



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 8



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

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

Найдите все возможные значения выражения $(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 20 001 девятки. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^3 ?
3. [5 баллов] Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 20$, $AB = 10$, $BE = 9$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарик. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть девять коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$ являются пятым и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + \left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leq 8$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DCB$, если известно, что $\angle CBA = 46^\circ$.



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

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА

1 из 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!

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

Поменяем x на y , а y на x ,
получим:

$$\begin{cases} yx = -6z + z^2 \\ xz = -6y + y^2 \\ zy = -6x + x^2 \end{cases}$$

Эта система полностью эквивалентна исходной, значит $x=y$ ~~и т.д.~~

С точностью до циклического сдвига, то

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

$$xz = -6x + x^2 \Rightarrow z = x - 6$$

при $x \neq 0$, а

мы рассматриваем
лишь решения в неотрицательных
целых

$$\Rightarrow \cancel{x^2} - 6x + 36 + \cancel{x^2} - 12x + 36$$

$$18x = 72$$

$$x = 4$$

$$y = 4$$

$$z = x - 6 = -2$$

Таким образом можно циклически сдвинуть, т.

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = (4-6)^2 + (4-6)^2 + (-2-6)^2$$

$$= 4 + 4 + 64 = 72 \text{ при любых перестановках}$$

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!

Возведем число $99 \dots 99$ в квадрат

$$\begin{array}{r} 9999 \dots 9999 \\ \times 9999 \dots 9999 \\ \hline 89999 \dots 99991 \\ 899999 \dots 99990 \\ \vdots \\ 9980000 \dots 0001 \end{array}$$

Здесь видно что

$$\underbrace{99 \dots 99}_n^2 = \underbrace{999}_{n-1} \underbrace{8000}_{n-1} 1$$

$$9980000 \dots 0001$$

Умножим еще раз.

$$\begin{array}{r} 999 \dots 999 \quad 8000 \dots 0001 \\ \times 999 \dots 999 \\ \hline 8999 \dots 99982000 \dots 0009 \\ 899 \dots 99820 \dots 0090 \\ 899 \dots 9982000 \dots 0900 \\ \vdots \\ 997000 \dots 000299 \dots 999 \end{array}$$

$$\underbrace{997000 \dots 000}_{n-1} \underbrace{299 \dots 999}_n$$

Т.е. получаем всего $2n-1$ 9 при $n=2000$,

$$2 \cdot 2000 - 1 = 4000 - 1 = 3999$$

Ответ: 4000



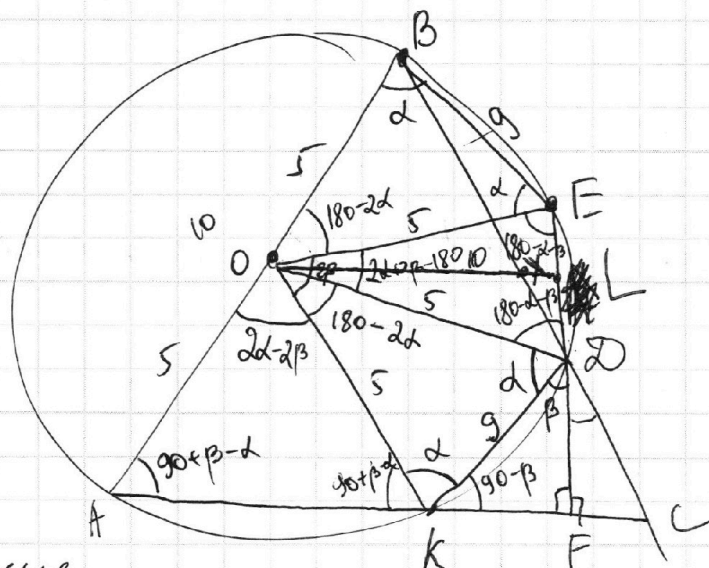
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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.

