



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 шарiku. 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 $\angle BCA = 50^\circ$.



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

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

Перемножим все, получим:

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

$$xyz \cdot xyz = xyz(x-2)(y-2)(z-2)$$

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

$$xyz = \cancel{xyz - 2(xyz + 2)} + xyz - 2(xy + yz + zx) + 4(x + y + z) - 8$$

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

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

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

Нам надо найти:

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = x^2 y^2 z^2 - 4x - 4y - 4z + 4 + 4 + 4 =$$

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

Первые три слагаемых по формулам:

$$x^2 - 2x = xy - yz$$

$$z^2 - 2z = xz - yx$$

$$y^2 - 2y = zy - xz$$

— т.е. условие

$$a \quad -2(x + y + z) = -4 - xy - yz - zx \quad (\text{по формуле})$$

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = \cancel{xy + yz + zx} - 4 - \cancel{xy} - \cancel{yz} - \cancel{zx} + 12 = 8$$

Ответ: 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!

n^2

$$\underbrace{99 \dots 99}_{30001} = n, \text{ тогда } n = 10^{30001} - 1$$
$$n^3 = (10^{30001} - 1)^3 = 10^{90003} - 3 \cdot 10^{60002} + 3 \cdot 10^{30001} - 1 =$$
$$= 10^{60002} (10^{30001} - 3) + 3 \cdot 10^{30001} - 1 =$$
$$= 10^{60002} \cdot \underbrace{999 \dots 997}_{30000} + 2 \underbrace{999 \dots 999}_{30001} =$$
$$= \underbrace{999 \dots 997}_{30000} \underbrace{00 \dots 00}_{60002} + 2 \underbrace{999 \dots 999}_{30001} =$$
$$= \underbrace{999 \dots 997}_{30000} \underbrace{00 \dots 00}_{30000} \underbrace{2999 \dots 99}_{30001}$$

т.е. мы расписали n^3 в виде суммы записи числа. Итого девяток: $30000 + 30001 = 60001$

Ответ: 60001

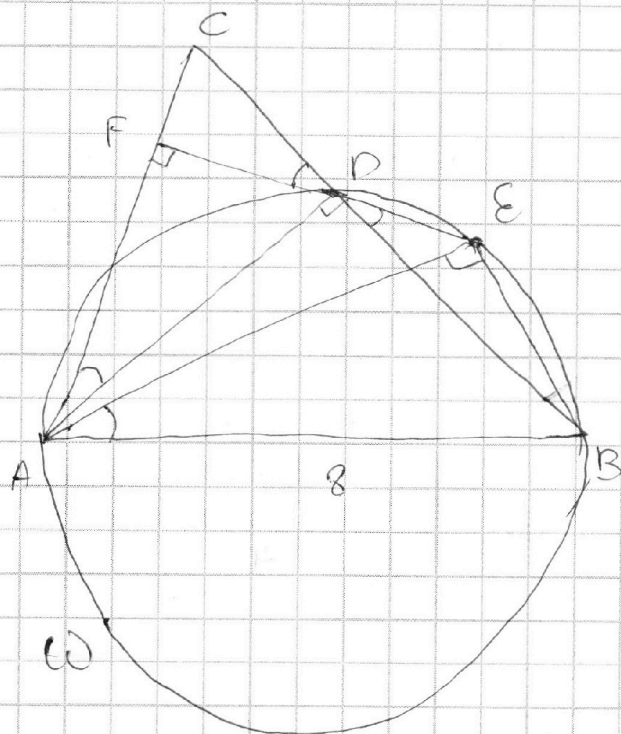


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 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!



Дано
 $AC = 10$; $AB = 8$; $BE = 6$
 AB - диаметр окр.

Решение:

т.к. D лежит на ω , то $\angle ADB = 90^\circ$ (т.к. AB - диаметр)

т.к. E лежит на ω , то $\angle AEB = 90^\circ$ (т.к. AB - диаметр.)

Пусть $\angle EAB = \alpha$, т.к. $ADEB$ - впис. четырехуг., то
 $\angle EDB = \angle EAB = \alpha$ (т.к. опираются на одну дугу)

$\angle FDC = \angle EDB = \alpha$ (как верт.)

в $\triangle FDC$: $\angle FCD = 90^\circ - \angle FDC = 90^\circ - \alpha$, т.к. FDC - прямоуг.

в $\triangle ADC$: $\angle CAD = 90^\circ - \angle ACD = 90^\circ - (90^\circ - \alpha) = \alpha$
 т.к. ADC - прямоуг.
 т.к. $\angle ADC = 90^\circ$.

$\triangle AEB \sim \triangle ADC$

по двум углам:

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

$\angle CAD = \angle EAB = \alpha$

Значит $\triangle AEB \sim \triangle ADC$ по двум углам.



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!

№3 (продолжение)

$$\frac{AE}{AD} = \frac{EB}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow CD \cdot AB = AC \cdot BE$$

$$CD = \frac{AC \cdot BE}{AB} = \frac{10 \cdot 6}{8} = \frac{60}{8} = \frac{30}{4} = \frac{15}{2} = 7,5$$

$\triangle CFB \sim \triangle CDA$ по двум углам:

$$\angle CDA = \angle CFB = 90^\circ, \angle CDF = \angle CAD = \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{CF}{CD} = \frac{FD}{DA} = \frac{CD}{CA} \Rightarrow \frac{CF}{CD} = \frac{CD}{CA}$$

$$CF \cdot CA = CD^2$$

$$CF = \frac{CD^2}{CA} = \frac{\left(\frac{15}{2}\right)^2}{10} = \frac{\frac{225}{4}}{10} = \frac{225}{40} = \frac{45}{8} = 5 \frac{5}{8}$$

$$AF = AC - CF = 10 - 5 \frac{5}{8} = 4 \frac{3}{8} = 4,375$$

Ответ: 4,375



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 коробок будет n . Обозначим вероятность выигрыша при 5 ^{откр.} коробках: x_1 , а при 7 открытых коробках: x_2 .

