



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 4



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

$$\sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}, \text{ тринадцатый член равен } 5-x, \text{ а пятнадцатый член равен } \sqrt{(13x-35)(x+1)}.$$

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-z} + 5 = 2\sqrt{y+x-x^2+z}, \\ |y+1| + 3|y-12| = \sqrt{169-z^2}. \end{cases}$$

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

$$\cos 3x + 3 \cos 2x + 6 \cos x = p$$

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 $3 : 10$, считая от вершины C .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 200×250 . 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 $a - b$ не кратно 3,
- число $(a - c)(b - c)$ является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство $a + b^2 = 560$.

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник со стороной 1. Площади её боковых граней равны 4, 4 и 3. Найдите высоту 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!

$$\sqrt[3]{b_7} = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}} \quad b_{13} = 5-x \quad b_{15} = \sqrt{(13x-35)(x+1)}$$

$$b_n = b_1 q^{n-1}$$

$$b_7 = b_1 \cdot q^6 \quad b_{13} = b_1 \cdot q^{12} \quad b_{15} = b_1 \cdot q^{14}$$

$$\begin{cases} b_1 q^6 = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}} & (1) \\ b_1 q^{12} = 5-x & (2) \\ b_1 q^{14} = \sqrt{(13x-35)(x+1)} & (3) \end{cases}$$

Разделим (3) на (1): $q^8 = (x+1)^2$

$$q^4 = \sqrt{x+1}$$

Умножим (1) на (3): $b_1^2 \cdot q^{20} = \frac{|(13x-35)|}{|(x+1)|}$

$$q^{20} = (x+1)^5$$

$$b_1^2 = \frac{|(13x-35)|}{(x+1)^6} \quad b_1 = \frac{\sqrt{|(13x-35)|}}{|(x+1)|^3}$$

Подставим $b_1 = \frac{\sqrt{|(13x-35)|}}{|(x+1)|^3}$ и $q^4 = \sqrt{x+1}$ в (2):

$$\frac{\sqrt{|(13x-35)|}}{|(x+1)|^3} \cdot (x+1)^3 = 5-x \Rightarrow \sqrt{|(13x-35)|} = 5-x$$

$$x^2 - 23x + 80 = 0$$

$$13x - 35 = 25 - 10x + x^2$$

$$D = 529 - 240 = 289$$

и рассмотрим:

$$25 - 10x + x^2 = -13x + 35$$

$$x^2 + 3x - 10 = 0$$

$$D = 9 + 40 = 49$$

$$x = \frac{-3 \pm 7}{2} = 2; -5$$

$$x = \frac{23 \pm 17}{2} = 20; 3$$

$$OD3: (13x-35)(x+1) > 0$$

Известно OD3 не удовлетворяет $x=2$

Подставляя остальные x в исходную систему получаем верные равенства.

Ответ: $-5; 3; 20$



1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

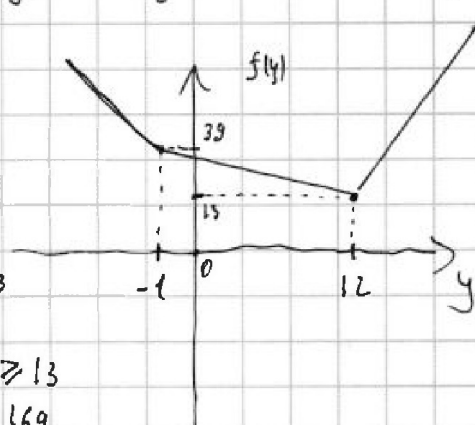
СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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!

✓2 Рассмотрим второе уравнение системы. Найдём минимальное значение выражения $f(y) = 1y + 1 + 3|y - 12|$.

Рассмотрим как рисовывается модуль в зависимости от разности y и искомого график $f(y)$.

$f(y) = 35 + 4y$ $(-1)f(y) = -4y$ $(12)f(y) = 4y - 35$



Имеем минимальное значение $f(y)_m = 13$

по т.к. $\sqrt{169 - z^2} \geq f(y)$, то $\sqrt{169 - z^2} \geq 13$
 $169 - z^2 \geq 169$
 $-z^2 \geq 0$

$z^2 \leq 0$, по т.к. любое z в квадрате ≥ 0 ,
 то имеем, что $z^2 = 0 \Rightarrow z = 0$.