$AC = 20$

$AB = 10$

$BE = 9$

$AF = ?$

Решение.

$$1) HO = OB = \frac{1}{2} AB = 5$$

$$OE = OD = OK = 5 \text{ радиуса.}$$

$$2) 81 = 25 + 25 - 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cos \angle BOE$$

$$81 = 50 - 50 \cdot \cos \angle BOE$$

$$\cos \angle BOE = -$$

Рассчитаем углы.

Пусть $\angle ODK = \alpha$, $\angle KDF = \beta$, то см. чертёж

$$3) \triangle KOD \cong \triangle EOB \text{ по 2 сторонам и углу м/у ними, } \Rightarrow KD = 9$$

$$4) BK \perp AC, \text{ т.к. отражает на диаметр, значит } DF \parallel BK$$

$$5) \text{ Проведём среднюю линию. Она окажется параллельна } AC \text{ и } \angle EOD \text{ будет равен } \angle BAC = \angle BOK = 2\alpha + \beta - \alpha$$



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!

x - кол-во вариантов до выбора 5 коробок;
 y - вариантов выбора 5 коробок среди которых 3 с шариком.

x' , y' - аналогично, но 2 коробки. Пусть n - всего коробок, то

$$x = \frac{n!}{(n-5)! \cdot 5!}$$

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

В коробках изначально уже есть 3 коробки, остается выбрать 2 из $n-3$ оставшихся. η - вероятность для

1 случай

$$\eta_1 = \frac{y}{x} = \frac{(n-3)! \cdot (n-5)! \cdot 5!}{(n-5)! \cdot 2! \cdot n!} = \frac{(n-3)!}{n!} \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3$$

$$x' = \frac{n!}{(n-2)! \cdot 2!}$$

$$y' = \frac{(n-3)!}{(n-3-1)! \cdot 1!}$$

$$\eta_2 = \frac{(n-3)! \cdot (n-2)! \cdot 2!}{(n-2)! \cdot 1! \cdot n!} = \frac{(n-3)!}{n!} \cdot 2 \cdot 1$$

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{(n-3)! \cdot 2 \cdot 1 \cdot n!}{(n-3)! \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot n!} = \frac{2}{5 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{2}{60} = \frac{1}{30} \approx 3,3\%$$

Ответ: в 3,3 раза.



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

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

5
☒

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
2 из 2

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

$$x_2' = a = 25 - 1,5\sqrt{29}, \text{ что равно ругу у пред. системы}$$

$$x_1' = a + 3d = 25 + 1,5\sqrt{29}$$

$$2,5 - 1,5\sqrt{29} + 3\sqrt{29} = 25 + 1,5\sqrt{29} \quad \text{, всё сходится, значит}$$

корень $a = 5$ подходит.

Если $a = 4$, то.

$$(1) x^2 - 4 = 0$$

$$x = \pm 2$$

$$a + d = 2$$

$$a + 2d = -2$$

$$a + d = 4$$

$$a = 6$$

$$a + 2d = 2$$

$$a + d = -2$$

$$d = 4$$

$$a = 6$$

$$(2) 5x^2 - 167 = 0$$

$$5x^2 = 167$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{167}{5}}$$

корни не целые, хотя a и d целые из ур. (1),

значит такой случай невозможен, корень 4 не подходит.

Ответ. 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
1 из 2

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

$$1) x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$2) 5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$$

Пусть пятый член арифм. прогрессии a , то шестой $a+d$, седьмой $a+2d$, восьмой $a+3d$.

Т.е. корни первого ур-я: $a+d$ и $a+2d$

корни второго ур-я: a и $a+3d$.

