



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 теленграе ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарику. 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 $|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}| + |y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}| \leq 8$. 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 гипotenузе 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.



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

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!

7. в. Числа x и y — неизвестные решения где уравнение

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

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

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

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

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

$$y = x$$

или

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

$$\begin{matrix} \text{morga} \\ y_2 = x_2 \Rightarrow \end{matrix}$$

$$x_2 = -6x + x^2$$

ненесено

$$\begin{matrix} (y^2 - 6y) + (x^2 - 6x) + xy = 0 \\ \text{---} \\ 2x \qquad \qquad \qquad y_2 \end{matrix}$$

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

$$x = y = z + 6$$

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

$$xy + x_2 + y_2 = 0$$

$$xy = -x_2 - y_2$$

$$xy = -x_2 - y_2 = -6z + z^2$$

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

$$x + y + z = 6$$

$$\begin{matrix} \text{morga} \\ (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = \\ -y_2 - z_2 - x_2 - x - y \end{matrix}$$

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

$$18z = -36$$

$$z = -2$$

$$x = 4 \quad y = 4$$

morga

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

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

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

$$2(xy + yz + zx)$$

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

0

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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!

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

сложили все члены. ~~затем~~ разности получили

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

$$\underbrace{(x+y+z)}_{6} \cdot 6 = z^2 + x^2 + y^2$$

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

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

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!

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

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

Т.к. $10^{40002} (10^{20001} - 3)$ число с 40002 цифрами
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 $10^{40002} (10^{20001} - 3)$ только две девятки
сколько в $10^{20001} - 3 = \underbrace{9999\dots}_{20000} 97$
т.е. 20000

В числе $3 \cdot 10^{20001} - 1 = 2 \underbrace{9999\dots}_{20001} 9$

\Rightarrow Итого $20000 + 20001 = 40001$ девятка

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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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. Т.к. $\angle BDEA$ - выпуклый
 $\Rightarrow \angle CDE = \angle EAB$

3. Проведём BH $H \in \omega \cap AC$

Т.к. 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 $\sin \alpha = \frac{BE}{BA} = \frac{9}{20}$

$$\Rightarrow \text{б } \triangle DCF \text{ т.к. } \angle DFC = 90^\circ \text{ то } \frac{CF}{CD} = \sin \alpha = \frac{9}{20}$$

$$CO = \frac{10}{9}x$$

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

$$\triangle DFC - \text{прямогл} \Rightarrow DF^2 = CD^2 - CF^2 = CD^2 - x^2$$

6. $\triangle DFA$ - прямогл. $\Rightarrow DA^2 = DF^2 + FA^2$ получаем что
 $20^2 - CO^2 = CO^2 - x^2 + (20 - x)^2$

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

$$20x = CO^2 + \frac{5}{81}x^2 \quad 20x = CO^2 = \frac{100}{81}x^2$$

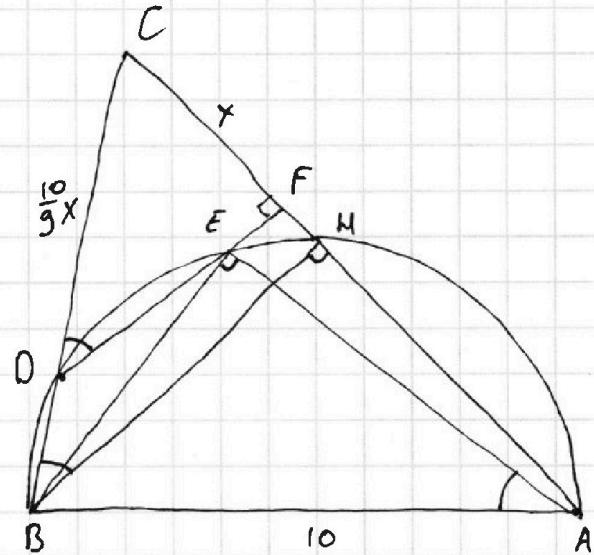
$$20x = \frac{100}{81}x^2$$

$$20 = \frac{500}{81}x$$

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

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

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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

