



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 3



1. [3 балла] Найдите все действительные значения x , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её десятый член равен $\sqrt{(25x+34)(3x+2)}$, двенадцатый член равен $2-x$, а восемнадцатый член равен $\sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}}$.

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z}, \\ |y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2}. \end{cases}$$

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

$$p \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

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 $7 : 20$, считая от вершины C .
5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 500×120 . Сколько 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 $a^2 + b = 1000$.
7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 4. Площади её боковых граней равны 6, 6 и 5. 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 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

N1

Тогда первый член прогрессии — b_1 , а
ее знаменатель — q , тогда

$$\begin{cases} b_1 q^9 = \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \\ b_1 q^{11} = 2-x \\ b_1 q^{13} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (25x+34)(3x+2) \geq 0 \\ 3x+2 \neq 0 \end{cases}$$

Найдем $b_1 q^{13}$:

$$b_1 q^{13} = \sqrt{b_1 q^{26}} = \sqrt{b_1 q^9 \cdot b_1 q^{17}} = \sqrt{\frac{\sqrt{(25x+34)(3x+2)}}{\sqrt{(3x+2)^3}}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(25x+34)}{\sqrt{(3x+2)^2}}} = \sqrt{\frac{(25x+34)}{3x+2}}$$

$$\frac{b_1 q^{13}}{b_1 q^{11}} = \frac{b_1 q^{11}}{b_1 q^9} = q^2$$

$$\frac{\sqrt{(25x+34)}}{\sqrt{(3x+2) \cdot (2-x)}} = \frac{2-x}{\sqrt{(25x+34)(3x+2)}} = q^2$$

$$\sqrt{25x+34} = (2-x)^2$$

$$25x+34 = 4 - 4x + x^2$$

$$x^2 - 29x - 30 = 0$$

$$x = -1 \quad - \text{не подходит под ОДЗ } ((25x_0+34)(3x_0+2) < 0 \text{ при } x_0 = -1)$$

$$x = 30 \quad - \text{подходит под все ОДЗ}$$

Не подходит, так как



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!

$$\frac{2-x}{\sqrt{(25x+34)(3x+2)}}$$

при $x = 30$ меньше 0, а
должно равняться 92,
которое > 0 (из условия
действительное)

↑
противоречие

Ответ: такого x не существует.



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

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

N 2.

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z} \\ |y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2} \end{cases} \quad \textcircled{2}$$

② ~~у~~ Рассмотрим случаи для y :

$$y \leq -2, \text{ тогда } -3y + 3y = \sqrt{400 - z^2}$$

$$(3y - 3y)^2 + z^2 = 400$$

$$(3y - 3y)^2 \leq 400$$

$$3y - 3y \leq 20$$

$$y \geq \frac{14}{3} \Rightarrow \text{этот вариант недостаточен}$$

$$-2 \leq y \leq 18, \text{ тогда } -y + 38 = \sqrt{400 - z^2}$$

$$(38-y)^2 + z^2 = 400$$

$$38-y \leq 20$$

$$y \geq 18 \Rightarrow y = 18 \Rightarrow z = 0$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{18-3x-x^2+z} \\ \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 7 = 2\sqrt{-x^2-3x+18} \end{cases}$$

Пусть $\sqrt{x+6} = a$, $\sqrt{3-x} = b$, тогда

$$a - b + 7 = 2ab$$

$$a(a+7) = b(2ab+1)$$

$$b = \frac{a+7}{2a+1}$$



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.