Посчитаем x_1 :

Всего вариантов: C_n^5 (выберем 5 коробок из n)

Выигрышных вариантов: три коробки однозначно определяются, а оставшиеся 2 выберем из $n-3$

коробок. Т.е. выигрыш. вариантов: C_{n-3}^2

$$x_1 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{\frac{(n-3)(n-4)}{2}}{\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}} = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-2)}$$

Посчитаем x_2 :

Всего вариантов: C_n^7 (выберем 7 коробок из n)

Выигрышных вариантов: три коробки однозначно определяются, а оставшиеся 4 выберем из $n-3$

коробок. Т.е. выигрыш. вариантов: C_{n-3}^4

$$x_2 = \frac{C_{n-3}^4}{C_n^7} = \frac{\frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}}{\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{n(n-1)(n-2)}$$

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{\frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{n(n-1)(n-2)}}{\frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-2)}} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{2 \cdot 6 \cdot 7}{3 \cdot 4} = 3,5$$

Ответ: в 3,5 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
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!

№ ¹⁵

~~Пусть у уравнения $x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0$~~
~~будут корни $x_1 = a_6$ и $x_2 = a_7$~~

Пусть арифметическая прогрессия: a_n

Тогда у уравнения $x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0$
 корни a_6 и a_7

А у уравнения $3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$
 корни a_4 и a_9

Распишем: $a_n = a_1 + d(n-1)$

Тогда: $a_6 = a_1 + 5d$; $a_7 = a_1 + 6d$;
 $a_4 = a_1 + 3d$; $a_9 = a_1 + 8d$

$$\begin{cases} a_6 + a_7 = 2a_1 + 11d \\ a_4 + a_9 = 2a_1 + 11d \end{cases} \Rightarrow a_6 + a_7 = a_4 + a_9$$

По м. Виета для I ~~уравнения~~ ур-ния:

$$a_6 + a_7 = \frac{a^2 - 2a}{1} = a^2 - 2a$$

для II ур-ния:

$$a_4 + a_9 = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$$

По доказанному: $a_6 + a_7 = a_4 + a_9 \Rightarrow$

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

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

$$(a-3)(a-2) \cdot a = 0$$

$$\begin{cases} a=0 \\ a=2 \\ a=3 \end{cases}$$

Остаток проверить подходит ли
 и данные значения.



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!

$\sqrt{5}$ (продолжение)

1) $a=0$.

$$x^2 - 7 = 0.$$

$$3x^2 + 6 = 0 \quad - \text{нет корней, значит } a=0 \text{ не подходит}$$

2) $a=2$

$$x^2 - (4-4)x + 4-2-7 = 0.$$

$$x^2 - 5 = 0$$

$$x = \pm \sqrt{5} \quad - \text{корни первого ур-ния}$$

$$3x^2 - (6-8)x + 6-3-2 = 0.$$

$$3x^2 - 26 = 0.$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{26}{3}}$$

Пусть НЧО a_n - б.г.р. прогр., тогда

$$a_4 = -\sqrt{\frac{26}{3}}; a_6 = -\sqrt{5}; a_7 = \sqrt{5}; a_9 = \sqrt{\frac{26}{3}}$$

$$a_7 - a_6 = d = \sqrt{5} - (-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5} \Rightarrow 2d = 4\sqrt{5}$$

$$a_9 - a_4 = 2d = -\sqrt{5} - \left(-\sqrt{\frac{26}{3}}\right) = \sqrt{\frac{26}{3}} - \sqrt{5}$$

$$\begin{cases} 2d = 4\sqrt{5} \\ 2d = \sqrt{\frac{26}{3}} - \sqrt{5} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\sqrt{\frac{26}{3}} - \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$$

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

$$\frac{26}{3} = 25 \cdot 5$$

$$26 = 125 \cdot 3$$

неверно $\Rightarrow a=2$ не подходит

3) $a=3$

$$x^2 - (9-6)x + 9-3-7 = 0.$$

$$x^2 - 3x - 1 = 0.$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$



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.

☐☐☐☐☒☐☐

СТРАНИЦА
3 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!

$\sqrt{5}$ (пропущено)

$$3x^2 - (27-18)x + 6 - 3^5 = 0.$$

$$3x^2 - 9x + 3(2-3^4) = 0.$$

$$x^2 - 3x + 2 - 3^4 = 0.$$

$$x^2 - 3x - 79 = 0.$$

$$x = \Delta = 3^2 + 4 \cdot 79 = 9 + 4 \cdot 79 = 5 + 4 \cdot 80 = 325 = 5 \cdot 65 = 5^2 \cdot 13$$

$$x = \frac{3 \pm 5\sqrt{13}}{2}$$

Итак a_n - возр. прогр. , тогда

$$a_4 = \frac{3-5\sqrt{13}}{2}; a_6 = \frac{3-\sqrt{13}}{2}; a_7 = \frac{3+\sqrt{13}}{2}; a_9 = \frac{3+5\sqrt{13}}{2}$$

Заметим, что $d = \sqrt{13}$, т.е. такая ар. пр. есть.

