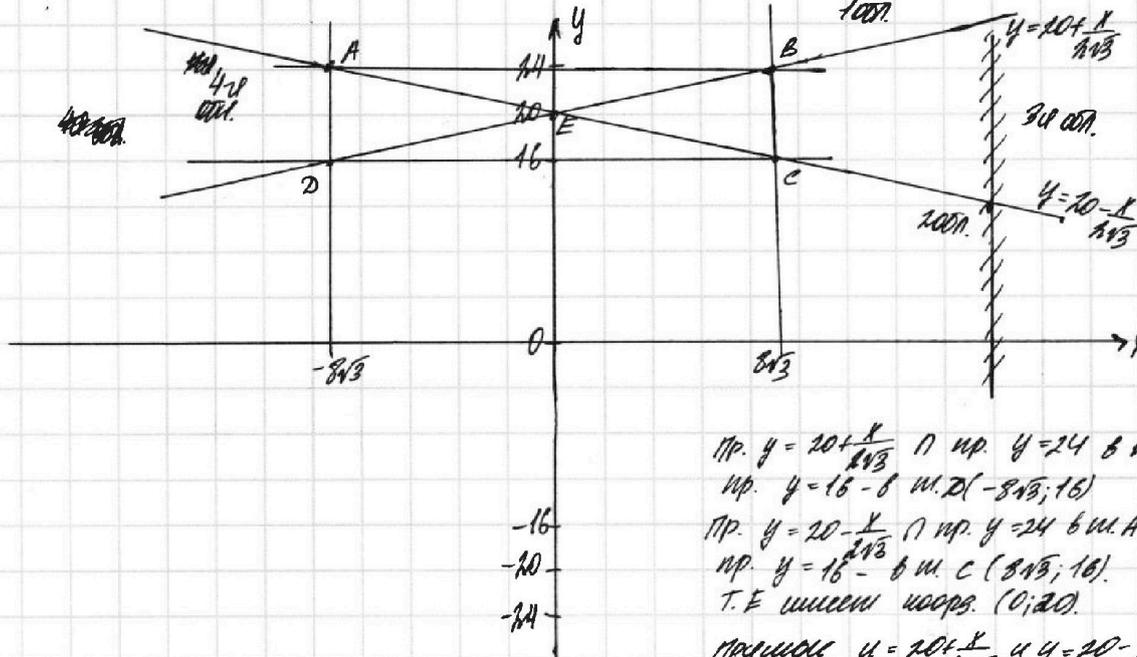
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

№6 Определите наименьший шаг в ширину, который фигура Φ займем на координатной плоскости.



Пр. $y = 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}$ и пр. $y = 24$ в м. B $(8\sqrt{3}, 24)$
 пр. $y = 16 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$ в м. D $(-8\sqrt{3}, 16)$
 пр. $y = 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$ и пр. $y = 24$ в м. A $(-8\sqrt{3}, 24)$
 пр. $y = 16 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$ в м. C $(8\sqrt{3}, 16)$
 Т. E имеет коорд. $(0, 20)$

Прямые $y = 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}$ и $y = 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$
 согласно условию на границе
 дел. - см. рис.

1000 ~~(1000)~~ $y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \geq 0$ и $y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \geq 0$
 $y \geq 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$ $y \geq 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}$ - 1000

Тогда $|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}| + |y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}| = y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} + y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} = 2y - 40 \leq 8$
 $2y \leq 48$
 $y \leq 24$ \Rightarrow макс. шаг в ширину - ΔABE

200 $y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 0$ и $y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 0$
 $y \leq 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$ $y \leq 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}$ - 2000

Условие, зад. Φ : $20 - y - \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20 - y + \frac{x}{2\sqrt{3}} = 40 - 2y \leq 8$ $2y \geq 32$ $y \geq 16$
 Макс. шаг в ширину - ΔDEC

300 $y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \geq 0$ и $y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 0$
 $y \geq 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$ $y \leq 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}$ - 3000

Усл. зад. Φ : $y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} - y + 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} = \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 8$ $x \leq 8\sqrt{3}$ Макс. шаг в ширину - ΔBCE

400 $y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 0$ и $y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \geq 0$
 $y \leq 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$ $y \geq 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}$ - 4000

Усл. зад. Φ : $-y + 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} + y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} = -\frac{x}{\sqrt{3}} \leq 8$ $x \geq -8\sqrt{3}$ Макс. шаг в ширину - ΔADE

Итого: фигура Φ имеет шаг в ширину равный ширине стороны AB CD.