Пусть всего n коробок, тогда

всего способов вытащить из n коробок 5

C_n^5 . При - во это вариантов когда мы вытащили

это мы извлекли 3 коробки где лежат

шарик и еще 2 какие-то из оставшихся

t.e. $C_{n-3}^2 \Rightarrow$ Вероятность выигрыша

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

Аналогично если мы вытащили 3 коробок

всего C_n^3 способов вытащить. Их всего

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

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

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

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

Вероятность уменьшилась в

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

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

$$5) \triangle DHC \text{ прямой} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{DH}{CH} = \frac{1}{1+x} =$$

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

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

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



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 чёрновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{aligned} \triangle ABP \quad p/8 \Rightarrow \\ \angle BPA = \angle OAP = \frac{180^\circ - 46^\circ}{2} = 67^\circ \end{aligned}$$

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

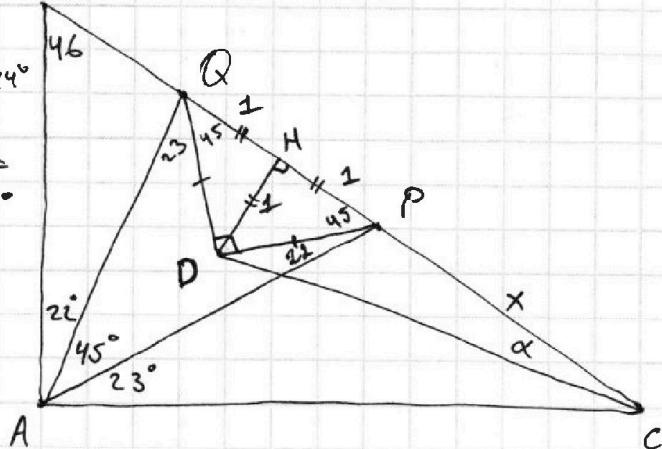
$$\Delta ACQ \text{ is } \text{isosceles} \Rightarrow \angle QAC = \angle AAC =$$

$$= \frac{40 - 44}{2} = 68^\circ$$

$$\Rightarrow \angle B A Q = 90 - 68 = 22^\circ$$

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

$$2) \angle OCB = \alpha$$



$$QH = \frac{1}{2} \text{, moga T.K. } DQ = DP \text{ } \Rightarrow \angle QDP = 90^\circ$$

H- categore QP mo DH - megawat u lacome u $DH = \frac{1}{2} QP = QH = 1$

$$\text{JHorga } \Delta P^2 = i^2 + i^2 = 2 \quad \Delta P = \sqrt{2}$$

no 7. JHorga.

$$3) \text{ no T. mayw8 } \sin B A Q P = \frac{Q P}{\sin \angle A Q P}$$

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

$$4) PC = x \quad \text{marginal} \quad QC = AC = 2 + x$$

No 7. Konseguent que a ACQ $AQ^2 = QC^2 + AC^2 - 2\cos 44^\circ \cdot CR \cdot AC$

$$8 \sin^2 67^\circ = 2(x+2)^2 - 2 \cos 44^\circ (x+2)^2$$

$$4 \sin^2 67^\circ = (x+2)^2 (1 - \cos 49^\circ)$$

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



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!