Ответ: 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 5

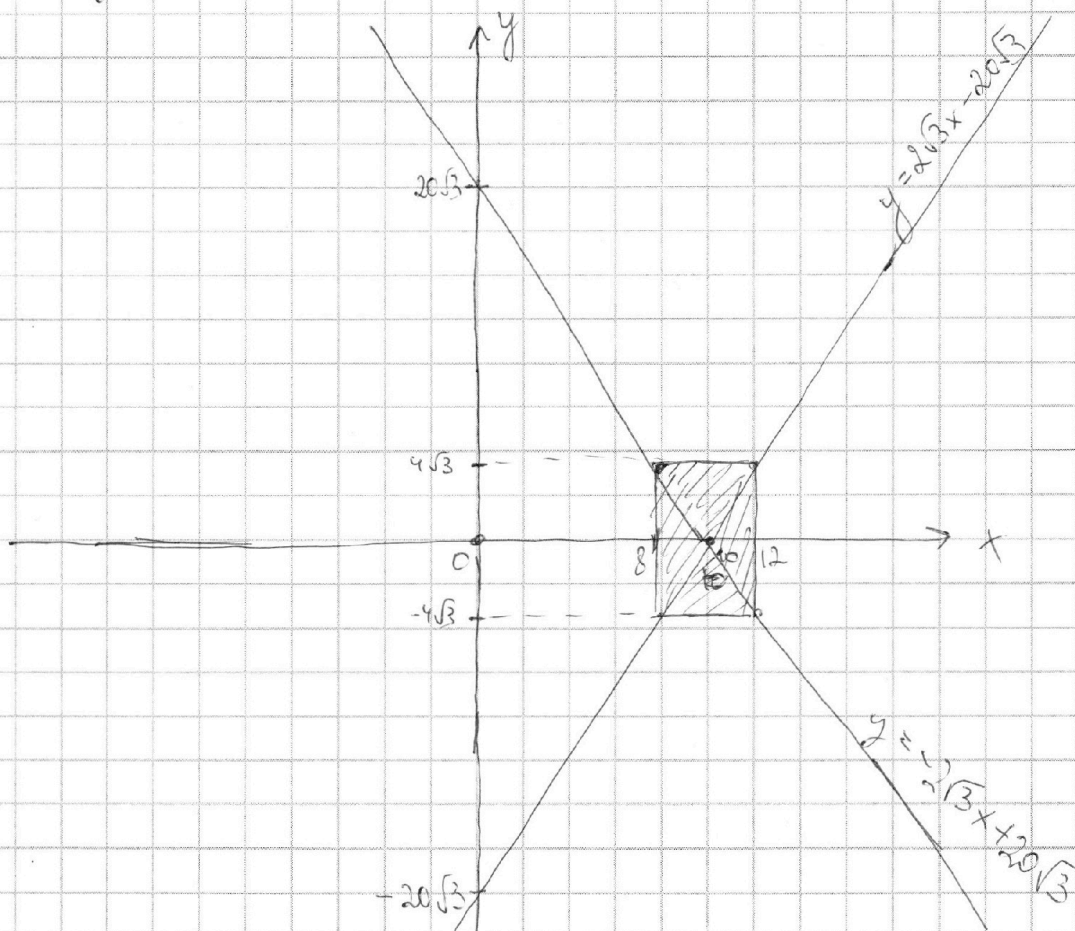
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$|x-10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}| + |x-10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}| \leq 4 \quad | \cdot 2\sqrt{3}$$

$$|2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} + y| + |2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} - y| \leq 8\sqrt{3}$$

$$|y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}| + |y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}| \leq 8\sqrt{3}$$

Наз нарисуем ось координат и ~~нарисуем~~ построим данное множество точек ~~(каждый не соблюдает)~~



и рассмотрим 2 случая:

1) ~~y \geq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}~~ и ~~y \geq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}~~

Сначала нарисуем графики $y = 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$ и $y = -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$



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
2 из 5

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!

N6 (прод.)

21 дегин раскрываем модули

1) $y \geq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$

$y \leq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$

, раскроем модули:

$$y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} + y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$2y \leq 8\sqrt{3}$$

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

2)

$$y \leq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$y \leq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

$$-y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3} - y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$-2y \leq 8\sqrt{3}$$

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

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

3)

$$y \geq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

$$y \leq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3} - y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$-4\sqrt{3}x + 40\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$-4x + 40 \leq 8$$

$$-x + 10 \leq 2$$

$$-x \leq -8$$

$$x \geq 8$$

4)

$$y \leq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

$$y \geq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$-y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} + y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$4\sqrt{3}x - 40\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$4x - 40 \leq 8$$

$$x - 10 \leq 2$$

$$x \leq 12$$

И.е. наша фигура - трапеция с координатами: $(8; -4\sqrt{3})$; $(8; 4\sqrt{3})$; $(12; -4\sqrt{3})$; $(12; 4\sqrt{3})$



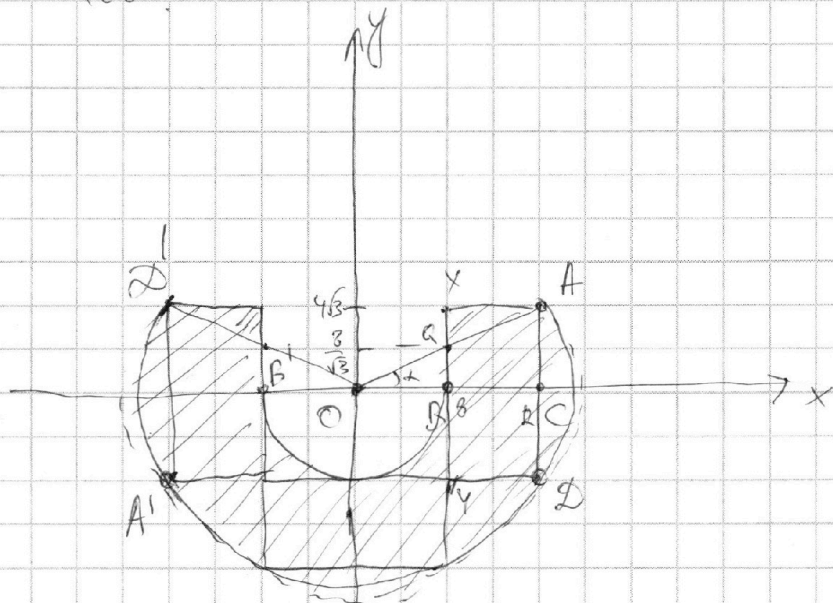
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
3 из 5

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 (прод.)
Её повернут на π по часовой стрелке, т.е. на 180° .



Заметим, что самая дальняя точка от начала осей координат $O(0)$ — это точка A

$$OA^2 = OC^2 + CA^2 = 12^2 + (4\sqrt{3})^2 = 4^2(3^2 + 3) = 8^2 \cdot 3$$

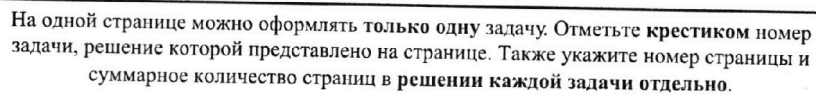
$$OA = 8\sqrt{3}$$

Ближайшая точка от начала осей координат — B

$$OB = 3$$

Поэтому в точке O проведем две окружности. Первая с радиусом OB, а вторая с радиусом OA

Заметим, что при повороте на 180° точка A перейдет в A', D в D', B в B



СТРАНИЦА
4 ИЗ 5

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!