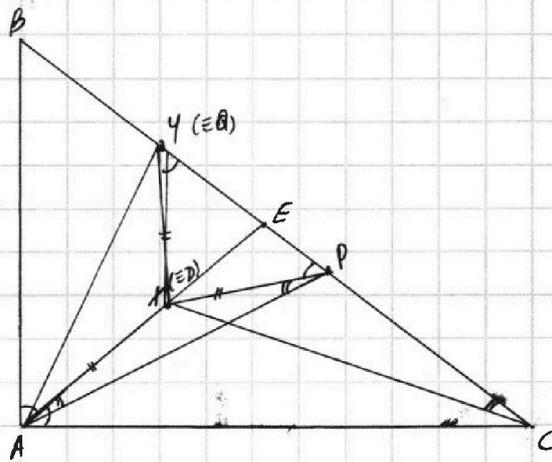
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

№



Продол. в $\triangle ABC$ отс. AE . Провед. $PX \perp$ $\angle EPX = 45^\circ$. Тогда $EA \perp AP$ $AB = BP \Rightarrow \angle BAE = \angle EAC = 45^\circ$

$\Rightarrow \angle BAP = 45^\circ + \angle XAP = \angle BPA = 45^\circ + \angle XPA \Rightarrow \angle XAP = \angle XPA, AX = XP$. Провед. $XY = XP = XA$.

$\triangle XYP$ $\text{rt} \Rightarrow \angle XYP = \angle YXP = 45^\circ$. $\triangle XYP$ $\text{rt} \Rightarrow \angle YXP = \angle XYP \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle AYC = \angle AXY + 45^\circ = \angle XAY + 45^\circ = \angle YAC \Rightarrow YC = AC \Rightarrow Y = C$. $\angle XYP = 90^\circ - 180^\circ - \angle XYP - \angle XYP = 90^\circ \Rightarrow X = D$.

$\angle XAP = \frac{180^\circ - \angle ABC}{2} - 45^\circ = 90^\circ - 45^\circ - \frac{\angle ABC}{2} = 45^\circ - \frac{\angle ABC}{2}$. $\angle XAP = \angle EPX =$

$= \angle XAC \Rightarrow \text{концы } XACP \text{ влисе} \Rightarrow \angle XCP = \angle DCB = \angle XAP = 45^\circ - \frac{\angle ABC}{2} = 45^\circ - \frac{45^\circ}{2} = 45^\circ - 22^\circ = 22^\circ$.

ответ: $\angle DCB = 22^\circ$.

