



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

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

- $a < b$,
- число $b - a$ не кратно 3,
- число $(a - c)(b - c)$ является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство $a^2 + b = 1000$.

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

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 1.

b - первый член, q - знаменатель прогрессии

$$b_1 q^9 = \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \quad (1)$$

$$b_1 q^{17} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}} \quad (2)$$

Перемножим (1) и (2):

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

$$b_1^2 q^{13}$$

$$= 2-x \quad (3)$$

Перемножим (1) и (2):

$$b_1^2 q^{26} = \sqrt{\frac{(25x+34)^3}{(3x+2)^2}} \Rightarrow b_1 q^{13} = \pm \sqrt{\frac{25x+34}{3x+2}} \quad (4)$$

но подходит

только со знаком "+", т.к. $b_1 q^{13}$ существует \Rightarrow его подкоренное выражение имеет знак "+", а его знак такой же, как и у $b_1 q^{13}$.

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

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

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

Подставим (2) на (4), получим, что $q^4 = \sqrt{\frac{1}{(3x+2)^2}} = \frac{1}{|3x+2|} \Rightarrow$

$$q^2 = \sqrt{\frac{1}{|3x+2|}}$$

Подставим (3) на (4), получим $q^2 = \frac{2-x}{\sqrt{(25x+34)(3x+2)}}$

Тогда:

$$2-x = \sqrt{|25x+34|} \quad | \uparrow^2$$

$$x^2 + 4 - 4x - 25x - 34 = 0$$

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

$$x_1 = 30$$

$$x_2 = -1$$

Заметим, что $x_2 = -1$ не подходит, т.к. $\sqrt{(25x+34)(3x+2)}$ не определен, потому что подкоренное выражение меньше, чем 0. Тогда остается $x = 30$



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!

при $x=30$ $b_1 < 0$, но при этом $b_{10} > 0$, а такое быть не может, т.к. номера темы, номер которой единичной четности, должны иметь одинаковый знак
Ответ: ни при каких



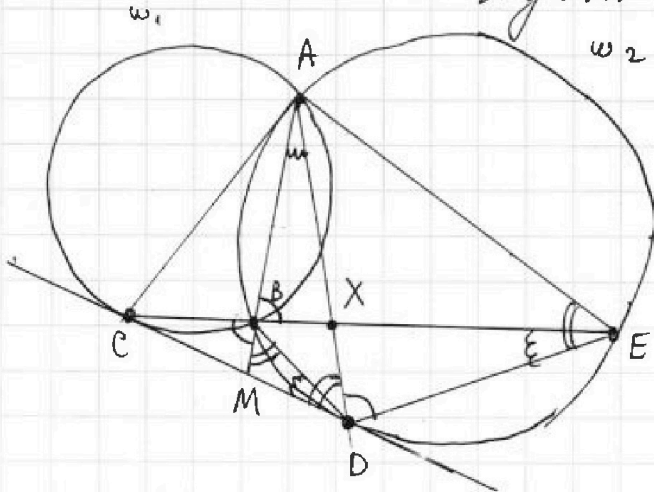
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

Задача 4



По вписанности BADE:
 $\angle ADE = \angle ABE$. Пусть AB пересекает CD в точке M. Тогда
 $\angle ABE = \angle CBM$ как вертикальные.
 По св-ву касательной
 $\angle ADM = \angle AED$. По вписанности
 BADE: $\angle AED = \angle MBD$
 Заметим, что $\angle BMD$ и $\angle DMA$ смежные
 $\triangle DMA$ и $\triangle BMD$ подобны по

