



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 2

- [3 балла] Найдите все тройки натуральных чисел $(A; B; C)$ такие, что:
 - A — четырёхзначное число, составленное из одинаковых цифр,
 - B — трёхзначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 1,
 - C — двухзначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 5,
 - произведение $A \cdot B \cdot C$ является квадратом некоторого натурального числа.
- [3 балла] Положительные числа x и y таковы, что значение выражения $K = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy}$ не изменяется, если x уменьшить на 3, а y — увеличить на 3. Найдите все возможные значения выражения $M = x^3 - y^3 - 9xy$.
- [5 баллов] а) Найдите все пары действительных чисел $(x; y)$ такие, что $(\sin \pi x - \sin \pi y) \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x$.
б) Сколько пар целых чисел (x, y) удовлетворяют одновременно этому уравнению и неравенству
$$\arccos \frac{x}{4} + \arccos \frac{y}{9} < 2\pi?$$
- [4 балла] В начале месяца было выделено 4 билета на праздничный концерт, которые планировалось случайным образом распределить между одиннадцатиклассниками. В конце месяца выяснилось, что будет выделено больше 4 билетов. Одиннадцатиклассники Петя и Вася вычислили, что вероятность им обоим вместе попасть на концерт в начале месяца была в 3,5 раза меньше, чем оказалась в конце месяца. Сколько всего было выделено билетов на концерт в конце месяца, если количество одиннадцатиклассников не изменилось?
- [5 баллов] Точка O — центр окружности ω_1 , описанной около остроугольного треугольника ABC . Окружность ω_2 , описанная около треугольника BOC , пересекает отрезок AB в точке P . Найдите площадь треугольника ABC , если $AP = \frac{16}{5}$, $BP = 2$, $AC = 4$.
- [6 баллов] На координатной плоскости изображена фигура $\Phi(\alpha)$, состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют системе неравенств
$$\begin{cases} (x - 2 \cos \alpha)(y - 2 \sin \alpha) \geqslant 0, \\ x^2 + y^2 \leqslant 9. \end{cases}$$

Найдите максимальное значение M периметра (длины границы) фигуры $\Phi(\alpha)$ и укажите все значения α , при которых оно достигается.

- [6 баллов] Шар Ω касается всех рёбер правильной усечённой пирамиды, а шар ω касается всех её граней. Найдите угол наклона бокового ребра пирамиды к плоскости её основания.

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**.



- | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 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 №3.

Ответ: $(A; B; C) = (5555, 101, 55)$

Задача $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ имеет десятичные значения с цифрами a_1, \dots, a_n

Решение.

Пусть $A = \overline{xxxx}$, $x \in \{0, \dots, 9\}$, $B = \overline{abc}$, $C = \overline{de}$.

$ABC \in \mathbb{N}^2$. Пусть заметим, что $A = \overline{x} \cdot (1111) =$
 $= \overline{x} \cdot 101 \cdot 11$. $\forall 1 \leq x \leq 9$, то $A \nmid 101^2$.

Т.к ABC -целое, то на 101 ему делится или B , или C . Если это C , то $C \mid 101 \Rightarrow C = 101$.

Пусть $B \neq 101$. Тогда B ограничена вот такими значениями: $101, 202, 303, 404, 505, 606, 707, 808, 909$. Т.к B если x от 0 до 1 цифра с 1, то B равно 101. Заметим что $101 \nmid 11$.

Но аналогичным образом, $C \mid 11 \Rightarrow C$ делает:

$11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99$. Т.к C единица

5, то $C = 55$. Тогда $B = 101$ и $C = 5 \cdot 11$.

$A = \overline{x} \cdot 101 - 11 \Rightarrow ABC = 101^2 \cdot 5 - \overline{x} \in \mathbb{N}^2$

$\Rightarrow 5 \cdot \overline{x} \in \mathbb{N}^2$, т.к $x \neq 0$. Тогда $x = 5$, т.к

$\overline{x} \neq 5$ и $x \neq 0$. Остается $A = 5555$ число 1 из

Угого $(A; BC) = (5555, 101, 55)$ СП 1 из 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
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!

Задание № 2 .

Очки: 27 .

$$\begin{aligned}
 & \text{По условию, } k = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)} \\
 \Rightarrow & \frac{1+x+y}{xy} = \frac{x+y+1}{(x-3)(y+3)}. \text{ Заметим, что} \\
 & \underset{x,y>0}{1+x+y > 1 > 0} \Rightarrow \frac{1}{xy} = \frac{1}{(x-3)(y+3)} \Rightarrow \\
 \Rightarrow & xy = (x-3)(y+3) = xy - 3y + 3x \\
 \Rightarrow & \cancel{xy} = \cancel{3} \Rightarrow y + 3y = 3x \Rightarrow 3 + y = x \\
 \Rightarrow M = & x^3 - y^3 - 9xy = (3+y)^3 - y^3 - 9(3+y)y = \\
 = & 27 + y^3 + 3 \cdot y^2 \cdot 3 + 3 \cdot 3^2 y - y^3 - \cancel{27y} - \cancel{9y^2} = \\
 = & 27.
 \end{aligned}$$

чек 2 из
СГР. 1/1



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
1 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!

Задание № 3

a)

Ответ: $(x; y) = (x; \begin{cases} 2k_3 + 1 - x \\ 3x + 2k_4 + 1 \end{cases})$, $k_3, k_4 \in \mathbb{Z}$

Решение.

$$\begin{aligned} (\sin \pi x - \sin \pi y) \sin \pi x &= (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \sin^2 \pi x - \cos^2 \pi x &= \cos \pi y \cdot \cos \pi x + \sin \pi y \cdot \sin \pi x \\ \Leftrightarrow -\cos(2\pi x) &= \cos(\pi y - \pi x) \Leftrightarrow \cos(\pi - 2\pi x) = \cos(\pi y). \\ \Leftrightarrow \begin{cases} \pi - 2\pi x - (\pi y - \pi x) = 2\pi k_1, k_1 \in \mathbb{Z} \\ \pi - 2\pi x + (\pi y - \pi x) = 2\pi k_2, k_2 \in \mathbb{Z} \end{cases} &\Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - 2x + x - y = 2k_1, k_1 \in \mathbb{Z} \\ 1 - 3x + y = 2k_2, k_2 \in \mathbb{Z} \end{cases} &\Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 2k_3 + 1, k_3 \in \mathbb{Z} \\ y - 3x = 2k_4 + 1, k_4 \in \mathbb{Z} \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2k_3 + 1 - x, k_3 \in \mathbb{Z} \\ y = 3x + 2k_4 + 1, k_4 \in \mathbb{Z} \end{cases} \end{aligned}$$

5) Ответ: 170.

Но ответ для первой пары:

заметим, что если $\frac{x}{9}$ и $\frac{2k_3 + 1 - x}{9}$ при делении

запись в $[-1; 1]$, то сумма их от арккосинусов будет меньше 2π . Причём если хотя бы одно из них будет больше -1, то ~~так~~ сумма арккосинусов будет спереди меньше 2π .

Число 3.



Стр. 1 / обз



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
2 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!

Предположим, что все оно не -1 . Особый случай

$$\text{III} \text{ O299 } \frac{x}{9} = -1 \text{ и } \frac{2k_3 + 1 - x}{9} = -1$$

$$\Rightarrow x = -9 \Rightarrow 2k_3 + 1 - x = -9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2k_3 + 1 = -9 - 4 = -13 \Rightarrow k_3 = -7.$$

Осталь $x = -9, k_3 = -7.$

Решим теперь первенство $1 > \frac{x}{9} > -1$ и

$$\text{и } \frac{2k_3 + 1 - x}{9} > -1 \Leftrightarrow 4 > x > -9 \text{ и } 9 > 2k_3 + 1 - x > -9.$$

$$\Rightarrow 13 > 2k_3 + 1 > -13 \Rightarrow 12 > 2k_3 > -14 \Rightarrow 6 > k_3 > -7.$$

Заметим, что если мы выберем $k_3 \in [-7, 6]$ и $x \in [-9; 9]$,

$$1 > \frac{x}{9} > -1 \text{ и } 9 > 2k_3 + 1 - x \text{ и. и}$$

$$\Rightarrow 9 + x > 2k_3 + 1 > -9 + x \Rightarrow 9 + x > 2k_3 > -10 + x.$$

Мысль $x \in \{-9\} - 2; 0; 2; 4\} - \text{III} \text{ O299 } k_3 \in \left[-5 + \frac{x}{2}; 4 + \frac{x}{2}\right]$

~~III~~ ~~Всего чисел в промежутке $\left[-5 + \frac{x}{2}; 4 + \frac{x}{2}\right] -$~~

$$4 + \frac{x}{2} - \left(-5 + \frac{x}{2}\right) + 1 = 10. \text{ Всего тогда два таких } x$$

как-то k_3 равно $5 \cdot 10^6$ Мысль теперь $x \in \{-3; -1; 1; 3\}$.

~~III O299~~ $k_3 \in \left[-5 + \frac{x+1}{2}; 4 + \frac{x-1}{2}\right] \Rightarrow k_3$ практически

$$4 + \frac{x-1}{2} - \left(-5 + \frac{x+1}{2}\right) + 1 = 9 + 1 - 1 = 9 \text{ жюрирован.}$$

Значит, всего $4 \cdot 9 = 36$.

Итог
CTR 2/4

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!

