



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 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 $AC = 20$, $AB = 15$, $BE = 10$.
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 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 Φ , 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 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 $\angle DCB$, 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!

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2 & (1) \\ yz = 4x + x^2 & (2) \\ zx = 4y + y^2 & (3) \end{cases}$$

$$(1) \cdot (2) \cdot (3): x^2 y^2 z^2 = xy z (4+x)(4+y)(4+z)$$

$$xyz = xyz + 4xy + 4xz + 4yz + 16x + 16y + 16z + 64$$

$$(xy + yz + zx) + 4(x+y+z) = -16 \quad (4)$$

$$\begin{aligned} (x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2 &= (x^2 + y^2 + z^2) + 8(x+y+z) + 48 \\ (1) + (2) + (3): \quad xy + yz + zx &= x^2 + y^2 + z^2 + 4x + 4y + 4x \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} &\Rightarrow (x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2 = \\ &\Rightarrow xy + yz + zx + 4(x+y+z) + 48 \end{aligned} \right\}$$

$$\text{из (4): } xy + yz + zx + 4(x+y+z) + 48 = 48 - 16 = 32 \quad \text{в условии гарантируется,}$$

что решение системы существует в целых числах

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
☐

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!

$$n = \overbrace{9 \dots 9}^{25000}$$

$$n^3 = \left(10^{\overbrace{25000}^{25000}} - 1\right)^3 = 10^{3 \cdot 25000} - 3 \cdot 10^{50000} + 3 \cdot 10^{25000} - 1$$

$$\begin{array}{r} \overbrace{9 \dots 9}^{25000} \overbrace{0 \dots 0}^{50000} \\ 10 \dots 00 \dots 0 \\ - \quad \quad 30 \dots 0 \\ \hline \overbrace{9 \dots 9}^{25000} 70 \dots 0 \\ \underline{25.000-1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overbrace{9 \dots 9}^{24999} \overbrace{0 \dots 0}^{25000} \overbrace{0 \dots 0}^{25000} \\ + \quad \quad \quad 30 \dots 0 \\ \hline 9 \dots 970 \dots 030 \dots 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overbrace{9 \dots 9}^{24999} \overbrace{70 \dots 0}^{25000} \overbrace{30 \dots 0}^{25000} \\ \hline \overbrace{9 \dots 9}^{24999} \overbrace{70 \dots 0}^{25000} \overbrace{02 \dots 9}^{25000} \\ \underline{24.999} \quad \quad \quad \underline{25.000} \end{array}$$