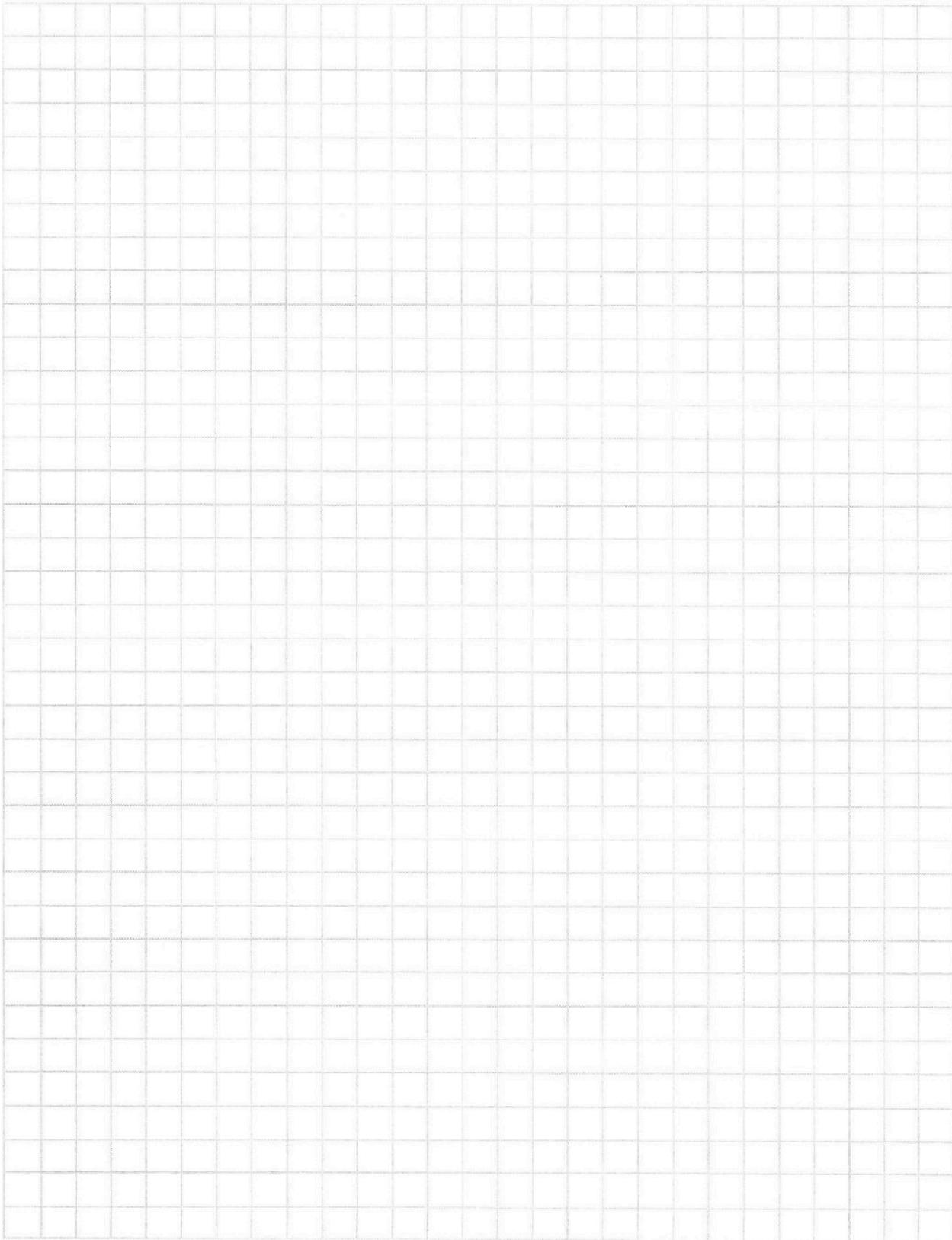


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>						

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!

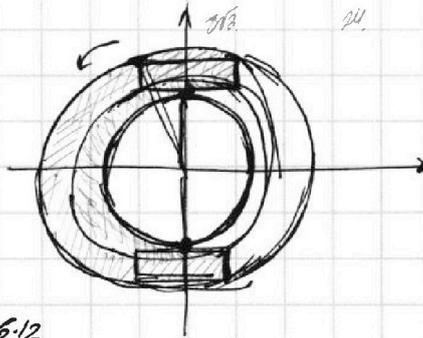
③ $y - 20 + \frac{x}{\sqrt{3}} \geq 0$ $y - 20 - \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 0$

$y \geq 20 - \frac{x}{\sqrt{3}}$ $y \leq 20 + \frac{x}{\sqrt{3}}$

$x^2 + y^2 - 2xy =$
 $=(x+y)^2 - x^2 - y^2 + 2z^2 = 6z.$

$y - 20 + \frac{x}{\sqrt{3}} = y \leq 20 + \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 8.$
 $\frac{2x}{2\sqrt{3}} = \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 8. \quad x \leq 8\sqrt{3}.$

$\frac{2}{16}$
 $\frac{12}{24}$
 $\frac{2}{64}$
32



8-3
-8-3.
 $z(z-6).$
 $z-6 = \frac{14}{z}.$

~~6~~ -6-12
12-12
 $(\frac{14}{z})^2 + (\frac{12}{z})^2 + (\frac{12}{z})^2.$

$2xy - z^2 +$
 $+ 2yz - x^2 +$
 $+ 2xz - y^2 + z^2$
3/16 70

~~z~~ $(x+y+z)^2 - 3xy - 3yz - 3zx.$

a, b - искомые.

a, b, c

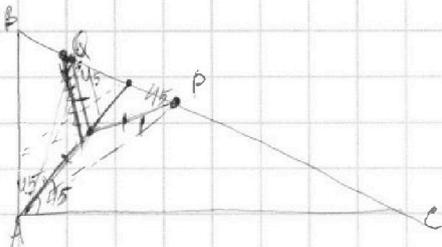
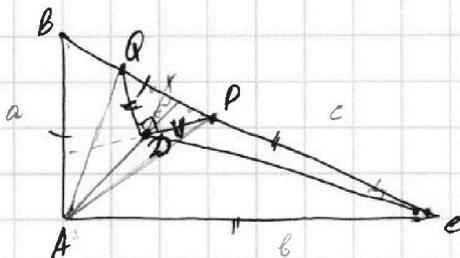
$c^2 - bc = ab$
искомые.
 $c(c-b).$

Если все - одного знака:
расшир. найдем по методу.