двум углам ($\angle MBD = \angle MAD$, $\angle BMD$ - общий), поэтому
 $\angle MAD = \angle MDB$. По вписанности BAED $\angle BAD = \angle BED$.
 Тогда $\angle BDC \sim \triangle DEC$ по двум углам ($\angle CDE = \angle CBD$, $\angle CDB = \angle CED$). Распишем стороны точки M:

$$\deg(M, \omega_1) = CM^2 = MB \cdot MA \Rightarrow CM = MD \Rightarrow M - \text{середина } CD$$

$$\deg(M, \omega_2) = MD^2 = MB \cdot MA$$

По св-ву медианы $S_{CBM} = S_{DBM}$

$$\frac{S_{CBM}}{S_{DBM}} = \frac{1}{1} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BM \cdot CB \cdot \sin \angle CBM}{\frac{1}{2} \cdot BM \cdot BD \cdot \sin \angle DBM} = \frac{CB \cdot \sin \angle CBM}{BD \cdot \sin \angle DBM}$$

$$\frac{S_{CXM}}{S_{EXM}} = \frac{CX}{XE} = \frac{7}{20} = \frac{\frac{1}{2} \cdot CD \cdot \sin \angle CDM \cdot XM}{\frac{1}{2} \cdot DE \cdot \sin \angle EDM \cdot XM} = \frac{CD \cdot \sin \angle CDM}{DE \cdot \sin \angle EDM}$$

П.к. $\triangle BDC \sim \triangle DEC$, то $\frac{CB}{BD} = \frac{CD}{DE}$

Заметим $\frac{CB}{BD} = \frac{CD}{DE} = a$

$$\frac{\sin \angle CDM}{\sin \angle EDM} = b$$

Тогда

$$\begin{cases} ab = 1 \\ \frac{a}{b} = \frac{7}{20} \end{cases} \Rightarrow a^2 = \frac{7}{20} \Rightarrow a = \sqrt{\frac{7}{20}} \Rightarrow \frac{ED}{CD} = \sqrt{\frac{20}{7}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{20}{7}}$



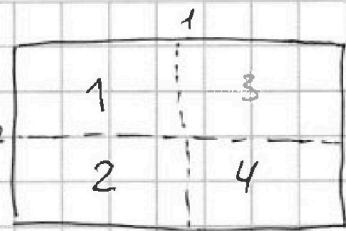
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 2

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

Задача 5.

Разделим прямоугольник на 4 маленьких 250×60 как показано на картинке. Пунктирные линии разделяют стороны 250 и 251 и строки 60 и 61 . Тогда, если выбрать какую-то клетку

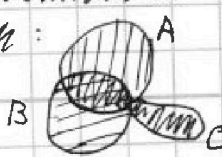


одного из прямоугольников то при центральной симметрии еще 8 клеток закрашивается одновременно. Тогда в каждой прямоугольнике должно быть закрашено ровно 2 клетки для центральной симметрии (если более двух то закрашено хотя бы $3 \cdot 4 = 12$ клеток, если меньше двух, то закрашено не более чем $4 \cdot 1 = 4$ клеток). Тогда кол-во клеток, закрашенных относительно горизонтальной средней линии равно количеству закрашенных относительно вертикальной, т.е. $C_2^{250 \cdot 60} = C_2^{15000}$

Чтобы закрасить 8 клеток симметрично средней линией 1, надо выбрать 4 квадратика в клетках прямоугольников 1 и 2, тогда остальные 4 однозначно определяются в клетках 3 и 4. Тогда закрасить 8 клеток симметрично средней линией 2, надо выбрать 4 квадратика в клетках прямоугольников 1 и 3, тогда остальные 4 однозначно определяются в клетках 2 и 4. Тогда раскраска симметричная относительно средней линией $2 \cdot C_4^{250 \cdot 60 \cdot 2} = 2 \cdot C_4^{30000}$

Заметим теперь, что если раскраска симметрична относительно обеих средних линий, то она симметрична и относительно центра квадрата, т.е. пусть, ИО, есть какой-то квадратик в прямоугольнике 1, тогда есть симметричный ему отн. прямой 2 квадратик в прямоугольнике 2, а также симметричный ему отн. прямой 1 квадратик в пр-ке 4 относительно прямой 1. От центра отн. симметричен искомого квадратика. Тогда если А - м-во центрально-симметричных раскрасок, В - м-во раскрасок симметричных относительно прямой 1 и С - м-во относительно 2, то они пересекаются

следующим образом:



В задаче нужно найти $A \cup B \cup C$. Для этого надо учесть мощность множеств



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!