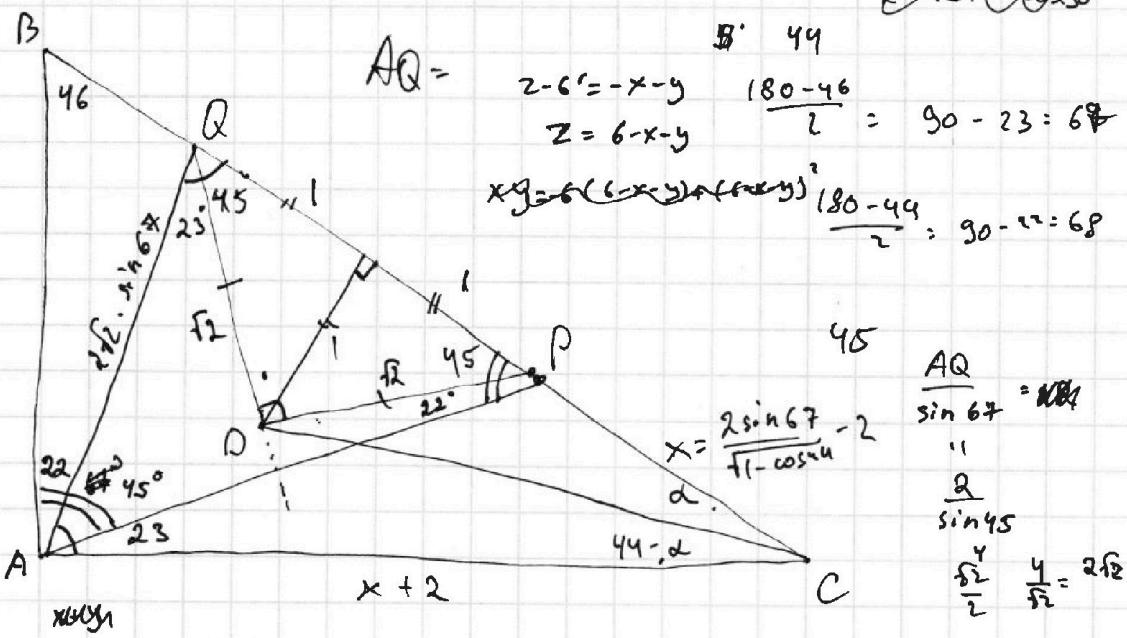


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

$$\begin{aligned}
 & (10^{20001} - 1)^3 = 10^{60003} - 3 \cdot 10^{40002} + 3 \cdot 10^{20001} - 1 \\
 & 10^{40002} (10^{20001} - 3) \\
 & 1^2 = 2 + (-2 \cos \frac{\pi}{11} \sin 5 \cdot \frac{\pi}{11}) \\
 & xy = -6z + z^2 \\
 & y^2 = -6x + x^2 \\
 & 2x = -6y + y^2 \\
 & xy + 3^2 + x^2 = 0 \\
 & x^2 = -6z + z^2 \\
 & 6(x+y+z) = x^2 + 3^2 + z^2 \\
 & xy = -y^2 - x^2 \\
 & 6(2+6) = 62 - 36 \\
 & \frac{\sqrt{2}}{2} = \\
 & z = \sqrt{1 + 4^2 + 6^2} \cdot \cos 11^\circ
 \end{aligned}$$



$$CD = \sqrt{2^2 + 6^2 - 2 \cdot 2 \cdot 6 \cos 44^\circ} = \sqrt{40 - 24 \cos 44^\circ} = \sqrt{40 - 24 \cdot 0.719} = \sqrt{40 - 17.256} = \sqrt{22.744} \approx 4.77$$

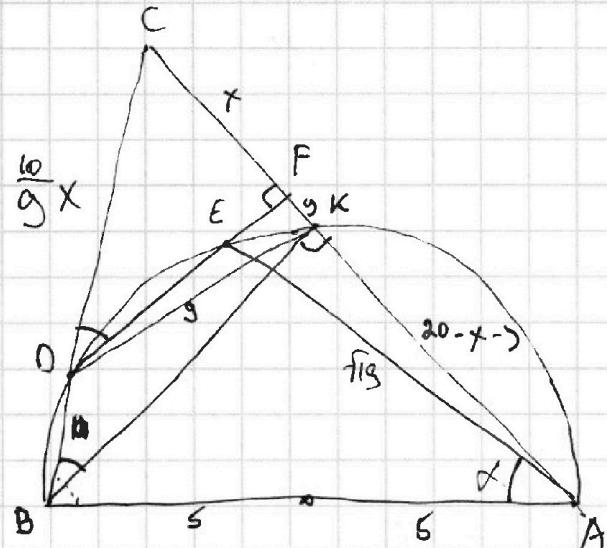


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



$$AD^2 = 20^2 - CD^2$$

$$DF^2 = CD^2 - x^2$$

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

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

$$2CD^2 = 40x$$

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

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

$$= \frac{5}{81}$$

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

$$BK^2 = 100 - 40x - x^2 + 10x = x^2 - 30x + 100$$

$$AE = \sqrt{19}$$

$$DF$$

$$\sin \alpha = \frac{9}{10}$$

$$10^2 - (20-x-y)^2 = BK^2$$

$$\frac{DF}{BK} = \frac{x}{y}$$

$$DF = \frac{\sqrt{19}}{\sqrt{81}} \cdot \frac{\sqrt{19}}{\sqrt{81}} x^2$$

$$DF = \frac{\sqrt{19}}{9} x$$

$$BK^2 = \frac{DF^2 \cdot y^2}{x^2}$$

$$\frac{\frac{19}{81} x^2}{100 - (20-x-y)^2} = \frac{y^2}{y^2}$$

$$BK^2 =$$

$$\frac{19}{81} y^2 = 100 - (20-x-y)^2 - y^2 - 2(20-x)y$$

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!