Если все - "+":
 $\frac{c(c-b) = ab}{+ +} + w$
все - "-"

-3 -3 -3.
9

~~8/3~~
-3 $3\sqrt{3}$ $3\sqrt{3}.$





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!

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2 \\ yz = -6x + x^2 \\ zx = -6y + y^2 \end{cases}$$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = x^2 - 12x + 36 + y^2 - 12y + 36 + z^2 - 12z + 36$$

$$6y = y^2 - zx \Rightarrow -6y = zx - y^2$$

$$y^2 - 6y = zx$$

$$y^2 - 12y = zx + zx - y^2 = 2zx - y^2$$

$$\text{или то: } 2xy + 2zx + 2yz - x^2 - y^2 - z^2$$

$$(z-6)z = xy$$

$$z-6 = \frac{xy}{z}$$

$$(z-6)^2 = \frac{x^2y^2}{z^2}$$

$$\frac{x^2y^2}{z^2} + \frac{x^2z^2}{y^2} + \frac{y^2z^2}{x^2} = \frac{xy^2y + x^2yz^2 + y^2z^2x}{x^2y^2z^2}$$

$$z(z-6) = xy$$

yz - наим. по модулю \Rightarrow

$$\Rightarrow z-6 > xy$$

20 001 3-значная
9...9

$$99 = 10^2 - 1$$

5-значная

$$(10^{20001} - 1)^3 = 10^{60003} - 3 \cdot 10^{40002} + 3 \cdot 10^{20001} - 1$$

10.....0

$$10^6 - 3 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^2 - 1$$

$$\begin{array}{r} 1000000 \\ - 300000 \\ \hline 700000 \\ + 30000 \\ \hline 730000 \\ - 1 \\ \hline 729999 \end{array}$$

$$10^9 - 3 \cdot 10^6 + 3 \cdot 10^3 - 1$$

$$\begin{array}{r} 1000000000 \\ - 300000000 \\ \hline 700000000 \\ + 3000000 \\ \hline 703000000 \\ - 1 \\ \hline 702999999 \end{array}$$

$$h < h$$

$$h > h$$

$$h \geq h - 0h$$

$$h \geq \frac{h}{x} + 0h + h - \frac{h}{x} - h - 0h$$

$$\frac{h}{x} - 0h \geq h$$

$$0h \geq \frac{h}{x} + h$$

$$h > h$$

$$h \geq h$$

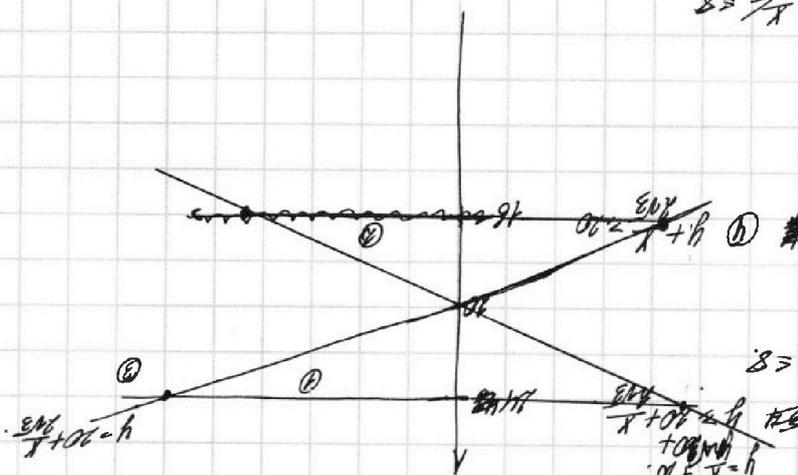
$$h \geq 0h - h$$

$$h \geq \frac{h}{x} - 0h - h + \frac{h}{x} + 0h - h$$

$$\frac{h}{x} + 0h \geq h$$

$$0h + h \geq h$$

$$h \geq \left| \frac{h}{x} - h \right| + \left| \frac{h}{x} + 0h - h \right|$$





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!

$$(a^3 - 4a)^2 + 10(2a^3 + 6a + 15) = a^6 - 8a^5 + 16a^4 + 40a^3 + 120a^2 + 900$$

