



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 шарiku. 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 ☐

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!

т.к. числа x, y, z нечетные разделим 2е уравнение на 3с

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

$$y^3 - 6y^2 = x^3 - 6x^2$$

$$y^3 - x^3 - 6y^2 + 6x^2 = 0$$

$$(y-x)(y^2 + xy + x^2) + 6(y-x)(-x-y) = 0$$

$$(y-x)(y^2 + xy + x^2 - 6x - 6y) = 0$$

$$y = x$$

или

$$y^2 + xy + x^2 - 6x - 6y = 0$$

тогда

$$yz = xz \Rightarrow$$

$$xz = -6x + x^2$$

$$z = x - 6 = y - 6$$

$$x = y = z + 6$$

$$xy = (z+6)^2 = -6z + z^2$$

$$z + 12z + 36 = -6z + z^2$$

$$18z = -36$$

$$z = -2$$

$$x = 4, y = 4$$

тогда

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = 2^2 + 2^2 + 8^2 = 72$$

$$xy + xz + yz = 0$$

$$xy = -xz - yz$$

$$xy = -xz - yz = -6z + z^2$$

$$-x - y = -6 + z$$

$$x + y + z = 6$$

$$\text{тогда } \begin{matrix} (x-6)^2 & + & (y-6)^2 & + & (z-6)^2 \\ -3-2 & & -4-2 & & -6-2 \end{matrix} =$$

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

$$= 2(x^2 + y^2 + z^2) + 2xy + 2yz + 2xz$$

$$2(xy + yz + xz)$$

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



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!

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

Анализируя все уравн. ~~мы~~ равенства
получим

$$\underbrace{xy + yz + xz + 6(x+y+z)}_{0} = z^2 + x^2 + y^2$$

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

$$z^2 + x^2 + y^2 = 36$$

$$2(z^2 + x^2 + y^2) = 2 \cdot 36 = 72$$

Ответ: 72



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!

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

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

Тогда $10^{40002} (10^{20001} - 3)$ число с 40002 нулями на конце

а $3 \cdot 10^{20001} - 1$ число с кол-вом цифр < 40002

$\Rightarrow$ количество девяток в их сумме будет равно сумме кол-ва девяток в этих числах

В числе $10^{40002} (10^{20001} - 3)$ столько же девяток сколько в $10^{20001} - 3 = \underbrace{9999 \dots 97}_{20000}$
т.е. 20000

В числе $3 \cdot 10^{20001} - 1 = \underbrace{29999 \dots 9}_{20001}$

$\Rightarrow$ всего $20000 + 20001 = 40001$ девяток

Ответ: 40001



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!

$$BE = 9 \quad AC = 20$$

1. Пусть $CF = x \quad AF = 20 - x$

2. чет. уг. $BDEA$ - вписанный
 $\Rightarrow \angle CDE = \angle EAB$

3. Проведем BH H - $\omega \cap AC$

Поскольку AB - диаметр, то
 $\angle BHA = 90^\circ \Rightarrow BH \parallel DF$
и $\angle BEA = 90^\circ$ и $\angle ADB = 90^\circ$

4. Обозначим $\angle EAB = \alpha$ тогда $\sin \alpha = \frac{BE}{BA} = \frac{9}{10}$

$\Rightarrow$ в $\triangle DCF$ т.к. $\angle DFC = 90^\circ$ то $\frac{CF}{CD} = \sin \alpha = \frac{9}{10}$
 $CD = \frac{10}{9} x$

5. $\triangle ADC$ - прямоугол. $\Rightarrow AD^2 = AC^2 - CD^2 = 20^2 - CD^2$
 $\angle ADC = 90^\circ$ по т. Пифагора