Заметим, что сумма корней в обоих случаях равна $2a+3d$, тогда по Вьета:

$$\frac{a^2 - 4a}{1} = \frac{a^3 - 4a^2}{5}, \text{ если } a \neq 0, \text{ то ур-е (1) имеет}$$

$$a - 4 = \frac{a^2 - 4a}{5}$$

$$5a - 20 = a^2 - 4a$$

$$a^2 - 9a + 20 = 0$$

$$\Delta = 81 - 80 = 1$$

$$a_1 = \frac{9+1}{2} = 5$$

$$a_2 = \frac{9-1}{2} = 4$$

$$a \neq 0$$

При $a=5$

$$1) x^2 - 5x - 1 = 0 \begin{cases} x_1 = \frac{5+\sqrt{29}}{2} \\ x_2 = \frac{5-\sqrt{29}}{2} \end{cases}$$

$$2) x^2 - 5x - 59 = 0 \begin{cases} x'_2 = \frac{5-3\sqrt{29}}{2} \\ x'_1 = \frac{5+3\sqrt{29}}{2} \end{cases}$$

Пусть $x_2 = a+d$, то $x_2 = a+2d = \frac{5-\sqrt{29}}{2}$

$$\frac{5+\sqrt{29}}{2}$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{29} \quad a = 2,5 - 1,5\sqrt{29}$$



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 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!

$$R = \sqrt{24^2 + (8\sqrt{3})^2} = \sqrt{768} = 16\sqrt{3}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} \text{ (подобные треугольники)}$$

$$\frac{b}{a} = 2 \quad b = 2a.$$

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

$$a = \frac{8\sqrt{3}}{3}, \quad b = \frac{16\sqrt{3}}{3}.$$

$$\cos \alpha = \frac{8\sqrt{3}}{16\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \quad \alpha = \frac{\pi}{6} = 30^\circ.$$

§₂ Площадь найдём, как площадь круга

радиуса $16\sqrt{3}$ минус площадь сектора угла $2\alpha = 60^\circ$ +
для прямых сторон:
площади Треуг. 8 и 4 — 2 Треуг. прямая 2
сторон 6 и 16 .

$$S = \pi \cdot R^2 - \frac{1}{3} \pi R^2 + a \cdot 8 - 16 \cdot b =$$

$$= \frac{2}{3} \pi R^2 + 8a - 32a = \frac{2}{3} \pi R^2 - 24a =$$

$$= \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot 16^2 \cdot 3 - \frac{24 \cdot 8\sqrt{3}}{3} = 512\pi - 64\sqrt{3}$$

Ответ. $512\pi - 64\sqrt{3}$.



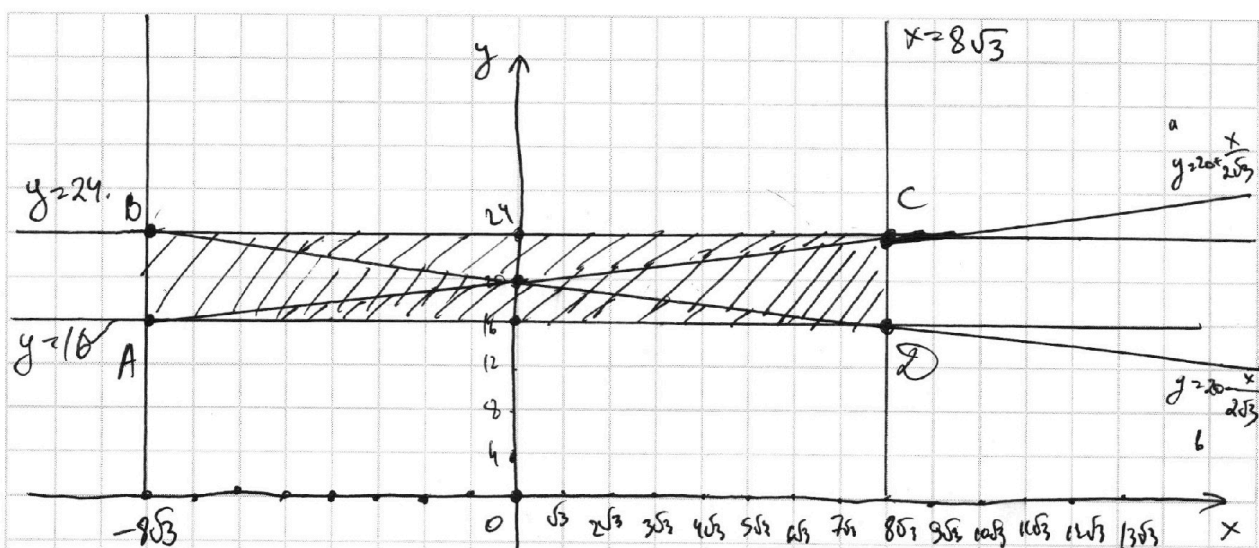
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

