



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 1



1. [3 балла] Найдите все действительные значения x , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её седьмой член равен

$$\sqrt{(25x - 9)(x - 6)}, \text{ девятый член равен } x + 3, \text{ а пятнадцатый член равен } \sqrt{\frac{25x - 9}{(x - 6)^3}}.$$

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x-4z} + 4 = 2\sqrt{y-4x-x^2+z}, \\ |y+4| + 4|y-5| = \sqrt{81-z^2}. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все значения параметра p , при которых уравнение

$$p \cos 3x + 3(p+4) \cos x = 6 \cos 2x + 10$$

имеет хотя бы одно решение. Решите это уравнение при всех таких p .

4. [5 баллов] Две окружности ω_1 и ω_2 пересекаются в точках A и B , а их общая касательная имеет с ω_1 и ω_2 общие точки C и D соответственно, причём точка B расположена ближе к прямой CD , чем точка A . Луч CB пересекает ω_2 в точках B и E . Найдите отношение $ED : CD$, если диагональ AD четырёхугольника $ACDE$ делит отрезок CE в отношении $2 : 5$, считая от вершины C .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 100×400 . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрашенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

6. [4 балла] Найдите все тройки целых чисел $(a; b; c)$ такие, что:

- $a < b$,
- число $b - a$ не кратно 3,
- число $(a - c)(b - c)$ является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство $a^2 + b = 710$.

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 1. Площади её боковых граней равны 3, 3 и 2. Найдите объём призмы.



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!

Задача 1

по условию $a_7 = b_1 \cdot q^6 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}$, $a_9 = b_1 \cdot q^8 = x+3$

$a_{15} = b_1 \cdot q^{14} = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}$, тогда $a_7 \cdot a_9 : a_{15} = \frac{b_1^3 \cdot q^{24}}{b_1 \cdot q^{14}} = b_1$

т.е. $a_1 = b_1 = \frac{\sqrt{(25x-9) \cdot (x-6)} \cdot x+3}{\sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}} = (x+3)(x-6)^2 \Rightarrow$

$b_1 = (x+3)(x-6)^2$, то $b_9 = b_1 \cdot q^8 = x+3 \Rightarrow q = \sqrt[4]{\frac{1}{x-6}} = q$

тогда $b_9 = b_1 \cdot q^8 = \sqrt{(25x-9) \cdot (x-6)} \cdot \frac{1}{\sqrt{x-6}} = \sqrt{25x-9} = x+3$

$\Rightarrow$ возможные x , которые подходят удовлетворяют

$\Rightarrow 25x-9 = x^2 + 9 + 6x \quad x^2 - 19x + 18 = 0 \quad (x-1)(x-18) = 0 \Rightarrow$

либо $x=1$, либо $x=18$. $x=1$ не подходит в ОДЗ, т.к.

$(25x-9)(x-6) < 0$ для корней. $x=18$ подходит, т.к.

он входит в ОДЗ и при последовательных преобразова-

нии операций у нас не было деления на 0 и

не делилось на ноль. при $x=18$

$q = \frac{1}{\sqrt[4]{12}}$, $a_9 = 21$, $a_7 = 21 \cdot \sqrt{12}$, $a_{15} = \frac{21}{(\sqrt{12})^3} \Rightarrow$

$x=18$ подходит, остальные корни нет

Ответ: $x=18$



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!

Задача 2

Второе уравнение: $|y+4| + 4|y-5|$ - расстояние от y до точки -4 + 4 * расстояние до точки 5 . Замечает, что $|y+4| + |y-5| \stackrel{=}{\leq} 9$ (при $y \in [-4; 5]$), $|y+4| + |y-5| > 9$ при $y \notin [-4; 5]$. В данном случае $\sqrt{5-4x-x^2} \leq 9 \Rightarrow$

$$|y+4| + 4|y-5| \geq |y+4| + |y-5| \geq 9 \Rightarrow \text{замечает, что}$$

$|y+4| + 4|y-5| = 9$, в неравенства является равенствами $\Rightarrow |y-5| = 0 \Rightarrow y = 5$ и $z = 0$ - единственная точка решения, остальные $(y, z) \neq (5, 0)$ не являются решением. Проверим y и z :