множество A, B, C ~~оставлены~~ ~~множества~~ ~~их~~ ~~удвоенное~~ ~~пересечение~~ ~~потом~~ ~~вместе~~.

Найдем мощность множества A . В первом квадрате может быть 0, 1, 2, 3 или 4 клетки. Если там 0 клеток, то a и b во втором квадрате 4 или 0 \Rightarrow во втором 2 и 3 по 4 штуки. Мы не можем выбрать (выбрали в 2, они сходятся) только переносится в 3). Есть $C_{250 \cdot 60}^4 = C_{15000}^4$ способов.

Если выберем одну клетку $C_{250 \cdot 60}^1 = C_{15000}^1$ способами, то надо еще выбрать 3 в квадрате 2 C_{15000}^3 способами, итого $C_{15000}^1 \cdot C_{15000}^3$ способами. Аналогично если в первом

выбрали 3 и во втором 1 $C_{15000}^3 \cdot C_{15000}^1$. Если в первом 2 и во втором 2, то $C_{15000}^2 \cdot C_{15000}^2$. Если в первом 4 и во втором 0, то $C_{15000}^4 \cdot C_{15000}^0$. Получили, что мощность A в точности $2 \cdot C_{15000}^4 + 2 \cdot C_{15000}^3 + C_{15000}^2 \cdot C_{15000}^2$.

Теперь найдем мощность пересечения множеств. Из рассуждений (*) мы можем выбрать в первом квадрате 2 клетки, а во всех остальных раскешенные клетки восстановятся однозначно. Тогда ответ будет $2 \cdot C_{30000}^4 + 2 \cdot C_{15000}^4 + 2 \cdot C_{15000}^3 \cdot C_{15000}^1 + C_{15000}^2 \cdot C_{15000}^2 - 2 \cdot C_{15000}^2$.

Ответ: $2 \cdot C_{30000}^4 + 2 \cdot C_{15000}^4 + 2 \cdot C_{15000}^3 \cdot C_{15000}^1 + C_{15000}^2 \cdot C_{15000}^2 - 2 \cdot C_{15000}^2$



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 1

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

Задача 6.

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

$$a < b \Rightarrow a-c < b-c$$

Если два множителя в произведении дают квадрат простого числа, причем один из них строго меньше второго, то меньший равен 1, а больший p^2 или же меньший $-p^2$, а больший -1 .

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

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

Заметим, что если $p \neq 2$ и $p \equiv 0$, то $p^2 - 1 \equiv 2$; если $p \equiv 2$ и $p \equiv 1$, то $p^2 - 1 \equiv 0$. Но по условию $b-a$ не кратно 3, поэтому $p \equiv 0 \Rightarrow p=3$

$$\begin{cases} b-a=8 & (1) \\ a^2+b=1000 & (2) \end{cases}$$

Вычитая из (1) из уравнения (2)

