



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



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

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения  $(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2$ , если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа  $n$  состоит из 25 000 девяток. Сколько девяток содержит десятичная запись числа  $n^3$ ?
3. [5 баллов] Окружность  $\omega$  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  $\omega$ , отличная от  $D$ . Найдите  $AF$ , если  $AC = 20$ ,  $AB = 15$ ,  $BE = 10$ .
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 восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , при которых корни уравнения  $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$  являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения  $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$  являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура  $\Phi$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют неравенству  $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leq 6$ . Фигуру  $\Phi$  непрерывно повернули вокруг начала координат на угол  $\pi$  по часовой стрелке. Найдите площадь множества  $M$ , которое замела фигура  $\Phi$  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  $\angle DBC = 35^\circ$ .



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 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!

№1.

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

$$xy = 4z + z^2$$

$$yz = 4x + x^2$$

$$zx = 4y + y^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} xy = z(z+y) \\ yz = x(x+y) \\ zx = y(y+z) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 y^2 z^2 = xy z (x+y)(y+z)(z+x) : xy z (xyz \neq 0)$$

$$xyz = xyz + 16(x+y+z) + 4(xy+yz+zx) + 64xyz$$

$$0 = xy + yz + zx + 4(x+y+z) + 16$$

$$0 = z^2 + x^2 + y^2 + 4x + 4y + 4z + 4x + 4y + 4z + 16$$

$$0 = \underbrace{(x+y)^2 + (y+z)^2 + (z+x)^2}_{11} - 32$$

11  
32

Ответ! 32.



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

12.

$$\begin{aligned} n &= \underbrace{99 \dots 9}_{25000} \cdot n^3 = (10^{25000} - 1)^3 = \\ &= 10^{45000} - 3 \cdot 10^{50000} + 3 \cdot 10^{25000} - 1 = \\ &= \underbrace{9 \dots 9}_{24999} \cdot \underbrace{29.9}_{50000} \cdot \text{количество девяток} \end{aligned}$$

$$24999 + 25000 = 49999$$

Ответ: 49999.



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!

$$FC = AC - AF = 20 - 5\sqrt{5}X = \frac{20}{\sqrt{5}} X.$$

$$20 - 5\sqrt{5}X = \frac{20}{\sqrt{5}} X.$$

$$20\sqrt{5} - 25X = 20X.$$

$$20\sqrt{5} = 45X.$$

$$X = \frac{20\sqrt{5}}{45 \cdot 9} = \frac{4\sqrt{5}}{9}.$$

$$AF = 5\sqrt{5} \cdot X = \frac{5\sqrt{5} \cdot 4 \cdot \sqrt{5}}{9} = \frac{100}{9}.$$

$$\text{Ответ: } \frac{100}{9}.$$



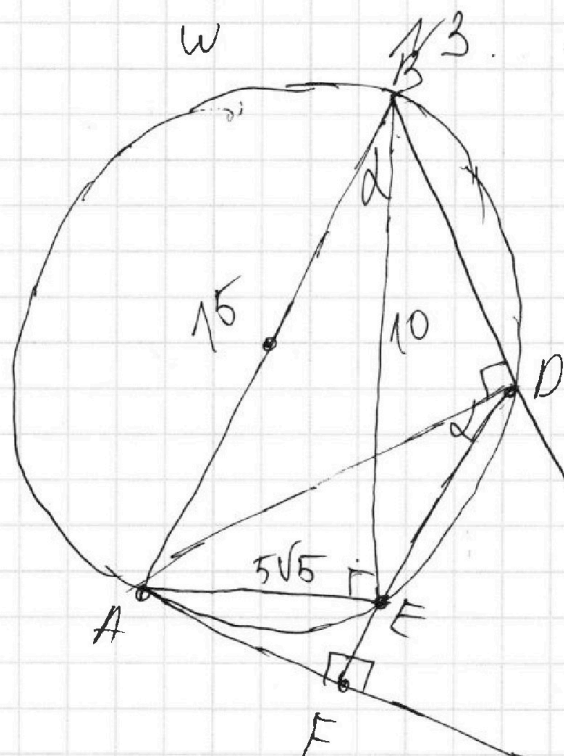


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА  
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!



$$AC = 20$$

$$AB = 15 - \text{диаметр } W$$

$$BE = 10$$

Треугольник!