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

$$b = \frac{1}{2} + \frac{6\sqrt{5}}{2a+1}$$

$$\sqrt{3x} = \frac{1}{2} + \frac{6\sqrt{5}}{2(\sqrt{x+6})+1}$$

$$-6 \leq x \leq 3$$

минимальное значение $\frac{1}{2} + \frac{6\sqrt{5}}{2\sqrt{x+6}+1}$

будет при $x=3$. это будет $\frac{1}{2} + \frac{6\sqrt{5}}{7} =$

$$= \frac{1}{2} + \frac{6\sqrt{5}}{7}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} b = \frac{a+\sqrt{5}}{2a+1} \\ a^2+b^2=9 \end{array} \right.$$

$$\sqrt{9-a^2} = \frac{a+\sqrt{5}}{2a+1}$$

$$9-a^2 = \frac{a^2+14a+49}{4a^2+4a+1}$$

$$36a^2+36a+9 - 4a^4 - 4a^3 - 4a^2 - 4a - 40 = 0$$

$$2a^4 + 2a^3 + 17a^2 + 11a - 20 = 0$$

а есть корень

находим а, дальше находим х.

$y \geq 18$, т.к. у только может быть 6 = 18, этот случай аналогичен предыдущему.

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
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!

N 3.

$$p \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

Пусть $\cos x = t$, тогда

$$p(4t^3 - 3t) + 6(2t^2 - 1) + 3(p+4)t + 10 = 0$$

$$4pt^3 - 3pt + 12t^2 - 6 + 3(p+4)t + 10 = 0$$

$$4pt^3 + 12t^2 + 12t + 4 = 0$$

$$pt^3 + 3t^2 + 3t + 1 = 0$$

$$t^3 + 3t^2 + 3t + 1 + (p-1)t^3 = 0$$

$$(t+1)^3 + (p-1)t^3 = 0$$

$$(t+1)^3 = (1-p)t^3$$

$$t+1 = \sqrt[3]{1-p} \cdot t$$

$$t(1 - \sqrt[3]{1-p}) = -1$$

$$t(\sqrt[3]{1-p} - 1) = 1$$

Если $p=0$, то решений нет, в ином случае

$$t = \frac{1}{\sqrt[3]{1-p} - 1}$$

$$-1 \leq t \leq 1 \Rightarrow -1 \leq \frac{1}{\sqrt[3]{1-p} - 1} \leq 1$$

$$\sqrt[3]{1-p} - 1 \geq 1$$

$$\sqrt[3]{1-p} - 1 \leq -1$$



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
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!

$$\begin{aligned} & \left[\begin{array}{l} \sqrt[3]{1-p} \geq 2 \\ \sqrt[3]{1-p} \leq 0 \end{array} \right] \Rightarrow \\ & \Rightarrow \left[\begin{array}{l} 1-p \geq 8 \\ 1-p \leq 0 \end{array} \right] \Rightarrow \left[\begin{array}{l} p \leq -7 \\ p \geq 1 \end{array} \right] \\ & \cos x = \frac{1}{\sqrt[3]{1-p}-1} \\ & x = \arccos \left(\frac{1}{\sqrt[3]{1-p}-1} \right) \\ & \left\{ \begin{array}{l} p \leq -7 \\ p \geq 1 \end{array} \right. \end{aligned}$$

Ответ: При $p \leq -7$ или $p \geq 1$ существует решение $x = \arccos \left(\frac{1}{\sqrt[3]{1-p}-1} \right)$.



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!

Из суммы $C_{60 \cdot 500}^4 + C_{120 \cdot 250}^4 + C_{60 \cdot 500}^4$
нам нужно дважды волгать
какое способ распознать точки симметрии
други, пределы линии", так как
каждое из слагаемых содержит
в себе кол-во таких способов.

$$C_{60 \cdot 500}^4 + C_{120 \cdot 250}^4 + C_{60 \cdot 500}^4 - 2 \cdot C_{250 \cdot 60}^2 = \\ = 3 C_{60 \cdot 500}^4 - 2 C_{250 \cdot 60}^2 = 3 \cdot C_{30000}^4 - 2 \cdot C_{15000}^2$$

Ответ: $3 \cdot C_{30000}^4 - 2 \cdot C_{15000}^2$.

