



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 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!

$$\begin{cases} 1) xy = -2z + z^2 \\ 2) yz = -2x + x^2 \\ 3) zx = -2y + y^2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 &= \\ &= x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 4y - 4z + 12 \end{aligned}$$

Вычтем из 1-ого 2-ое:

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

$$(x-2)(y-2+x+z) = 0 \Rightarrow \textcircled{1} x=z \text{ или } \textcircled{2} x+y+z=2.$$

$$\textcircled{1} x=z \Rightarrow \begin{cases} 1) xy = -2x + x^2 \\ 2) x^2 = -2y + y^2 \end{cases}$$

$$1) x=0 \text{ или } y = x-2 \leftarrow \text{из 1)}$$

$$-2y + y^2 = 0 \text{ не верно}$$

$$y(y-2) = 0$$

$$y=0 \text{ или } y=2$$

$$(x; y; z) = (0; 0; 0)$$

$$(x; y; z) = (2; 2; 0)$$

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

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

$$\textcircled{2} x+y+z=2$$

$$\textcircled{2} x+y+z=2$$

$$(x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz = 4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2xy + 2xz + 2yz = 4 - x^2 - y^2 - z^2$$

$$\text{и сложив 1), 2) и 3) получим: } xy + yz + zx = x^2 + y^2 + z^2 - 4 \textcircled{3}$$

$$x^2 = -2x + 4 + x^2 - 4x + 4$$

$$6x = 8$$

$$x = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \Rightarrow y = -\frac{2}{3} \text{ и } z = \frac{4}{3}$$

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

$$= \frac{4}{9} + \frac{16}{9} + \frac{4}{9} = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}$$



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
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!

№1 (по у-е)

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

$$\Leftrightarrow 3(x^2 + y^2 + z^2) = 12 \Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 4$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = 4 - 4 \cdot 2 + 12 = 0$$

Ответ: $\frac{8}{3}$ или 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 ~~10~~

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!

1/2.

$$n = \underbrace{99 \dots 9}_{30001}.$$

n^3

Заметим, что $n^3 = (n+1)^3 - 3n^2 - 3n - 1 (=)$

~~$(=) n^3 = (n+1)^3$~~

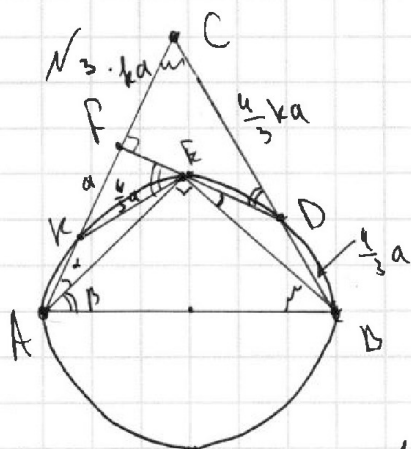


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
10 из 20

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!



$$\angle AEB = 90^\circ \text{ (опирается на диам.)}$$

$$\angle BED$$

$$\angle BED = 180 - 90 - \angle FEK =$$

$$= 90 - (90 - \angle FAE) = \angle FAE$$

$$\angle EAB = \angle FEK = \frac{1}{2}(\angle ED + \angle BD) =$$

$$= \frac{1}{2}(\angle ED + \angle KE) \quad (\angle KE = \angle BD)$$

$$\angle EAB = \angle CDF = \frac{1}{2}(\angle ED + \angle BD) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \triangle AEB \sim \triangle KFE \sim \triangle FCD \text{ (по 2-му угу.)}$$

$$\text{Пусть } KF = a \text{ и } FC = ka \Rightarrow \text{н.к. } \sin p = \frac{BE}{AB} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{KF}{KE} = \sin p \Rightarrow KE = \frac{KF}{\sin p} = \frac{4}{3}a \Rightarrow \text{Тогда из подобия}$$

$$\triangle KFE \text{ и } \triangle FCD: CD = k \cdot KE = \frac{4}{3}ka$$

$$\angle KE = \angle BD \Rightarrow KE = BD = \frac{4}{3}a \Rightarrow \text{Из степеней точки C:}$$

$$(ka+a) \cdot AC = \left(\frac{4}{3}ka\right) \cdot \left(\frac{4}{3}ka + \frac{4}{3}a\right)$$

$$a(k+1) \cdot 10 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \cdot ka^2(k+1)$$

$$10 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 = ka \Rightarrow ka = \frac{10 \cdot 9}{16} = \frac{45}{8}$$

$$\text{Тогда заменим, что из теор. Птол. для } \triangle KFE: FE = \sqrt{\left(\frac{4}{3}a\right)^2 - a^2}$$

$$\text{и из теор. Птол. для } \triangle FCD: FD = \sqrt{\left(\frac{4}{3}ka\right)^2 - (ka)^2} \quad (\text{с})$$