$\triangle DFC$ - прямоугол. $\Rightarrow DF^2 = CD^2 - CF^2 = CD^2 - x^2$

6. $\triangle DFA$ прямоугол. $\Rightarrow DA^2 = DF^2 + FA^2$ подставим это

$$20^2 - CD^2 = CD^2 - x^2 + (20 - x)^2$$

$$2CD^2 = 20^2 + x^2 - 20^2 - x^2 + 40x$$

$$20x = CD^2 = \frac{100}{81} x^2$$

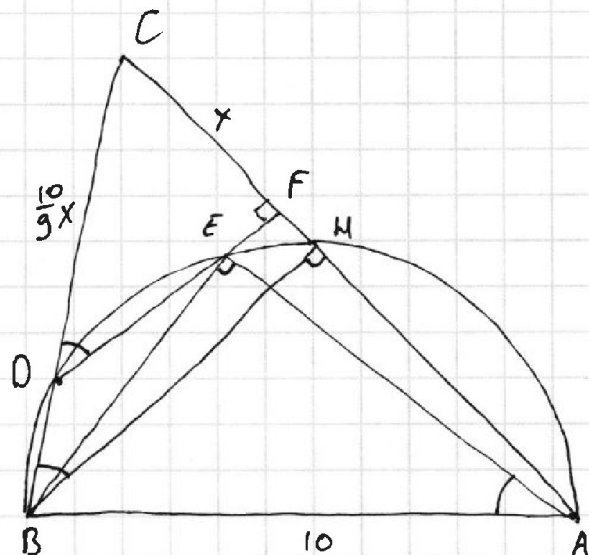
$$20x = \frac{100}{81} x^2$$

$$20 = \frac{5 \cdot 100}{81} x$$

$$x = \frac{81}{5} = \frac{162}{10} = 16,2$$

$$FA = 20 - x = 3,8$$

Ответ: 3,8





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!

Пусть всего n коробок, тогда

всего способов выбрать из n коробок 5

C_n^5 . Кол-во вариантов когда мы вытаскиваем

это мы называем 3 коробки где лежат

шарики и ещё 2 какие-то из оставшихся

т.е. $C_{n-3}^2 \Rightarrow$ вероятность выигрыша

$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$$

Аналогично если мы выбираем 3 коробок

всего C_n^3 способов выбрать. Из них

C_{n-3}^6 выигрышные (выбираем 3 коробки с шариками и из оставшихся ещё 6)

$\Rightarrow$ вероятность $\frac{C_{n-3}^6}{C_n^9}$

$$\text{Тогда } \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{\frac{(n-3)(n-4)}{2}}{\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{5!}} = \frac{5!}{2n(n-1)(n-2)}$$

$$\frac{C_{n-3}^6}{C_n^9} = \frac{\frac{(n-3)(n-4)(n-5)\dots(n-8)}{6!}}{\frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-8)}{9!}} = \frac{9!}{6!n(n-1)(n-2)} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{n(n-1)(n-2)}$$

Вероятности увеличилась в

$$\frac{\frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{n(n-1)(n-2)}}{\frac{5!}{2n(n-1)(n-2)}} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 2}{5!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 2}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{42}{5} = 8,4 \text{ раза}$$

Ответ: 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 ☒

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!

$$5) \triangle DHC \text{ прямоугольный} \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{DH}{CH} = \frac{1}{1+x} =$$

$$\frac{1}{\frac{2 \sin 67}{\sqrt{1 - \cos 44}} - 1} = \frac{\sqrt{1 - \cos 44}}{2 \sin 67 - \sqrt{1 - \cos 44}}$$

$$\text{тогда } \angle DCB = \operatorname{arctg} \left(\frac{\sqrt{1 - \cos 44}}{2 \sin 67 - \sqrt{1 - \cos 44}} \right)$$

$$\text{Ответ: } \operatorname{arctg} \left(\frac{\sqrt{1 - \cos 44}}{2 \sin 67 - \sqrt{1 - \cos 44}} \right)$$



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 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!

1) $\triangle ABP$ п/с $\Rightarrow$
 $\angle BPA = \angle BAP = \frac{180 - 46}{2} = 67^\circ$

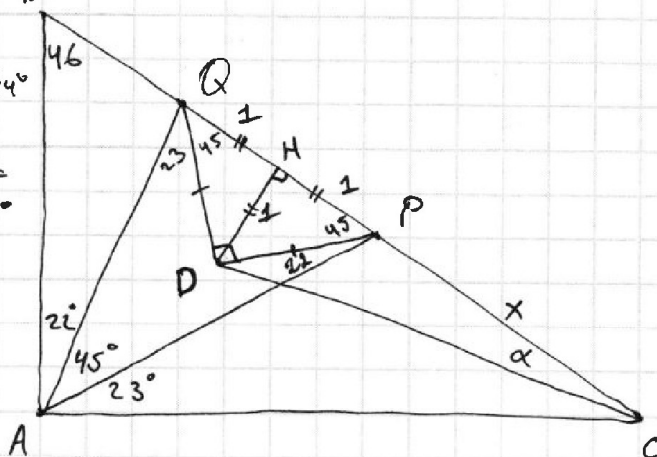
$\Rightarrow \angle PAC = 23^\circ$. $\angle C = 90 - 46 = 44^\circ$