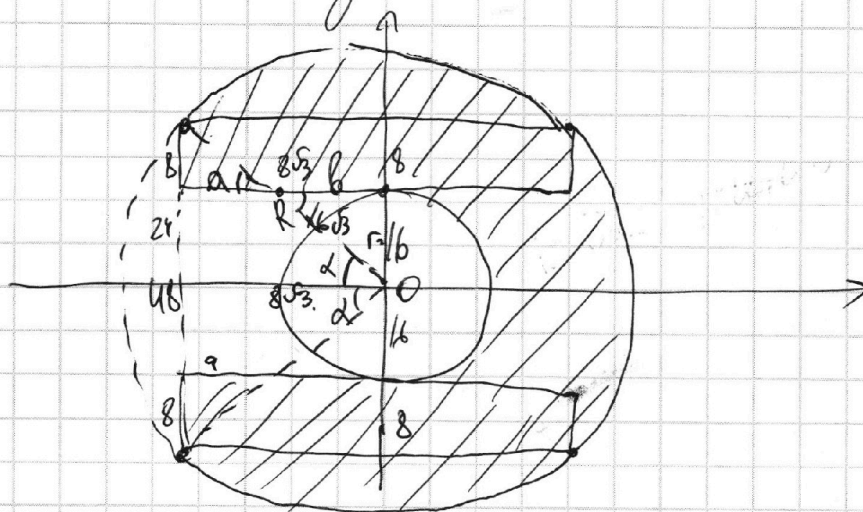
СТРАНИЦА

2 из 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!



Когда будет совершаться поворот, то каждая точка
гусля вращается вокруг центра. Максимум
ОВ - максимальный радиус вращения
Посмотрим на замечание схематично:





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!

$$\underbrace{\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right|}_a + \underbrace{\left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right|}_b \leq 8.$$

$$1) y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} > 0$$

$$y > 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}$$

$$2) y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} > 0$$

$$y > 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}$$

1) Две $a > 0, b > 0$

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

$$y \leq 24$$

2) Две $a > 0, b < 0$:

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

$$x \leq 8\sqrt{3}$$

3) Две $a < 0, b > 0$

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

$$-\frac{x}{\sqrt{3}} \leq 8 \quad -x \leq 8\sqrt{3}$$

$$x \geq -8\sqrt{3} \quad x \geq -8\sqrt{3}$$

4) Две $a < 0, b < 0$

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

$$-2y + 40 \leq 8$$

$$-2y \leq -32$$

$$y \geq 16$$



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**.

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!

$$6) OX = \frac{AC}{2} = 10$$

$$OL > OX = 10$$

$OL \perp ED$, т.к. EOD - равнобедренный ($OE = OD$)

Тогда гипотенуза меньше катета, т.е. такой конструкции не существует.