$$a^2+a=992$$

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

По теореме Виета находим $a_1 = -32$, $a_2 = 31$

Найдем соответствующие этим значениям a тройки

$$1) a_1 = -32 \Rightarrow b = 24, c = -23 \text{ или } c = -33$$

$$2) a_2 = 31 \Rightarrow b = 39, c = 30 \text{ или } c = 40$$

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

$(31; 39; 40)$

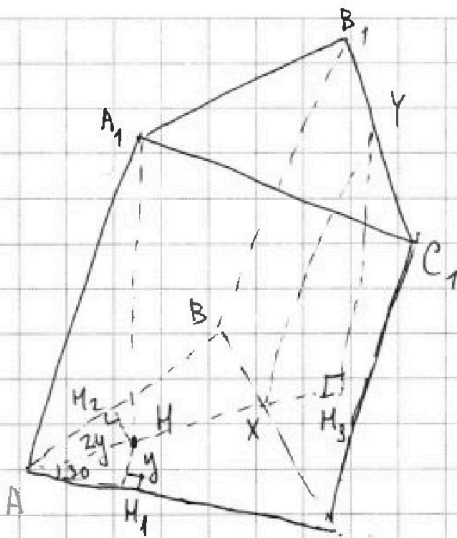
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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 7

$$S_{AA_1B_1B} = 6, S_{AA_1C_1C} = 6, S_{BB_1C_1C} = 5$$

A_1M - высота из A_1 на пл. ABC .

H_1, H_2 - высота из H на AC и AB соответств.

По ПТЖТ $A_1H_2 \perp AB, A_1H_1 \perp AC$.

$$S_{ABC} = \frac{AB^2 \sqrt{3}}{4} = 4 \Rightarrow AB^2 = \frac{16}{\sqrt{3}} \Rightarrow AB = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$6 = \frac{4}{\sqrt{3}} \cdot A_1H_1 \Rightarrow A_1H_1 = \sqrt{3} \cdot \frac{3}{2} = A_1H_2$$

Пусть $A_1H = x, MH_1 = y$.

$$\text{Тогда по т. Пифагора } x^2 + y^2 = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

П.к. $MH_2 = H_1H_2$ ввиду симметрии, то H лежит на биссектрисе $\angle A \Rightarrow$ еще на медиане и высоте. Пусть $AM \cap BC = X$

Отметим Y - середину B_1C_1 . Опустим из Y высоту YH_3 на AX .

По ПТЖТ $YH_3 \perp$ пл. $ABC, YH_3 = A_1M = x$

$$y \cdot BC = 5 = y \cdot \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow y = \frac{5\sqrt{3}}{4}$$

П.к. $MH_1 = y$ и H лежит на биссектрисе $\angle A$, при этом $\triangle ABC$ - равносторонний, то $\angle HAM_1 = 30^\circ$ и $AM = 2y$ (из прямоугольного $\triangle AMH_1$)

Заметим также, что A_1MH_3Y - прямоугольник, поэтому $A_1Y = MH_3$. Также $A_1Y = AX$, т.к. $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ и X, Y -

середины BC и B_1C_1 . Отсюда $XH_3 = AM = 2y$

$$\text{По т. Пифагора для } \triangle YH_3X: 4y^2 + x^2 = \frac{25\sqrt{3}}{16}$$

Решим систему, чтобы найти x :

$$\begin{cases} 4y^2 + x^2 = \frac{25\sqrt{3}}{16} \\ x^2 + y^2 = \frac{9\sqrt{3}}{4} \end{cases} \cdot 4$$

$$4x^2 + 4y^2 = 9\sqrt{3}$$

возьмем первое уравнение системы из второго:

$$3x^2 = 9\sqrt{3} - \frac{25\sqrt{3}}{16} = \frac{119\sqrt{3}}{16} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{119\sqrt{3}}{48}}$$