$\triangle ACQ$ п/с $\Rightarrow \angle QAC = \angle AQC =$
 $= \frac{180 - 44}{2} = 68^\circ$

$\Rightarrow \angle BAQ = 90 - 68 = 22^\circ$

$\Rightarrow \angle QAP = 90 - 22 - 23 = 45^\circ$

2) $\angle DCB = \alpha$



$QH = 1$, тогда т.к. $DQ = DP$ и $\angle QDP = 90^\circ$
 H - середина QP, то DH - медиана и высота и $DH = \frac{1}{2} QP = QH = 1$

Тогда $DP^2 = 1^2 + 1^2 = 2$ $DP = \sqrt{2}$
 по т. Пифагора.

3) по т. синусов в $\triangle AQP$ $\frac{QP}{\sin 45} = \frac{AQ}{\sin 67}$

$\frac{AQ}{\sin 67} = \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$ $AQ = 2\sqrt{2} \cdot \sin 67$

4) $PC = x$ тогда $QC = AC = 2 + x$

по т. косинусов в $\triangle ACQ$ $AQ^2 = QC^2 + AC^2 - 2 \cos 44 \cdot QC \cdot AC$

$4 \sin^2 67 = 2(x+2)^2 - 2 \cos 44 (x+2)^2$

$4 \sin^2 67 = (x+2)^2 (1 - \cos 44)$

$x = \frac{2 \sin^2 67}{1 - \cos 44} - 2$



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
☐

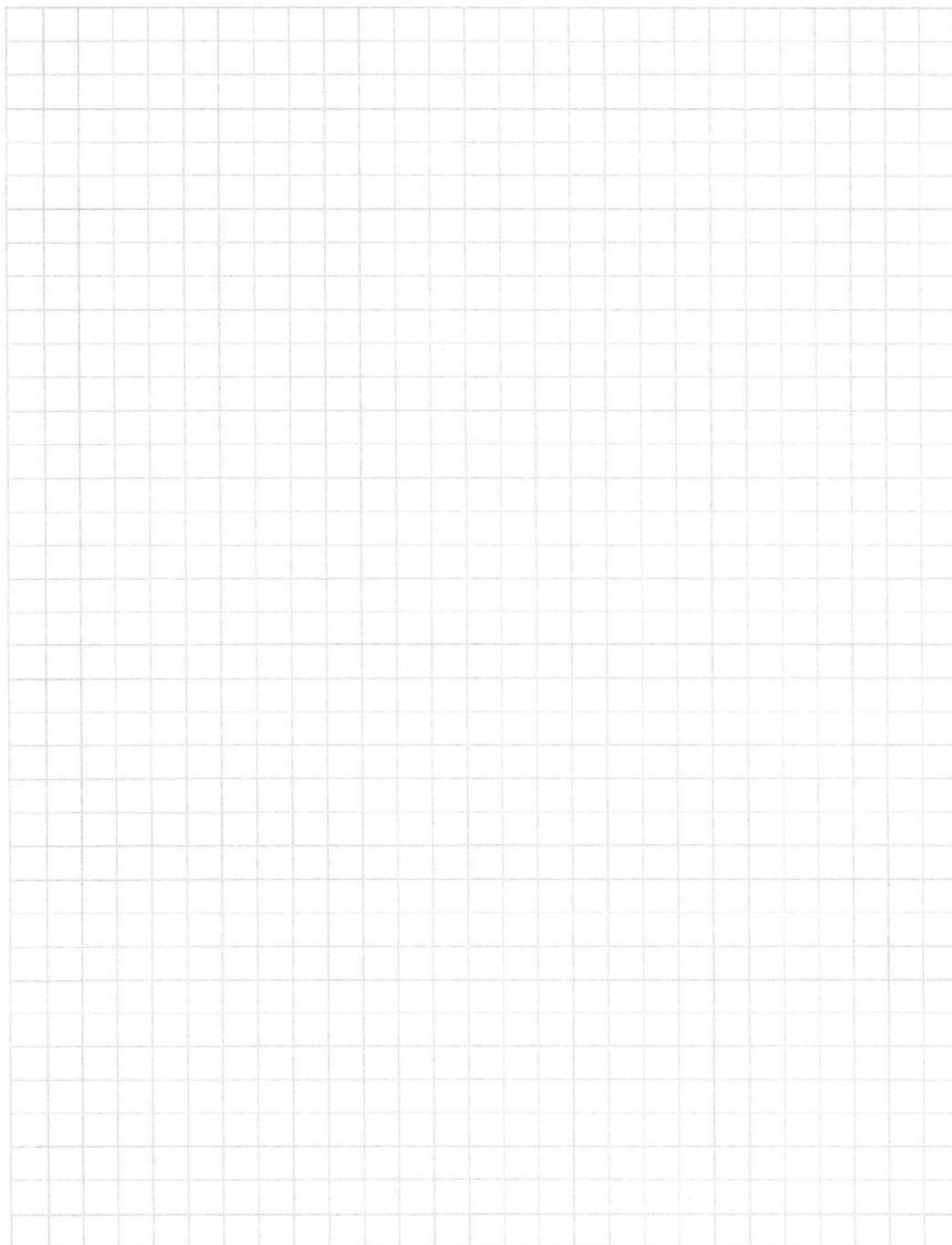
5
☐

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!





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!

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

$$10^{40002} (10^{20001} - 3)$$

$$1^2 = 2 + (-2 \cos 45^\circ) \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$1. \quad xy = -6z + z^2$$

$$yz = -6x + x^2$$

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