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
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

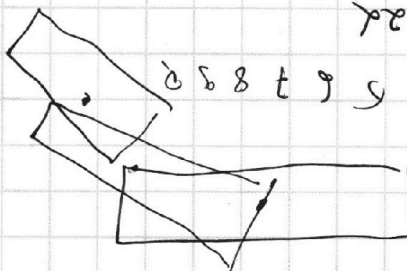
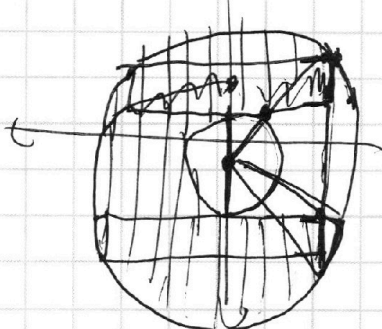
СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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!

$$C_2 = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!} - \text{всего.} \quad \frac{5}{3} \quad \frac{(n-3)!}{(n-5)! \cdot 2!} \quad \frac{(n-3)!}{(n-5)! \cdot 6!}$$

$$L_1 = \frac{(n-3)! \cdot (n-5)! \cdot 5!}{(n-5)! \cdot 2! \cdot n!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{n(n-1)(n-2)}$$

$$L_2 = \frac{(n-3)! \cdot (n-5)! \cdot 5!}{(n-5)! \cdot 6! \cdot n!} = \frac{(n-5)(n-6)(n-7)(n-8) \cdot n(n-1)(n-2)}{n(n-1)(n-2) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{(n-5)!}{(n-5)! \cdot 60}$$



$$\frac{2}{1 + \cos \alpha} = \frac{2}{1 + \cos \alpha}$$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

803. 24



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!

$$x^2 - 12x + 36 + y^2 - 12y + 36 + z^2 - 12z + 36$$

$$z^2 = xy + 6z$$

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

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

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

$$= yz + 6x - 12x + 36 + 2x + 6y - 12y + 36 + xy + 6z - 12z + 36 =$$

$$= yz - 6x + 36 + 2x - 6y + 36 + xy - 6z - 36$$

$$yz - 6(x - 6) + 2x - 6(y - 6) + xy - 6(z - 6) =$$

$$= yz - 6 \cdot \frac{yz}{x} + 2x - \frac{6 \cdot 2x}{y} + xy - \frac{6xy}{z} =$$

$$\begin{array}{r} \times 9 \\ 81 \\ \times 9 \\ \hline 729 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 99 \\ 891 \\ \times 99 \\ \hline 88209 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 999 \\ 8991 \\ \times 999 \\ \hline 898001 \end{array}$$

$$\frac{11}{6}$$

$$\begin{array}{r} \times 20001512 \\ 40002 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 8 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 99209 \\ 882099 \\ \times 99209 \\ \hline 8820999 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 998001 \\ 898001 \\ \times 998001 \\ \hline 89800199 \end{array}$$

$$16\sqrt{3}$$

$$4^2 \cdot 3$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 16 \\ \hline 9 \\ 16 \\ \hline 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 16 \\ \hline 41 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 768 \\ 14 \\ \hline 10752 \\ 14 \\ \hline 10752 \\ 14 \\ \hline 10752 \end{array}$$

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!

$xy = z(2-6)$
 $yz = x(x-6)$
 $zx = y(y-6)$

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

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

$= \frac{x^3 y z + y^3 x z + z^3 x y - 6 y^2 z^2 - 6 z^2 x^2 - 6 x^2 y^2}{xyz}$

$= \frac{yz(x^3 - 6yz) + xz(y^3 - 6xz) + xy(z^3 - 6xy)}{xyz}$

$= \frac{yz(x^3 - 36x - 6x^2)}{xyz} + 2x + 6y - 6 \frac{2x}{y} + xy + 6z - 6 \frac{xy}{z} =$

$= yz \left(\frac{x - \frac{6}{x}}{x} \right)$

$x = y = z$

$x^2 = -6x + x^2$
 $-6x = 0 \quad x = 0$

$z(z-6)$

$\begin{cases} x^2 = -6z + z^2 \\ xz = -6x + x^2 \end{cases}$

$x = 20$
 $z = 6$
 $y =$

$\text{Вариант } 1: \frac{n!}{(n-5)! \cdot 5!}$
 $\text{Вариант } 2: \frac{n!}{(n-3)! \cdot 3!}$
 $\text{Вариант } 3: \frac{n!}{(n-5)! \cdot 5! \cdot 3!}$



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!