$$\text{Тогда } V_{ABCA_1B_1C_1} = 4 \sqrt{\frac{119\sqrt{3}}{48}}$$

Ответ: $4 \sqrt{\frac{119\sqrt{3}}{48}}$



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

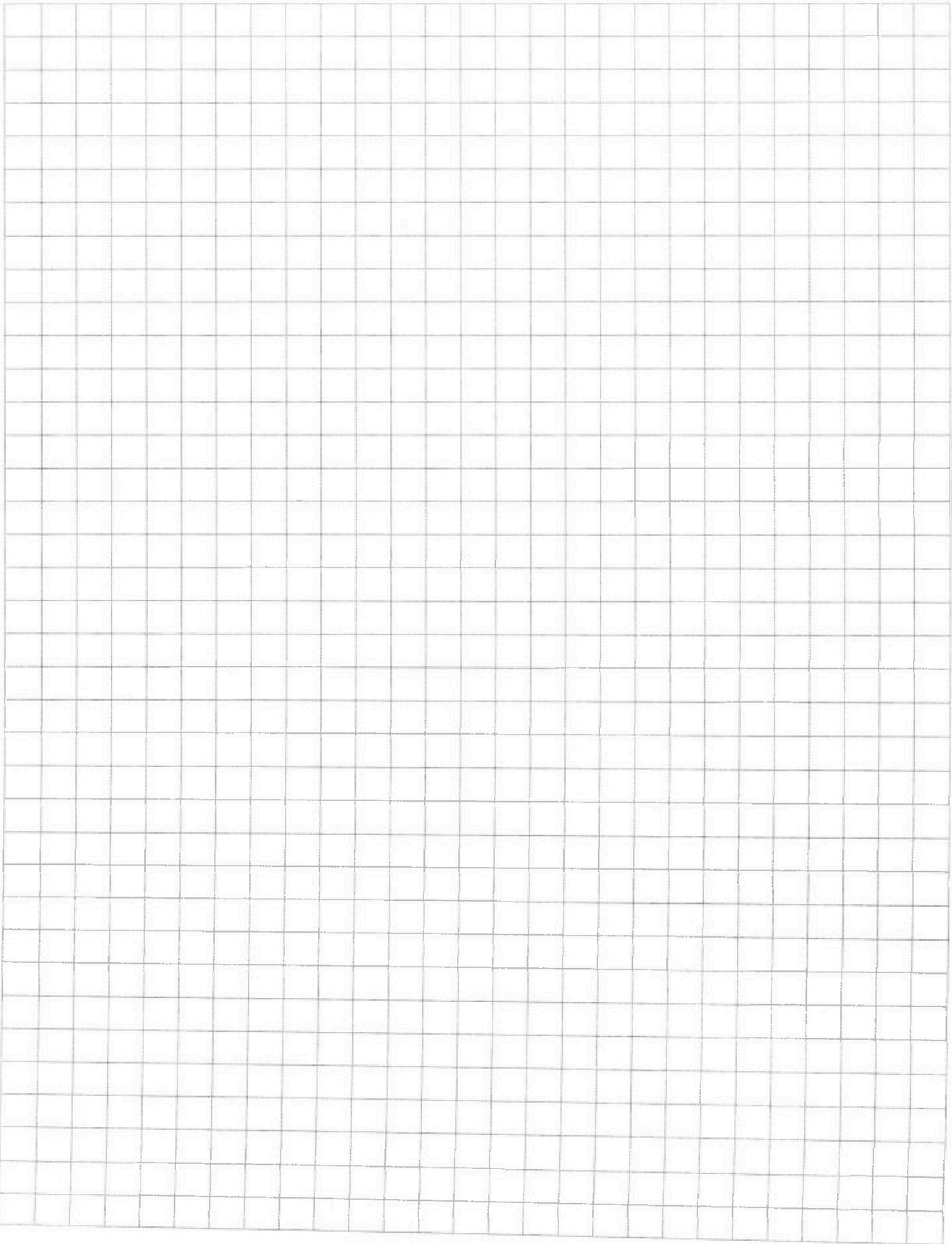
5

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!