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{5-4x-x^2} = 2\sqrt{(x+5)(1-x)} \quad \text{ОДЗ: } x \in [-5; 1]$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} = 2\sqrt{(x+5)(1-x)} - 4$$

$$5 - 2\sqrt{(1-x)(x+5)} = 4(x+5)(1-x) + 16 - 16\sqrt{(x+5)(1-x)}$$

$$\text{а } \sqrt{(1-x)(x+5)} \geq 0 \Rightarrow 4a^2 - 14a + 10 = 0 \Rightarrow$$

$$a = \frac{14 \pm \sqrt{196 - 160}}{8} = \frac{14 \pm 6}{8} = 1 \text{ и } \frac{5}{2}$$

$$1) 5 - 4x - x^2 = 1 \Rightarrow x^2 + 4x - 4 = 0 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{32}}{2} = -2 \pm 2\sqrt{2},$$

оба корня лежат в отрезке $[-5; 1]$

$$2) 5 - 4x - x^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow x^2 + 4x + \frac{5}{4} = 0 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 5}}{2} =$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{11}}{2}, \quad |\sqrt{11}| < 6 \Rightarrow \frac{-4 \pm \sqrt{11}}{2} \text{ лежат в ОДЗ}$$

Однако нам необходимо не все три корня:

Проверка:



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!

$$\sqrt{7+5} - \sqrt{1-x} = 2\sqrt{5-4x-10} + 4$$

$$1) x = -2 + \sqrt{2} \quad \sqrt{3+2\sqrt{2}} - \sqrt{3-2\sqrt{2}} = 2 \cdot 1 - 4 = -2 < 0$$

$$x = -2 + 2\sqrt{2} \text{ не подходит}^0$$

$$2) x = -2 - 2\sqrt{2} \quad \sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{3-2\sqrt{2}} = 2 \cdot 1 - 4 = -2 < 0$$

$$x = -2 - 2\sqrt{2} \text{ не подходит}^0$$

$$3) x = -2 + \frac{\sqrt{11}}{2} :$$

$$\sqrt{3 + \frac{\sqrt{11}}{2}} - \sqrt{3 - \frac{\sqrt{11}}{2}} = 2 \cdot \frac{5}{2} - 4 = 1 > 0$$

$$x = -\frac{4 + \sqrt{11}}{2} \text{ не подходит}^0$$

$$4) x = -2 - \frac{\sqrt{11}}{2} :$$

$$\sqrt{3 - \frac{\sqrt{11}}{2}} - \sqrt{3 + \frac{\sqrt{11}}{2}} = 2 \cdot \frac{5}{2} - 4 = 1 > 0$$

$$x = -\frac{4 - \sqrt{11}}{2} \text{ не подходит}^0$$

и имеем негодные $x = -2 + \frac{\sqrt{11}}{2}$ и $x = -2 - 2\sqrt{2}$

~~Ответ: $x = -2 + \frac{\sqrt{11}}{2}$ и $x = -2 - 2\sqrt{2}$~~

Ответ: $x = -2\sqrt{2}$; $y = 5$; $z \neq 0$

$$x = -2 + \frac{\sqrt{11}}{2}, y = 5, z = 0$$



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

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!