Заметим, что $\sqrt{169 - z^2} > 13$ уже не имеет решений, значит

$f(y) = f(y)_m = 13 \Rightarrow$ т.к. $f(y)_m$ достигается только в точке $y = 12$ (из графика), то при $z = 0$ и $y = 12$.

Решение второго уравнения системы: $z = 0$ $y = 12$. Найдём какие значения имеет переменная x подставив $z = 0$ и $y = 12$ в первое уравнение.

$$x+3 - 2\sqrt{(x+3)(4-x)} + 4-x = 4(x+3)(4-x) - 2\sqrt{(x+3)(4-x)} + 25$$

решение этого уравнения имеет вид $x = 12$

Ответ: $(x_1; 12; 0) (x_2; 12; 0)$



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.

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!

№3

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

$$\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$$

Исходное выражение принимает вид: $4 \cos^3 x - 3 \cos x + 6 \cos^2 x - 3 + 6 \cos x = p$
 $4 \cos^3 x + 6 \cos^2 x + 3 \cos x = p + 3$ Пусть $\cos x = t$; $-1 \leq t \leq 1$

$$4t^3 + 6t^2 + 3t = p + 3. \text{ Пусть } f(t) = 4t^3 + 6t^2 + 3t \text{ и } g(t) = p + 3.$$

$$f'(t) = 12t^2 + 12t + 3 \quad 12t^2 + 12t + 3 = 0$$

$$4t^2 + 4t + 1 = 0$$

$$(2t + 1) = 0 \quad t = -\frac{1}{2} \text{ — точка экстремума}$$

$$\text{Найдём } f(-1) = -4 + 6 - 3 = -1$$

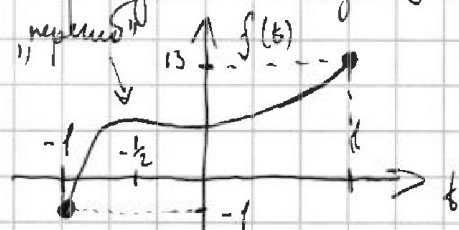
$$\text{Найдём } f(1) = 4 + 6 + 3 = 13.$$

$g(t) = p + 3$ — линейная прямая
 || оси t . Значит, что для $f(t)$ и $g(t)$ пересекались (то есть исходное уравнение имеет решение) нужно
 что бы $-1 \leq g(t) \leq 13$

$$-1 \leq p + 3 \leq 13 \Rightarrow -4 \leq p \leq 10$$

Уравнение имеет решение при $p \in [-4; 10]$
 Каждому p против одно t .

Нарисуем эскиз $f(t)$.



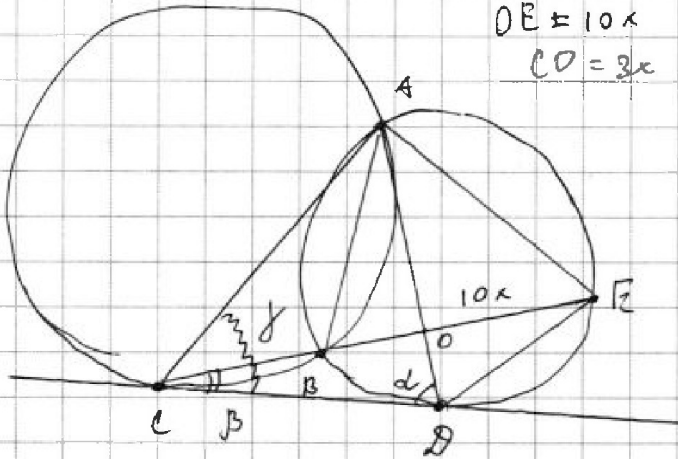


1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

✓4



$$\sin(180 - \gamma) = \sin \gamma$$

$$OE = 10x$$

$$CD = 3x$$

Введем обозначения как на рисунке.

$$\angle COD = 180 - \delta - \beta \Rightarrow$$

$$\angle EOD = \beta + \delta \quad \angle AOC = \beta + \delta$$

1. Синусов $\triangle COD$:

$$\frac{\sin \delta}{3x} = \frac{\sin(\beta + \delta)}{CD}$$

2. Синусов $\triangle OBD$: $\frac{\sin(\beta + \delta)}{ED} = \frac{\sin \delta}{10x} \Rightarrow \frac{ED}{CD} = \frac{10}{3} \frac{\sin \delta}{\sin \gamma}$

3. Синусов $\triangle CAD$: $\frac{AD}{\sin \gamma} = \frac{AC}{\sin \delta}$ ~~4. Синусов $\triangle ABE$:~~

$\angle ABC = 180 - \gamma$ т.к. γ - угол между хордой и касательной, а $\angle ABC$ опирается на эту касательную.