$$xy + yz + zx = 0$$

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

$$y^2 + xy + x^2 - 6y - 6x = 0$$

$$xy + yz + zx = 0$$

$$z(z-6) = 6(2-6)$$



$$z = \sqrt{2} \cos 30^\circ$$

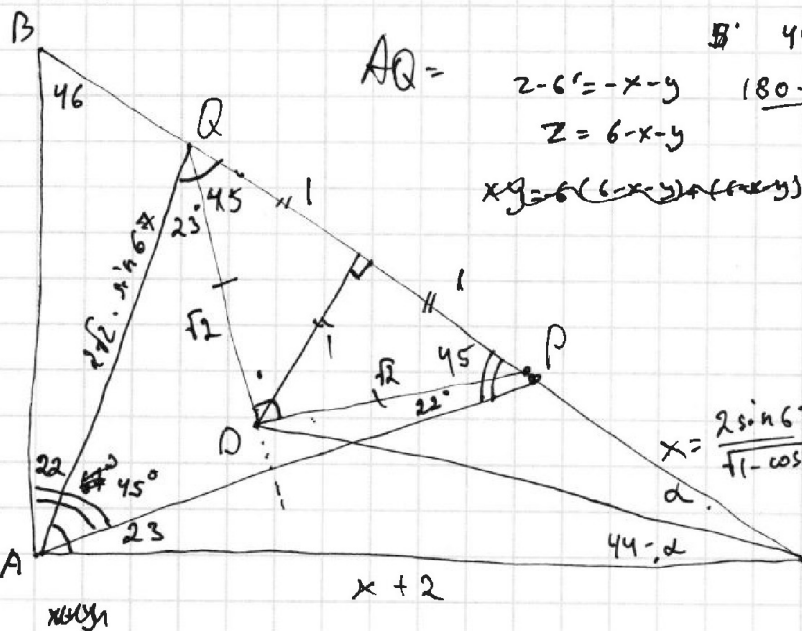
$$-yz - xz = -6z + z^2$$

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

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

$$xy = -yz - xz$$

$$6(2+6) = 62 - 36$$



$$AQ =$$

$$z - 6 = -x - y$$

$$z = 6 - x - y$$

$$xy = 6(6 - x - y) + (x + y)^2 \quad \frac{180 - 44}{2} = 90 - 22 = 68$$

$$x = \frac{2 \sin 67}{1 - \cos 44} - 2$$

$$\frac{AQ}{\sin 67} = \frac{2\sqrt{2}}{\sin 45}$$

$$\frac{2}{\sin 45}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$CD =$$

$$z - 6 = -x - y$$

$$z = 6 - x - y$$

$$xz \sin 67$$

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

$$-6 + x + y = \frac{xy}{x+y}$$

$$y(6 - x - y) = -6x + x^2 \quad (x+2)^2 \cdot (2 - 2 \cos 44) = (2\sqrt{2} \cdot \sin 67)^2$$

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

$$(x+2)^2 = \frac{2 \sin 67}{1 - \cos 44} - 2$$

$$6x - x^2 - xy = -6y + y^2$$

$$6y - y^2 - xy = -6x + x^2$$

$$AQ$$

$$(2\sqrt{2} \cdot \sin 67)^2 = 2(x+2)^2 + 2 \cos 44 \cdot (x+2) \cdot \frac{AQ}{\sin 67} = 2\sqrt{2}$$

$$\frac{4 \sin^2 67}{1 - \cos 44}$$

$$x = \frac{2 \sin 67}{1 - \cos 44} - 2$$

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!