Проверка в том случае будем

$$50 + 36 - 1 = 85 \quad (1 \text{ считаем один случай страницы} \\ \text{каждое значение } x = -4; k_3 = -7).$$

Теперь находим для второй пары:

Аналогично опишем гр. случаи.

$$\frac{x}{q} = -1 \text{ и } \frac{3x + 2k_4 + 1}{g} = -1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = -4 \text{ и } 3x + 2k_4 + 1 = -9 \Rightarrow -11 + 2k_4 = -9$$

$$\Rightarrow k_4 = 1.$$

Теперь находим:

$$9x - 4 = -9 \text{ и}$$

$$9x - 3x - 2k_4 + 1 = -9 - 3x$$

$$\Rightarrow 8 - 3x = 2k_4 \Rightarrow -10 - 3x$$

$$\text{Число } x \in \{-4, -2, 0, 2, 4\} \Rightarrow k_4 \in \left\{ -5 - \frac{3x}{2}, 4 - \frac{3x}{2} \right\}$$

$$\Rightarrow k_4 \in \left[-5 - \frac{3x}{2}, 4 - \frac{3x}{2} \right]. \quad \text{Таких чисел 5 штук}$$

$$\text{Число } k_4 \text{ в этом промежутке есть } 4 + 1 - (-5) =$$

= 10. Проверка полученного x под y решения верна

$$\text{Число особых решений } 5 - 10 = 5 \quad \text{ЧИСЛО}$$

$$\text{Если } x \in \{-3, -1, 1, 3\}, \text{ то } k_4 \in \left[4 - \frac{3x - 1}{2}, -5 - \frac{3x}{2} \right]$$

$$8 - 2x - x = 2k_4 \Rightarrow -10 - 2x - x \Rightarrow k_4 \in \left[-5 - x - \frac{x - 1}{2} \right]$$

$$; 4 - x - \frac{x + 1}{2} \Rightarrow k_4 \text{ будет } 4 - (-5) + 1 = 10 - 1 = 9 \Rightarrow \text{ЧИСЛО } 3/4$$



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 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!

Чтобы $50 \cdot 4 = 200$. Тогда есть $50 + 36 - 1 =$

$= 85$ (с учётом ошибки в задаче).

Тогда, вообще всех пар ровно $85 \cdot 2 = 170$.

макс 6

СТР 4 из 4



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 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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 №4. Оценка: 7.

Петя и Вася - 11 классники, сколько можно вспомнить? Вероятно что это то же, что Петя и Вася будут вместе в первые месяцы речи $\frac{C_{n-2}^2}{C_n^4}$ (Всего C_n^4 способ разделяться). Так Петя и Вася вспомнят только то, что останется и -2 человека равно будет 2 человека).

Но каково, в каких случаях

$$\frac{C_{n-2}^{x-2}}{C_n^X}$$

$$\text{Оказывается, что } 35 \frac{C_{n-2}^2}{C_n^4} = \frac{C_{n-2}^{x-2}}{C_n^X} = \frac{C_n^X}{C_n^{n-x}} = \frac{(n-2)!}{(x-2)!(n-x)!} = \\ = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

$$\Rightarrow x(x-1) = 14 \cdot 3 = 7 \cdot 6 \Rightarrow x=7, n \leq x \in \mathbb{N}, \text{ а значит}$$

$x(x-1)$ может быть решением $x \geq 1$ ($x \geq 1$ - очевидно).

Заметим, что это возможно, если $n \geq X$.

Если будем $X > n$, то это распределение может означать что классники некому поговорить, поэтому все Согласие не корректно. Т.к. даже в исходной формуле стоит

последний $p = 1$, ~~а~~ иначе вероятна / ~~вероятно~~

Все возможные все исходы

МСТ 7

СТР 1 из 1

CF

I-



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.

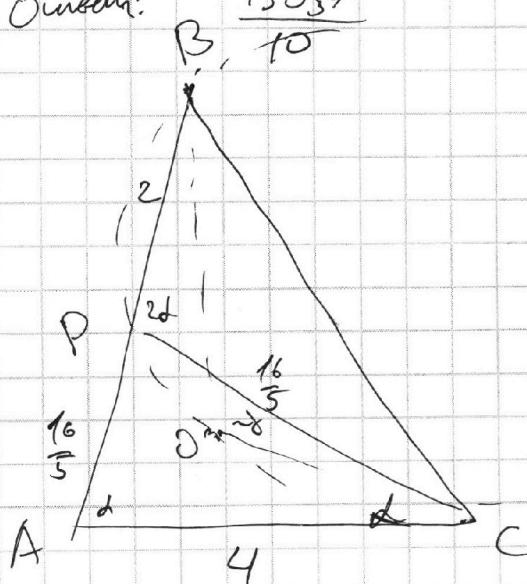
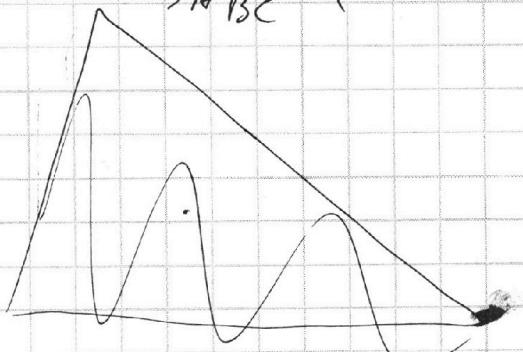
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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 №5 Очки: $\frac{13\sqrt{39}}{10}$

$$S_{ABC} = ?$$



Решение.

Пусть $\angle A = \alpha$. Тогда $\angle BOC = 2\alpha$, т.к. O - центр окружности (ABC) .

Тогда $\angle BPC = \angle BOC = 2\alpha$, т.к. B, P, O лежат на одной окружности. Тогда $\angle PCA = \angle BPC - \angle PAC = 2\alpha - \alpha = \alpha$ $\Rightarrow \triangle APC$ - равнобедренный $\Rightarrow AP = PC = \frac{16}{5}$.

$\Rightarrow PC = AP = \frac{16}{5}$. По теореме косинусов для $\triangle APC$:

$$PC^2 = AP^2 + AC^2 - 2AP \cdot AC \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(\frac{16}{5}\right)^2 = \left(\frac{16}{5}\right)^2 + 4^2 - 2 \cdot 4 \cdot \frac{16}{5} \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot 4 \cdot \frac{16}{5} \cos \alpha = 4^2 \Rightarrow \frac{16}{5} \cos \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{5}{8}.$$

$$\text{Поэтому } \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \left(\frac{5}{8}\right)^2} = \frac{\sqrt{55}}{8} = \frac{\sqrt{39}}{8}.$$

$$\text{Поэтому } S_{ABC} = \frac{AB \cdot AC}{2} \cdot \sin \alpha = \frac{\left(\frac{16}{5} + 2\right) \cdot 4 \cdot \frac{\sqrt{39}}{8}}{2} = \frac{26\sqrt{39}}{8} = \frac{13\sqrt{39}}{4}.$$



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 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

$$= \frac{26}{5} \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{39}}{8} = \frac{26\sqrt{39}}{20} = \underline{\underline{\frac{13\sqrt{39}}{10}}}.$$

Чисто

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.

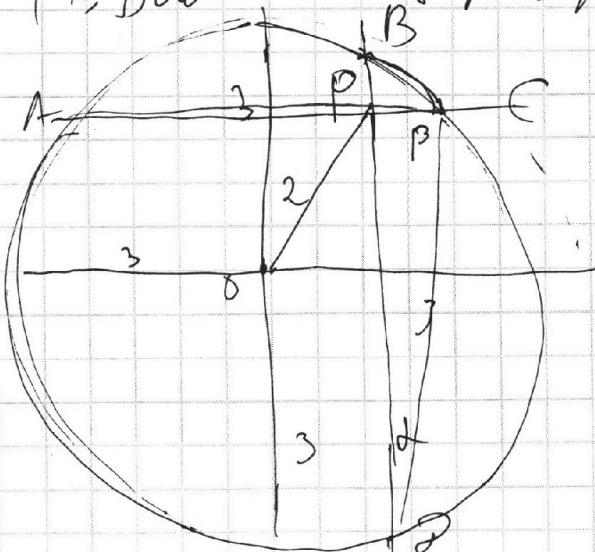
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|

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!

Задача № 6. Овал: $3x + 4y^2 = 9$

Заметим, что дальше $x^2 + y^2 \leq 9$ говорят, что (x, y) лежат внутри окружности $x^2 + y^2 = 9$ в



$$\text{Кроме того } 2\cos\alpha \in [-2; 2] \\ 2\sin\alpha \in [-2; 2] \\ \Rightarrow x = 2\cos\alpha$$

Нарисуем график

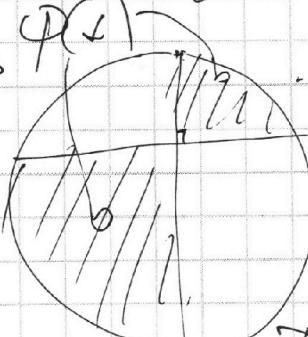
$$x = 2\cos\alpha, y = 2\sin\alpha. \text{ Тогда}$$

мы имеем пересечение на промежутке,

$$\text{т.к. } [-2; 2] \subset [-3; 3].$$

Рассмотрим AC - A, C - точки пересечения $y = 2\sin\alpha$ кривой, а B, D - точки пересечения $x = 2\cos\alpha$ с кривой BD . Тогда по условию мы хотим посчитать периметр $P(1, 2)$. На фигура -

однозначно $2\pi r_1 + 2$



МСТ 9

Заметим, что $AC \perp BD$. Тогда $\angle BDC = 90^\circ$
 $\Rightarrow \angle BDC = 2\beta$, т.к. O -центр описанной $\triangle BDC$. Тогда $\beta =$

$$= \angle ACD = \angle AOD = 2\beta \Rightarrow 2\angle B = \angle BOC + \angle AOD = 90^\circ \cdot 2 = 180^\circ$$

т.к. $\angle B + \angle C = 90^\circ$ Треугольник $\triangle BDC$, Р-пересечение AC и BD с $\triangle BDC$

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 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

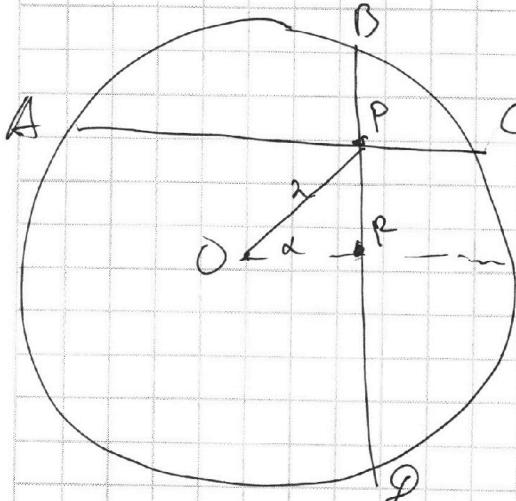
СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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!