$\angle ABE = \gamma$ т.к. $\angle ABE$ и $\angle ABC$ смежные.

$\angle ADE = \gamma$ т.к. $\angle ABE$ опирается на одну дугу.

$\angle EOD = \delta$ т.к. δ - угол между хордой и касательной, а $\angle EOD$ опирается на хорду.

$$\angle ADE = 180 - \delta - \gamma, \quad \angle CAD = 180 - \gamma - \delta.$$

4. Синусов $\triangle ADE$: $\frac{AE}{\sin \gamma} = \frac{AD}{\sin \delta} \Rightarrow$

$$\frac{\sin \delta}{\sin \gamma} = \sqrt{\frac{AC}{AE}}$$

$\angle DAE = \angle CAD \Rightarrow AO$ - биссектриса



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!

Дано: В треугольнике $\triangle ABC$: $\frac{OE}{AC} = \frac{CD}{AB} = \frac{3}{10}$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sqrt{\frac{3}{10}}$$

$$\frac{ED}{CD} = \frac{10}{3} \cdot \sqrt{\frac{3}{10}} = \sqrt{\frac{10}{3}}$$

$$\text{Ответ: } \sqrt{\frac{10}{3}}$$



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 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!

Получается у нас 2 прямоугольника 125×200 (АНМД и НМСВ) в которых нужно закрасить одинаковое количество клеток которые будут симметричны!

Угол: кол-во способов
Угол: закрасить 8 клеток в ABCD симметричных относительно НМ = кол-во способов закрасить 4 клетки в АНМД.

в АНМД 25000 клеток. Кол-во способов закрасить 4:

$$\frac{25000!}{24996! \cdot 4!}$$

Аналогично с симметрией относительно KL.

Кол-во способов закрасить 8 клеток в ABCD симметричных относительно KL = кол-во способов закрасить 4 клетки в DKLС.

в DKLС 25000 клеток. Кол-во способов закрасить 4: $\frac{25000!}{24996! \cdot 4!}$

Заметим, что в случаях с симметрией относительно НМ и KL в каждом случае мы посчитали и кол-во способов закраски с симметрией относительно С.О. Значит способов закрасить клетки так чтобы она была симметрична относительно ср. линии и не симметрична другой (нея симметрией относительно С.О.): $2 \cdot \frac{25000!}{24996! \cdot 4!} - 6250 \cdot 12499$.

Угол: общее кол-во способов закрасить 8 клеток как указано в условии:

$$2 \left(\frac{25000!}{24996! \cdot 4!} - \frac{12500!}{12448! \cdot 2!} \right) + \frac{12500!}{12448! \cdot 2!} =$$

$$= 2 \cdot \frac{25000!}{24996! \cdot 4!} - \frac{12500!}{12448! \cdot 2!} = 2 \binom{25000}{4} - \binom{12500}{2}$$

$$\text{Ответ: } 2 \binom{25000}{4} - \binom{12500}{2}$$

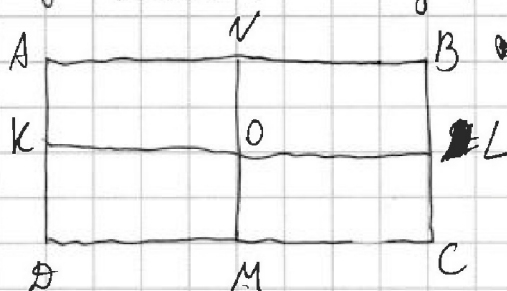


1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

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!

15. Если закрашенные клетки обладают симметрией относительно центра прямоугольника, то это эквивалентно конструктору, что мы поделили этот прямоугольник на 4 одинаковых (как показано на рисунке) и в каждой будет закрашено



в одной закрашенной клетке, а в другой закрашено симметричные

будет закрашено в $ANKO$

несколько клеток, а в каждой группе закрашены клетки не симметричные клеткам (у $ANKO$ и $OMBL$ симметрия относительно NO , у $ANKO$ и $KODM$ симметрия относительно NO , у $OMBL$ и $OLMC$ симметрия относительно OL).