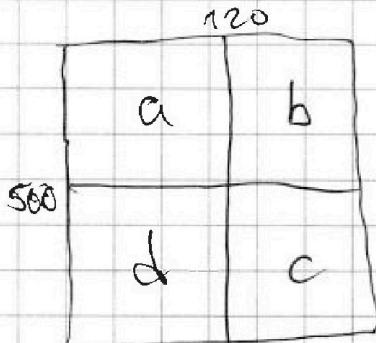


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



N 5.

Разделим прямоугольник на четыре части и обозначим их a, b, c и d , где a — ~~не~~ симметрична ~~и~~ с относительно центра.

Кол-во способов получить множества точек, симметричные относительно вертикальной „средней линии“ прямоугольника — это кол-во способов выбрать ЧЕТЫРЕ ~~точки~~ в a или d . — $370 C_{60.500}^4$

Горизонтальной „средней линии“ — $370 C_{120.250}^4$.

Симметрия относ. центра — такое же кол-во способов, как и у

- Вертикальной „средней линии“,

такие точки могут располагаться по-другому.

Симметрия относительно двух „средних линий“ — $C_{250.80}^2$.

Способы симм. относительно центра

включают в себя способы симм.

относ. двух „сред. линий“.



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
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!

N 6

$$a < b$$

$$(b-a) \nmid 3$$

$$(a-c)(b-c) = p^2, \text{ где } p - \text{простое число}$$

$$a^2 + b = 1000$$

$$\overline{a^2 \equiv_3 1} \Rightarrow 1000 - a^2 \equiv_3 999 \equiv_3 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b \equiv_3 0$$

Рассмотрим варианты для $a-c$ и $b-c$:

$$\textcircled{1} \quad \begin{cases} a-c = p \\ b-c = 1 \end{cases} \Rightarrow a = b - \text{это невозможно,}\\ \text{так как решения уравнения}\\ a^2 + a = 1000 - \text{нечелое число.}$$

$$\textcircled{2} \quad \begin{cases} a-c = p^2 \\ b-c = 1 \end{cases} \Rightarrow a - p^2 = b - 1 \\ b - a = 1 - p^2 \\ b - a > 0, \text{ а } 1 - p^2 < 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{вариант недосчитан.}$$

$$\textcircled{3} \quad \begin{cases} a-c = 1 \\ b-c = p^2 \end{cases} \Rightarrow a - 1 = b - p^2 \\ b - a = p^2 - 1 \\ b - a \nmid 3, \text{ а } p^2 - 1 \text{ не кратно } 3, \text{ только если } p \nmid 3 \Rightarrow p = 3. \\ b - a = 8$$

$$a^2 + a + 8 = 1000$$

$$a^2 + a - 992 = 0$$

По теореме Виета находится корни:



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
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!

$$-992 = -2^5 \cdot 31 = -32 \cdot 31$$

$$\begin{cases} a = -32 \\ a = 31 \end{cases} \quad \begin{cases} a = -32, b = -24, c = a-1 = -33 \\ a = 31, b = 39, c = 30 \end{cases}$$

④ $\begin{cases} a-c = -p \\ b-c = -p \end{cases} \Rightarrow a \neq b \Rightarrow$ не удовл.

⑤ $\begin{cases} a-c = -p^2 \\ b-c = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+p^2 = b+1 \\ b-a = p^2-1 \end{cases}$

вариант аналогичен ③), только с равно другому,
а a и b такие же

$$a = -32, b = -24, c = b+1 = -23$$

$$a = 31, b = 39, c = b+1 = 40$$

⑥ $\begin{cases} a-c = -1 \\ b-c = -p^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+1 = b+p^2 \\ b-a = 1-p^2 \end{cases}$

$$b-a > 0, a 1-p^2 < 0 \Rightarrow$$

\Rightarrow ⑥ не достоверно.

Ответ: $(-32; -24; -33), (31; 39; 30), (-32; -24; -23)$
 $(31; 39; 40)$.