Отсюда понимаем, что в числе n^3

$$\overbrace{24.999 + 25.000}^{49.999} \text{ двоек}$$

Ответ: 49.999



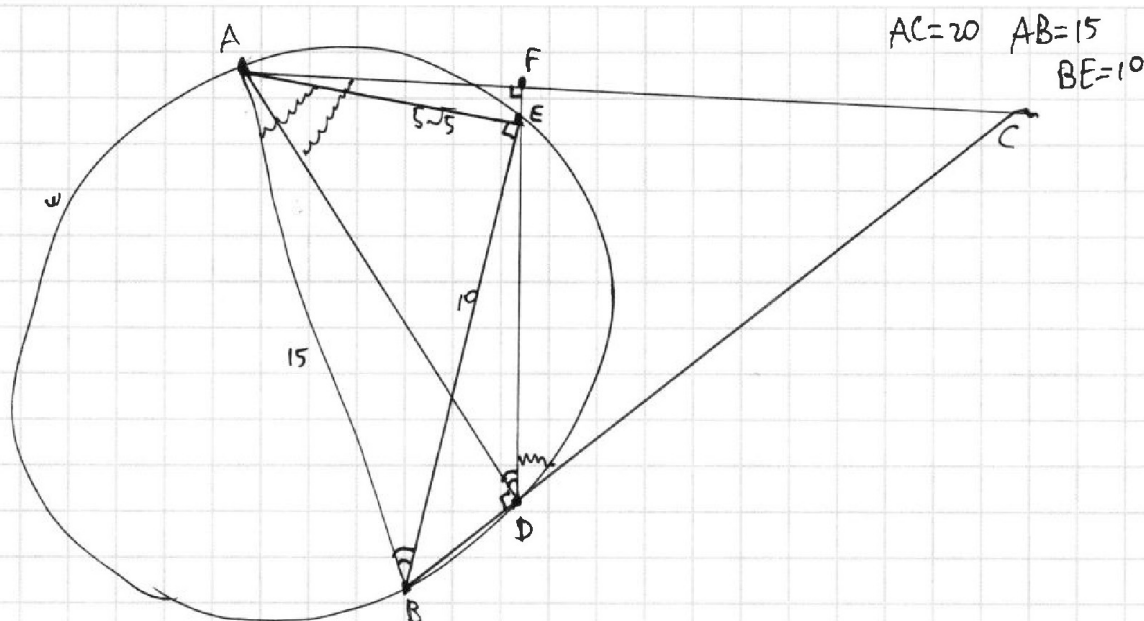
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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 $AF = x$; $FC = 20 - x$. Проведем AE и AD . $\angle AEB = 90^\circ$, т.к. AB — диаметр,
 $\angle ABE = \angle ADE \Rightarrow \angle BAE = \angle DAF$ из суммы углов треугольников $\triangle ABE$ и $\triangle ADF$. Значит
 $\triangle ABE \sim \triangle ADF$ (1). $\angle ADB = 90^\circ$ (AB — диаметр) $\Rightarrow \angle FDC = 180 - 90 - \angle ADF = \angle DAF$;
 $\angle DFC = 90^\circ$, т.к. $DF \perp AC$ по условию $\Rightarrow \triangle DAF \sim \triangle DFC$ (2)
 (1) и (2) $\Rightarrow \triangle AEB \sim \triangle DFC$ (3)

$$AB = 15; BE = 10 \Rightarrow AE = \sqrt{15^2 - 10^2} \quad (\text{по т. Пифагора}) \quad AE = 5\sqrt{5}$$

$$\text{из (1): } \frac{AF}{FD} = \frac{AE}{EB}; \quad \frac{x}{FD} = \frac{5\sqrt{5}}{10} \Rightarrow \boxed{FD = \frac{10x}{5\sqrt{5}} = \frac{2x\sqrt{5}}{5}}$$

$$\text{из (3): } \frac{AF}{FD} = \frac{FC}{EA}; \quad \frac{FC}{FD} = \frac{BE}{EA}; \quad \frac{20-x}{FD} = \frac{10}{5\sqrt{5}}; \quad \boxed{FD = \frac{(20-x)5\sqrt{5}}{10} = \frac{(20-x)\sqrt{5}}{2}}$$

$$\frac{2x\sqrt{5}}{5} = \frac{(20-x)\sqrt{5}}{2}; \quad 4x = 100 - 5x; \quad x = \frac{100}{9} = 11\frac{1}{9} = AF$$

Ответ: $AF = 11\frac{1}{9}$



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 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 было n коробок, тогда в том случае вероятность выигрыша

была: $\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = P_1$

Все возможные варианты как выбрать 5 коробок

3 коробки уже забрали — с маркировкой и из оставшихся выбирается $(5-3)=2$ коробки, все такие варианты нам подходят (и только те)

а стала: $\frac{C_{n-3}^5}{C_n^8} \text{ (аналогично)} = P_2$

$$P_1 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{(n-3)! (n-5)! 5!}{n! (n-5)! 2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{n(n-1)(n-2)}$$

$$P_2 = \frac{C_{n-3}^5}{C_n^8} = \frac{(n-3)! (n-8)! 8!}{n! (n-8)! 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{n(n-1)(n-2)}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{8^2 \cdot 7 \cdot 6^2}{5 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{28}{5} = \frac{56}{10} = 5,6$$

Ответ: в 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 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!