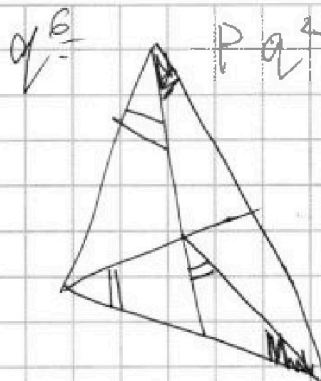
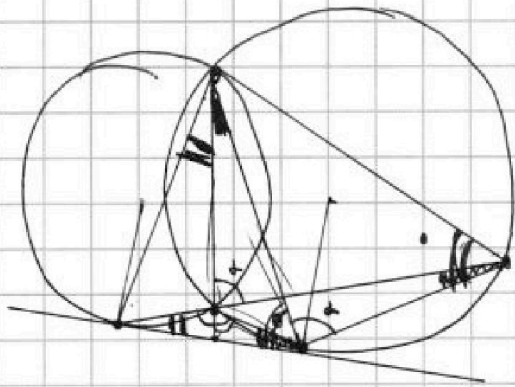


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

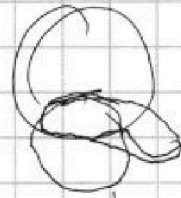
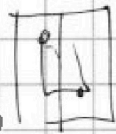
1 2 3 4 5 6 7

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!