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

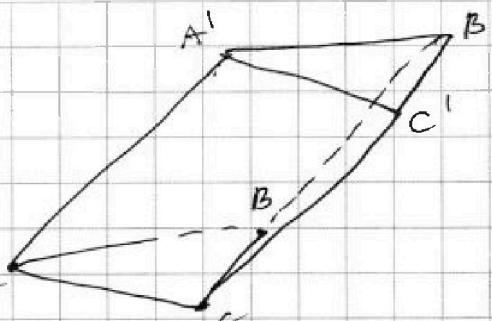
СТРАНИЦА
4 из 1

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

Пусть $AB = a$, $AA' = b$,

тогда $CC' = BB' = b$,

$$BC = AC = A'C' = A'B = BC'. A$$



Пусть $\angle A'AC = \alpha$, $\angle A'A B = \beta$, $\angle C'C B = \gamma$,

мы знаем, что боковые грани

призмы тоже параллелограммы,

значит ~~есть~~ без ограничения

одинакости положим, что $S_{BB'C'C} = 5$,

$$\text{тогда } \begin{cases} ab \sin \alpha = 6 \\ ab \sin \beta = 6 \\ ab \cdot \sin \gamma = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \sin \beta \\ \sin \gamma = \frac{5}{6} \sin \alpha \end{cases}$$

Это невозможно

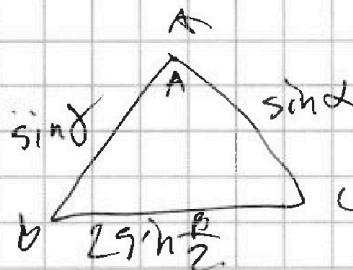


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 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!



$$\frac{1-\cos B}{2}$$

$$2\sin^2 \frac{B}{2} = 1 - \cos B.$$

множ

$$4\sin^2 \frac{B}{2} = \sin^2 A + \sin^2 C - 2 \sin A \cdot \sin C \cdot \cos B.$$

$$1 - \cos B = 2 \sin^2 A + 2 \sin^2 C - 2 \sin A \cdot \sin C \cdot \cos B$$

$$-\cos B$$

$$2 \cos A = \frac{2 \sin^2 A + 2 \sin^2 C - 1 + \cos B}{2 \sin A \sin C} \approx 9$$

$$= 9 \sin A + \sin C + \frac{\cos B - 1}{2 \sin A \sin C}$$

$$2 - 2 \cos B = \sin^2 A + \sin^2 C - 2 \sin A \cdot \sin C \cdot \cos B$$

$$\cos^2 A + \cos^2 C = 2 \cos B - 2 \sin A \cdot \sin C \cdot \cos B.$$

$$a - b + t = 2c.$$

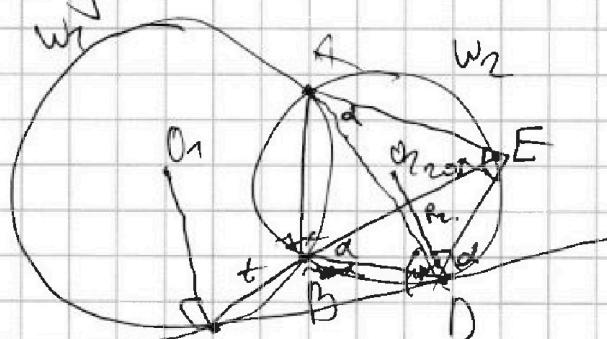
$$\begin{array}{r} x^2 50 \\ \times 60 \\ \hline 15000 \end{array} \quad ab = -3x - x^2 + 18 - 2zx + 12 \quad \text{з}\quad$$

$$y = 3x - x^2 + 2z \quad 5 \cdot 6 = 30$$

$$3y^2 - 32y +$$

$$30000.$$

BD



$$\frac{ED}{CB} = ?$$

$$\frac{ED}{CB} = R_2 \cdot 2.$$

$$\frac{CD}{CE} = \frac{BC}{DC} = \frac{BD}{ED}$$

$$\frac{CD}{2\pi x} = \frac{t}{CD} = \frac{BD}{ED}$$

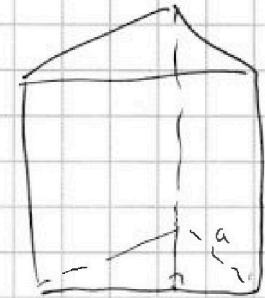
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