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

$$2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$$

Пусть корни первого уравнения y и $y + 5d$, ~~и тогда~~ у второго $y + 2d$ и $y + 3d$.

$$-(a^2 - a) = -(y + y + 5d); 2y + 5d = a^2 - a$$

$$-\frac{(a^3 - a^2)}{2} = -(y + 2d + y + 3d); 2y + 5d = \frac{a^3 - a^2}{2}$$

$$2a^2 - 2a = a^3 - a^2; a^3 - 3a^2 - 2a = 0$$

$$a(a-1)(a-2) = 0$$

$$a=0: \text{ ~~не подходит~~ } x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2 - a^3}{3} = 0 \quad x^2 + \frac{2}{3} = 0; x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 + \frac{2}{3} > 0$$

$$a=1: x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2 - a^3}{3} = 0 \quad x^2 + \frac{1}{3} = 0 \quad x^2 \geq 0; x^2 + \frac{1}{3} > 0$$

$$a=2: x^2 - (4 - 2)x + \frac{2 - 8}{3} = 0; x^2 - 2x - 2 = 0; D = 4 + 4 \cdot 2 = 12$$

$$x_1 = \frac{2 + 2\sqrt{3}}{2} = 1 + \sqrt{3}$$

$$x_2 = \frac{2 - 2\sqrt{3}}{2} = 1 - \sqrt{3}$$

$$2x^2 - (8 - 4)x - 128 - 16 - 4 = 0; x^2 - 2x - 24 = 0; D = 4 + 4 \cdot 24 = 4 \cdot 25 = 300$$