А значит множество M - множество заштрихованных на рисунке (на стр. 3)

Рисуток $CA \cap XY = Q$

$$O(0;0)$$
$$A(12; 4\sqrt{3})$$
$$\triangle OQB \sim \triangle OAC \text{ (по двум углам:)}$$
$$\angle AOC - \text{однаго} \text{ и } \angle OBQ = \angle OCA = 90^\circ$$

$$\frac{QB}{AC} = \frac{OB}{OC}$$

$$Q_B = \frac{AC \cdot OC}{OC} = \frac{4\sqrt{3}}{12} \cdot 8 = \frac{32\sqrt{3}}{12} = \frac{8\sqrt{3}}{3} = \frac{8}{\sqrt{3}}$$

Ручей $\angle AOC = \angle$

margin $\tan \alpha = \frac{AC}{OC} = \frac{4\sqrt{3}}{12} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$

III. е. угол сектора равен $130^\circ + 30^\circ + 80^\circ = 240^\circ$

$$S_{\text{celkerp}} = \frac{\pi r^2 \cdot 290^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi \cdot (8\sqrt{3})^2 \cdot 2}{3} = \frac{\pi \cdot 64 \cdot 3 \cdot 2}{3} =$$

$$= 120 \pi$$

Уг. амб. мандари кохонимо ^{гобавитз} ~~белес~~

масса $\Delta QX A$ и ~~сравн~~^{сравн} с другой. ΔY

$$S_{QA} = \frac{X_Q \cdot X_A}{2}$$



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
5 из 5

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!

х6 (прод.)

$$XQ = BX - QB = 4\sqrt{3} - \frac{8}{3}\sqrt{3} = \frac{4}{3}\sqrt{3} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$S_{QXA} = \frac{\frac{4}{\sqrt{3}} \cdot 4}{2} = \frac{8}{\sqrt{3}}$$

$$2S_{QXA} = \frac{16}{\sqrt{3}}$$

Еще необходимо вычислить площадь $\triangle OBQ$ и синус угла OBQ

$$S_{OBQ} = \frac{OB \cdot BQ}{2} = \frac{8 \cdot \frac{8}{\sqrt{3}}}{2} = \frac{32}{\sqrt{3}}$$

$$2S_{OBQ} = \frac{64}{\sqrt{3}}$$

И также необходимо вычислить ~~площадь~~ ^{площ. сектора} ~~сектора~~ ^{окружности} с центром O и радиусом OB

$$\frac{S_{\text{секр}}}{2} = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{\pi \cdot OB^2}{2} = \frac{\pi \cdot 8^2}{2} = 32\pi$$

Тогда S - которое надо найти в задаче:

$$S = S_{\text{сектор}} + 2S_{QXA} - 2S_{OBQ} - \frac{S_{\text{секр}}}{2} =$$

$$= 128\pi + \frac{16}{\sqrt{3}} - \frac{64}{\sqrt{3}} - 32\pi = 96\pi - \frac{48}{\sqrt{3}} =$$

$$= 96\pi - 16\sqrt{3}$$

$$\boxed{\text{Ответ: } 96\pi - 16\sqrt{3}}$$

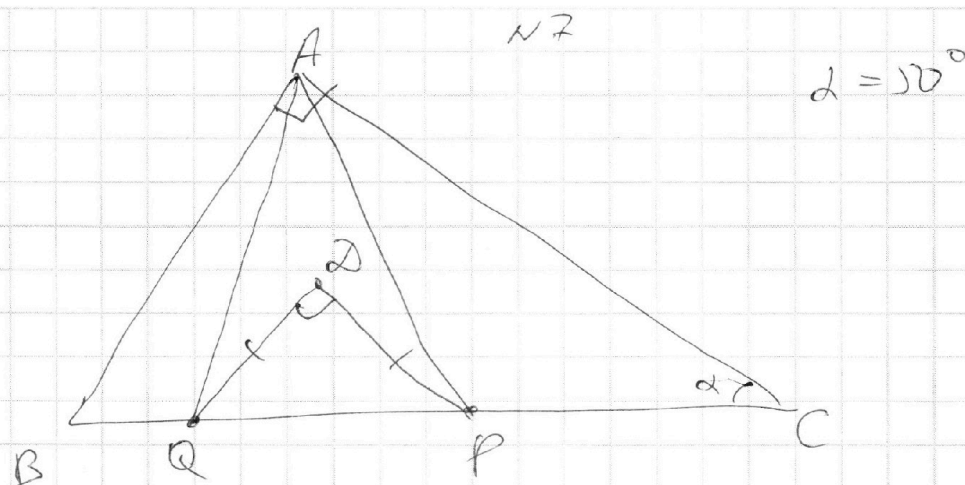


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☒

СТРАНИЦА
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 $BC = a$, тогда $AB = a \sin \alpha$,
 $AC = a \cdot \cos \alpha$

$$AC = CQ = a \cos \alpha$$

$$AB = BP = a \sin \alpha$$

$$QP = BP + CQ - BC = a(\sin \alpha + \cos \alpha - 1)$$

$$BQ = BP - QP = a(1 - \cos \alpha)$$

$$CP = CQ - QP = a(1 - \sin \alpha)$$

$$QD = DP = \frac{QP}{\sqrt{2}} = \frac{a}{\sqrt{2}}(\sin \alpha + \cos \alpha - 1) \text{ м.к.}$$

$\triangle DQP$ — р/б и равнобедр.

в $\triangle BQP$ мы знаем две стороны:

$$BQ = a(1 - \cos \alpha)$$

$$QP = \frac{a}{\sqrt{2}}(\sin \alpha + \cos \alpha - 1)$$

$$\angle BQP = 180^\circ - \angle DQP = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

Сделаем треугольник $B'Q'D'$ подобный

$\triangle BQP$ и поместим его в α раз, тогда

мы знаем две стороны и угол (в числах и синусах), а значит можно рассчитать $\angle DBQ$ через т. Косинусов.