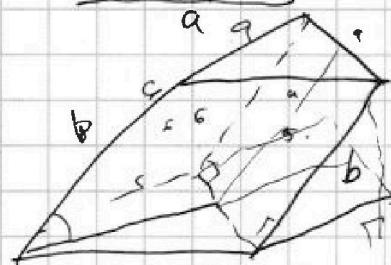
- 1 2 3 4 5 6 7

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!



3



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

$$\frac{a\sqrt{3}}{2} \cdot a \cdot \frac{1}{2} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 4.$$

$$a^2 = \frac{16}{\sqrt{3}}$$

$$a = \frac{4}{\sqrt[3]{3}}$$

$$ab = 5.$$

$$ab \cdot \sin \angle = 6.$$

$$\sin \angle = \frac{x}{c}$$

$$\cancel{\frac{x^2 - c}{c}}$$

$$3-x+2z \geq 0$$

$$y-3x-x^2+2z \geq 0$$

$$|z| \leq 20.$$

$$b_1^2 \cdot q^{26} = (25x+3y) \sqrt{\frac{3x+2}{(3x+2)^3}} = \frac{25x+3y}{3x+2}$$

$$b_1 q^{13} = \sqrt{\frac{25x+3y}{3x+2}}.$$

$$z \geq x^2 + 3x - y$$

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

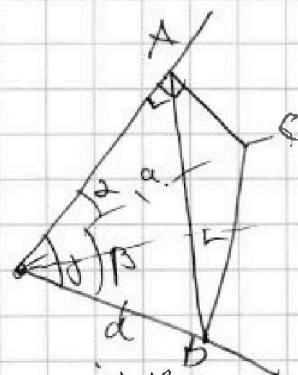
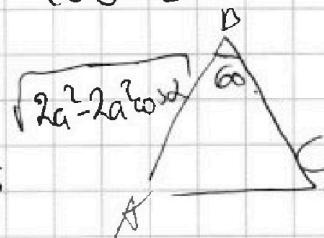
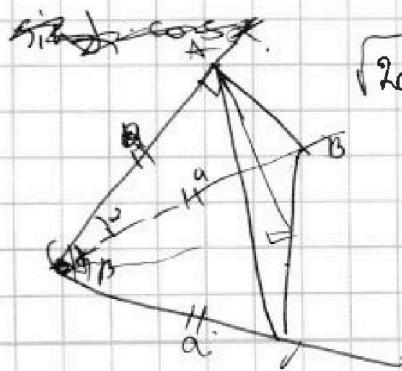
$$(x+6)(3-x-2z) = 3x - x^2 - 2zx + 18 - 6x - 12z$$

$$-x^2 - 3x - 2zx - 12z + 18$$

$$18 \geq y \geq -2$$

$$3y + 3u = \sqrt{400 - 22}$$

$$(25x+3y)(3x+2)$$



$$AB = a \sin \beta$$

$$AC = \sin \alpha \cdot a.$$

$$BC = 2 \sin \frac{\beta}{2} a.$$

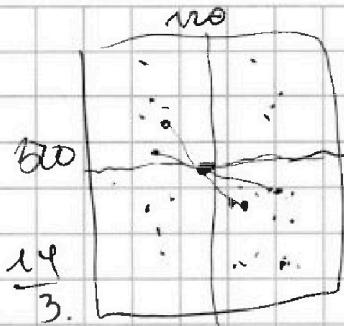
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