$z(z-6) = xy$

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

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

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

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

$$\frac{x^2}{z+2} = -6z + z^2 \quad \cancel{\frac{x^2}{z+2}} \quad \left(\frac{xy}{z}\right)^2 + \left(\frac{y^2}{x}\right)^2 + \left(\frac{zx}{y}\right)^2$$

$$x = \frac{-6y + y^2}{z} \quad \text{10 решения}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$y^3 - 6y^2 - x^2(x-6) = 0 \quad x = z+6$$

$$y^3 - x^3 - 6y^2 + 6x^2 = 0 \quad y = z+6$$

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

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

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

$$\frac{x^2}{z+2} + y^2 + xy = 0 \quad y^2 - \frac{xy}{z+2} = 0$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$\begin{array}{r}
 & 8 & 8 \\
 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\
 \times & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\
 \hline
 1 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\
 & 1 & 0 & 9 & & & & & & & \\
 \hline
 8 & 9 & . & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 1 \\
 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \hline
 & 1 & & & & & & & & & & & 1 \\
 & 1 & & & & & & & & & & & 1 \\
 \hline
 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1
 \end{array}$$

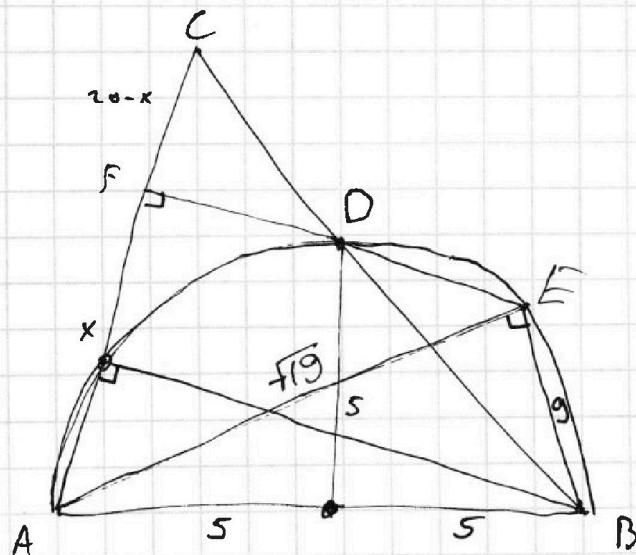
20002

20001 же.

$$9 \cdot 10 + 10 = 100$$

$$\cancel{9} \cdot 10^{20001} - 9$$

$$\cdot (9 \cdot 10^{20001} - 9)$$



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

$$AE = \sqrt{19}$$



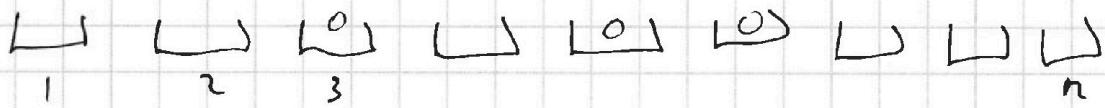
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

н Куродак



всескладовки C_n^3 - всего разном. шагика

$$\frac{\cancel{C_n^5}}{(C_{n-1}^5)} \cdot \frac{(C_{n-3}^6)}{(C_{n-1}^5)} = \frac{C_{n-3}^6}{C_n^9}$$

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

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

$$\frac{9!(n-3)(n-2) \dots (n-8)}{6! n(n-1)(n-2) \dots (n-8)} = \frac{5!}{2n(n-1)(n-2) \dots (n-8)}$$