$$\text{III} \text{ задача } \widehat{BC} = \frac{2\pi R \cdot 2}{360^\circ} \text{ и } \widehat{AD} = \frac{2\pi R \cdot 2(3)}{360^\circ} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{Радиус } \widehat{BC} + \widehat{AD} = \frac{2\pi R}{360^\circ} \cdot 180^\circ = \frac{\pi R}{2} = \pi R = \pi \cdot 3 = 3\pi.$$

III задача сумма двух не зависят от α , поэтому темпер

периметр. Заметим, что $OP^2 = \sqrt{R^2 \cos^2 \alpha + R^2 \sin^2 \alpha} = \sqrt{R^2} = R$



Заметим, что $BP^2 = OR^2 + PR^2$,

α - пересечение оси симметрии BD

$$OR^2 = OP^2 + PR^2$$

$$\rightarrow OB^2 - OP^2 = BR^2 - PR^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 9 - 4 = BR^2 - (2 \sin \alpha)^2$$

$$\Rightarrow BR^2 = 5 + 4 \sin^2 \alpha.$$

Заметим, что $BR^2 = RD^2$, так как $OR \perp BD$ и

$$DB = DP (\Delta BDP \text{ - путь биссектрисы}) \text{ III задача. } BD^2 = 4BR^2 = 20 + 16 \sin^2 \alpha.$$

Аналогично $\triangle ACP \quad AC^2 = 20 + 16 \cos^2 \alpha$.

$$\text{III задача } AP + PD + BP + PC = AC + BD = \sqrt{20 + 16 \sin^2 \alpha} + \sqrt{20 + 16 \cos^2 \alpha}.$$

Мы хотим максимизировать эту сумму. Рассмотрим

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1. \text{ Тогда } x, y \geq 0 \text{ и } x+y=1.$$

Максимум

стр. 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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input checked="" type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

Погоди мы хотим найти максимум $\sqrt{20+16y^2} + \sqrt{20+16x^2}$. Заметим, что это же выражение между средним арифметическим и квадратическим именем:

$$\frac{(\sqrt{20+16y^2})^2 + (\sqrt{20+16x^2})^2}{2}, \quad \frac{\sqrt{20+16y^2} + \sqrt{20+16x^2}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{40+32y^2}}{2} \geq \frac{\sqrt{20+16y^2} + \sqrt{20+16x^2}}{2}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{20+16y^2} \geq \sqrt{20+16y^2} + \sqrt{20+16x^2} \Rightarrow 4\sqrt{7} \geq \sqrt{20+16y^2} + \sqrt{20+16x^2}$$

~~Причём равенство тогда и только тогда, когда~~
 $\sqrt{20+16y^2} = \sqrt{20+16x^2} \Leftrightarrow x=y$. Поэтому при ограничении этой фигуры не предосудим $3\pi + AC + BD \leq 3\pi + 4\sqrt{7}$.

Заметим, что $x=y \Leftrightarrow \sin^2 \angle = \cos^2 \angle \Leftrightarrow \cos^2 \angle = \frac{1}{2} = \sin^2 \angle$
 $\Leftrightarrow \angle = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}$.

Поэтому нам останется: $3\pi + 4\sqrt{7}, \angle = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}$.

Здесь я использую общеизвестное утверждение про неравенство о среднем для 2 членов.

дмст 14

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.



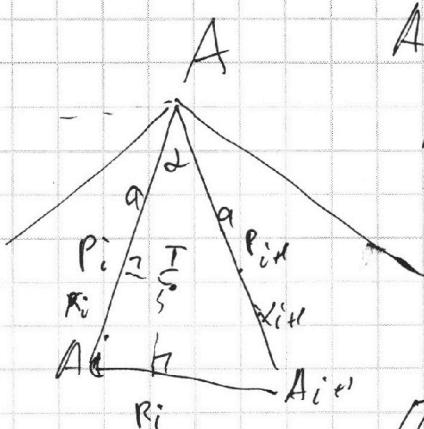
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 6

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 №7

Докажем, что усечённая пирамида называемая основанием Δ пирамиды, Π есть если пирамида с вершиной A . Тогда на i -ом шаге она имеет



A A_i - точка, при наделении которой
пирамиды усечённой пирамидой

Пусть вершина P имеет координаты
 $A_{i+1} = A_i$. Посмотрим на
четырёхугольник ABP_iA_i . Обозначим его за T

Пусть проекция T на $AA_i - P_i$:

При этом все осязаемы AP_i равны между собой. Поэтому легко
показать что $AP_i^2 = A_iT^2 - P_iT^2 = \text{const} = a$.

Посмотрим на две диагонали четырёхугольника AA_i и AA_{i+1} .

Пусть R_i - проекция A на A_iA_{i+1} . Обозначим

$$A_iP_i = x_i. \text{ При этом } AA_{i+1} = A_iR_i + R_iA_{i+1} = x_i + y_i.$$

Заметим, что $\angle A_iAA_{i+1} = \text{const} = \alpha$, и пирамида
правильная, при этом $\cos \alpha = \frac{-(x_i + y_i)^2 + (a + y_i)^2 + (a + x_i)^2}{2(a + x_i)(a + y_i)}$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{2a^2 + 2a(x_i + y_i) - 2x_iy_i}{2(a + x_i)(a + y_i)} = f(x_i, y_i)$$

$$= \frac{2a^2 + 2a(x_i + y_i) - 2x_iy_i}{2(a + x_i)(a + y_i)} \Rightarrow \text{CTP1}$$

ЧМСТ(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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|

СТРАНИЦА
2 ИЗ 6

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!

Запомним, что задача решена методом
 x_i и y_i
 двух уравнений. Кроме того, если одна из них
 является, то вторая определяется однозначно, ибо
 получим линейное уравнение относительно y_i , которое
 имеет не более двух решений. Поэтому если x_i решена
~~мы~~ $\cos \alpha = 2a^2 + 2ax_i + 2x_i x_{i+1}$
 $\Leftrightarrow a^2 \cos \alpha + (a+x_i) - 2ax_i - 2x_i x_{i+1} = 0$
 $= x_{i+1}(2a - 2x_i - 2\cos \alpha - a - x_i)$
~~тако~~ $\cos \alpha = \frac{2a^2 + 2a(x_i + x_{i+1}) - 2x_i x_{i+1}}{2(a+x_i)(a+x_{i+1})} =$
 $= \frac{2(a+x_i)(a+x_{i+1}) - 2x_i x_{i+1}}{2(a+x_i)(a+x_{i+1})} \Rightarrow$
 $\Rightarrow 1 - \cos \alpha = \frac{2x_i x_{i+1}}{(a+x_i)(a+x_{i+1})} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{2x_i x_{i+1}}{2x_i} = \frac{x_{i+1}}{a+x_{i+1}} \Rightarrow 1 - \frac{a}{a+x_{i+1}} = \frac{1}{1 - \cos \alpha} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{a+x_{i+1}}{a} = \frac{1}{1 - \cos \alpha} \Rightarrow$
 III. k x_{i+1} уже решено, ибо x_{i+1} определен
 и однозначно

мкт 3

CTP. 2

L

L



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 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
5 ИЗ 6

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!

Часть III озера в университете, если $x_i = y_{i+1}$.

Доказательство, ч.к. $f(x_i, y_i) = f(x_{i+1}, y_{i+1}) = f(y_i, y_{i+1}) =$

$= f(y_{i+1}, y_i)$, т.к. $y_i = x_i$, т.к. $\Delta A_i AA_i$ касательный

$\Rightarrow x_i = y_{i+1}$. Часть III озера все $\Delta A_i AA_i$ равны между собой,

A

но в I и II треугольнике.

Заметим, что если $x_i = y_i$,

то $A_i AA_i = \text{const}$.

Кроме того, противолежащие углы

A_i и A_{i+1} $x_i = X_{i+2}$ и $X_{i+1} = X_{i+3}$ где i любых (i -й

членов не равнозначны). Тогда $AA_i = AA_{i+2}$ где i .

Часть III озера посмотрим на треугольник i . Последовательно

А_i есть изображение (также A_i для 3-го случая и т.д.)

Если i -член, то $AA_i = \text{const}$ где $i =$

\Rightarrow все члены изображения имеют одинаковую периметральную сторону.

Если i -член не i , то $AA_i = AA_{i+2}$ где i .

то сдвиги хотя бы 3-го членами точек Хотя бы 2-е.

Продолжение через члены и через некоторые стороны изображения

Продолжение через любые стороны изображения и стороны изображения

получим же равные изображения, если $AA_i \neq AA_{i+2}$ сторона

местах

L

L

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.