$$\begin{array}{r} 3 \\ 250 \\ 60 \\ \hline 15000 \end{array}$$

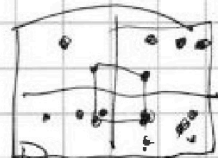


$$a^2 + b = 1000$$

$$a^2$$

$$(a-c)(b-c)$$

$$a-b = p$$



$$a-c = 1$$

$$a-b =$$

$$-c = p^2$$

$$1 - p^2$$

$$-c = -1$$

$$a-b =$$

$$-c = -p$$

$$-1 + p^2$$

$$1 - p^2 + p^2$$

31-

40

g

g g 2

8

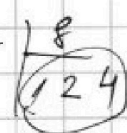
19

-16

32

$$1 + 4992$$

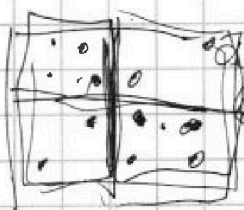
$$1000 - 8$$



$$124 \cdot 8$$

$$62 \cdot 16$$

$$31 \cdot 32$$



$$-40 +$$

$$-24 + 32 = 8$$

$$-32 - c = -9$$

$$-c = -9 + 32$$

$$-c = 23$$

$$c = -23$$

$$b - a = 8$$

$$+32 + 23 = +9$$

$$-24 +$$

$$24 + 32 = 56 / :$$

$$-32 - c = 1$$

$$-32 + c \quad 32 + c = -1$$

$$c = -33$$

$$a \quad 32 + c = 9$$

$$c = -23$$

$$24 + 23 \quad -24 +$$

$$b + 32 = 8$$

$$b = -46 - 24$$

$$-32 - c = 1$$

$$c = -33$$

$$-32 + 33$$

$$-24 + 33$$

$$\frac{a\sqrt{3}}{2} \cdot a$$

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

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

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

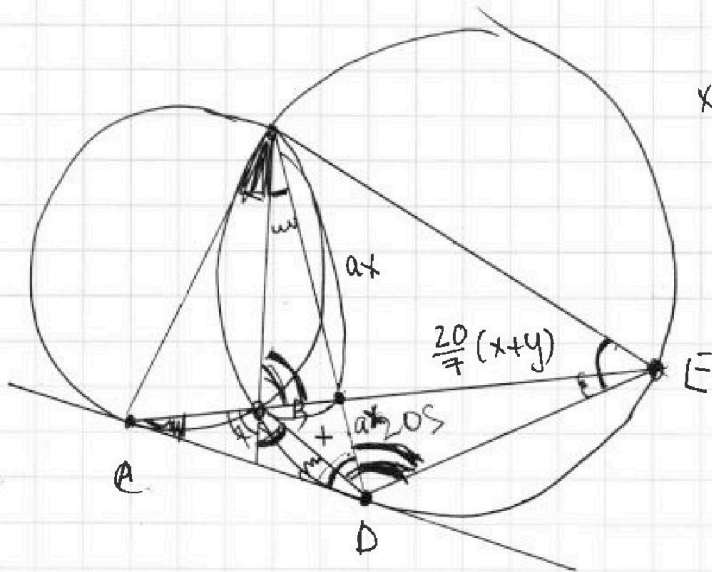


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

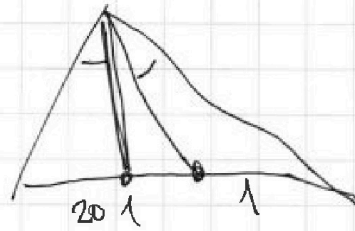
СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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



$$x \frac{20}{7} (x+y) = a \times a (y-x)$$

$$\frac{20}{7} (x+y) = a^2 (y-x)$$



$$\frac{x \sin \alpha}{y \sin \beta} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{y \sin \alpha}{x \sin \beta} = \frac{7}{20}$$

$$a \cdot b = 1$$

$$\frac{b}{a} = \frac{7}{20}$$

$$b^2 = \frac{7}{20}$$

$$b = \frac{\sqrt{7}}{20}$$

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!

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2} + 21$$

$$|y+21 + 2|y-181| = \sqrt{400-2}$$

10 100

$$z \in (-20; +20)$$

$$a \leq 100$$

$$6+x \geq 0$$

$$9-2z \geq 0 \Rightarrow z \leq 4,5$$

$$-z \geq -4,5$$

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

$$x \geq -6$$

$$x-3 \geq -9$$

$$a^2+b-b+a = a^2+a =$$

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

$$18+x+3x \geq 0$$

$$x(x-3)$$

$$100a = p$$

$$18+y-x^2 \geq 0$$

$$3-x-2z \geq 3-x-9 = -6-x \quad a(a+1) \equiv 1001-p$$

$$9-3x-6z \geq 0$$

$$-(x+1)^2 - x + 1 + 2 - u$$

$$-x^2 - 2x - 1 - x + 1$$

$$\equiv 1$$

y

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

$$x+6 \geq 0$$

$$x+6 \geq 0$$

$$a^2+b = 1000$$

$$y-2x-x^2+6 \geq 0$$

$$6-2x-2z \geq 0$$

$$0 \quad 1$$

$$-(x+1)^2 + 7 + 2 + y \geq 0$$

$$12-x-2z \geq 0$$

$$3x-2z \geq 6$$

$$b, a = \sqrt{(25x+34)(3x+2)}$$

$$a, a^{17} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}}$$

$$b, a^{17} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^4}} = \frac{\sqrt{25x+34}}{3x+2} = 2-x$$

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

$$\begin{cases} a-e=1 & a-b=1-p \\ e-b=-p \\ b-e=1 & b-a=1+p \\ e-a=-p \end{cases}$$