$$y > \frac{14}{3}$$

$$2 - 2 \cos \beta = \sin^2 \beta + \frac{5}{6} \cdot \sin^2 \beta +$$

$$-2 \sin \beta \cos \alpha$$

$$a < b$$

$$b - a > \sqrt{3}$$

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

$$a^2 + b^2 = 1000$$

$$b = 3k$$

$$a = 3m + 1$$

~~$$ab = c(c-a-b)$$~~

~~$$\textcircled{1} \quad a-c = p \quad a > b \quad \cancel{a > b}$$~~

~~$$\textcircled{2} \quad a-c = 1 \quad a-1 = b-p^2 \quad \frac{6}{ab}$$~~

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

~~$$\times 3 \quad b-a = p^2 - 1 : 3 \quad 1+4.$$~~

~~$$\textcircled{3} \quad a-c = p^2 \quad b-c = 1$$~~

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

~~$$992 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$5004 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$2496 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$248 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$424 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$62 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$31 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$1 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 31 \cdot 22$$~~

~~$$a-c = 1$$~~

$$\sin \alpha = \sin \beta \quad 32 \cdot 31$$

~~$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{6}{5}$$~~

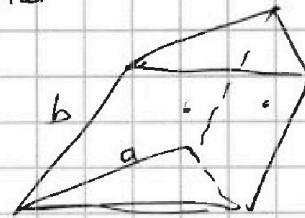
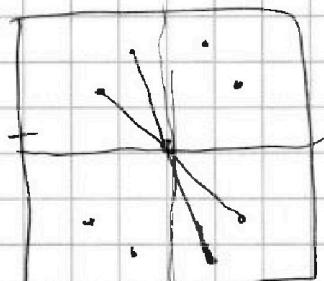
~~$$ab \sin \alpha = 6$$~~

~~$$ab \sin \beta = 6$$~~

~~$$ab \sin \gamma = 5$$~~

$$C_{250,100}^{84} + C_{250,100}^{11} \quad 2C_{250,100}^2 \quad 250 \cdot 60 \quad *$$

~~$$C_{250,100}^{4} + C_{250,100}^{4}$$~~



$$2 - 2 \cos \alpha = \frac{11}{6} \sin^2 \beta - ab - \sin \alpha =$$

$$-2 \sin^2 \beta \cos \alpha$$

$$ab = 5$$

1.

995

~~$$4b \cdot \cancel{5}$$~~

$$a^2 + a = 1000$$

$$1 + 4000$$

$$4001 = \frac{50 \cdot 2500}{60 \cdot (60+1)^2}$$

$$3600 + 120$$

$$69$$

$$301$$

$$7600$$

$$3600 + 120$$

$$69$$

$$301$$

$$7600$$

$$3600 + 120$$

$$69$$

$$301$$

$$7600$$

$$3600 + 120$$

$$69$$

$$301$$

$$7600$$



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 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!

$$\begin{aligned}
 b_{19}^9 &= \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \\
 b_{19}^{11} &= 2-x \\
 b_{19}^{17} &= \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}} \\
 \sqrt[4]{2-x} &= \sqrt[4]{(25x+34)(3x+2)} \\
 \sqrt[4]{(2-x)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{3x+2}} &= (25x+34)^{\frac{1}{3}} (3x+2)^{\frac{1}{4}} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{72} = \frac{3}{72} + \frac{1}{72} \\
 (2-x)^{\frac{2}{3}} (3x+2)^{\frac{1}{4}} &= (25x+34)^{\frac{1}{3}} \\
 (2-x)^{\frac{2}{3}} (3x+2)^{\frac{3}{4}} &= 25x+34
 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z} \\ |y+2| + 2(y-18) = \sqrt{400-z^2} \end{cases}$$