$$\frac{5!}{2n(n-1)(n-2) \dots (n-8)}$$

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

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

$$\frac{9!}{5!} = \frac{84}{10} = 8,4$$

$$\frac{(n-3)(n-2)}{2}$$

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

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

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

$$\frac{5ab^3c^4}{8! n(n-1)(n-2) \dots (n-8)}$$

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



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

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

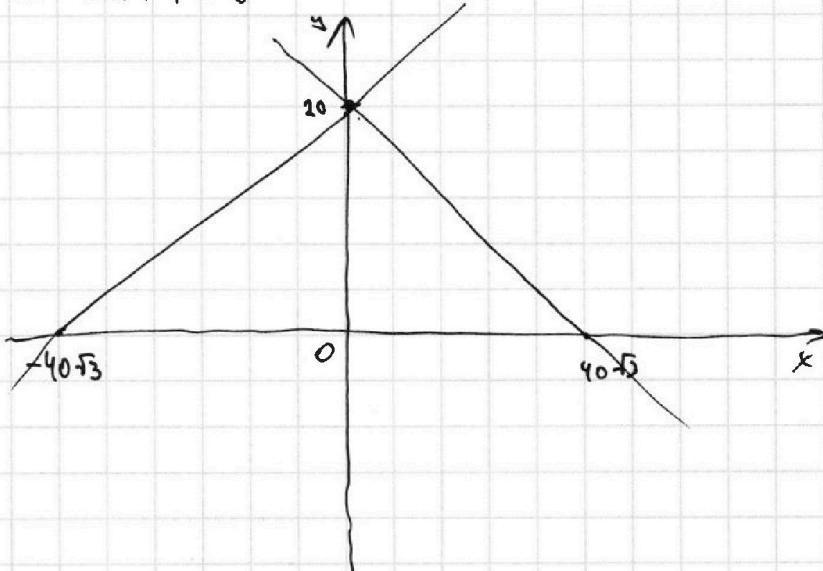
$$\left| \frac{2\sqrt{3}y - 40\sqrt{3} + x}{2\sqrt{3}} \right|$$

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

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

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

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



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

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

$$\begin{array}{ll} t+x \geq 0 & t \geq 16\sqrt{3} \\ t-x \geq 0 & \end{array}$$

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

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

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

$$y = -\frac{1}{2\sqrt{3}}x + 20 \quad x = t - 8\sqrt{3}$$

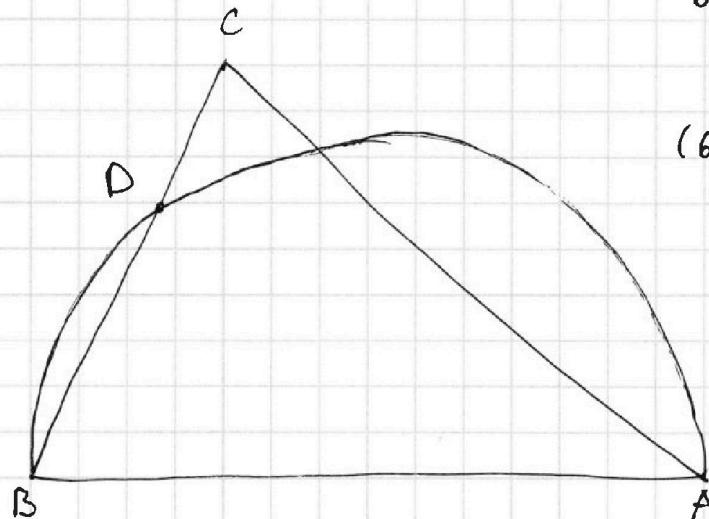


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



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

$$z(2-6)$$

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

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

$$AF = x$$

$$\frac{CF}{CD} = \frac{5}{10}$$

$$\sin \alpha = \frac{g}{10}$$

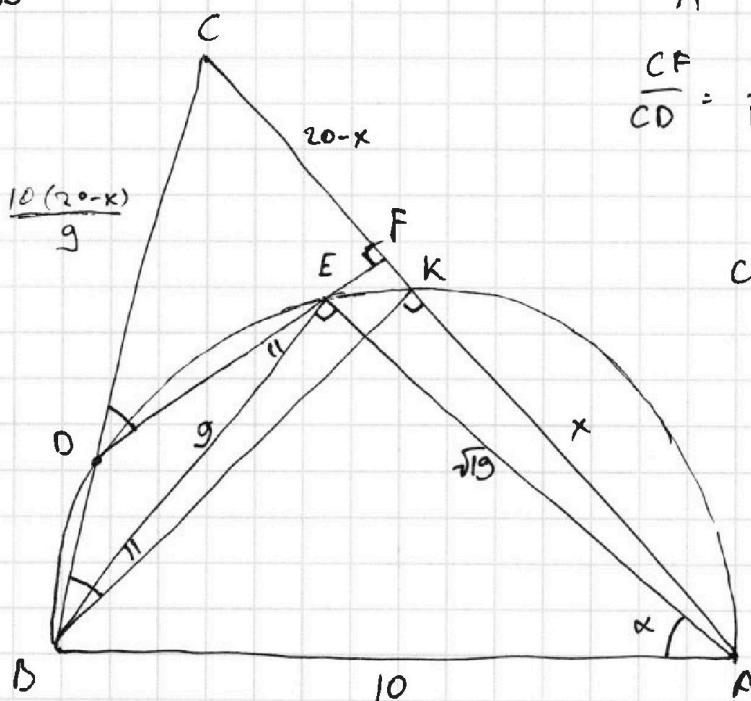
$$CD = \frac{10 \cdot CF}{g} = \frac{200 - 10x}{g}$$