Задача 3

обозначим $\cos x = y$, тогда

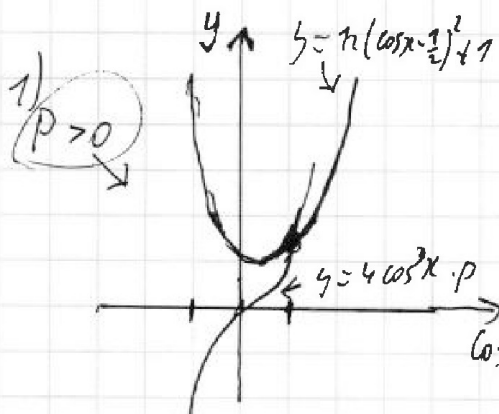
$$p \cdot (4y^3 - 3y) + 3(p+4)y = 12y^2 - 6 + 10$$

$$4py^3 + 12y = 12y^2 + 4 \quad 4py^3 + 12y = 12y^2 + 4$$

$$4py^3 = 12y^2 - 12y + 4 = 12\left(y - \frac{1}{2}\right)^2 + 1 \quad \text{или продолжим от}$$

$[-1; 1]$ должно быть ровно одно пересечение; сразу понятно, что

$$p \neq 0, \text{ т.к. } 0 \neq 12\left(y - \frac{1}{2}\right)^2 + 1$$



вспомогательного $\cos x$:

$$y = 12\left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 + 1 = 4p \cos^3 x$$

1) $p > 0$ при увеличении p

абсцисса пересечения графиков

$y = 4p \cos^3 x$ с графиком

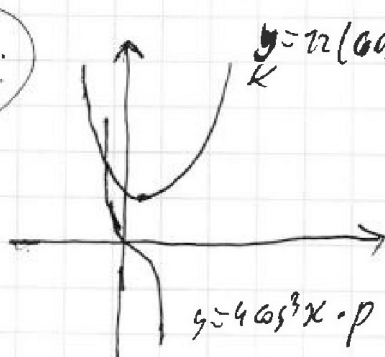
$$y = 12\left(y - \frac{1}{2}\right)^2 + 1$$

влево (парабола не подвижна, кубический множитель растет)

$\Rightarrow \min p > 0$ найдем, когда пересечение в точке 1; найдем

$$y = 4p = 12 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 1 = 4 \Rightarrow p \geq 1 \text{ найдем}$$

2) $p < 0$:



$$y = 12\left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 + 1 \quad \text{не меняем:}$$

при увеличении p от 0 до $-\infty$

абсцисса пересечения

пересечения уменьшается

вправо до $0 \Rightarrow$ найдем

$\max p < 0$ при пересечении с

графиком в точке -1 на абсциссе:



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!

$$y = -4p = 12 \left(-1 - \frac{1}{2}\right)^2 + 1 = 12 \cdot \frac{9}{4} + 1 = 28 \Rightarrow$$

при $p \leq -7$ решение будет на промежутке $[-1; 0]$

при $p \geq 1$ решение будет на промежутке $[0; 1]$

Ответ: $p \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty)$



1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

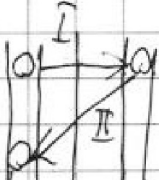
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Пусть C_1 - кол-во способов выбора раскраски, симметрично относительно вертикали + ось C_{20000} - (в одной половине выбрали 4 клетки и окрашили). C_2 - кол-во способов выбора раскраски так, чтобы было симметрично относительно - ось C_{20000} . C_3 - число способов, когда центрально симметрично, но не на C_{20000} (выбрали в одной половине 4 и окрашили).

Но некоторые раскраски повторяются.

Намечено: если раскраска входит в C_1 и в C_2 ; в C_1 и в C_3 , то в C_2 и C_3 , то она входит во все C_1, C_2 и C_3 .

1) если в C_1 и в C_2 , то понятно, что симметрично относительно вертикали и относительно горизонтальной оси.

2) если в C_1 и C_3 :  если 2 клетки, одна в каждой половине, симметрично.

то она вертикально и горизонтально симметрична, поэтому симметрично относительно горизонтальной

3) аналогично п.2.

Пусть теперь пересечении C_4 , тогда имеем сумму $C_1 + C_2 + C_3 - 2C_4$.

Найдем C_4 : выбрали строго противоположные, выбрали в них 2 клетки и окрасили симметрично относительно горизонтальной + относительно вертикальной



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!