$$x_3 = \frac{2 + 10\sqrt{3}}{2} = 1 + 5\sqrt{3}$$

$$x_4 = \frac{2 - 10\sqrt{3}}{2} = 1 - 5\sqrt{3}$$

$1 - 5\sqrt{3}$ - второй шаг

$1 + 5\sqrt{3}$ - четый шаг

$1 + \sqrt{3}$ - пятый шаг

$1 - \sqrt{3}$ - второй шаг

арифметическая прогрессия с разностью $2\sqrt{3}$

Ответ: $a=2$



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
☐

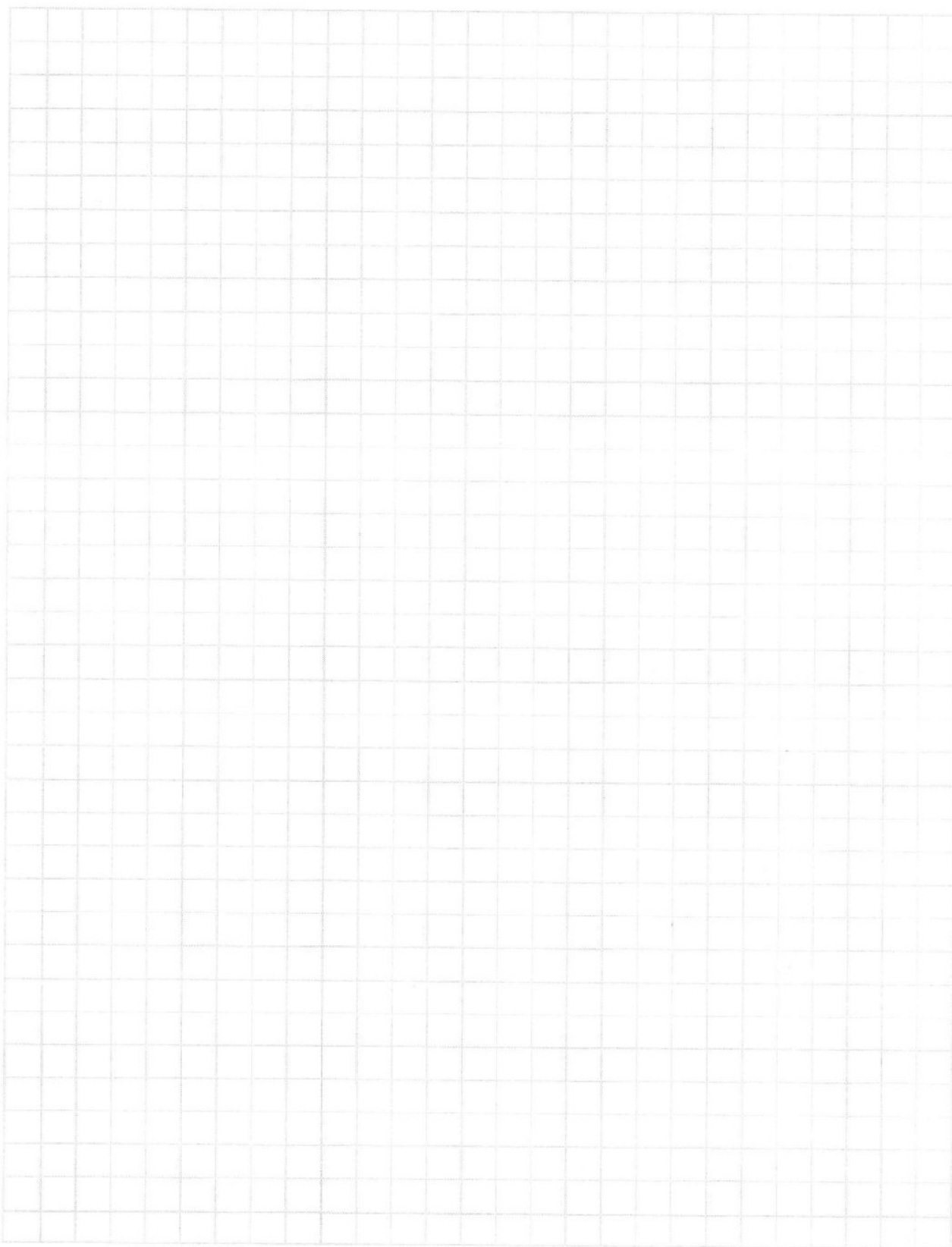
5
☐

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!





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.

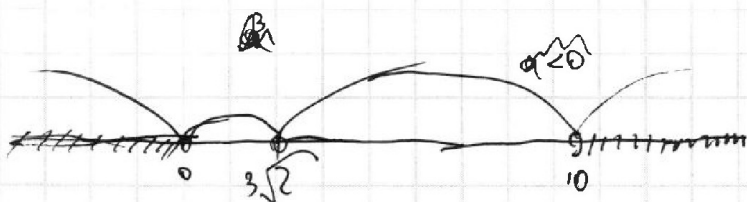
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

$$3a^4(a-1)^2 + 48(a^6 + 4a + 2) = 300a^2(a-1)^2 + 400(2 - a^3)$$

$$3a^2(a-1)^2(a^2 - 100) + 48(a^6 + 4a + 2) + 400(2 - a^3) = 0$$



$$a^2 + 4a + 4$$

$$400(2 - a^3) > 400(-a^3) > 1000(a^3)$$

$$10^6 \geq 1000a^3 \quad 10^3 \geq 1000$$

$$x \quad x+5d \quad x+5d$$

$$a^2 - 2a + 1$$

$$(a^4 - 2a^3 + a^2)(a^2 - 100)$$

$$2x+5d$$

$$3(a^6 - 2a^5 + a^4 - 100a^4 + 100a^3 - 100a^2) = 3a^6 - 6a^5 - 297a^4 + 60a^3 - 300a^2$$

$$51a^6 - 6a^5 - 297a^4 + 60a^3 - 300a^2 + 192a + 896 = 0$$

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

$$3a^4(17a^2 - 2a - 99)$$

$$\frac{29713}{2298}$$

$$\begin{cases} x+5d = -a^6 - 4a - 2 \\ 2x+5d = \frac{a^3 - a^2}{2} \end{cases}$$