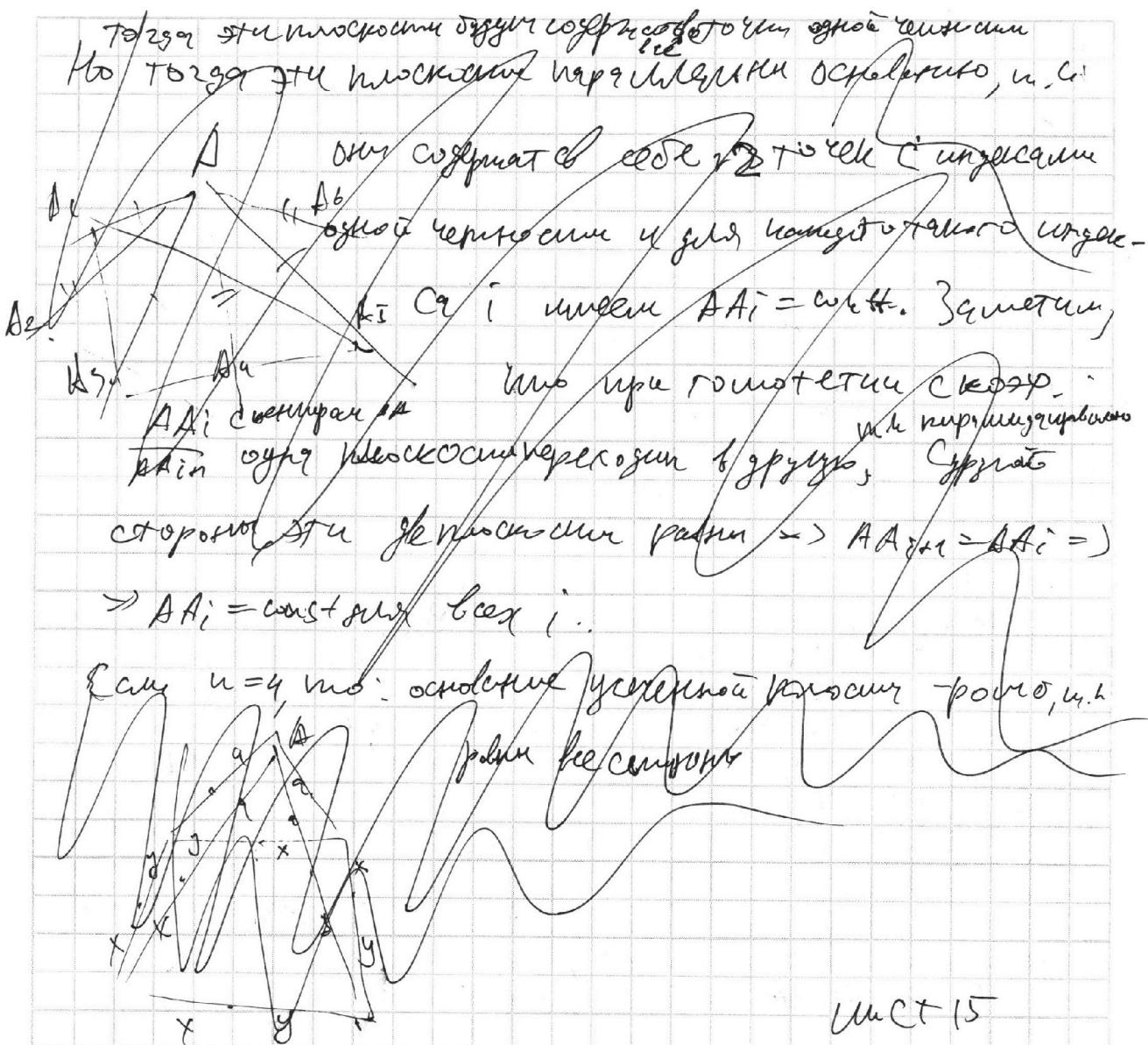


- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА

ЧИЗ 6

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!



Продолжим через A_1 плоскость \parallel основанию и через A_2 тоже.

Тогда первая плоскость содержит в себе все пересечение

точек, а вторая все прямые. $AA_i = \text{const}$ можно определить

последовательностью в четырех A (коэффициент $\frac{AA_{i+1}}{AA_i}$).

Второй, или симметричный $n=8$ (значит на концах $2^{n-1}=32$)

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 |
|---|---|---|---|---|---|---|

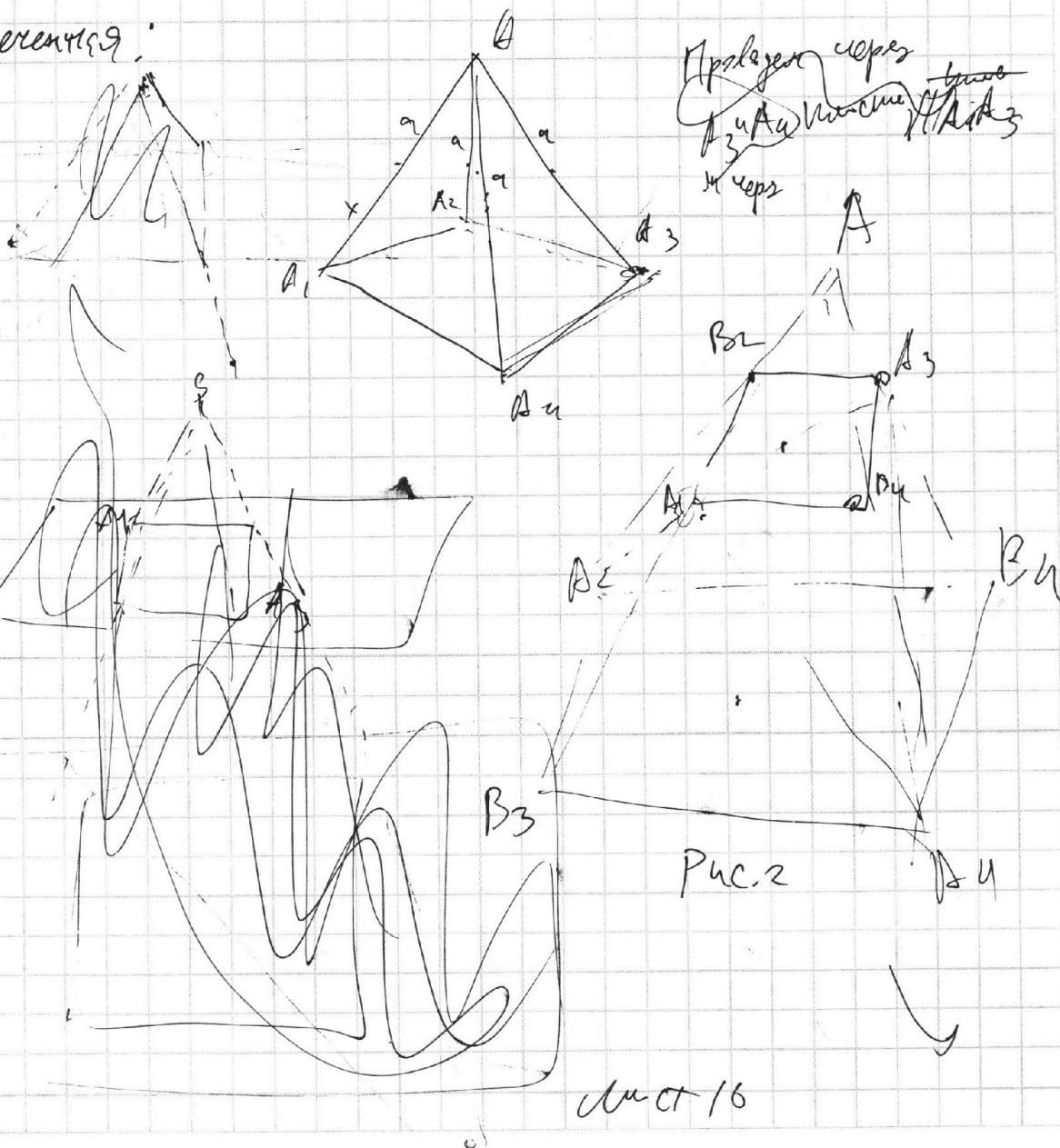
СТРАНИЦА
5 из 6

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!

Поэтому $AA_1 = \text{const}$ для всех i .

Установим, что все сечения плоскостью параллельной осям ости равны, т.к. $AA_i = \text{const}$, при $i \neq 4$.

Поэтому в нашем случае все сечения параллельны и все сечения параллельны.



документ



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 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
6 ИЗ 6

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!

Продолжим тангенс через точки $(A_1 \cup B_1) \cup (A_2 \cup B_2)$
плоскости, // оставивши. Получим картрик Рис. 2.
Построим все пересечения обозначенных тангентов
на картинке (также все B_i). У нас $A_1 A_2 A_3 A_4$
лежат в одной плоскости. Значит, что
среди них $A_1 A_3$ должна дать с серединой $A_2 A_4$
одинаковые пересечения, то есть параллельны.
Тогда они коллинеарны.
Наконец обсудим то, что получилось усеченной плоскостью
// плоскими оставшимся. Тогда в таком случае должны
получаться овалы. Если R радиус R , то π -радиус w .
Остается только показать, что w не может уменьшить
протяжим.

УМСТ 17

L

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

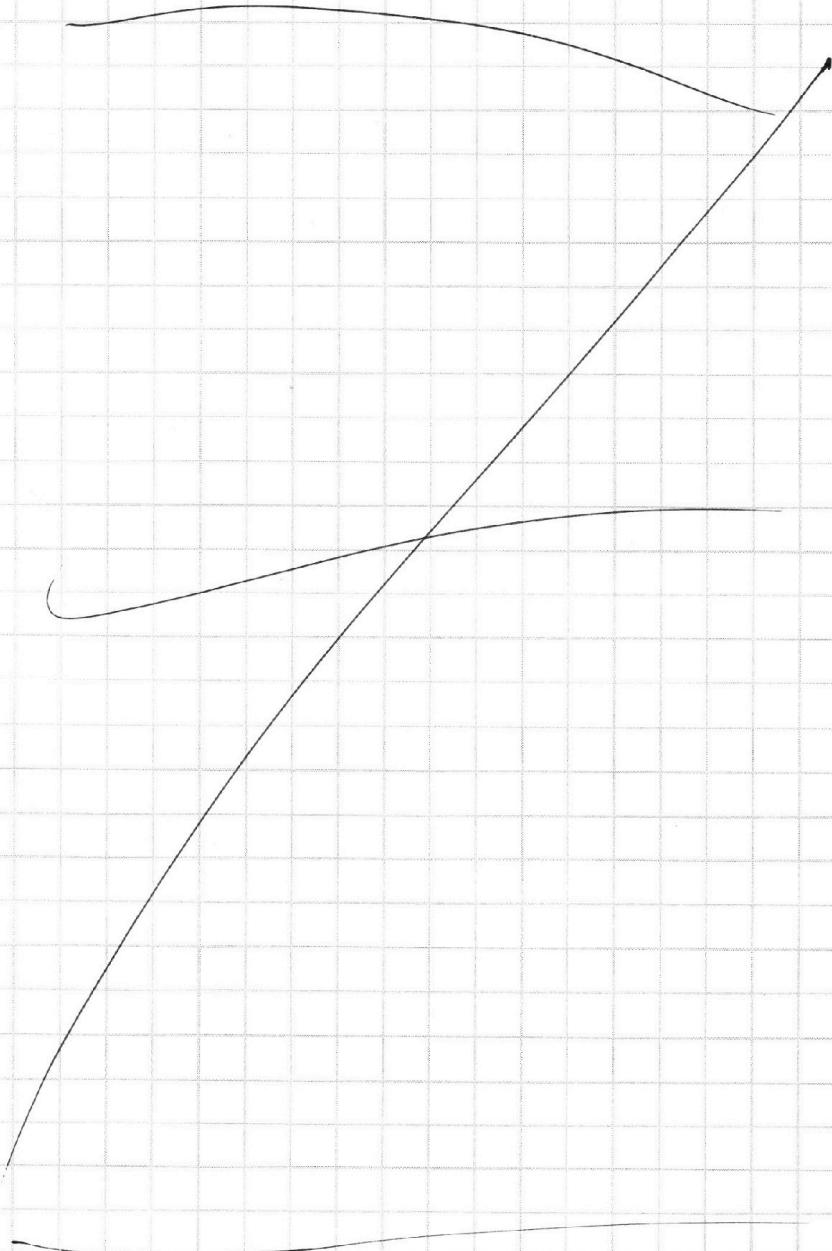
6

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!