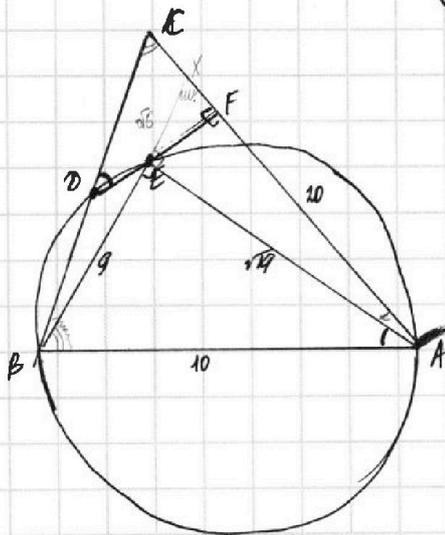
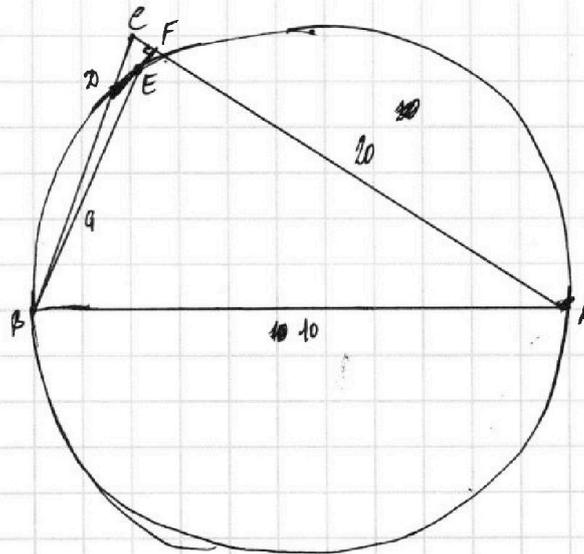
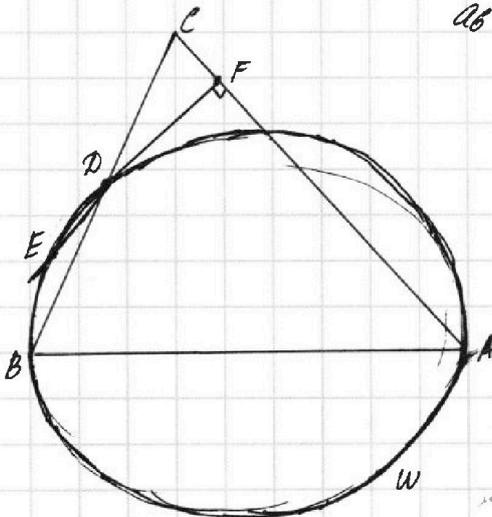
8
19
x 9
261

$$a \quad a^2d \quad a^2ad \quad a^2ad$$

$$\begin{matrix} 3 & 4 & 8 & 9 \\ & \searrow & \nearrow & \\ & 1a & & \\ & \nearrow & \searrow & \\ a & a^2 & a & a \end{matrix}$$

$$a \quad a^2 \quad a \quad a$$

$$ab = a^2 + 5d$$



$$AE = \sqrt{100 - 81} = \sqrt{19}$$

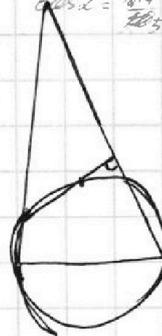
$$\text{радиус } W = 5$$

$$k = \frac{1}{2}, \quad AB = 10 \Rightarrow AX = 5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow EX = \sqrt{2^2 - AE^2} = \sqrt{25 - 19} = \sqrt{6}$$

$$\frac{AE}{AF} = \frac{AX}{AE} \Rightarrow AF = \frac{AE^2}{AX} = \frac{19}{5}$$

$$\cos \angle = \frac{81}{100} \Rightarrow AF = \frac{19}{5}$$





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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2 \\ yz = -6x + x^2 \\ zx = -6y + y^2 \end{cases}$$

$$2xy = -12z + 2z^2$$

$$\bullet \cdot 2xy - z^2 = -(\cancel{12z} + (xy)^2 - x^2 - y^2 - z^2)$$

$$y^2 - zx = 6y$$

$$\frac{xy^2 + y^2z + x^2z}{x^2y^2z} \Rightarrow 3xy^2z^2$$

$$\frac{ab}{c} + \frac{ac}{b} + \frac{bc}{a} \cdot 2$$

$$\frac{ab}{c} + \frac{ac}{b} +$$

$$\geq a(a+b+c) \\ \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2$$

$$\neq \\ (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 \geq$$

$$\geq (x-6)(y-6) + \\ + (y-6)(z-6) +$$