$$a^3 - a^2 = 2a^2 - 2a$$

$$a^3 - 3a^2 + 2a = 0$$

$$a^2 - 3a + 2 = 0$$

$$(a-2)(a-1) = 0$$

$$a = 2$$

$$a = 1$$

$$x \quad x+5d$$

$$x+5d$$

$$x+5d+x = \frac{a^3 - a^2}{2}$$

$$x^2 + 5xd = -a^6 - 4a - 2$$

$$a=1:$$

$$a=2:$$

$$x+5d$$

$$x^2 + \frac{1}{3} = 0$$

$$x^2 - 2x + 2 = 0$$

$$D = 4 + 4 - 2 = 12$$

$$x_1 = 2 + \frac{\sqrt{12}}{2}$$

$$x_2 = 2 - \frac{\sqrt{12}}{2}$$



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
☒

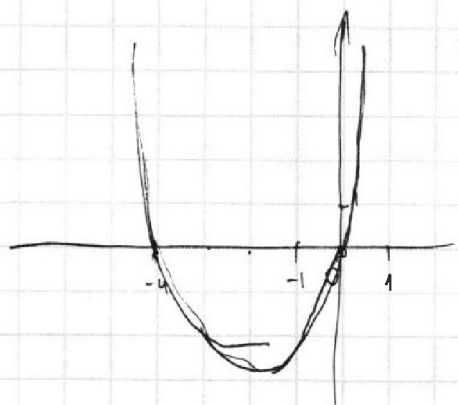
5
☒

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!



$$1 - 15 + \frac{1}{16}$$

$$1 - \sqrt{3}$$

$$15.6\sqrt{3}$$

$$1.90\sqrt{3}$$

$$(z+y)z = xy$$

$$\left(\frac{xy}{z}\right)^2 + \left(\frac{yz}{x}\right)^2 + \left(\frac{zx}{y}\right)^2$$

$$x^2 - 2xz - 2 = 0$$

$$x \ y$$

$$2x^2 - 4x - 148 = 0$$

$$y \ z$$

$$x^2 - 2x - 74 = 0$$

$$(z \ x)$$

$$D = 4 + 4 \cdot 74 = 300$$

$$128 + 164$$

$$4.75$$

$$D = 4 + 4 \cdot 2 = 12$$

$$x_1 = \frac{2 + 2\sqrt{3}}{2} = 1 + \sqrt{3}$$

$$a^6 + 4a + 2 > 0$$

$$1 - 15 + 15 \quad x_1 = \frac{2 + 10\sqrt{3}}{2} = \frac{2 + 10\sqrt{3}}{2} = 1 + 5\sqrt{3}$$

$$3(xy + yz + zx) = 4(x + y + z) + (x + y + z)^2$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2(4x + 4y + 4z) + 48 \quad 1 - 5\sqrt{3} \quad 1 - \sqrt{3} \quad 1 + \sqrt{3} \quad 1 + 5\sqrt{3}$$

$$xy + yz + zx + 4(x + y + z) = -18$$

$$x^2 - a^2(a-1)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$$

$$a^2(a-1)^2 > \frac{4}{3}(2-a)$$

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

$$a^4(a-1)^2 > -8(a^6 + 4a + 2)$$

$$x_1 = \frac{a(a-1) \pm \sqrt{D_1}}{2}$$

$$x_2 = \frac{a(a-1) + \sqrt{D_1}}{2}$$

$$2\sqrt{D_1} = d$$

$$x_3 = \frac{a^2(a-1) - \sqrt{D_2}}{4}$$

$$x_4 = \frac{a^2(a-1) + \sqrt{D_2}}{4}$$

$$\frac{\sqrt{D_2}}{2} = 501$$

$$\frac{D_2}{D_1} = 100$$

$$3a^4(a-1)^2 + 18(a^6 + 4a + 2) = 300a^2(a-1)^2 + 400(2-a^3)$$

$$\sqrt{D_2} = 1001$$

$$\frac{400}{3}$$

$$400 - 300 = 100$$



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!