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 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 (прод-е)

(⇒) Из σημ. точки P: $a \cdot AP = \cancel{PE} \cdot PD =$

$$\Rightarrow a \cdot AP = a \cdot \sqrt{\frac{16}{9} - 1} \cdot ka \cdot \sqrt{\frac{16}{9} - 1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AP = \left(\frac{16}{9} - 1\right) \cdot \frac{45}{8} = \frac{7}{9} \cdot \frac{65}{8} = \frac{7 \cdot 5}{8} = \frac{35}{8}$$

Ответ: $AP = \frac{35}{8}$



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 100

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

✓4.

1. Пусть всего n кораблей. В 3-ех морях, тогда игрок выиграет, если возьмёт 3 корабля с маринами и ещё 2 лодки. Всего способов взять 5 кораблей - C_n^5 . А выигрышных взятий - $C_{n-3}^2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ шанс игрока - $\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$

2. Во втором игрок всего способов - C_n^7 , а выигрышных - $C_{n-3}^4 \Rightarrow$ шанс игрока - $\frac{C_{n-3}^4}{C_n^7} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{\frac{C_{n-3}^4}{C_n^7}}{\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}} = \frac{C_{n-3}^4 \cdot C_n^5}{C_n^7 \cdot C_{n-3}^2} = \frac{\frac{(n-3)!}{3! \cdot (n-4)!} \cdot \frac{n!}{(n-5)! \cdot 5!}}{\frac{n!}{(n-3)! \cdot 7!} \cdot \frac{(n-3)!}{(n-5)! \cdot 2!}} =$$

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

$= 14. \Rightarrow$ Ответ: увеличился в 14 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 4 ИЗ 12

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. x_6, x_7, x_4 и x_9 — члены арифм. прогрессии, в которой 1-ый член a_0 и шаг b .

$$① x^2 - (a^2 - 2a)x + (a^2 - a - 7) = 0$$

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

По м. Виета из 1-ого $x_6 + x_7 = \frac{a^2 - 2a}{1} = a^2 - 2a$

из 2-ого: $x_4 + x_9 = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$

$$\left. \begin{aligned} x_6 + x_7 &= (a_0 + 5b) + (a_0 + 6b) = 2a_0 + 11b \\ x_4 + x_9 &= (a_0 + 3b) + (a_0 + 8b) = 2a_0 + 11b \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a = \frac{a^3 - 2a^2}{3} \Rightarrow \frac{3(a^2 - 2a) - (a^3 - 2a^2)}{3} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a(a-2)(3-a) = 0 \Rightarrow a = 0 \text{ или } a = 2 \text{ или } a = 3$$

1. Если $a = 0 \Rightarrow$ ① $x^2 - 7 = 0$ и ② $3x^2 + 6 = 0$.
 $x^2 + 2 = 0$ — невозм. $\Rightarrow a \neq 0$.

2. Если $a = 2 \Rightarrow$ ① $x^2 - 5 = 0$ и ② $3x^2 - 26 = 0$.
 $x = \pm\sqrt{5}$ $x = \pm\sqrt{\frac{26}{3}} \Rightarrow$

$\Rightarrow$ Если $b > 0$, то $x_6 = -\sqrt{5}$, а $x_7 = \sqrt{5}$ и $b = 2\sqrt{5} \Rightarrow$
 $\Rightarrow a_0 = \frac{\sqrt{5}(-\sqrt{5}) - 11 \cdot 2\sqrt{5}}{2} = -11\sqrt{5}$, но тогда x_4 и $x_9 \neq \pm\sqrt{\frac{26}{3}} \Rightarrow$
 $\Rightarrow a \neq 2$. (аналогично при $b < 0$ тоже невозм.)



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!

$\sqrt{5}(\text{мгс} \cdot \text{с})$

3. а) $x^2 - 3x - 1 = 0$ и б) $3x^2 - 9x - 237 = 0$.