~~Решение задачи~~ Итого: всего мы красим 8 клеток, а в каждой прямоугольнике их делят ровно пополам, а в каждой мы красим по 2.

Итого: кол-во способов закрасить 8 клеток симметрично

$0 =$ кол-во способов закрасить 2 клетки в $ANKO$

Но $AK/AB = 250$, $AD = 100 \Rightarrow AM = 125$ и $AK = 100$.

$ANKO$ состоит из 12500 клеток. Кол-во способов выбрать две клетки в $ANKO$: $\frac{12500 \cdot 12499}{2} = 6250 \cdot 12499$

Рассмотрим случай с симметрией относительно средней линии. Рассмотрим симметрию относительно NM .



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!

• $a \equiv 2 \pmod 3, b \equiv 0 \pmod 3, c \equiv 0 \pmod 3$. В этом случае мы получим $p^2 \equiv 0 \pmod 3$

$$\Rightarrow p \equiv 3 \Rightarrow a \equiv c \equiv -1, b \equiv c \equiv -9, a + b^2 \equiv 560 \Rightarrow b^2 + b - 551 = 0$$

$$\begin{pmatrix} b = -24 \\ a = -16 \\ c = -15 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} b = 23 \\ a = 31 \\ c = 32 \end{pmatrix} \text{ - не в Д.К. } b \text{ должно делиться на } 3$$

Рассмотрим: $\begin{cases} a - c = -p^2 \\ b - c = -1 \end{cases} \Rightarrow c \equiv b + 1$

2 вариант: • $a \equiv 1 \pmod 3, b \equiv 2 \pmod 3, c \equiv 0 \pmod 3$, что не может быть в Д.К. ~~и уже было доказано~~ что не может быть в Д.К.

$$p^2 \equiv c - a \Rightarrow p^2 \equiv 2 \pmod 3, \text{ но } p^2 \text{ не может быть } 2 \pmod 3 \text{ и не может быть } 0 \text{ или } 1.$$

• $a \equiv 2 \pmod 3, b \equiv 0 \pmod 3, c \equiv 1 \pmod 3$, что не может быть в Д.К.

$$p^2 \equiv c - a \Rightarrow p^2 \equiv 2 \pmod 3 \text{ - противоречие.}$$

Ответ: $(a; b; c) = (-16; -24; -15), (31; 23; 32), (31; 23, 22), (-16, -24, -25).$



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!

✓6 Попробуем, что квадраты простого числа по основной теореме арифметики раскладываются на простые множители так: $p^2 = p \cdot p$. Пусть $(a-c)(b-c) = p^2$ и a, b, c - целые и следовательно $(a-c), (b-c)$ - тоже целые числа. 6

случай: $\begin{cases} a-c=1 \\ b-c=p^2 \end{cases}; \begin{cases} a-c=p^2 \\ b-c=1 \end{cases}; \begin{cases} a-c=p^{(3)} \\ b-c=p \end{cases}; \begin{cases} a-c=p^{(4)} \\ b-c=-p \end{cases}$
 $\begin{cases} a-c=-1 \\ b-c=-p^2 \end{cases}; \begin{cases} a-c=-p^2 \\ b-c=-1 \end{cases}$

Попробуем, что случаи (3) и (4) не верны, т.к. при вычитании одного уравнения из другого в обоих случаях получим: $a-b=0$, что не верно при $a > b$.

~~Рассмотрим случаи~~ $560 \equiv 2$

$a+b^2 \equiv 2 \pmod 3$, но $b^2 \equiv 1$ или $b^2 \equiv 0$

Значит 2 варианта: $a \equiv 2$ и $b^2 \equiv 0 \Rightarrow a \equiv 2$ и $b \equiv 0$

и $a \equiv 1$ и $b^2 \equiv 1 \Rightarrow a \equiv 1$ и $b \equiv 2$; $a \equiv 1$ и $b \equiv 1$

Рассмотрим случай $\begin{cases} a-c=1 \\ b-c=p^2 \end{cases}$: $c \equiv a-1 \Rightarrow$ что неверно, т.к. $a-b$ не кратно 3

2 варианта: $a \equiv 1, b \equiv 2, c \equiv 0$, что не верно т.к. $c \equiv b-p^2$, но

значит $b-p^2 \equiv 0$ в этом случае невозможно. $p^2 \equiv 0$ или 1

• $a \equiv 2, b \equiv 0, c \equiv 1$, что опять невозможно, т.к. $c \equiv b-p^2$

и p^2 делится на 3 значение равно 0, но это не может быть.