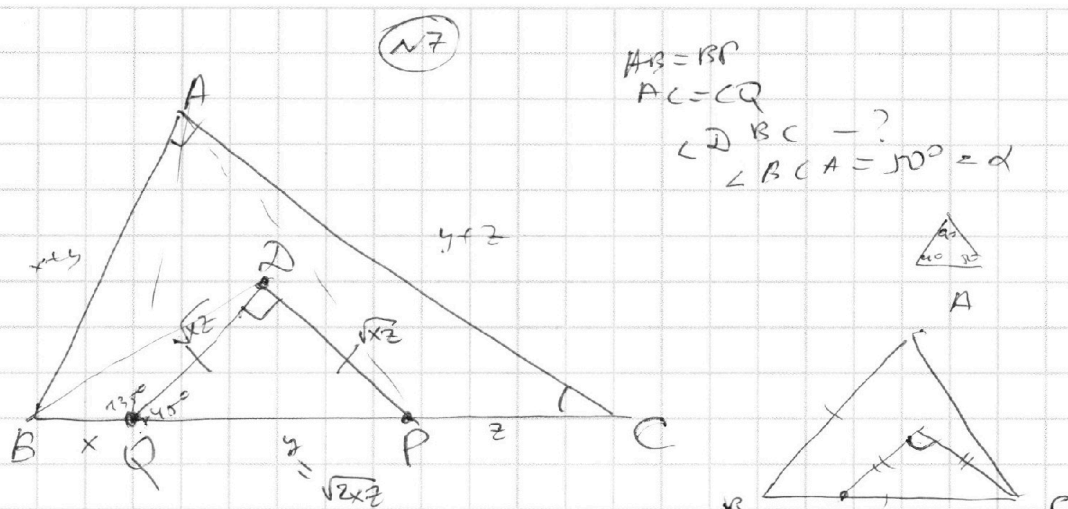


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



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!



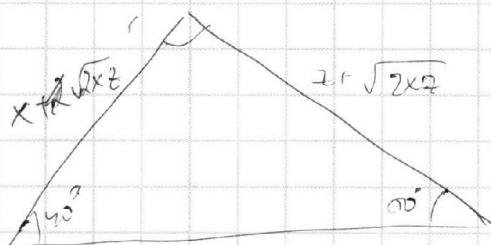
$$(x+y)^2 + (y+z)^2 = (x+y+z)^2 \quad \text{— по м. Пифагора}$$

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

$$y^2 = 2xz$$

$$y = \sqrt{2xz}$$

$$y+z = x + \sqrt{2xz}$$



$$\frac{z + \sqrt{2xz}}{\sin 40^\circ} = \frac{x + \sqrt{2xz}}{\sin 50^\circ}$$

$$\frac{\sqrt{z}(\sqrt{z} + \sqrt{2x})}{\sin 40^\circ} = \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x} + \sqrt{2z})}{\sin 50^\circ}$$

$$x + \sqrt{2xz} + z$$

$$\frac{x + \sqrt{2xz}}{\sin 50^\circ} = \frac{x + \sqrt{2xz} + z}{\sin 40^\circ}$$

$$x + \sqrt{2xz} = \sin 50^\circ (x + \sqrt{2xz}) + \sin 40^\circ \cdot z$$

$$BD^2 = x^2 + xz - 2x \cdot \sqrt{xz} \cdot \cos 135^\circ =$$

$$= x^2 + xz + 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot x \cdot \sqrt{xz} =$$

$$= x^2 + xz + \sqrt{2} \cdot x \cdot \sqrt{xz} = x(x + z + \sqrt{2xz})$$

$$BD = \sqrt{x(x + z + \sqrt{2xz})}$$



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!

№ 6 упр 8

$$y = 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

$$y \leq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

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

$$-4\sqrt{3}x + 40\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$-4x + 40 \leq 8$$

$$-x + 10 \leq 2$$

$$-x \leq -8$$

$$x \geq 8$$

или наоборот

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

$$4\sqrt{3}x - 40\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$4x - 40 \leq 8$$

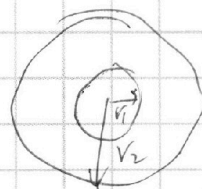
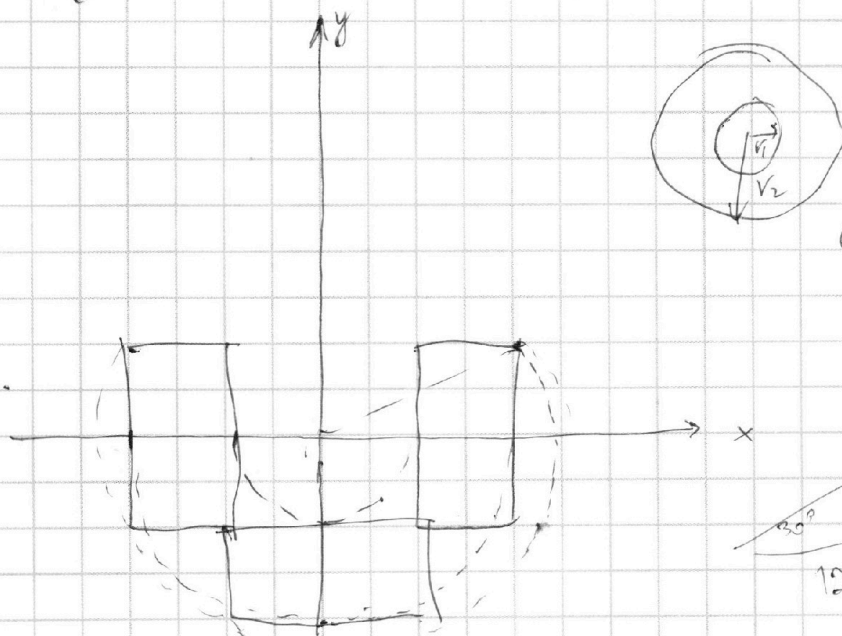
$$x - 10 \leq 2$$

$$x \leq 12$$

$$y = -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$x = 8$$

$$y = -16\sqrt{3} + 20\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$



$$\frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \quad \text{---}$$

$$= \pi$$

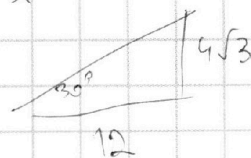
$$r_2 = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17}$$

$$r_1 = 2$$

$$\textcircled{2} \quad \vec{a} \cdot 2\vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{c} =$$

$$= \frac{16\sqrt{3}}{2}$$

$$8\sqrt{3}$$





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**.