$$AE, BE, AD$$

Т.к.  $AB$  - диаметр, то  $\angle AEB = 90^\circ$  и  $\angle ADB = 90^\circ$ . Пусть  $\angle ABE = \alpha$ .  
 $\angle ADE = \angle ABE = \alpha$ .  $\angle ADC = 180 - 90 = 90^\circ$ .  
 $\angle FDC = 90 - \alpha \Rightarrow \angle FCD = 90 - (90 - \alpha) = \alpha$ .  
Мы видим три подобных треугольника!  
 $\triangle ABE \sim \triangle ADE \sim \triangle DCF$ .

$$AB = 15; BE = 10 \Rightarrow AE = \sqrt{15^2 - 10^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}.$$

Пусть  $AF = 5\sqrt{5}x$ , тогда  $DF = 10x$ .

$$\text{Если } DF = 10x \Rightarrow FC = \frac{DF \cdot 10x}{5\sqrt{5}} = \frac{20}{\sqrt{5}}x$$



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 коробок всего  $n$ . Тогда первоначальная  
вероятность в  $n$  раз, выбрать 5 коробок,  
равна  $\frac{C_{n-3}^5}{C_n^5}$ .  $C_n^5$  — количество способов  
выбрать 5 коробок,  $C_{n-3}^2$  — кол-во способов  
выбрать из этих коробки, где лежит 3 шарика  
(то есть 3 коробки закреплены среди оставшихся  
выбираемых 2 —  $C_{n-3}^2$ ).

Когда мы выбираем 8 коробок вероятностей  
выигрыша?  $\frac{C_{n-3}^8}{C_n^8}$  (опять по тем  
же причинам)

$$\frac{C_{n-3}^5}{C_n^8} : \frac{C_{n-3}^2}{C_n^8} = \frac{C_{n-3}^5 \cdot C_n^8}{C_n^8 \cdot C_{n-3}^2} = \frac{n! \cdot (n-3)! \cdot 8! \cdot 2! \cdot (n-8)!}{n! \cdot (n-3)! \cdot (n-8)! \cdot (n-5)!}$$

$$= \frac{(n-5)!}{5! \cdot 5!} = \frac{8! \cdot 2!}{8! \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 2}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{84}{75} = \frac{28}{25}$$

= ~~4,8~~ 5,6 раз

Ответ: 5,6 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 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

$a_1, a_2, a_3, \dots$  — такая арифм. прогр.

$a_1 = k$ ,  $q$  — разность прогрессии.

$$a_4 = k + 3q, \quad a_5 = k + 4q.$$

$$a_2 = k + q, \quad a_4 = k + 3q.$$

$$x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2 - a^3}{2} = 0.$$

$$a_4, a_5 - \text{корни} \Rightarrow \begin{cases} a_4 + a_5 = a^2 - a \\ a_4 \cdot a_5 = \frac{2 - a^3}{2} \end{cases}$$

$$x^2 - \frac{(a^3 - a^2)}{2}x - a^6 - 4a - 2 = 0.$$

$$a_2, a_4 - \text{корни} \Rightarrow \begin{cases} a_2 + a_4 = \frac{a^3 - a^2}{2} \\ a_2 \cdot a_4 = -a^6 - 4a - 2 \end{cases}$$

$$a_4 + a_5 = 2k + 4q = a_2 + a_4 \Rightarrow$$

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

т.к.  $a \neq 0$  (иначе

~~$$1. a^2 a \neq 0 \Rightarrow a^3 a = a^3 a^2$$~~

$$1. a^2 - a \neq 0 \Rightarrow a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{2} : a^2 - a$$

$$1 = \frac{a}{2} \Rightarrow a = 2.$$



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. Поруа QR-кода недопустима!

$$a = 2 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 2x - 3 = 0 \\ x_1 = \frac{2+4}{2} = 3; x_2 = \frac{2-4}{2} = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 20x - 44 = 0 \\ x_3 = \frac{2+10\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} + 1 \\ x_4 = -5\sqrt{3} + 1 \end{cases}$$

$$x_1 - x_2 = |a_3 - a_4| = |k + 4q - k - 3q| = |q| = 4.$$

$$x_3 - x_4 = |a_4 - a_2| = |k + 6q - k - q| = |5q| = 10\sqrt{3} \text{ — противоречие!}$$

$$2. a^2 - a = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 0 \end{cases} \quad \text{— посмотрим на 1 уравнение: } \begin{cases} x^2 + \frac{1}{3} = 0 \\ x^2 + \frac{2}{3} = 0 \end{cases}$$

— очевидно, что действительных  $x$  нет (действ. решений), таких  $a$   $a \in \emptyset$ .