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!

~~Рассмотрим:~~

$$\begin{cases} a-c \equiv p^2 \\ b-c \equiv 1 \end{cases} \quad c \equiv b-1$$

$$a-c \equiv 0 \Rightarrow p^2 \equiv 0$$

Рассмотрим 2 варианта: $a \equiv 1, b \equiv 2, c \equiv 1$. В этом случае

мы получаем, что $p^2 \equiv 0 \Rightarrow p \equiv 0$, но т.к. p - простое, то

$$p=3. \quad a-c=9, \quad b-c=1, \quad a+b^2=560$$

$$a=c+9, \quad c=b-1 \Rightarrow a=b+8$$

$$b^2+b-552=0 \quad \text{не имеет целых корней}$$

$$\begin{cases} b=-24 \\ a=-16 \\ c=-25 \end{cases} \quad \begin{cases} b=23 \\ a=31 \\ c=22 \end{cases}$$

$a \equiv 2, b \equiv 0, c \equiv 2$. В этом случае мы опять получим, что $p^2 \equiv 0 \Rightarrow p=3 \Rightarrow b^2+b-552=0$

$$\begin{cases} b=-24 \\ a=-16 \\ c=-25 \end{cases} \quad \begin{cases} b=23 \\ a=31 \\ c=22 \end{cases} \quad \text{но, т.к. } b \equiv 0$$

$$\text{Рассмотрим: } \begin{cases} a-c \equiv -1 \\ b-c \equiv -p^2 \end{cases} \Rightarrow ac \equiv a+1$$

2 варианта: $a \equiv 1, c \equiv 2, b \equiv 2$, тогда $p^2 \equiv 0 \Rightarrow p \equiv 0 \Rightarrow p=3$.

$$\begin{cases} a-c=-1 \\ b-c=-9 \end{cases} \quad \begin{cases} a+b^2=560 \\ b^2+b-552=0 \end{cases}$$

$$c=b+9 \Rightarrow a=b+8$$

нет, т.к. $c \equiv 0$

$$\begin{cases} b=-24 \\ a=-16 \\ c=-25 \end{cases} \quad \begin{cases} b=23 \\ a=31 \\ c=32 \end{cases}$$

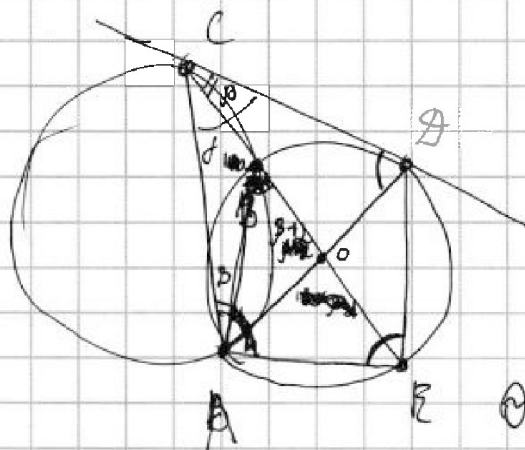


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$CO = \frac{3}{10} \times DE = 10x, \text{ т.к. } \frac{CO}{DE} = \frac{3}{10}$$