черновик

**L****L**



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!

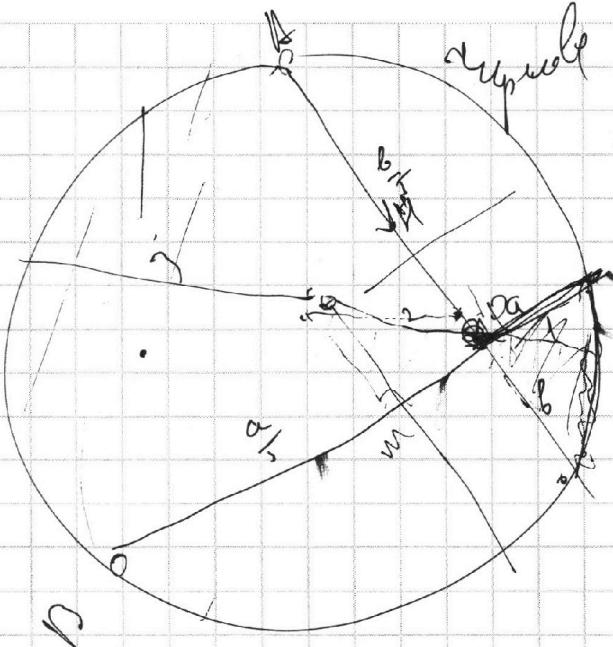


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

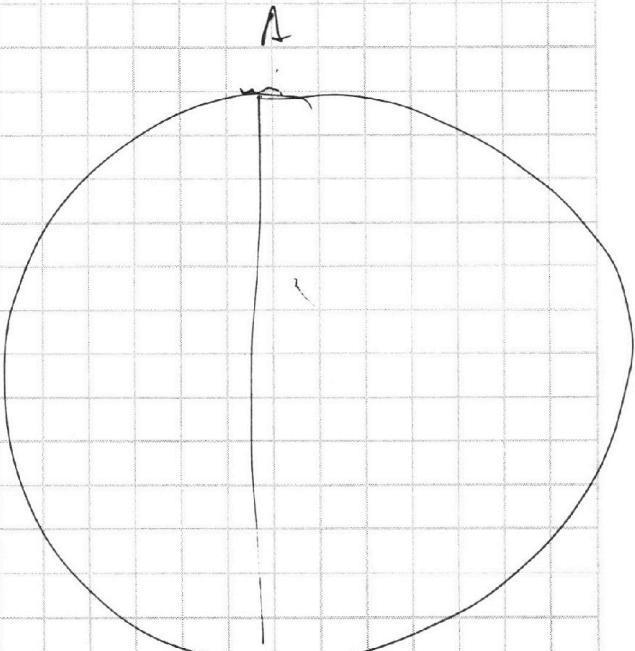
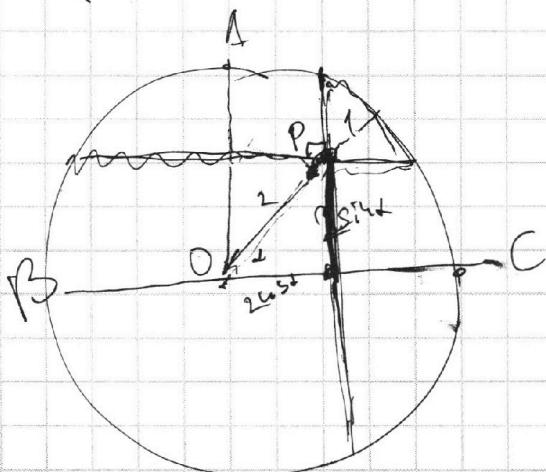
- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

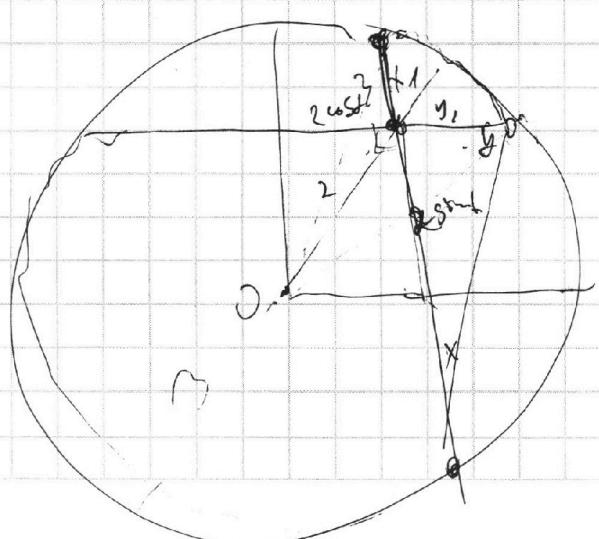
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



1. 5 из 5



9-7



$$3^2 - 2^2 = x_1^2 - 4 \sin^2 \alpha_4$$

$$\Rightarrow 5 + 4 \sin^2 \alpha_4 = x_1^2$$

$$\gamma_1 =$$

$$x_1$$

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

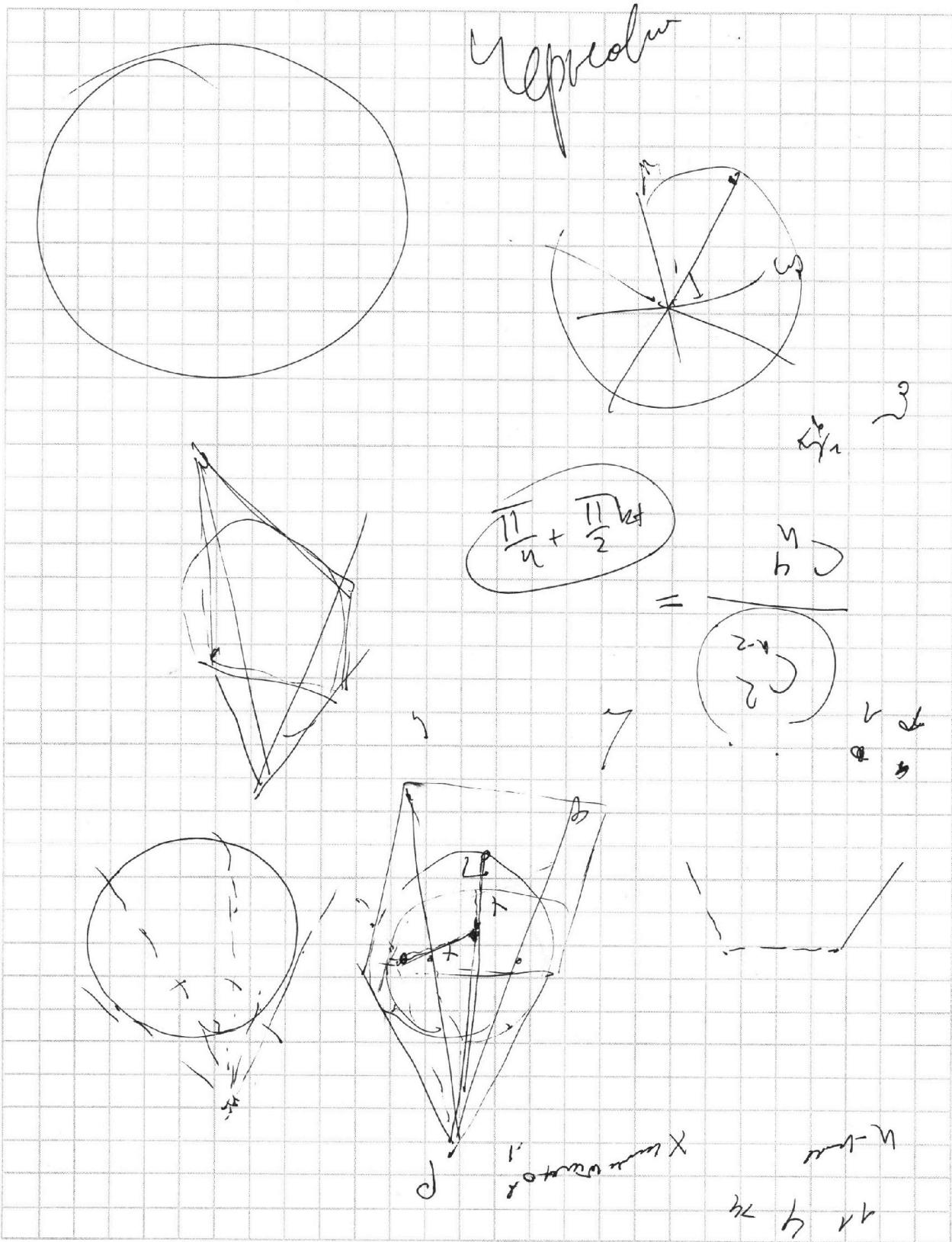
5

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!