Ответ! Таких  $a$  — нет.





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  
☐

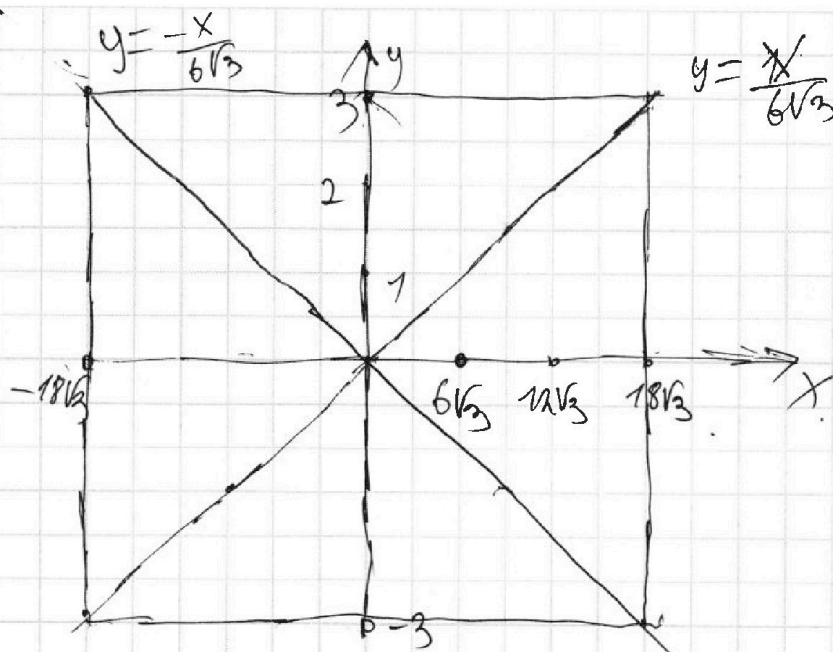
5  
☐

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!



Площадь нашей фигуры  $Q$  — это площадь квадрата со стороной  $36\sqrt{2}$ , и когда мы ~~на~~ его ~~переворачиваем~~ повернули на  $\pi$ , то площадь, которую эта фигура зашлела — площадь круга радиуса  $\sqrt{(18\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{324 \cdot 2 + 9} = \sqrt{649}$ , а площадь данного круга  $\pi \cdot r^2 = \pi \cdot 649 = 649\pi$ .  
Ответ:  $649\pi$



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 3

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!

$$2. \quad x \leq 0.$$

$$2.1. \quad y \in \left[0; \frac{-x}{6\sqrt{3}}\right] \Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow \\ \Rightarrow -2x \leq \frac{-x}{3\sqrt{3}} \leq 6 \Leftrightarrow -x \geq -18\sqrt{3}$$

$$2.2. \quad y \notin \left[\frac{-x}{6\sqrt{3}}\right] \Rightarrow y + \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Leftrightarrow$$

$$2y \leq 6 \Leftrightarrow y \leq 3$$

$$2.3. \quad y \notin \left[0; \frac{x}{6\sqrt{3}}\right] y \in \left[\frac{x}{6\sqrt{3}}; 0\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Leftrightarrow -2x \leq 18\sqrt{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x \geq -18\sqrt{3}$$

$$2.4. \quad y \leq \frac{x}{6\sqrt{3}} \Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -2y \leq 6 \Leftrightarrow y \geq -3.$$

Позже давай те поймём, как  
выглядит наша фигура.  
на след. листе.



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 3

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.

Очевидно, что  $CP$ , которая состоит из всех точек, координаты  $(x, y)$ , которых удовлетворяют неравенству  $|y + \frac{x}{6\sqrt{3}}| + |y - \frac{x}{6\sqrt{3}}| \leq 6$ , равна фигуре  $P$  из условия, тогда для удобства будем рассматривать фигуру  $P$  в качестве  $CP$ .

$$P: |y + \frac{x}{6\sqrt{3}}| + |y - \frac{x}{6\sqrt{3}}| \leq 6.$$

1.  $x \geq 0$ .