$D = 9 + 4 = 13$

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

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

$D = 9 + 4 \cdot 79 = 325 = 5^2 \cdot 13$

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

$x_4 = \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2}$
 $x_6 = \frac{3 - \sqrt{13}}{2}$
 $x_7 = \frac{3 + \sqrt{13}}{2}$
 $x_9 = \frac{3 + 5\sqrt{13}}{2}$

и а) $x = \frac{3 - 1\sqrt{3}}{2} \Rightarrow$
 $b = \sqrt{13}$

$\Rightarrow a = 3$ подходит

Ответ: $a = 3$.



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

8 из 14

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.

$$1. \left| x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4.$$

① Пусть оба выраж. в модуле ≥ 0 (⇒)

(⇒) $x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$ и $x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$.

~~и из 1).~~ и из 1). $2x - 20 \leq 4$
 $x \leq 12.$

② Пусть оба выраж. в модуле ≤ 0 (⇒)

(⇒) $x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$ и $x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$

и $-2x + 20 \leq 4 \Rightarrow 2x \geq 16 \Rightarrow x \geq 8.$

③ 1-ое выраж. ≥ 0 , а 2-ое ≤ 0 . (⇒)

(⇒) $x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} - x + 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 4.$

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

④ 1-ое выраж. ≤ 0 , а 2-ое ≥ 0 (⇒)

(⇒) $-x + 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} + x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 4 \Rightarrow -\frac{y}{\sqrt{3}} \leq 4 \Rightarrow y \geq -4\sqrt{3}$



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 12 ИЗ 14

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!

^{16 (прог-е)}
Заметим, что коорд точек B и C по OY равны $4\sqrt{3}$ (очев. провер. из ур-н). И коорд. точек A и D равны $-4\sqrt{3}$ (очев. провер. из ур-н).

③ Тогда ③ - область "выше" ① и "выше" ② и "ниже" прямой $y = 4\sqrt{3}$

④ Тогда ④ - область "ниже" ① и "ниже" ② и "выше" прямой $y = -4\sqrt{3}$

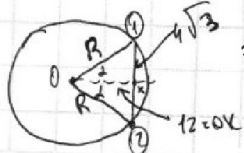
2. При повороте получившейся прям-ка на угол π по часовой стрелке получим: фигуру сост.

^{прямая и дуга} из ^{2-ух} ^{концентрич.} окр-тей радиусами $r=8$ и $R=8\sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{12^2 + (4\sqrt{3})^2} = \sqrt{144 + 16 \cdot 3} = \sqrt{192} = 8\sqrt{3}$, 2-ух половинок прям-ка и 2-ух сегментов окр-ти радиусом $R=8\sqrt{3}$.

$\Rightarrow S = \left(\frac{\pi R^2}{2} - \frac{\pi r^2}{2} \right) + 4\sqrt{3} \cdot (12-8) \cdot 2 + 2S'$, где S' - площадь

этих сегментов. Заметим, что эти "госпитали" площ. S' равны и ^{даны} ~~даны~~ это:



$\sin 2 = \frac{4\sqrt{3}}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2 = 30^\circ \Rightarrow S$ между радиусом ① и радиусом ② равна $\frac{2 \cdot 2}{360^\circ} \cdot \pi R^2 = \frac{\pi R^2}{6}$



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 4

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!

Задача 16 (град-с)

На графике строим прямые $x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} = 0$ и

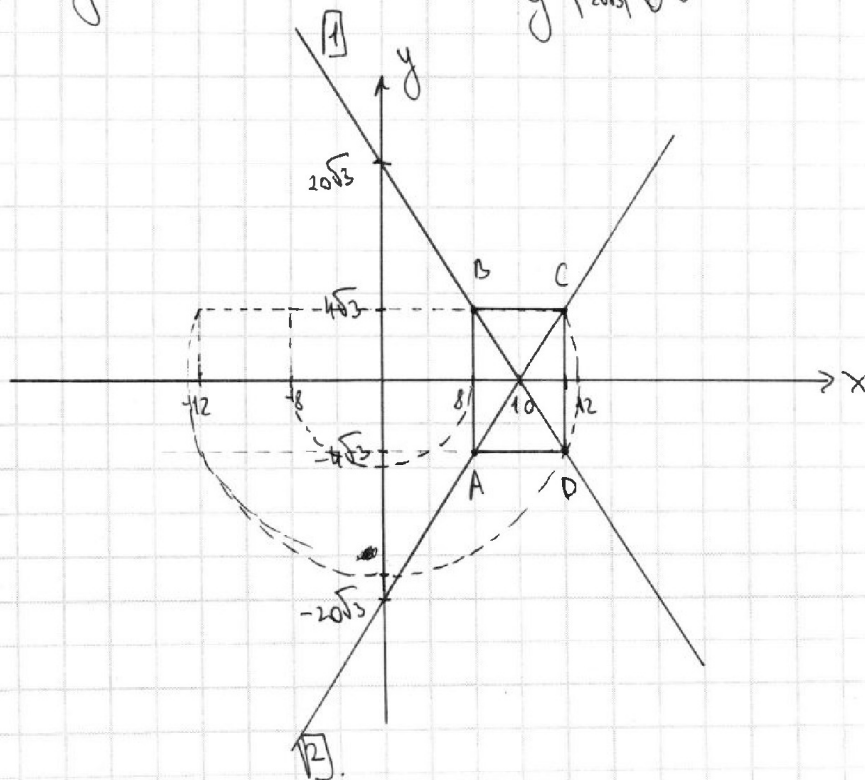
$x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} = 0$