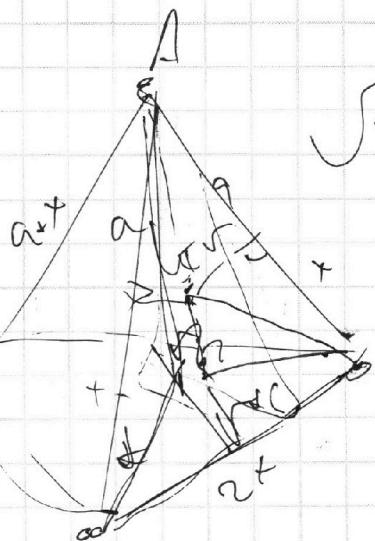


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input checked="" type="checkbox"/> 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 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!



$$\sqrt{R^2 + a^2}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

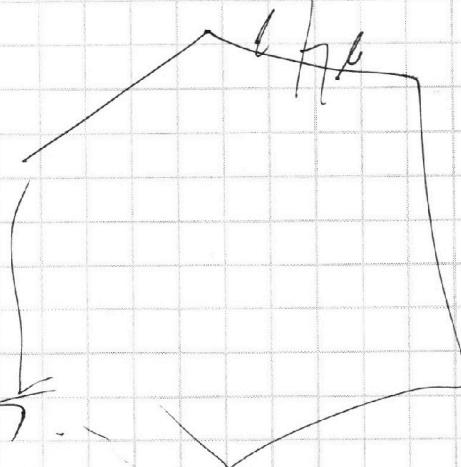
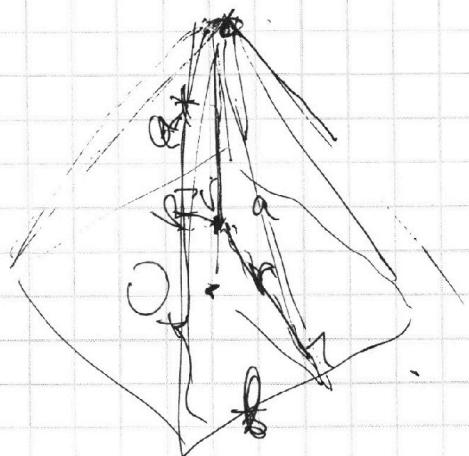
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$V = \frac{1}{3} \pi (R^2 + S_1^2) h$$

$$S_1 = \frac{\pi r^2}{c+x}$$

$$V =$$

$$S_1 h = \frac{S_1}{\sqrt{S + S_1}}$$



$$\sqrt{R^2 + a^2}$$

$$\sqrt{R^2 + a^2}$$

$$\sqrt{R^2 + a^2}$$



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!

Черновик



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!

Черновик

$$(\sin \pi x - \sin \pi y) \sin \pi x = \cos \pi x + \cos \pi y$$

$$\pi x = x$$

$$\pi y = y$$

$$(\sin x - \sin y) \sin x + \cos x + \cos y = \cos x$$

$$\sin^2 x - \sin y \sin x = \cos^2 x + \cos y \cdot \cos x$$

$$\Rightarrow \cancel{\cos}$$

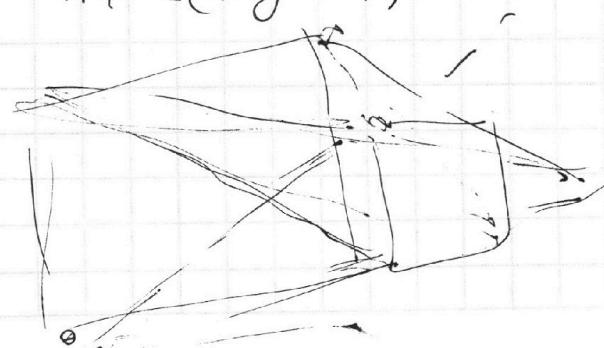
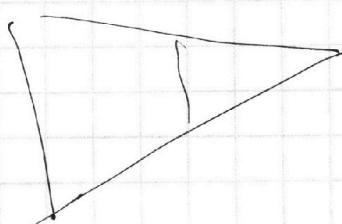
$$\sin^2 x - \cos^2 x = \sin y \sin x + \cos y \cdot \cos x$$

$$\begin{matrix} 6 \\ 4 \\ -\cos(2x) \\ 11 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \sin \cos(y-x) \\ \cos \sin x \\ = \cos(y-x) \end{matrix}$$

$$\pi - 2x \pm (y-x) = 2\pi k$$

$$\pi - 2\pi x \pm (\pi y - \pi x) = 2\pi k$$





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 7СТРАНИЦА
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!

Черновик .

$$A = \overline{XXX} \leftarrow \overline{x}(1111) 11101$$

$$B = \overline{abc} 1101 \quad abc 1101 \rightarrow B 1101$$

$$C = \overline{def} 1101$$

ABC мира 1

$$\rightarrow B = 101$$

$$def = 55$$

$$x, y > 0$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ 202 \\ 303 \\ 404 \\ 505 \\ 606 \\ 707 \\ 808 \\ 909 \end{array}$$

$$M = (x^3 - y^3 - 9xy)$$

$$k = \frac{1}{x+y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)}$$

$$\frac{y+x+1}{xy} = \frac{x+y+1}{(x-3)(y+3)}$$

$$xy = (x-3)(y+3) = xy - 3y + 3x$$

$$0 = -3 - y + x \quad M = (3+y)^3 - y^3 - 9y(3+y) =$$

$$= 27 + 27y + 3y^2 + 3 \cdot 27y -$$

$$- 27y - 9y^2 = 27$$

$$3+y=x$$



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

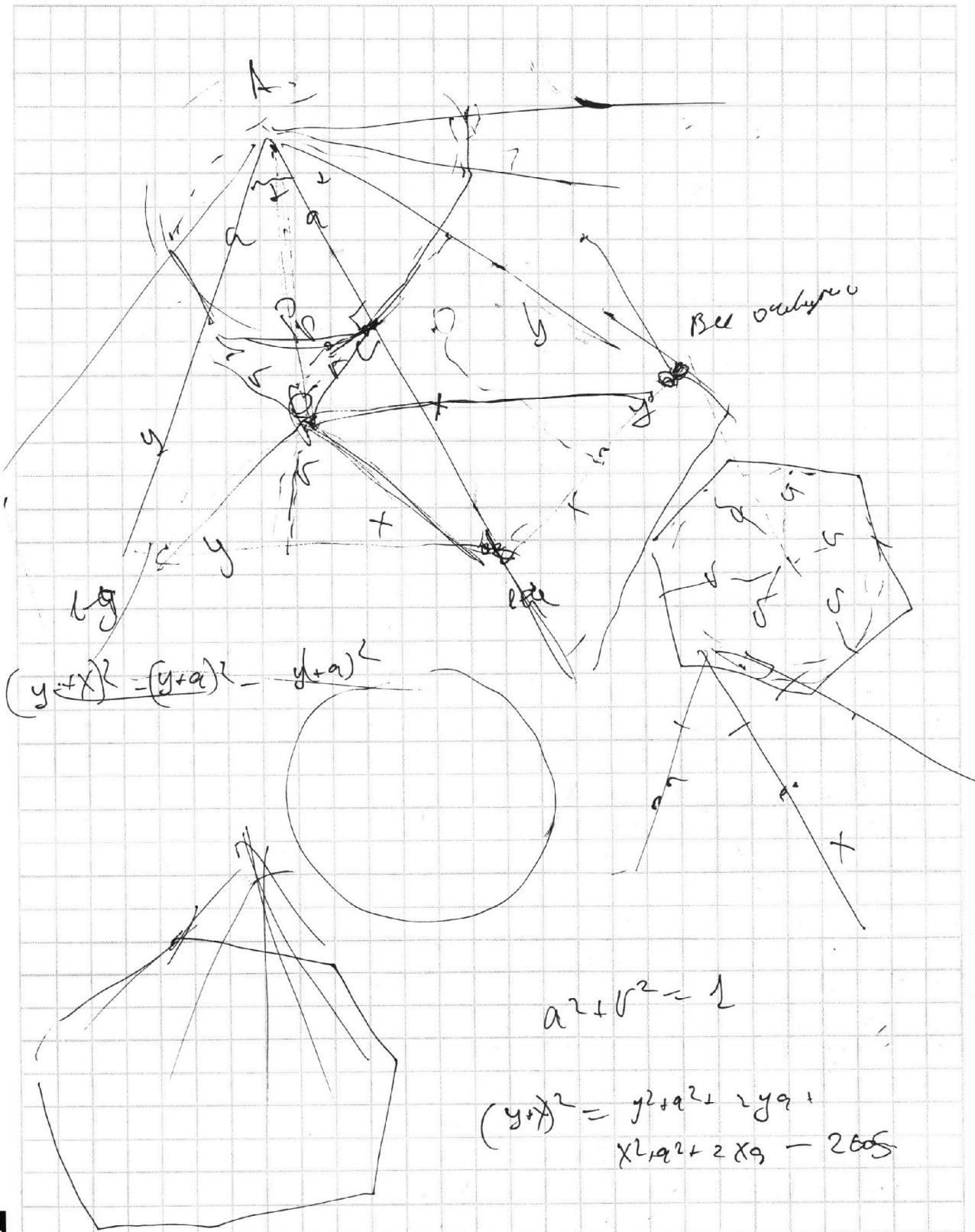
5

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!