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!

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

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 4y - 4z + 42$$

$$xy = z^2 - 2z = (z-1)^2 - 1$$

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

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

$$\cancel{x^2 + y^2 + z^2} + 2xy + 2yz + 2zx = \cancel{(x^2 + y^2 + z^2)} - 4z - 4x - 4y$$

$$xy = z^3 - 2z^2 = x^3 - 2x^2 = y^3 - 2y^2$$

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

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

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

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

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

$$\Delta = y^2 - 4y + 4 - 4y^2 + 8y = -3y^2 + 4y + 4$$

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

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

$$xyz = xyz + 4(zx + xy + zy) + 4(zx + xy + zy) - 8$$

$$-2(2x + xy + zy) + 4(zx + xy + zy) - 8 = 0$$

$$2(2x + xy + zy) - 4(zx + xy + zy) + 8 = 0$$

$$(2x + xy + zy) - 2(zx + xy + zy) + 4 = 0$$

$$-2(zx + xy + zy) = -4 - 2x - xy - zy$$

По усл. $z^2 - 2z + x^2 - 2x + y^2 - 2y = xy + yz + zx$

$$x^2 + x^2 + y^2 - 4z - 4x - 4y = -4 - 2x - xy - zy$$

$$(x-2)^2 + y^2 + (z-2)^2 = 16$$

$$(x-2)^2 + y^2 + (z-2)^2 = 16$$



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**.



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!

$$\sin^2 \beta = \frac{(\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)^2}{4x^2} =$$

$$= \frac{\cancel{2\sin^2 50^\circ} + \cancel{\cos^2 50^\circ} + \cancel{1} + 2\sin 50^\circ \cos 50^\circ - 2\cos 50^\circ - 2\sin 50^\circ}{4(4 + 3\cos^2 50^\circ + 3\sin 50^\circ \cos 50^\circ - 5\cos 50^\circ - 3\sin 50^\circ)}$$

$$\sin 50^\circ + \cos 50^\circ = 6$$

$$\cancel{\sin 50^\circ + \cos 50^\circ} + 2\sin 50^\circ \cos 50^\circ = 6^2 - 1$$



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!

$$\frac{1}{\sqrt{2}} (\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)$$
$$(1 - \cos 50^\circ)$$

По м. Кос.

$$x^2 = (1 - \cos 50^\circ)^2 + \frac{1}{2} (\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)^2 -$$
$$- 2(1 - \cos 50^\circ)(\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)$$

$$x^2 = \frac{1 + \cos^2 50^\circ - 2 \cos 50^\circ + \frac{1}{2} \sin^2 50^\circ + \frac{1}{2} \cos^2 50^\circ + \frac{1}{2} +$$
$$+ \sin 50^\circ \cos 50^\circ - \sin 50^\circ - \cos 50^\circ -$$
$$- 2 \sin 50^\circ - 2 \cos 50^\circ + 2 + 2 \sin 50^\circ \cos 50^\circ +$$
$$+ 2 \cos^2 50^\circ - 2 \cos 50^\circ =$$
$$= \frac{7}{2} + \frac{7}{2} \cos^2 2 + \frac{1}{2} \sin^2 2 + 3 \sin 2 \cos 2 -$$
$$- 5 \cos 2 - 3 \sin 2 = 4 + 3 \cos 2 + 3 \sin 2 \cos 2 -$$
$$- 5 \cos 2 - 3 \sin 2$$

$$\frac{x^2}{\sin^2 13.5^\circ} = \frac{(\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)^2}{2 \cdot \sin^2 \beta}$$
$$\frac{x^2}{2} = \frac{(\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)^2}{8 \sin^2 \beta}$$



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!

~ 3

$AF = 7$
 $AC = 10$; $AB = 8$, $BE = 6$

$BE = 6$, $AB = 8$

$CH = 36 =$
 $= 34 - 6 = 28 = 4 \cdot 7$
 $AE = 2\sqrt{7}$

$\triangle ACD \sim \triangle ABE$ (по углам)

$\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{BE} = \frac{AD}{AE}$

$CD \cdot AB = AC \cdot BE$
 $CD = \frac{AC \cdot BE}{AB} = \frac{10 \cdot 6}{8} = \frac{60}{8} = \frac{15}{2}$

$\triangle CFP \sim \triangle CDA$
 $\frac{CF}{CD} = \frac{PD}{DA} = \frac{CP}{CA}$

$CD^2 = CF \cdot CA$
 $\left(\frac{15}{2}\right)^2 = CF \cdot 10$
 $\frac{15 \cdot 15}{4} = CF \cdot 10$
 $\frac{15 \cdot 15}{3} = 10 \cdot 4 \cdot CF$
 $45 = 40 \cdot CF$
 $CF = \frac{45}{8}$

$AC = 10$
 $CF = \frac{45}{8}$
 $AF = AC - CF =$
 $= 10 - \frac{45}{8} =$
 $= 10 - 5 - \frac{5}{8} = 4\frac{3}{8}$

$ab \sim 3$



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!