также способов C_{10000}^2 . В итоге получим ответ

$C_1 + C_2 + C_3 - 2C_4$ ← вычитаем (2 из 3 пересечения, чтобы получить только от горизонтальных + только от вертикальных + только от диагоналей + (соединение))

$$= 3 C_{20000}^4 - 2 C_{10000}^2$$

Ответ: $3 C_{20000}^4 - 2 C_{10000}^2$



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

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!

Задача 6

п.к. $a \neq b$, то либо $a-c = -p^2 < -1 = b-c$, либо

$a-c = 1 < p^2 = b-c$. Также, $(b-c) - (a-c) = b-a = p^2 - 1 \neq 3$

но все p дают либо 1 либо 2 (или 4) по модулю 3 $\Rightarrow$

$p^2 - 1$ при $p \neq 3$ делится на 3 $\Rightarrow p = 3$ — единственное
число, которое подходит $\Rightarrow \begin{cases} a-c = -9, b-c = -1 \\ a-c = 1, b-c = 9 \end{cases}$

1) если $a-c = -9, b-c = -1$, то $a = b-8 \Rightarrow b = a+8$

2) если $a-c = 1, b-c = 9$, то $a = b-8 \Rightarrow b = a+8$

$$a^2 + b = a^2 + a + 8 = 710 \Rightarrow a^2 + a - 702 = 0 \Rightarrow$$

$$a = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 702}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{2809}}{2} = \frac{-1 \pm 53}{2} = 26; -27$$

при $a = 26$ $b = 34$, $c = 25$, либо $c = 35$,

при $a = -27$ $b = -19$, $c = -28$, либо $c = -18$

и перес.

Ответы: $(26; 34; 25); (26; 34; 35); (-27; -19; -28)$ и

$(-27; -19; -18)$



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!

~~Выберите верные варианты, ^{или} отмеченные верными; нам нужно в левой половине вопроса 4 элемента, остальные 4 элемента. Всего возможных способов $C_{50 \cdot 400}^4 = C_{20000}^4$. Выберите верные варианты ^{или} отмеченные верными: мы все, 4 выбираем в одной половине, и другие комбинации, получим $C_{200 \cdot 200}^4 = C_{20000}^4$. Но эти 2 варианта пересекаются: если раскраска комбинации отмеченных верными и комбинации, то они комбинации комбинации $\Rightarrow C_{20000}^4 + C_{20000}^4 - \text{это раскраски, когда комбинация отмеченных только комбинация} + \text{только верными} + 2 \cdot (\text{комбинация комбинации}), \text{ п. к. каждая комбинация комбинация раскраски}$~~



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!

Задача 4

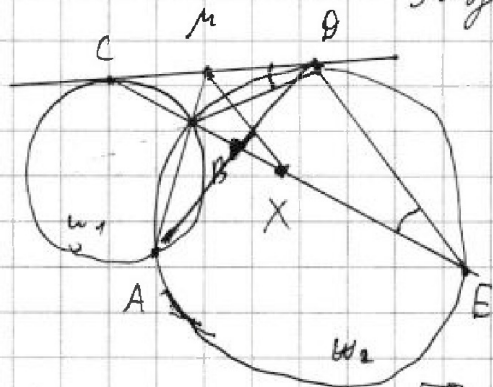


Figura. $AB \cap CD = M$, maza
 $AC^2 = AB \cdot AM = MD^2$ (celokruh maza M)

⇒ $MC = MD$.

$$CB = \frac{2}{7} CE.$$

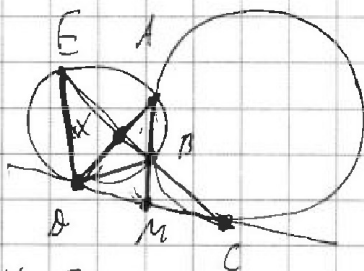
$$CD^2 = CB \cdot CE \sim \text{control surface } (over W_3)$$

$$CD^2 = \frac{2}{7} CE^2 \Rightarrow CD = \sqrt{\frac{2}{7}} CE$$

$\Delta CDB \sim \Delta CDE$ по углам ($\angle C$ общий, $\angle CDB = \angle CED$ как
углы между параллельными касательными и секущей) и по стороне