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!

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

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

$$\frac{xz}{x+z} = -6z + z^2$$

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

$$x = \frac{-6z}{y+z}$$

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

$$y^3 - 6y^2 - 6zy + z^2y = -6z^2$$

$$y^3 - 6y^2 - 6zy + z^2y - 2z^2 = 0$$

$$\begin{array}{r} x^2 - 12x + 36 \\ y^2 - 12y + 36 \\ z^2 - 12z + 36 \end{array}$$

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

$$(z-3) = xy + 9$$

$$(x-3)^2 = y^2 + 9$$

$$(y-3)^2 = x^2 + 9$$

$$xy = (z-3)^2 - 9$$

$$(y-x)(y^2+xy+x^2) - 6(y-x)(y+x)$$

$$(y-x)(y^2+xy+x^2 - 6y - 6x) = 0$$

$$y^2 - 6y + x^2 - 6x + xy = 0$$

$$y^2 - 6y + x^2 - 6x + xy = 0$$

$$x^2 + y^2 + xy = 0$$

$$y = \frac{xz}{x+z}$$

$$(x-6)^2$$

$$\frac{xy}{z} = \frac{xz}{z(x+z)}$$

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

$$x-6 = \frac{yz}{x}$$

$$y-6 = \frac{zx}{y}$$

$$\left(\frac{xy}{z}\right)^2 + \left(\frac{yz}{x}\right)^2 + \left(\frac{zx}{y}\right)^2$$

"

10 человек

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

$$x-6 = \frac{yz}{x}$$

$$y-6 = \frac{zx}{y}$$

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

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

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

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

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

$$z-3 = \pm \sqrt{xy+9}$$

$$xy \geq -9$$

$$z = \pm \sqrt{xy+9} + 3$$

$$y(\sqrt{xy+9} + 3) = -6x + x^2$$

$$y = x$$

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

$$z = -6 + x$$

$$y\sqrt{xy+9} = x^2 - 6x - 3$$

$$x = z+6$$

$$y = z+6$$

$$y^3 - 6y^2 - x^2(x-6) = 0$$

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

$$z^2 + 12z + 36 = -6z$$

$$y^3 - x^3 - 6y^2 + 6x^2 = 0$$

$$(y-x)(y^2+xy+x^2) + 6(x^2-y^2) = 0$$



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
__ 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!

$$\begin{array}{r} 19999 \\ \times 20002 \\ \hline 39998 \\ 399980 \\ 7999600 \\ 19999000 \\ \hline 399980002 \end{array}$$

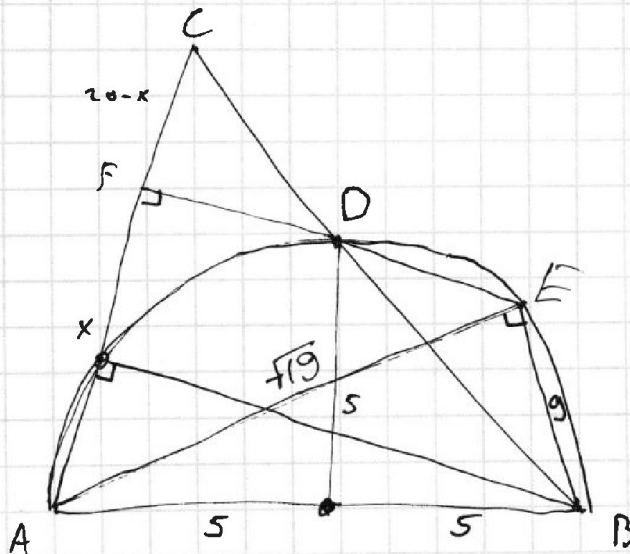
20002

20001 жёл.