24

L L L L L L

3 шарика

5 шаров

шаров. $\Rightarrow$ победит

$$x_1 = \frac{C_2^2}{C_5^5}$$

$$x_2 = \frac{C_2^4}{C_5^2}$$

$$10 = n$$

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{C_4^4}{C_3^3}$$

Всего n шаров (всего 10)

Всего C_{10}^5 - вариантов

Победит,

$$C_2^2$$

$$x_1 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{(n-3)(n-4)}{2 \cdot n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}$$

$$x_2 = \frac{C_{n-3}^4}{C_n^2}$$

$$\frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-2)}$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}$$

$$\frac{(5-3)(5-4)(5-5)(5-6)}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{n(n-1)(n-2)}$$

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{n(n-1)(n-2)} \cdot \frac{n(n-1)(n-2)}{3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{2 \cdot 6 \cdot 7}{3 \cdot 4} = \frac{14}{4} = 3,5 \leftarrow \text{ответ}$$

25 (шаров)



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!

$$2z^2 + 4z\sqrt{xz} + 4xz = 2(x + \sqrt{2xz} + z)(z + \sqrt{2xz})$$

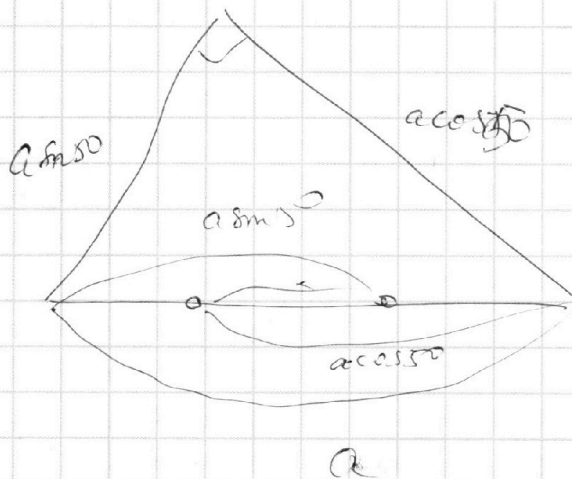
$$z^2 + 2z\sqrt{2xz} + 2xz = (\dots)(\dots)$$

$$z(z + 2\sqrt{2xz} + 2x) = 2(x + \sqrt{2xz} + z)(z + \sqrt{2xz}) \quad \text{или}$$

$\cos 50^\circ = d$

$$\begin{aligned} z^2 + 2z\sqrt{2xz} + 2xz &= \underbrace{xz \cdot d + z\sqrt{2xz} \cdot d + z^2 \cdot d}_{\text{...}} + \\ &+ \underbrace{x\sqrt{2xz} \cdot d + 2xz \cdot d + z\sqrt{2xz} \cdot d}_{\text{...}} \end{aligned}$$

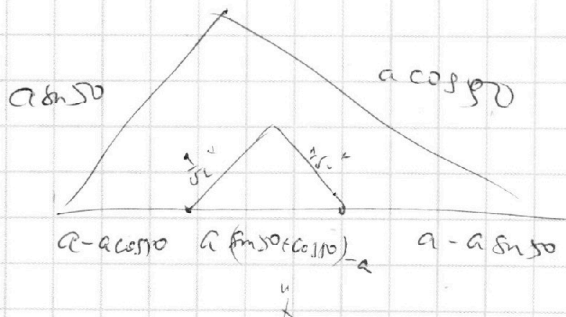
$$\begin{aligned} z^2(1-d) + 2xz(2-3d) + z\sqrt{2xz}(2-2d) &= x\sqrt{2xz} \cdot d \\ z^2(1-d) + 2xz(2-3d) + z\sqrt{2xz}(2-2d) &= x\sqrt{2xz} \cdot d \end{aligned}$$



$\gamma =$

$$a(\sin 10 + \cos 10) - a$$

$$a \sin 50 - a \sin 50 - a \cos 10$$



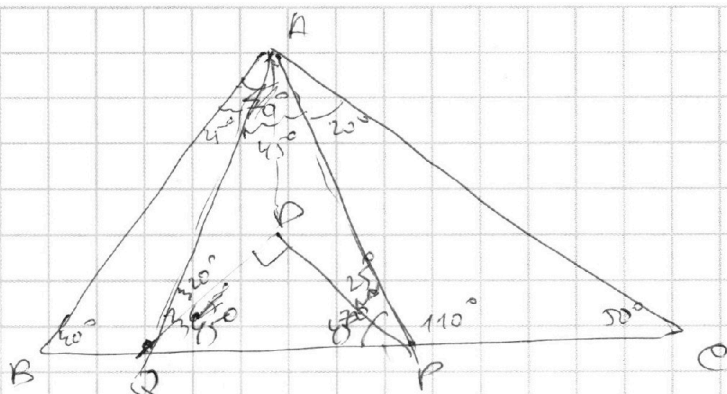


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$\sqrt{x} = a \quad \sqrt{z} = b$$

$$\frac{a(a+b\sqrt{z})}{\sin 40^\circ} = \frac{a(a+b\sqrt{z})}{\sin 40^\circ}$$

$$x + \sqrt{2xz} = (x + \sqrt{2xz} + z) \cdot \sin 50^\circ$$

$$(x + \sqrt{2xz}) (1 - \sin 50^\circ) = z \cdot \sin 50^\circ$$

$$(x + \sqrt{2xz})^2 = (x + \sqrt{2xz} + z)^2 + (z + \sqrt{2xz})^2 -$$

$$- 2(x + \sqrt{2xz} + z)(z + \sqrt{2xz}) \cdot \cos 50^\circ = 0$$

$$x^2 + 2xz + 2x\sqrt{2xz} = x^2 + z^2 + 2xz + 2x\sqrt{2xz} + 2z\sqrt{2xz} + 2xz +$$

$$+ z^2 + 2xz + 2z\sqrt{2xz} - (---) = 0$$

$$\frac{z^2 + 2z\sqrt{2xz} + 2xz + z^2 + 2xz + 2z\sqrt{2xz}}{2z^2 + 4z\sqrt{2xz} + 4xz} = (---)$$



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!