$$2 - 180 + 2\beta + 2$$

$$\frac{\sin 2\alpha}{\sin \beta} = \frac{3x}{\sin 2\alpha}$$

$$\frac{\sin(\beta + 2)}{10x} = \frac{\sin \beta + 2}{AE}$$

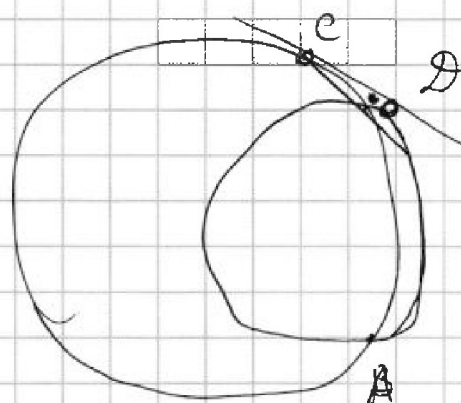
$$Q = \frac{AC}{AE}$$

$$AD = AE \cdot Q$$

$$Q = \frac{AD}{AE}$$

$$AD = \frac{AC}{Q}$$

$$Q = AD \cdot AC$$



$$\frac{\sin(\beta + 2)}{ED} = \frac{\sin \beta}{10x}$$

$$\left(\frac{\sin 2}{3x} = \frac{\sin(\beta + 2)}{CD} \right)$$

$$180 - \beta - 2 - \gamma + \beta =$$

$$\frac{ED}{CD} = \frac{10}{3} \frac{\sin 2}{\sin \gamma}$$

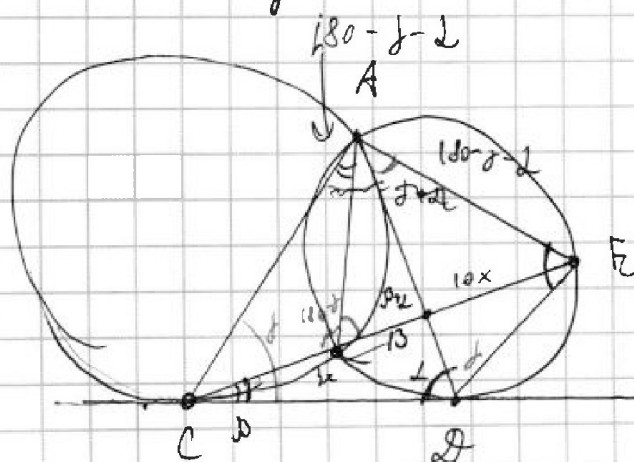
$$\frac{AC}{AE}$$

$$2 - 180 + \gamma + \beta + 2$$

$$180 - \gamma - \beta - 2 \frac{AC}{AD} = \frac{AD}{AE}$$

$$2\alpha + \gamma + \beta$$

$$2\alpha + \gamma + \beta - 180 + 2 + \beta$$



$$\frac{AE}{\sin \gamma} = \frac{AD}{\sin 2}$$

$$\frac{AD}{\sin \gamma} = \frac{AC}{\sin 2}$$

$$\frac{\sin \gamma}{\sin 2} AE = AD = \frac{\sin 2}{\sin \gamma} \cdot AE$$



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!

$z^2 < 169$
 $b^2 + 11b + 8 = 560$
 $x \geq -3$
 $a \neq b$
 $a \neq -b$
 $c \geq b - 1$
 $a = 9 + c$
 $b^2 + b = 560 - (p^2 - 1)$
 $b^2 =$
 $SS2$
 276
 158
 59
 $23 \bmod 3$
 x
 x^2
 0
 1
 2
 $f(y) = y + 1 + 3(y - 12)$
 125×100
 $a - c = p^2$
 $a - c \equiv 0, 1$
 $c \equiv a - 0$ или $c \equiv a - 1$
 $18 \sqrt{(x+3)(4-x)} = 66 + 4x - 4x^2$
 $9 \sqrt{(x+3)(4-x)} = 66 + 4x - 4x^2$
 $33 + 2x - 2x^2$
 $81(12 + x - x^2) = 4x^4$
 $b - c \equiv 1$
 $b = \frac{1}{\sqrt[3]{4}}$
 $b = \frac{2}{\sqrt[3]{4} \cdot 2} =$
 $a \equiv 1$ или $a \equiv 2$
 $a - b = 1 - p^2$
 $f(y) = 13$
 $\sqrt{169 - z^2} \geq 13$
 $169 - z^2 \geq 169$
 $z^2 \leq 0$
 $\cos(3x) = \cos 2x \cdot \cos x - \sin 2x \cdot \sin x = (2 \cos^2 x - 1) \cos x - 2 \sin^2 x \cos x$
 $= 2 \cos^3 x - \cos x - 2 \cos^3 x + 2 \cos x = 4 \cos^3 x - 3 \cos x$
 $3(\cos^2 x) = 6 \cos^2 x - 3$
 $a - c = 1$ $a - c = p$ $a - b = 0$ $6 \cos x$ $180 - 180 + 2 + \beta - 22 - 2\beta$
 $b + c = p^2$ $b - c = p$ $4 \cos^3 x + 6 \cos^2 x + 3 \cos x = p + 3$
 $a - c = -p$ $a - c = p^2$
 $b - c = -p$ $b - c = 1$
 $a = 560 - b^2$ $a - b = (p^2 - 1)$