$$AD = y$$

$$x^2 + DF^2 = y^2$$

$$x+y+z=6$$

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



$$z = 6-x-y$$

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

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

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

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

$$= 2x^2 + 2y^2 + 2xy + 4x^2 + 4y^2 + 4xy$$

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

$$6 \cdot 2 (x^2 + y^2 + xy)$$



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

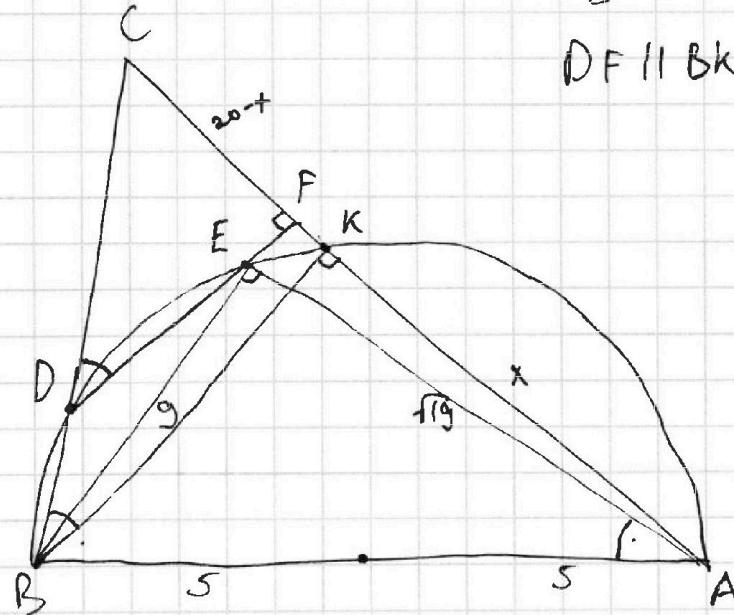
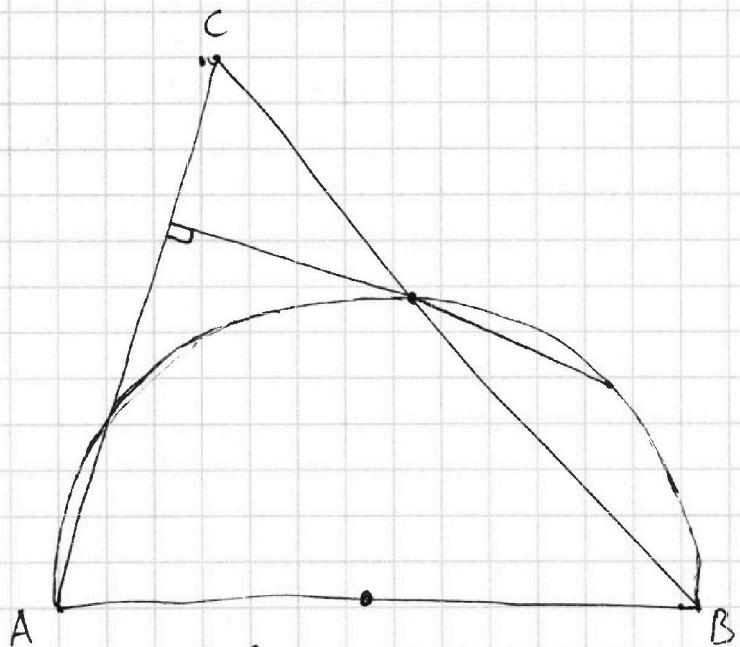
5

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. Использование QR-кода недопустимо!



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

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