$\Rightarrow \frac{CB}{BD} = \frac{CF}{DF}$ Отрезок X - угловой CE , тогда

$$MX \parallel DE \Rightarrow MX = \frac{DE}{2}, \angle CXM = \angle CED = \angle CDB$$



$$\frac{CX}{CE} = \frac{2}{5}$$

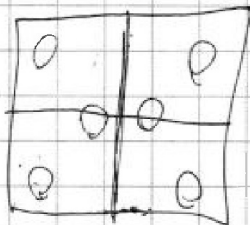


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



40000
20000



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!

$$6_1 q^6, 6_1 q^8, 6_1 q^{14}$$

$$4 \cos^3 x - 3 \cos x$$

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

$$6_1 \cdot q^2 = \frac{25x-9}{x-6}$$

$$p(4x^3 - 3x) + 3(p+4)x = 12x^2 - 6 + 10$$

$$6_1 q^6 \cdot 6_1 q^8 = 6_1 \cdot q^{14}$$

$$4px^3 + 12x = 12x^2 + 6 + 2 - 1 = 4$$

$$6_1 = \frac{a_7 \cdot a_9}{a_{15}} = \frac{\sqrt{25x-9} \cdot (x-6) \cdot (x+3) \cdot \sqrt{(x-6)^3}}{\sqrt{25x-9}} = (x+3)(x-6)^2$$

$$q^8 = (x-6)^2 \quad q^8 = \sqrt[4]{\frac{1}{x-6}}$$

$$\frac{28}{25} = 1.12$$

$$a_7 \cdot q^2 = \sqrt{25x-9} = x+3$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ -16 \\ \hline 06 \\ 16 \\ \hline 256 \end{array}$$

$$256 - 460 = 96$$

$$25x-9 = x^2 + 6x + 9$$

$$x^2 - 19x + 18 = 0$$

$$x=1 \quad x=18$$

$$250 + 200$$

$$(x-1)(x-18) = 0$$

$$150, 12$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{5-4x-x^2}$$

$$x \in (-5; 1)$$

$$441$$

$$|4+4| + |4| = \sqrt{81-2^2}$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{5-4x-x^2}$$

$$441$$



$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{(x+5)(1-x)}$$

$$\sqrt{x+5} + 2\sqrt{(x+5)(1-x)}$$

$$a - b + 4 = 2ab \quad -5; -2 \text{ root}$$

$$x+5+1-x-2\sqrt{(x+5)(1-x)} = 4(5-4x-x^2)+16-16\sqrt{5-4x-x^2}$$

$$4a^2 - 8a + 10 = 0$$

$$x \geq -5, x \leq 1$$

$$[-5; 1]$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} = 2\sqrt{(1-x)(5+x)} - 4$$

$$x+5+1-x-2\sqrt{1-x} \cdot \sqrt{x+5} = 4(1-x)(5+x)+16-16\sqrt{(1-x)(5+x)}$$

$$4a^2 - 14a + 10 = 0 \quad a = \frac{14 \pm \sqrt{196-160}}{8} = \frac{14 \pm 6}{8}$$

$$5-4x-x^2 = 1 \quad x^2+4x-4 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{32}}{2} = -2 \pm 2\sqrt{2}$$

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



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!

$$5 = 2 + \sqrt{26}$$

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

$$9 - 2 \cdot \left(9 - \frac{13}{2}\right) = \frac{25}{4}$$

$$3 + 3 = 2 \cdot$$

$$x + 5 = -2 \pm \sqrt{\frac{11}{2}}$$

$$\sqrt{3 - \frac{\sqrt{13}}{2}} + \sqrt{3 + \frac{\sqrt{13}}{2}} = \frac{5}{2} = \frac{25}{4}$$