9 · 10 + 10 = 100

9 · 10²⁰⁰⁰¹ - 9

· (9 · 10²⁰⁰⁰¹ - 9)



$$10^2 - 9^2 = 19$$

$$AE = \sqrt{19}$$



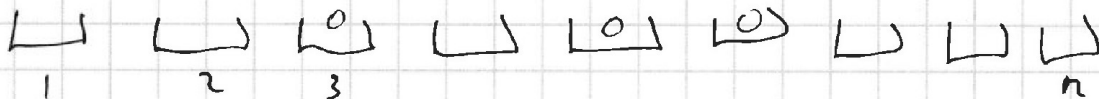
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

☐☐☐☐☐☐☐

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!

n коридор



какая-то C_n^3 - всего разлом. шарика

$$\frac{5!}{n!}$$

$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$$

$$\frac{C_{n-3}^6}{C_n^9}$$

$$\frac{(n-3)!}{(n-4)!}$$

$$\frac{5! (n-3)(n-2)}{(n-4)!}$$

$$2 n (n-1)(n-2)(n-3)(n-4)$$

$$n(n-1)(n-2) \dots$$

$$\frac{9! (n-3)(n-2) \dots (n-8)}{6! n (n-1)(n-2) \dots (n-8)}$$

$$\frac{5!}{2 n (n-1)(n-4)}$$

$$\frac{9!}{6! n (n-1)(n-2)}$$

$$\frac{(n-3)!}{2 \cdot (n-5)!}$$

$$\frac{(n-3)!}{6! (n-9)!}$$

$$\frac{(n-3)(n-4) \dots (n-8)}{2 n!}$$

$$\frac{n!}{5! (n-5)!}$$

$$\frac{n!}{9! (n-9)!}$$

$$\frac{92}{5} = \frac{84}{10} = 8,4$$

$$\frac{(n-3)(n-2)}{2 n (n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} \cdot 5!$$

$$\frac{(n-5)(n-4) \dots (n-8)}{6!}$$

$$9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot n (n-1)(n-4)$$

$$5 \cdot 8,4 \cdot n (n-1)(n-4)$$

$$\frac{n (n-5)(n-4) \dots (n-8)}{9!}$$

$$\frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{6! n (n-1)(n-2)}$$



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!

$$x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$\left| \frac{2\sqrt{3}y - 40\sqrt{3} + x}{2\sqrt{3}} \right|$$

$$\left| \frac{2\sqrt{3}y - 40\sqrt{3} - x}{2\sqrt{3}} \right|$$

$$\frac{1}{2\sqrt{3}}$$

$$\begin{aligned} |2\sqrt{3}y - 40\sqrt{3} + x| + \\ |2\sqrt{3}y - 40\sqrt{3} - x| \end{aligned} \leq 16\sqrt{3}$$

$$t = 2\sqrt{3}y - 40\sqrt{3} = 2\sqrt{3}(y - 20)$$

$$|t + x| + |t - x| \leq 16\sqrt{3}$$

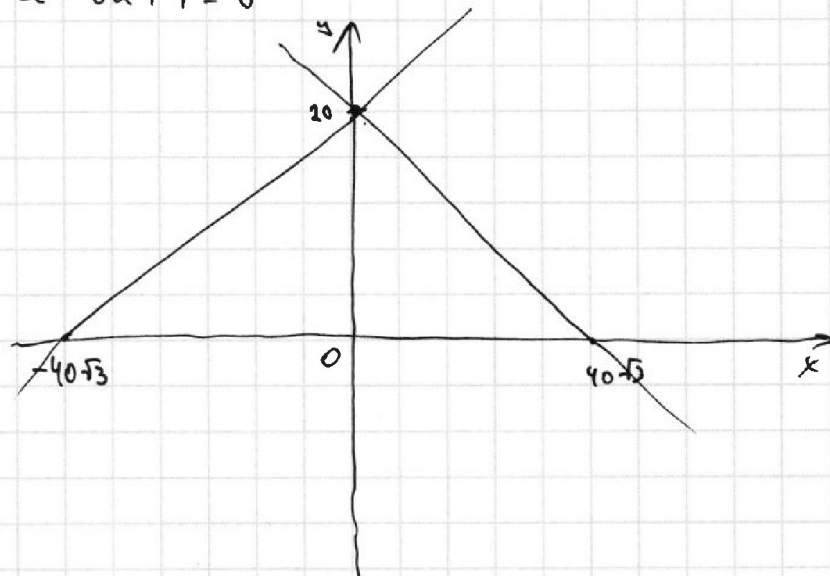
$$\begin{aligned} t + x &\geq 0 & t &\geq |x| \\ t - x &\geq 0 \end{aligned}$$