$$|z| \leq 20$$

$$x \geq -6$$

$$3 \geq x+2z$$

$$y - 3x - x^2 + z \geq 0$$

$$y \geq x^2 + 3x - z$$

$$-6 + 2(-20)$$

$$36 - 18$$

$$-3 \cdot 18 - 20$$

$$-54 - 2$$

$$\begin{array}{r}
 6 \\
 144 \\
 \hline
 18
 \end{array}$$

$$y^2 + 4y + 4 + 2y^2 - 72y + 2 \cdot 18^2 = 400 - z^2$$

$$324$$

$$3y^2 - 68y + 252 = z^2$$

$$652$$

$$\begin{array}{r}
 342 \\
 \hline
 3 \quad 34 \\
 3 \quad 3 + 25z \\
 \hline
 3z^2 - 2 \cdot \frac{34^2}{3} \quad - \frac{34^2}{3} + 25^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 34 \\
 \times 34 \\
 \hline
 136 \\
 102 \\
 \hline
 1156 \\
 \hline
 385
 \end{array}$$



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 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!

$$p \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

$$\cos 3x = \cos 2x \cdot \cos x - \sin 2x \cdot \sin x =$$

$$= 2\cos^2 x (\cos^2 x - 1) \cos x - 2 \sin x \cos x \cdot \sin x =$$

$$= 2\cos^3 x - \cos x + 2\cos^3 x - 2\cos x.$$

$$4\cos^3 x - 3\cos x. \quad 3p+12 = 3p.$$

$$p(4t^3 - 3t) + 6(2t^2 - 1) + 3(p+4)t + 10 = 0$$

$$4pt^3 + \cancel{12} 12t^2 + 12t + 4 = 0.$$

$$pt^3 + 3t^2 + 3t + 1 = 0$$

$$(t+1)^3 + (p-1)t^3 = 0. \quad (t+1)^3 = t^3 + 3t^2 + 3t + 1.$$

$$(t+1)^3 = -(p-1)t^3$$

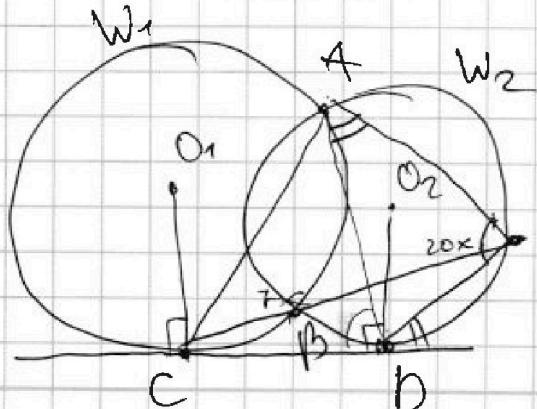
$$t+1 = -\sqrt[3]{p-1}t.$$

$$t \notin 1 + \sqrt[3]{p-1} = -1$$

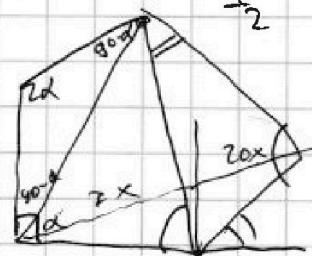
$$t = \frac{-1}{1 + \sqrt[3]{p-1}}$$

Также $p=0$ нет.

Вывод



$$\frac{ED}{CD} = ? \quad \begin{matrix} 32-16 \\ 16+58-22-10 \\ 1/2 \end{matrix}$$





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!

$$\cancel{z \leq y \leq 18} \quad y \leq -2.$$

$$2 \quad -y - 2 + 2y + 36 =$$

$$= y + 34 = \sqrt{400 - z^2}$$

$$\cancel{-2 \leq y \leq 18} \quad -3y + 34 = \sqrt{400 - z^2}$$

$$\cancel{y \neq 2}$$

$$-2 \leq y \leq 18$$

$$y + 2 - 2y + 36 = -y + 38$$

$$\text{чтоб } y \geq 18 \quad -36 + 2 \quad y \geq 18 \\ z = 0.$$

$$3y - 34 = \sqrt{400 - z^2}.$$

20.

$$y \leq -2.$$

$$-y - 2 + 2y + 36 = -3y + 34 = \sqrt{400 - z^2}$$



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!