6

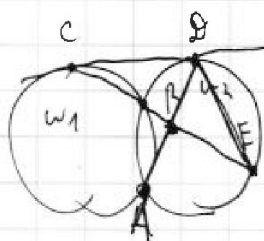
$$\sqrt{5 - 2 + \sqrt{2}} + \sqrt{3 + \sqrt{2}} = 1$$

$$\rho \sqrt{(3 - \frac{\sqrt{13}}{2})(3 + \frac{\sqrt{13}}{2})} =$$

$$\sqrt{6 - 2 \cdot \frac{5}{2}}$$

$$4py^3 + 12py = 12y^2 + 4$$

$$4py^3 - 4 = 12y^2 - py \quad 12y^2 + 4$$



-12

$$C_{20000}^1 \cdot C_{20000-1}^1 \cdot C_{20000-2}^1$$

$$C_{20000}^1 \cdot C_{20000-1}^1 \cdot C_{20000-2}^1 \cdot C_{20000-3}^1$$

$$C_{20000}^1 \cdot C_{19999}^1$$

$$\frac{20000 \cdot 19999 \cdot 19998 \cdot 19997}{4!} + \frac{20000 \cdot 19996}{4!}$$

$$C_{20000}^4 + C_{20000}^4 - C_{20000}^4 = C_{20000}^4 = \frac{20000!}{19996! \cdot 4!}$$

$$x = -2 \pm \sqrt{\frac{11}{2}} \quad 14y^3 - 3py + 4py -$$

$$x + 5 = 3 - \sqrt{\frac{11}{2}}$$

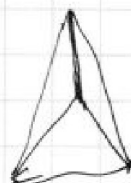
$$1 - x = 3 + \sqrt{\frac{11}{2}}$$

$$9 - \frac{11}{4} \quad \frac{36 - 11}{4} = \frac{5}{2}$$

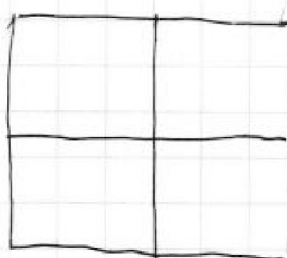
$$p(4y^3 - 3y) + 4py + 12y = 12y^2 - 6 + 10$$

$$4py^3 + 12y = 12y^2 + 4$$

$$4py^3 = 12y^2 - 12y + 4$$



$$C_{20000}^2$$



$$12y^2 + 4 \quad \min = 4$$

$$\max = 16$$

$$4py^3 + 12p \quad \min = -116p$$

$$\max = 116p$$

$$50.400 \quad 20.000$$



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

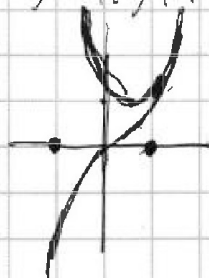
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$4y^3 + 12y = 12y^2 + 4$$

$$CD = \sqrt{\frac{2}{7}} CE$$

$$12y^2 - 12y + 4$$

$$12(y^2 - y + \frac{1}{4}) + 4 - 3 = 12(y - \frac{1}{2})^2 + 1$$



$$b - c = p^2 \quad a - c = 1$$

$$\frac{CD}{CB} = \frac{CE}{DE}$$

$$b - c - (a - c) = p^2 - 1 = b - a$$

пальто при $(p=3)$

$$\frac{BP}{CD} = \frac{MX}{CX}$$

$$a^2 + b = 710$$

$$b - c = 9, \quad a - c = 1$$

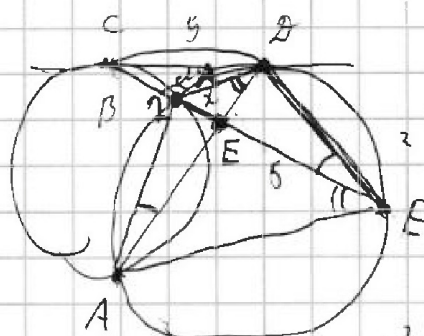
$$(a - c) = -p^2 \quad (b - c) = -1$$

$$a - c = -9 \quad b - c = -1 \quad \text{find}$$

$$(a - c) = 1 \quad b - c = p^2$$

$$a - c = 1 \quad b - c = 9$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ 37 \\ \hline 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 53 \\ 53 \\ \hline 159 \\ 265 \\ \hline 2809 \end{array}$$