1.1.  $y \in [0; \frac{x}{6\sqrt{3}}] \Rightarrow y + \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow x \leq 18\sqrt{3}.$

1.2.  $y > \frac{x}{6\sqrt{3}} \Rightarrow 2y \leq 6, y \leq 3.$

1.3.  $y \in [-\frac{x}{6\sqrt{3}}; \frac{x}{6\sqrt{3}}] \Rightarrow y + \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow x \leq 18\sqrt{3}.$  ↙ написано:  $y \in [-\frac{x}{6\sqrt{3}}; 0]$

1.4.  $y < -\frac{x}{6\sqrt{3}} \Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow -2y \leq 6 \Rightarrow y \geq -3.$





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!

$$\frac{x}{3\sqrt{3}} \leq 6$$
$$x \leq 18\sqrt{3}$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq -\frac{x}{6\sqrt{3}}$$
$$y \geq 0$$

$$-\frac{2x}{6\sqrt{3}} \leq 6$$

$$2y \leq 6 - x \leq 18\sqrt{3}$$

$$\left| y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \right| + \left| y - \frac{x}{6\sqrt{3}} \right| \leq 6$$

$$y \geq 3 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$$
$$x \geq -18\sqrt{3}$$

$$2y$$

$$y \geq \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$-2y \leq 6$$

$$y \geq 0$$

$$y \in [0, \frac{x}{6\sqrt{3}}]$$

$$\frac{x}{3\sqrt{3}}$$

$$x \leq 18\sqrt{3}$$

$$x > 0$$

$$y \geq \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$2y \leq 6$$

$$y \leq 3$$

$$3 \geq \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$18\sqrt{3} \geq x$$

$$y \geq -\frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y \in [-\frac{x}{6\sqrt{3}}, 3]$$

$$y \leq \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y \geq 0$$

$$y \geq 0, y \leq \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$-y + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$+ y + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y \leq 0$$

$$x \leq 18\sqrt{3}$$

$$-2y \leq 6$$

$$y \geq -3$$





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!

$$\frac{C_{n-3}^5}{C_n^8} \cdot \frac{C_n^5}{C_{n-3}^2} = \frac{\cancel{n!} \cdot 3! \cdot (n-3)! \cdot 8! \cdot 2!}{\cancel{n!} \cdot (n-3)! \cdot 5! \cdot (n-8)! \cdot 5! \cdot (n-5)!}$$