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

лучше

$$(xy + yz + zx) + 4(x + y + z) + 16 \cdot 3$$

$$x^2 + 16x + 16$$

$$\left(\frac{xy}{z}\right)^2 + \left(\frac{yz}{x}\right)^2 + \left(\frac{zx}{y}\right)^2$$

$$n = 3 \dots 9$$

25000

$$xyz = (4+z)(4+z)(4+z)$$

$$xyz = z^3 + 12z^2 + 48z + 64$$

$$\frac{x}{z} = \frac{4}{z} \left(\frac{z+4}{z} \right)$$

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{2}{z} + \frac{4}{z^2} + \frac{4}{z^3}$$

$$\frac{10^3 - 100a^2}{3} + \frac{10a^2 + 10a^3}{3}$$

$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{4z + 4z^2 + 4z^3}{3}$$

$$4z = -8$$

$$z^2 + 4z - xy = 0$$

99

$$\frac{25.000}{10} \cdot \frac{1}{10} = 250$$

$$\frac{100303000}{2399}$$

$$D = 16 + 4xy$$

$$z_1 = \frac{-4 + \sqrt{16 + 4xy}}{2}$$

$$z_2 = \frac{-4 - \sqrt{16 + 4xy}}{2}$$

$$(a-1)2a^3a^2(a^2-10a+1)(a-1) = a^3 - 10a^2 + a - 10a + 1 = a^3 - 3a^2 + 3a - 1$$

$$10^{75} - 3 \cdot 10^{50} + 3 \cdot 10^{25} - 1$$

$$\frac{10000}{300} = 33.33$$

2700

$$\frac{10 - 0.0}{30.0} = 0.33$$

$$9 - 970 \dots 0$$

$$30 \dots 0$$

$$9 - 970 \dots 030 \dots 0$$

$$29 - 9$$

$$\frac{10^{10} - 10^5}{3} = 3333333333$$

$$10^{75} - 10^{50} = 27$$

$$+ 75 - 50 = 25$$

$$30 - 10 = 20$$

$$49$$

$$-3202 + 1649$$

$$-3202 + 1649$$

$$-448 + \frac{896}{3}$$

$$-448 + \frac{896}{3}$$



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!



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

$(n-4)(n-3)(n-2)(n-1)n$

$$\frac{C_{n-5}^5}{C_n^8} = \frac{\frac{(n-5)!}{5!(n-10)!}}{\frac{n!}{(n-8)!8!}} = \frac{(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)(n-9)8!6 \cdot 7 \cdot 8}{5! (n-9)(n-6)(n-5)(n-4)(n-3)(n-2)(n-1)n}$$

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

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{5 \cdot 4 \cdot 3} = 2 \cdot 7 = 14$$

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



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!

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

$$D_1 = a^4 - 2a^3 + a^2 - \frac{4}{9}(2 - a^3)$$

$$x_1 = \frac{a^2 - a + \sqrt{D_1}}{2}$$

$$x_2 = \frac{a^2 - a - \sqrt{D_1}}{2}$$

$$D_1 = a^4 - 2a^3 + a^2 - \frac{4}{9}(2 - a^3)$$

$$x_4 = \frac{2(a^2 - a - \sqrt{D_1})}{3}$$

$$x_5 = \frac{2(a^2 - a + \sqrt{D_1})}{3}$$

-3; -1

$$D_2 = a^6 - 2a^5 + a^4 + 8(2a^6 + 8a + 4)$$

$$x_1 = \frac{a^3 - a^2 - \sqrt{D_2}}{4}$$

$$x_7 = \frac{a^3 - a^2 + \sqrt{D_2}}{4}$$

$$\frac{D_2}{D_1} = 100$$

$$D_2 = 100 D_1$$

$$a^2 - a + \sqrt{D_1} = a^2 - a + \sqrt{D_2}$$

$$\sqrt{D_1} = \sqrt{D_2}$$

$$\frac{a^3 - a^2 + \sqrt{D_2} - a^3 - a^2 + \sqrt{D_1}}{4}$$

$$\frac{\sqrt{D_2}}{2} = \sqrt{D_1}$$

$$\sqrt{D_2} = 100 \sqrt{D_1}$$

$$17a^6 - 2a^5 + a^4 + 64a + 32 = 100(a^4 - \frac{10}{3}a^3 + a^2 - \frac{8}{3})$$