$ED:CD = ?$

$$CD = \sqrt{\frac{2}{7}} CE$$

$$BC = \frac{2}{7} CE$$

$$s^2 = (22 - x) 72$$

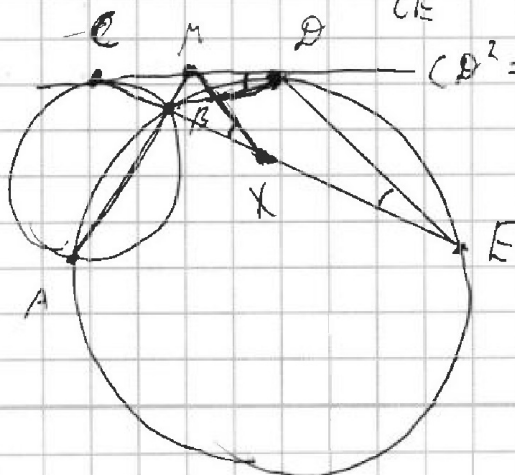
$$\frac{CD}{CE} = \frac{BC}{CD}$$

$$CD^2 = CE \cdot BC = \frac{2}{7} CE^2$$

$$BC = \frac{2}{7} CE$$

$$CD = \sqrt{\frac{2}{7}} CE$$

$$\frac{BP}{CD} = \frac{CX}{CB} = \frac{CD}{CB}$$



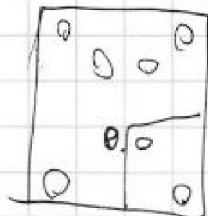


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



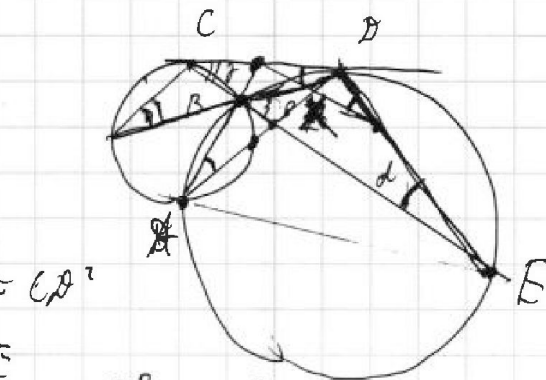
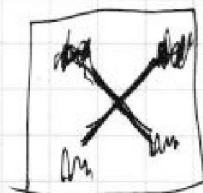
$$CB \cdot CE = \frac{2}{7} CE^2 = CD^2$$

$$CD = \sqrt{\frac{2}{7}} CE$$

$$\frac{CD}{CE} = \frac{\sin d}{\sin b}$$

$$\frac{CB}{BA} = \frac{CD}{DE}$$

$$\frac{CB}{BA} = \frac{CD}{DE}$$



$$\frac{CB}{\sin d} = \frac{CD}{\sin b} = \frac{BD}{\sin \gamma}$$

$$\frac{DE}{\sin b} = \frac{BD}{\sin d}$$

$$\frac{CD}{\sin d} = \frac{DE}{\sin b}$$

$$DE = BD \cdot \sqrt{\frac{7}{2}}$$

$$\frac{(2/7)CE}{\sin d} = \frac{\sqrt{2/7}CE}{\sin b}$$

$$\sin b = \sin d \cdot \sqrt{\frac{7}{2}}$$

$BC, BC, \sin d : \sin b$

$$CD = \sqrt{\frac{2}{7}} CE$$

$$CB = \frac{2}{7} CE$$

27-27
27
189
54
729

26
26
156
52
676