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

$$5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$$

$$a \quad a+d \quad x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b + \sqrt{D} - b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-b}{a}$$

$$\frac{a^2 - 4a}{5} = \frac{a^3 - 4a^2}{5}$$

$$a - 4 = \frac{a^2 - 4a}{5}$$

$$5a - 20 = a^2 - 4a$$

$$a^2 - 9a - 20 = 0$$

$$D = 81 + 80 = 161$$

$$x^2 - 5x - 12 = 0 \quad D = 25 + 4 = 29$$

$$5x^2 - 25x - 295 = 0$$

$$x^2 - 5x - 59 = 0$$

$$D = 25 + 236 = 261$$

$$= 29 \cdot 9$$

$$x_2 = \frac{5 + \sqrt{236}}{2} \quad x_1 = \frac{5 - \sqrt{236}}{2}$$

$$67 \quad a+d \quad \frac{2a+d}{a+d}$$

$$58 \quad a \quad a+d$$

$$90 \quad \beta-d \quad \frac{2a+d}{a+d}$$

$$180 - 2d + x = 90 + \beta - d$$

$$a^2 - 4a = \frac{a^3 - 4a^2}{5}$$

$$x = -90 + d + \beta$$

$$d = 20$$

$$x^2 + 4x = 0$$

$$a - 4 = \frac{a^2 - 4a}{5}$$

$$5a - 20 = a^2 - 4a$$

$$a^2 - 9a + 20 = 0$$

$$D = 81 - 80 = 1$$

$$a_1 = \frac{9+1}{2} = 5$$

$$a_2 = \frac{9-1}{2} = 4$$

$$25 - 4 \cdot 5$$

$$25 - 6 \cdot 5$$

$$125 - 4 \cdot 25$$

$$-45 \quad 81 \quad 9 \quad 8 \quad 5$$



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
__ ИЗ __

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

$$a+2d = \frac{5+\sqrt{29}}{2} = 2,5 + \frac{\sqrt{29}}{2}$$

$$a+d = \frac{5-\sqrt{29}}{2} = 2,5 - \frac{\sqrt{29}}{2}$$

$$d = \sqrt{29}$$

$$a+3d = \frac{5+3\sqrt{29}}{2} = 2,5 + 1,5\sqrt{29}$$

$$a = \frac{5-3\sqrt{29}}{2} \quad a \approx 5 \text{ по условию}$$

$$1) x^2 - 4 = 0 \quad x = \pm 2$$

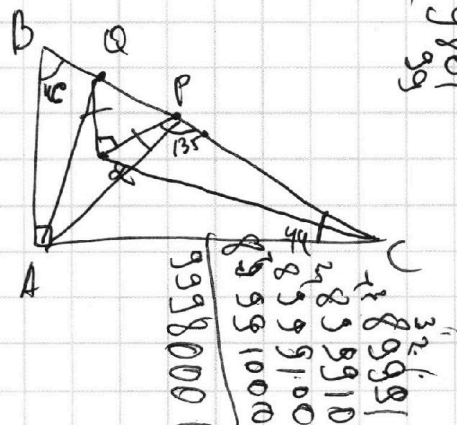
$$4) 5x^2 - 167 = 0$$

$$a+d = 2$$

$$a+d = 2$$

$$d = 4$$

$$-2 \cdot 64 - 6 \cdot 4 - 15$$



$$9 + 9 \cdot 10 + 9 \cdot 100 + 9 \cdot 1000 + 9 \cdot 10000 \dots$$

$$9 \cdot 100 + 9 \cdot 1000$$