$$\cancel{x^2} - 2x - \cancel{18} = 0$$

$$x^2 - 2x - 3$$

$$a_4 \quad a_5 \quad (x-3)(x+1)$$

$$a_4 = k + 3q \quad a_5 = k + 4q$$

$$a^2 - a = 2k + 4q \quad 1 + 18 = 148$$

$$k^2 + 4qk + 3qk + 12q^2 \quad 8 = 150$$

$$x^2 - \frac{(a^3 - a^2)}{2} x - a^6 - 4a - 2 = 0$$

$$a_2 = k + q \quad a_4 = k + 6q \quad a \neq 0$$

$$2k + 4q = \frac{a^3 - a^2}{2} = a^2 - a$$

$$\frac{a}{2} = 1 \quad a = 2$$

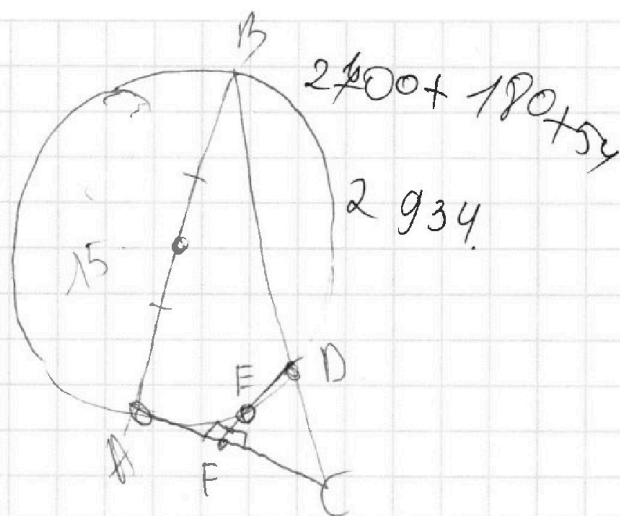
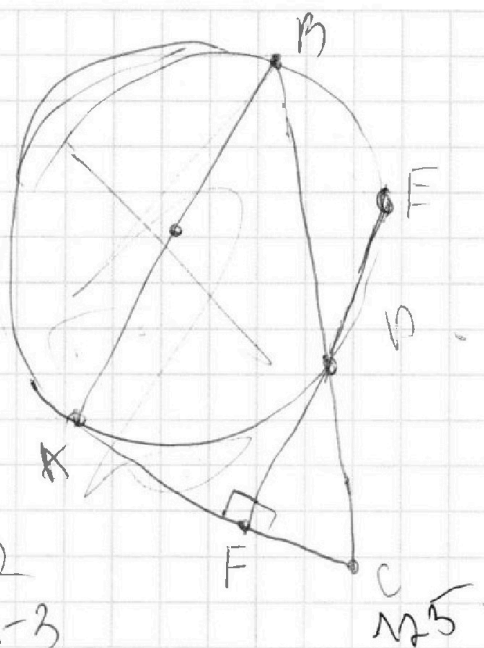


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



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

$$AC=20$$

$$\frac{100}{\sqrt{125}} = 20 - \sqrt{125}x$$

$$100 = 20\sqrt{125} - 125x$$

$$225 - 100$$

$$125x = 20$$

$$25$$

$$\frac{15}{\sqrt{125}} =$$

$$\frac{AF}{AE} = \frac{10x \cdot 10}{5\sqrt{3}}$$

$$\frac{150}{\sqrt{125}} \times \frac{20x}{\sqrt{3}} =$$

$$= 20 - 5\sqrt{3}x$$

$$5\sqrt{3}$$

$$20$$

$$\frac{100}{\sqrt{125}}x$$

$$20\sqrt{3} - 15x = 20x$$

$$\frac{ABN}{AEF} = \frac{15}{\sqrt{125}} = \frac{AD}{AF}$$

$$\frac{C_{n-3}^5}{C_n^8}$$



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.

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!

$$xy = 2(z+y); yz = x(x+y); 2x = y(y+y)$$

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

$$xyz = x+y(y+y)(z+y)$$

$$xyz + 4xy + 4xz + 16x +$$

$$+ 4y^2 + 4yz + 16y + 16z + 64$$

$$0 = 16x + 16y + 16z + 4(x+y+z) + 4y^2$$

$$0 = xy + yz + xz + 4(x+y+z) + 16$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 8x + 8y + 8z + 48$$

$$(10^{25000} - 1)^3 = 10^{45000} - 3 \cdot 10^{50000} + 3 \cdot 10^{25000} - 1$$

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

$$\begin{array}{r} 99 \quad 140003 \\ \hline 24999 + 50000 \end{array}$$

$$24999 + 25000$$





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

☐

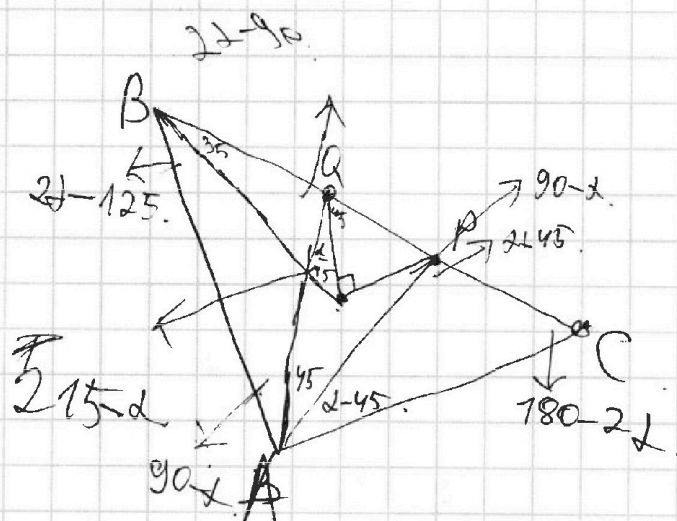
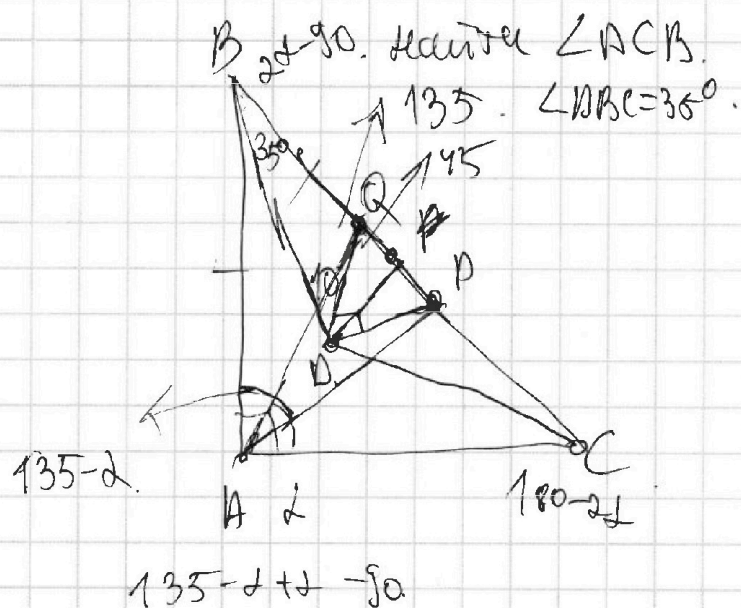
7