$$t = x \quad 2\sqrt{3}(y - 20) = x \quad 2t \leq 16\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} t = -x & \quad y = \frac{x + 40\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} & t &\leq 8\sqrt{3} \\ t = 8\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$y = \frac{1}{2\sqrt{3}}x + 20 \quad \frac{1}{2\sqrt{3}}x + 20 = 0$$

$$y = -\frac{1}{2\sqrt{3}}x + 20 \quad x = t - 40\sqrt{3}$$



$$6.2(x+y+z)$$



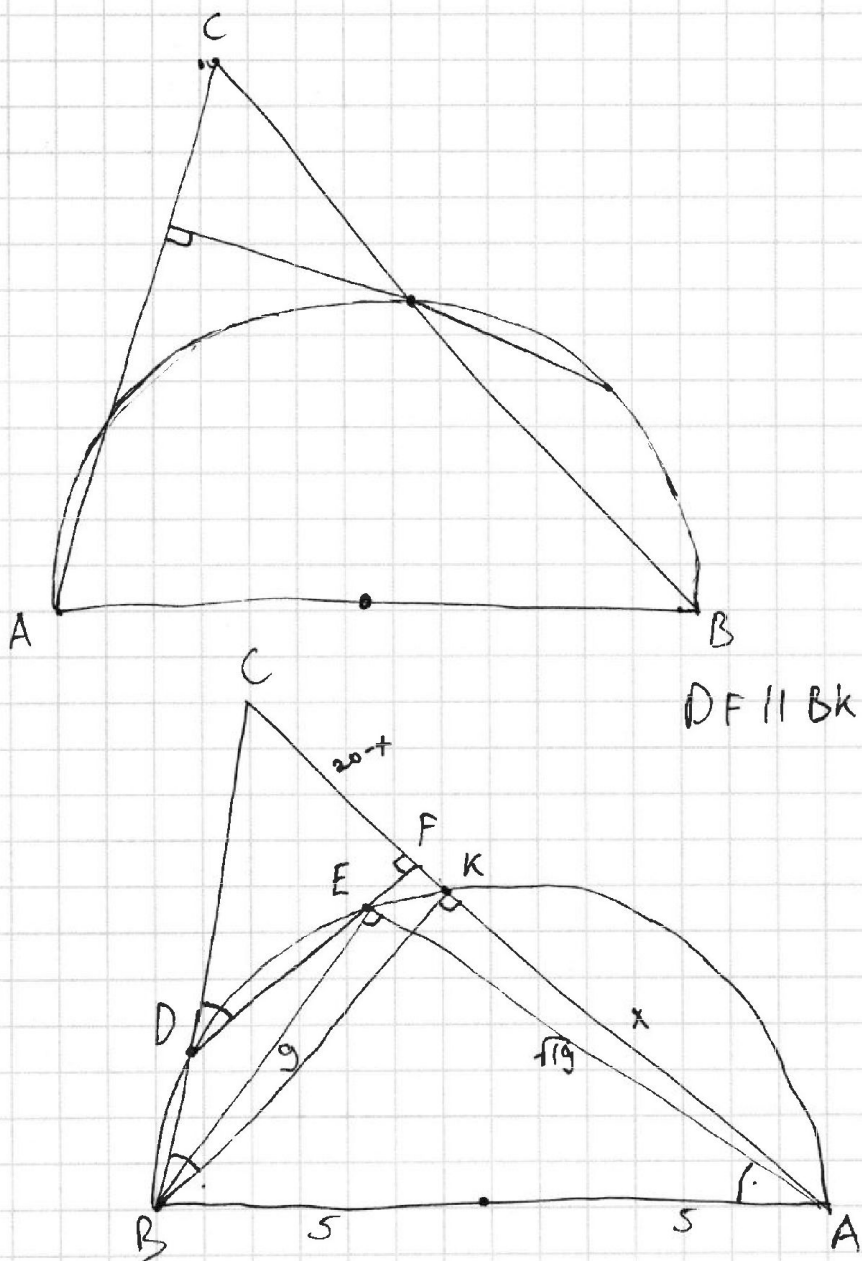
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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!



$$(a-s)^3 = a^3 - 3a^2b + 3b^2a - s^3$$

$$(a^2 - 2as + s^2)(a-s)$$