1) $y = 2\sqrt{3} - 2\sqrt{3}x$

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

$\begin{array}{c|c|c} x & 0 & 10 \\ \hline y & 20\sqrt{3} & 0 \end{array}$

$\begin{array}{c|c|c} x & 0 & 10 \\ \hline y & -20\sqrt{3} & 0 \end{array}$



1) Тогда 1) - область "выше" 1), но "ниже" 2) и "левее" прямой $x = 12$. (см. рис.).

2) Тогда 2) - область "выше" 2), но "ниже" 1) и "правее" $\Rightarrow$ прямой $x = 6$.



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

11 из 11

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 (пред-л)

А площадь 2-ух пр-ов равна: $\left(\frac{4\sqrt{3}-12}{2}\right) \cdot 2 = 4\sqrt{3}-12 \Rightarrow 48\sqrt{3} \Rightarrow$

$$\Rightarrow S = \frac{\pi}{2}(R^2 - r^2) + 32\sqrt{3} + \left(\frac{\pi R^2}{6} - 48\sqrt{3}\right)$$

$$R^2 - r^2 = 64 - 64 = 0 \Rightarrow S = 64\pi + 32\sqrt{3} + 32\pi - 48\sqrt{3} =$$

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

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
15 из 16

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!

$x^2 + ax + b = 0$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{b}{a}$
 $x_1 + x_2 = -\frac{a}{a}$

$x^2 - (a^2 - 2a)x + (a^2 - a - 7) = 0$
 $x_1 \cdot x_2 = 7 + a - a^2$
 $x_1 + x_2 = \frac{a^2 - 2a}{1} = a^2 - 2a$

$x^2 - 5x + 6 = 0$
 $x_1 + x_2 = 5$
 $x_1 \cdot x_2 = 6$

$3x^2 - (a^2 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$
 $x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 2a^2}{3} = \frac{a^2(a-2)}{3}$
 $x_3 \cdot x_4 = \frac{6 - a^5}{3}$

$x^2 + \dots$
 $1(19 \dots 9)^3$
 $(19 \dots 9)^3 = (10k+9)^3$

$a_6 = a_0 + 5b$
 $a_7 = a_0 + 6b$
 $a_4 = a_0 + 3b$
 $a_9 = a_0 + 8b$

$b = \frac{a(a-2)(1 - \frac{a}{3})}{3}$

$y^3 - (1+1 \dots 1)^3$

$a(a-2) - \frac{a^2(a-2)}{3} = 0$
 $3a(a-2) - a^2(a-2) = 0$
 $a(a-2)(3-a) = 0$
 $a=0 \quad a=2 \quad \text{или} \quad a=3$

$a_0 + 3b = \frac{3-5\sqrt{11}}{2} a_6 + a_7 = a^2 - 2a = a(a-2)$
 $a_0 \cdot a_7 = 7 + a - a^2$
 $a_4 + a_9 = \frac{a^2(a-2)}{3}$
 $a_4 \cdot a_9 = \frac{6 - a^5}{3}$
 $2a_0 + 11b = a(a-2)$
 $2a_0 + 11b = \frac{a^2(a-2)}{3}$
 $a_0^2 + 11a_0b + 30b^2 = 7 + a - a^2$
 $a_0^2 + 12a_0b + 32b^2 = \frac{6 - a^5}{3}$
 $a_0^2 + 11a_0b + 30b^2 = 7 + a - a^2$
 $a_0^2 + 11a_0b + 24b^2 = \frac{6 - a^5}{5}$
 $6b^2 = 7 + a - a^2 - \frac{6 - a^5}{5}$



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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
14 из 16

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!