⊕ $x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0$

$x_1 = a_6$, $x_2 = a_7$

⊖ $3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$

$x_3 = a_4$, $x_4 = a_9$

~~⊕~~ ~~$2a^2$~~ $x_1 + x_2 = x_3 + x_4$

$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ (по Виета)

$x_1 + x_2 = a^2 - 2a$

$x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$

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

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

$a(a-2)(3-a) = 0$

$\begin{cases} a=0 \\ a=2 \\ a=3 \end{cases}$

← как множители

~~⊕~~ ~~$a=0$~~

~~$x^2 - 7 = 0$~~

~~⊖~~ ~~$a=2$~~

~~$x^2 - (4-4)x + 4-2-7 = 0$~~

~~$x^2 + 9 = 0$~~

~~⊖~~ ~~$a=3$~~

~~$x^2 - (9-6)x + 9-3-7 = 0$~~

~~$x^2 - 3x + 13 = 0$~~

~~⊖~~ ~~$a=3$~~

~~$x^2 - (9-6)x + 9-3-7 = 0$~~

~~$x^2 - 3x - 1 = 0$~~

~~$x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$~~

~~$3x^2 - (27-18)x + 6-27 = 0$~~

~~$3x^2 - 9x + 3(2-3^3) = 0$~~

~~$x^2 - 3x + 2-27 = 0$~~

~~$x^2 - 3x - 25 = 0$~~

~~$x = \frac{3 \pm 5\sqrt{13}}{2}$~~

Решение

Ответ: $a=3$

⊕ $a=0$

$x^2 - 7 = 0$

$x = \pm\sqrt{7}$

~~$3x^2 + 6 = 0$~~ — нет

⊖ $a=2$

$x^2 - (4-4)x + 4-2-7 = 0$

$x^2 - 5 = 0$

$x = \pm\sqrt{5}$

$3x^2 + 6 - 32 = 0$

$3x^2 - 26 = 0$

$x^2 = \pm\sqrt{\frac{26}{3}}$

$x = \sqrt{\frac{26}{3}}; -\sqrt{\frac{26}{3}}; \sqrt{5}; -\sqrt{5}$

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

$-\sqrt{\frac{26}{3}} = -\sqrt{5} - 9\sqrt{5}$

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

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

$\frac{26}{3} = 125 - 100$

$\begin{aligned} 3 \cdot 40 + 9 &= 9 + 4(40-1) = \\ &= 9 + 360 - 4 = \\ &= 365 \\ \frac{365}{5} &= 73 \end{aligned}$

$\frac{5 \cdot 65}{5} = 65$



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!

Ф:

N6

$$\left| x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4 \quad | \cdot 2\sqrt{3}$$

$\pi = 120^\circ$

$$|2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} + y| + |2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} - y| \leq 8\sqrt{3}$$

$$|y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}| + |y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}| \leq 8\sqrt{3}$$

в квадраты

$$(y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3})^2 + (y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3})^2 + 2|(y + (2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3})) \cdot (y - (2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}))| \leq 8\sqrt{3}$$

$$y^2 + 12x^2 + 1200 + 2 \cdot 2\sqrt{3}xy - 2 \cdot 2\sqrt{3} \cdot 20\sqrt{3}x - 2 \cdot 20\sqrt{3}y + y^2 + 12x^2 + 1200 =$$

$$- 2 \cdot 2\sqrt{3}xy - 2 \cdot 2\sqrt{3} \cdot 20\sqrt{3}x + 2 \cdot 20\sqrt{3}y + 2|y^2 - (2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3})^2| \leq 8\sqrt{3}$$

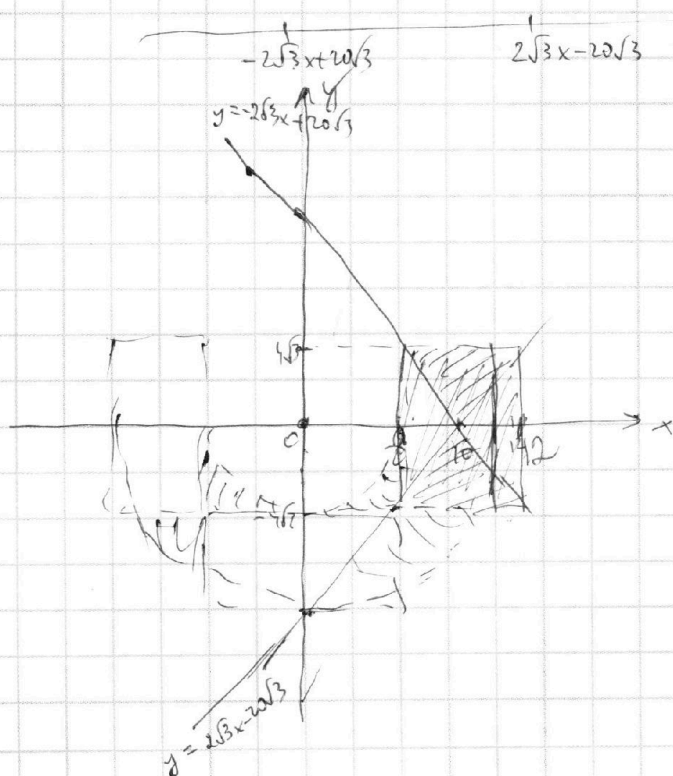
$$2y^2 + 24x^2 + 2400 - 2 \cdot 2 \cdot 2\sqrt{3} \cdot 20\sqrt{3}x + 2| \dots | \leq 8\sqrt{3}$$

$$y^2 + 12x^2 + 1200 - 4 \cdot 3 \cdot 20x + |y^2 - (2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3})^2| \leq 4\sqrt{3}$$

$$y^2 + 12(x^2 - 20x + 100) + |y^2 - (2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3})^2| \leq 4\sqrt{3}$$

$$y^2 + 12(x - 5)^2 + |y^2 - (2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3})^2| \leq 4\sqrt{3}$$

$$|y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}| + |y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}| \leq 8\sqrt{3}$$



$$2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} = -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$4\sqrt{3}x = 40\sqrt{3}$$

$$x = 10$$

$$y \in [4\sqrt{3}, 4\sqrt{3}]$$

$$\textcircled{+} y \geq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

$$1.1 \quad y \geq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} + y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$2y \leq 8\sqrt{3}$$

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

$$-y - 2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3} - y + 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} \leq 8\sqrt{3}$$

$$-2y \leq 8\sqrt{3}$$

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

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