☐

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!



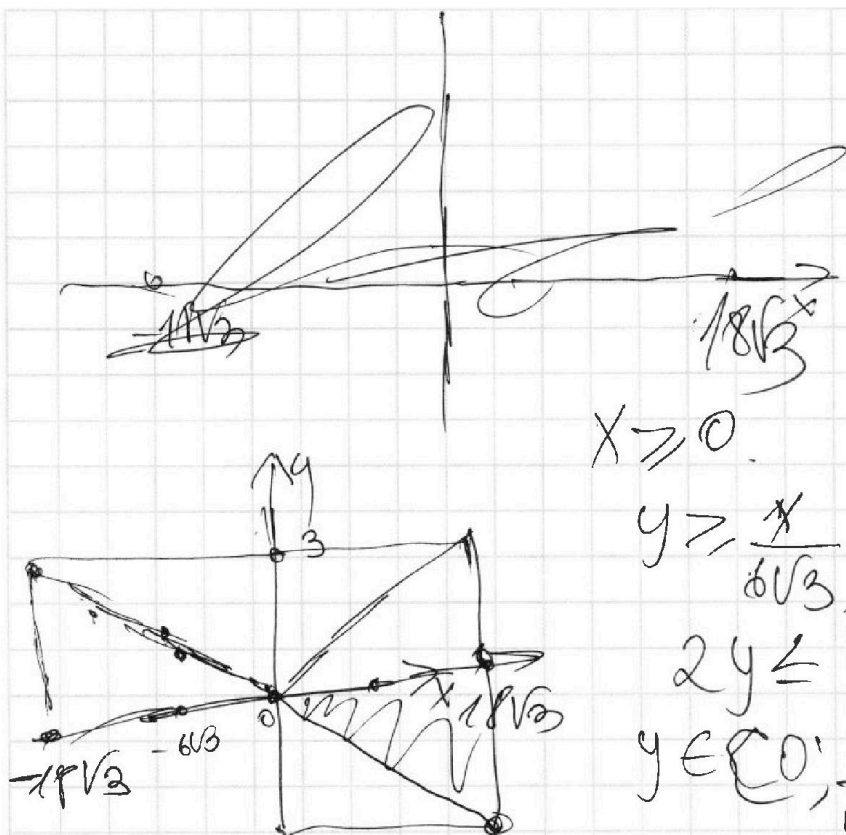


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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!



$$x \geq 0$$

$$y \geq \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$2y \leq 3$$

$$y \in \left[0, \frac{x}{6\sqrt{3}}\right]$$

$$\frac{x}{3\sqrt{3}} \leq 6$$

$$x \leq 18\sqrt{3}$$

$$y \leq 0$$

$$y \in \left[-\frac{x}{6\sqrt{3}}; 0\right]$$

$$y + \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$18\sqrt{3}$$

$$y \leq -\frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$324 \cdot 3 + 9$$

$$18^2 = (40 + 8)^2$$

$$= 100 + 64 + 160$$

$$y \geq -3$$

$$324$$

$$r = 326 \cdot 3$$