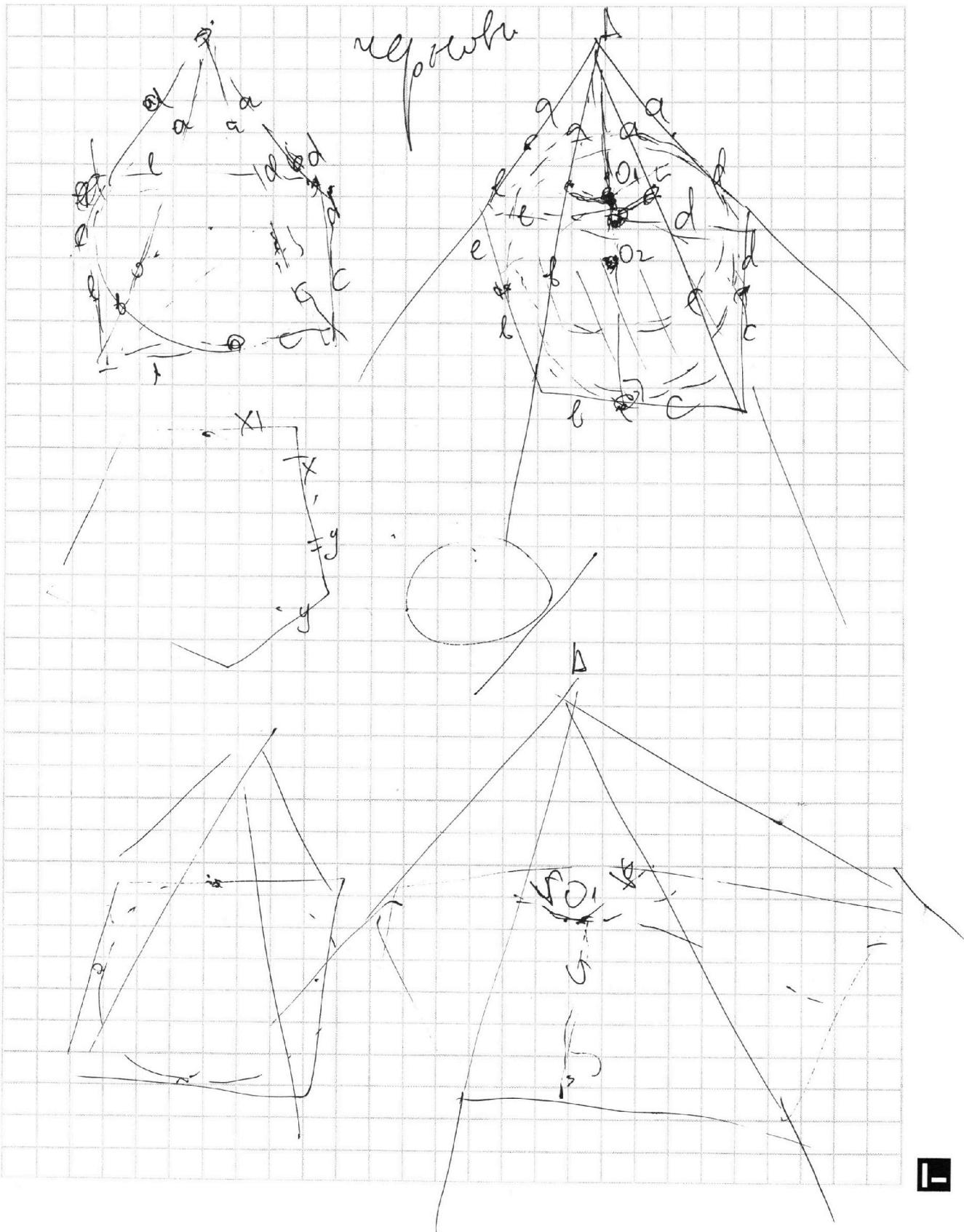


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!



I-

I-



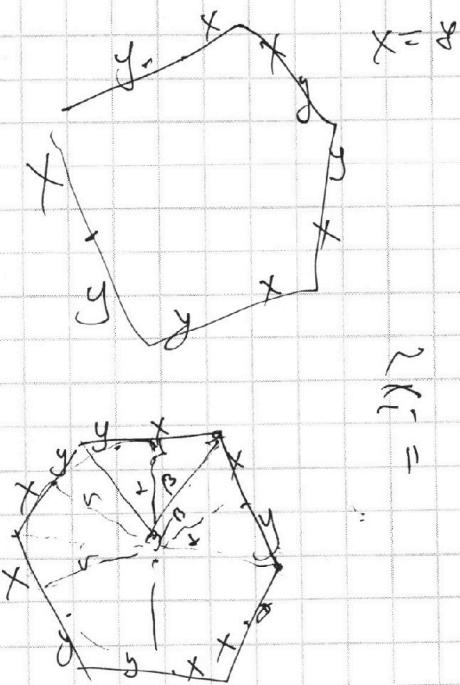
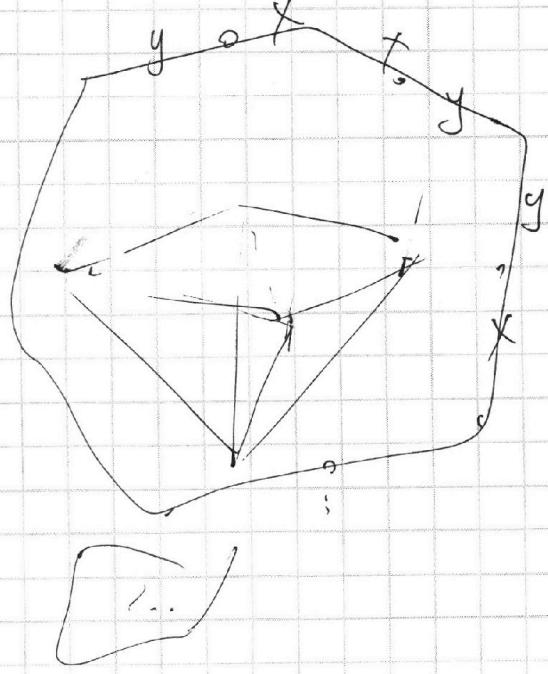
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

СТРАНИЦА
ИЗ

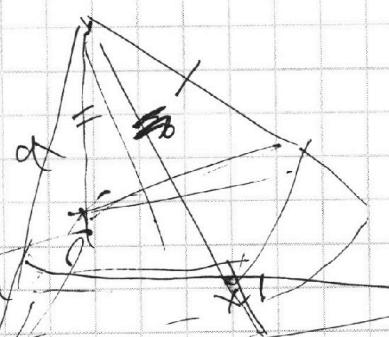
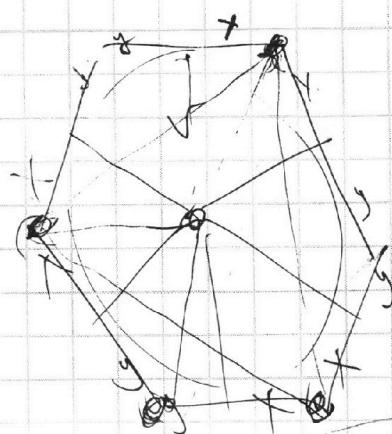
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$(y+x)^2 = y^2 + x^2 \quad \text{первой}$$

$$\frac{2a^2 + 2a(y+x) - 2yx}{(y+a)(x+a)} = \text{const} \quad a = x_i + \cos(\alpha x_i)$$



$$2k_i = (r - \cos\alpha)(a + k_i)$$



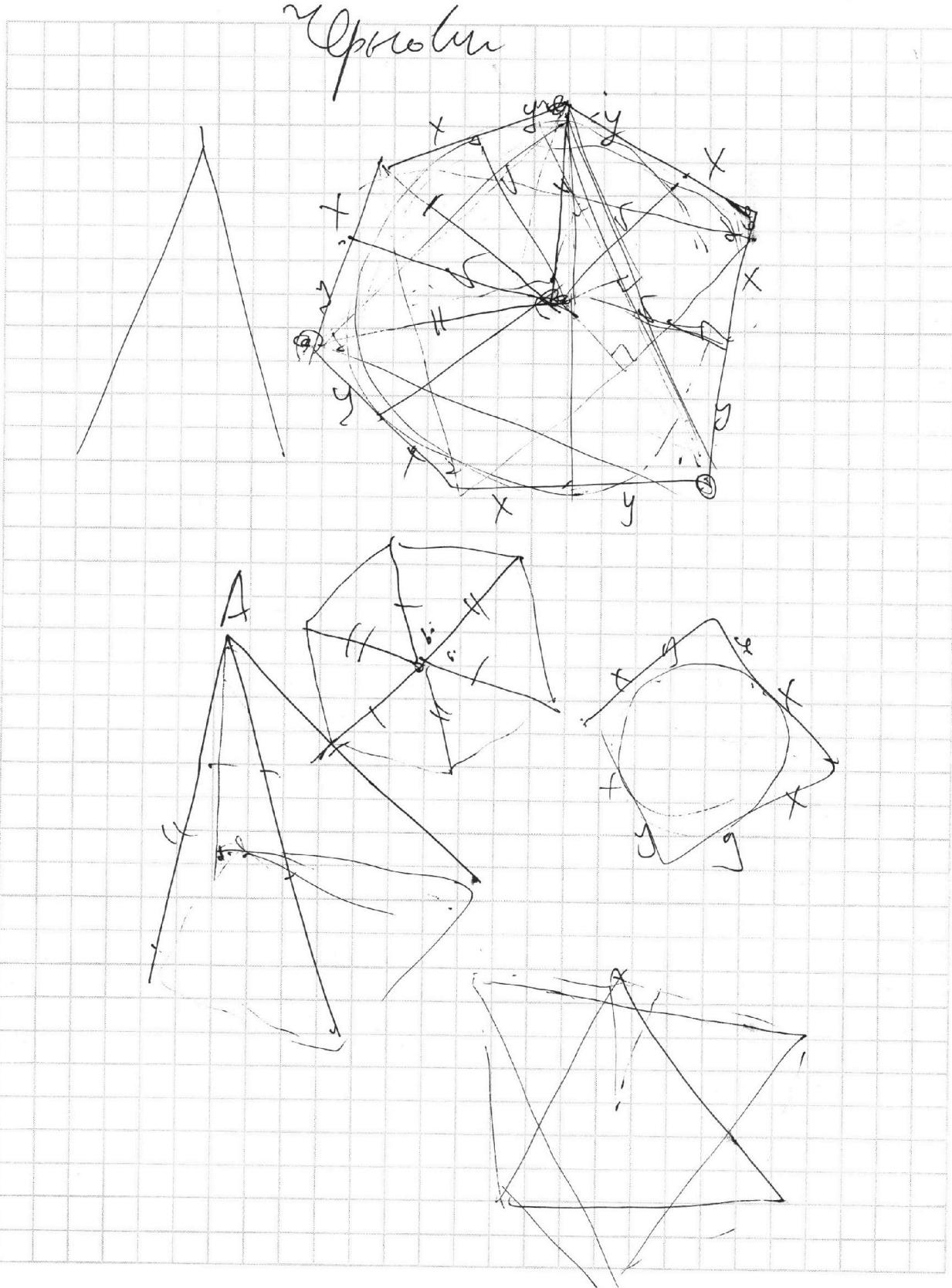


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

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 |
| <input type="checkbox"/> |