$$5(9a^6 - 6a^5 + 3a^4 + 192a + 96) = 300a^4 - 1000a^3 + 300a^2 - 800$$

$$51a^6 - 6a^5 - 292a^4 + 1000a^3 - 300a^2 + 192a + 896 = 0$$

$$51 - 6 - 292 + 1000 - 300 + 192 + 896$$

$$32(102 - 6)$$

$$96 \cdot 32 - 292 \cdot 16$$

$$16(192 - 292)$$

$$201 \begin{array}{r} 105 \\ \times 16 \\ \hline 630 \\ 105 \\ \hline 1130 \end{array}$$

384

-11130 + 1000

-3130



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!

$$D_1 = a^2(a-1)^2 + 4\left(\frac{a^3-2}{3}\right)$$

$$(378) \cdot \frac{40+840+448}{3} = 92 \cdot 8$$

$$\frac{1}{13} \frac{3}{2}$$

$$D_2 = a^4(a-1)^2 + 16(a^6+4a+2)$$

$$8(334-35)$$

$$100a^2(a-1)^2 + 400\left(\frac{a^3-2}{3}\right) = a^4(a-1)^2 + 16(a^6+4a+2)$$

$$a^2(a-1)$$

$$(a-1)^2(a^2-10)(a+10) = 400\left(\frac{a^3-2}{3}\right) - 16(a^6+4a+2)$$

92

$$\begin{array}{r} 210 \\ 800 \\ -24 \\ \hline 776 \end{array}$$

$$4(-96) = 400 \cdot 2 - 16(64+8+2) = 800 - 16 \cdot 74$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ 776 \\ -24 \\ \hline 2528 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ 776 \\ -24 \\ \hline 64 \\ 112 \\ \hline 1184 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 1184 \\ -100 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 96 \\ \times 4 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$16a^6$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ 64 \\ \hline 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 420 \\ 3 \\ \hline 140 \\ -800 \\ \hline 33 \cdot 32 - 35 \cdot 8 \end{array}$$

$$(a^2-2a+1)a^2(a^2-100)$$

$$17 \cdot 32 + 32 \cdot 16$$

$$(a^4-2a^3+a^2)(a^2-100) = a^6-2a^5+100a^4+200a^3-100a^2$$

$$\begin{array}{r} 164 \\ \times 3 \\ \hline 192 \end{array}$$

$$17a^6 - 2a^5 - 99a^4 + \frac{200}{3}a^3 - 100a^2 + 64a + \frac{896}{3} = 0$$

$$\begin{array}{r} 210 \\ 640 \\ -192 \\ \hline 448 \end{array}$$

$$32(34-2) = 32^2 - 32 \cdot 16$$

$$(64-99) \cdot 16 = -35 \cdot 16 = -900 + 64 \cdot 2$$

35

$$\frac{7600+896}{3}$$

$$\begin{array}{r} 335 \\ \times 6 \\ \hline 210 \\ 350 \\ \hline 560 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 560 \\ -128 \\ \hline 832 \end{array}$$

$$17a^6 - 2a^5 - 99a^4 + \frac{200}{3}a^3 - 100a^2 + 64a + \frac{896}{3} \Big| a-2$$

$$-17a^6 - 34a^5$$

$$32a^5 - 99a^4 + \dots$$

$$-32a^5 - 64a^4$$

$$-35a^4 + \frac{200}{3}a^3$$

$$-35a^4 + 70a^3$$

$$17a^5 + 32a^4 - 35a^3 - \frac{10}{3}a^2 - \frac{320}{3}a$$

$$\begin{array}{r} 832 \\ \times 3 \\ \hline 2496 \\ -448 \\ \hline 384 \end{array}$$