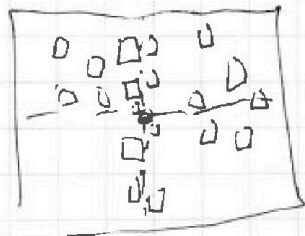
$$a < b$$

$$a \neq b$$

3

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

$$\begin{cases} a-e=1 \\ b-e=p \\ b-e=1 \\ a-e=p \end{cases}$$



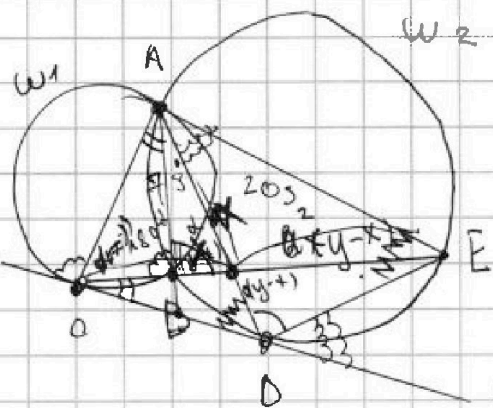


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$180 - (2-1)$$

$$180 - (180 - 2) - 1) =$$

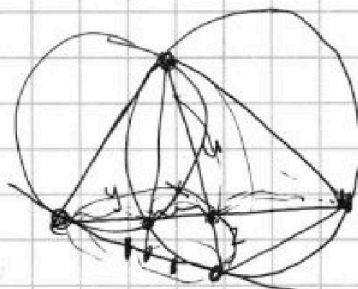
$$= 180 - 180 + (2-1) = 1-1$$

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

$$\frac{1}{1} \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{u+z}{u} = 1$$

$$\frac{u}{x} = \frac{u+z}{u}$$

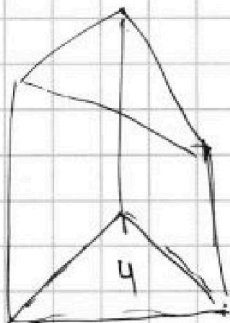
$$\frac{z}{u} = \frac{y-x}{x}$$



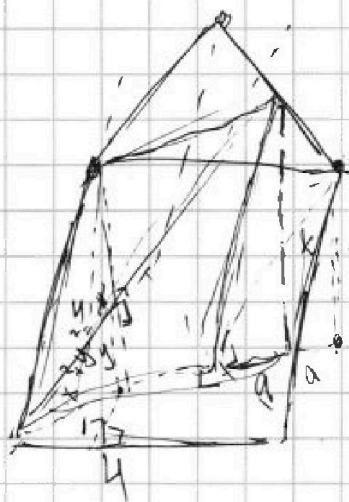
$$\frac{1}{y} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{z+u}{u} = 1 \Rightarrow \frac{z}{u} = \frac{y-x}{x}$$

$$x \cdot \frac{20}{7} (z+x) = u \cdot \frac{z}{u}$$

$$20(y+x) = (y-x)$$



$$\begin{array}{r} 5 \\ 16 \\ 9 \\ \hline 144 \\ 25 \\ \hline 119 \end{array}$$



$$x^2 + y^2 = \frac{7(y+x)a^2}{20} \quad \frac{16}{3}$$

$$x^2 + a^2 = \frac{7(y+x)}{20} \quad \frac{7}{48}$$

$$\frac{y+x}{(y-x)a^2} = \frac{7(y+x)}{20} \quad \frac{2y-x}{ax} = \frac{7}{20}$$

$$\frac{y+x}{ax} = \frac{7}{20}$$

$$\frac{y+x}{ax} = \frac{7}{20}$$

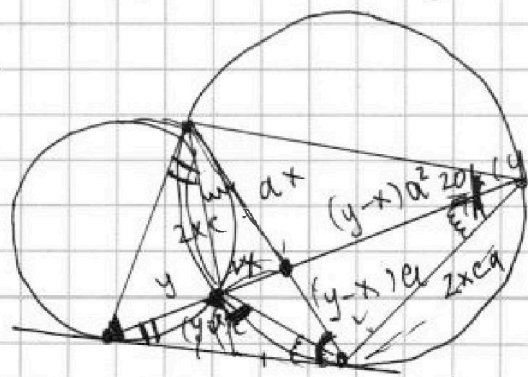
$$\frac{y+b(y-x)}{bx} = \frac{7}{20}$$

$$x = b(y-x)$$

$$2xc(y-x)$$

$$(y-x)e \cdot \frac{1}{y} \cdot \frac{z+u}{u} = 1$$

$$z = e \cdot 2 \sqrt{(y-x)(y+x)}$$



$$\frac{y}{y} \cdot \frac{z}{u} = \frac{z}{u} + 1$$

$$\frac{z}{u} = \frac{y-x}{x}$$

$$\frac{k}{p} \cdot \frac{x}{y-x} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{k}{p} = \frac{y-x}{2x}$$