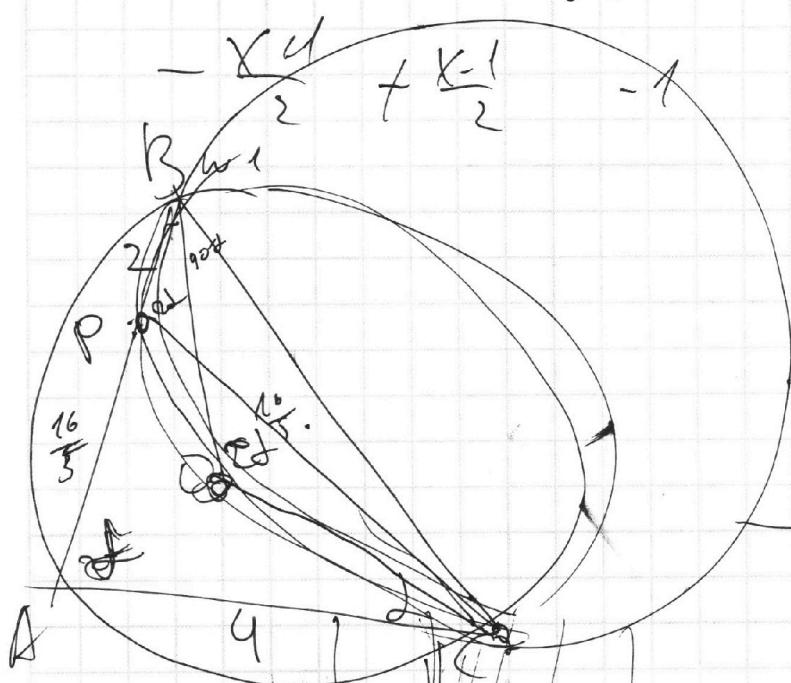
СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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!

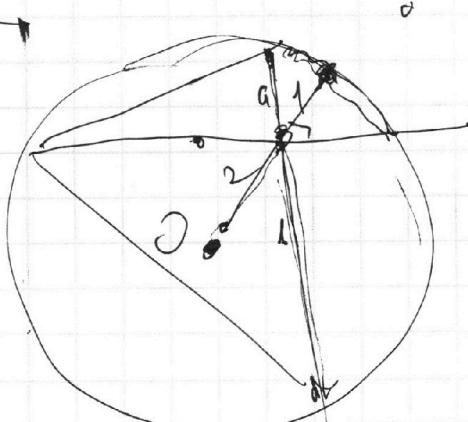
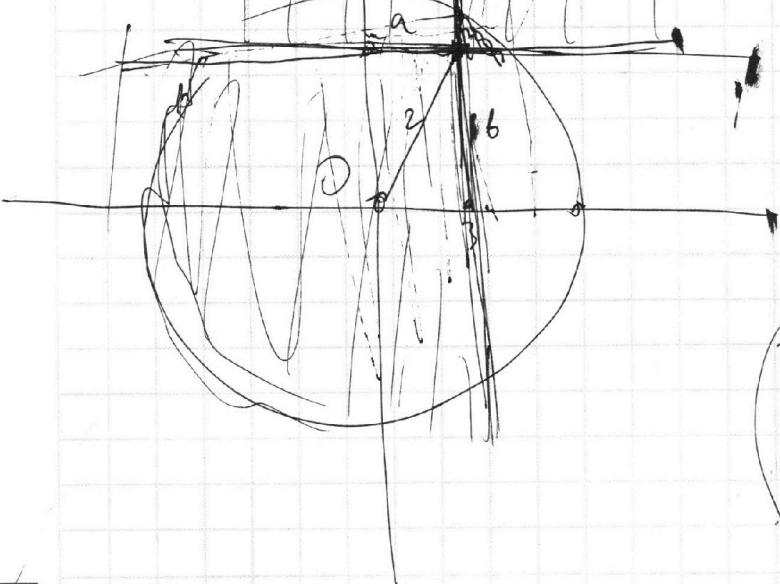
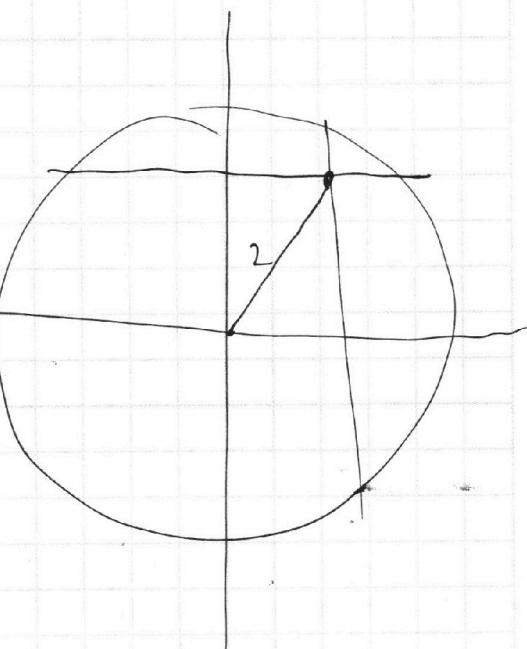
корни
 $k_1 = -2,5$ $k_2 = 2,5$

$$8 - 2x - x^2 \geq k_1 =$$

$$w = x$$



сврс





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 7СТРАНИЦА
_ 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!

чертежи

$$\arccos \cos \frac{x}{9} + \arccos \frac{2k_3 + 1 - x}{9} < 2\pi$$

||
 d_1 ||
 d_2

$$\cos d_1 = \frac{x}{9}$$

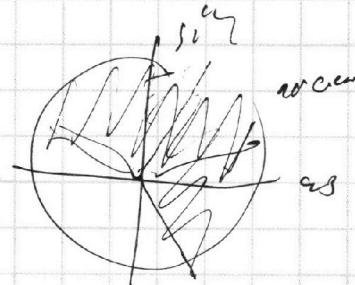
$$\cos d_2 = \frac{2k_3 + 1 - x}{9}$$

 ~~$\cos(d_1 + d_2) > 0$~~

$$1 \geq \frac{x}{9} \geq -1$$



$$\frac{\sqrt{1}}{2}$$



$$\cos d_1 + \cos d_2 = 1 \geq \frac{2k_3 + 1 - x}{9} \geq -1$$

$$-9 \leq x \leq 9$$

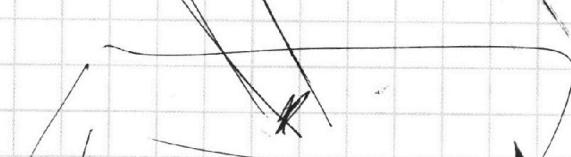
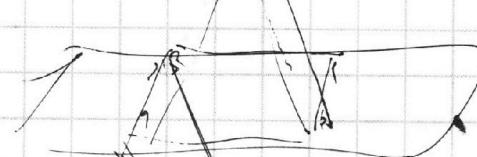
$$9 \geq 2k_3 + 1 - x \geq -9$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \end{matrix}$$



$$= 17 \frac{2}{1-x} + \frac{2}{1+x}$$

$$17 \cdot 2 - 2$$

$$\frac{2}{1-x}$$

$$\frac{2}{1+x} -$$

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.



- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|

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!

члены: (x^2)

$$\frac{1}{3!5} = \frac{\binom{n}{2}}{\binom{n}{n}} = \frac{(n-2)!}{2!(n-a)!}$$

$$\frac{n!}{a!(n-a)!} = \frac{3 \cdot 4}{n(n-1)}$$

$$\Rightarrow n(n-1) = 12 \cdot 3,5 = 6 \cdot 7$$

$$P - \frac{1}{P} = \frac{1}{P} - \frac{1}{P}$$

$$n = 6$$

$$3!5 \quad P \cdot P \cdot (1-P) \neq p^1 \cdot p^1 \cdot (1-p)^{n-2}$$

$$\frac{x}{a} = p^1 \quad 8 \cdot 2$$

$$\cancel{3!5} \cdot \cancel{4!} \cdot \left(1 - \frac{4}{n}\right)^{n-2} = \cancel{3!2} \cdot \left(1 - \frac{x}{n}\right)^{n-2}$$

$$5!6 \cdot \left(1 - \frac{n-a}{n}\right)^{n-a} = x^2 \cdot \left(1 - \frac{x}{n}\right)^{n-a} \quad n > n-5$$

$$\Rightarrow 5!6 \cdot (n-a)^{n-a} = x^2 \cdot (n-x)^{n-a}$$

$$\Rightarrow \cancel{5!6} \cdot \frac{x^2}{x^2} = \left(\frac{n-a}{n-x}\right)^{n-a}$$

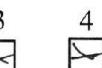


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

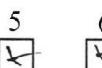
1



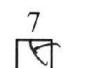
2



3



4



5

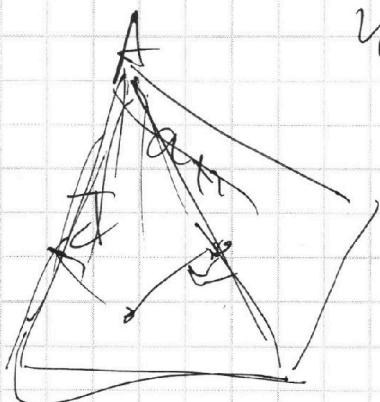


6



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!



Черновик

6