



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 9



1. [3 балла] Найдите все значения параметра  $t$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 + 2\sqrt{3}tx + 4t^2 - 4 = 0$  имеет два различных действительных корня, а их произведение положительно.
2. [4 балла] Натуральные числа  $a$  и  $b$  таковы, что их сумма равна 40, а значение выражения  $a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b$  равно  $17p^5$ , где  $p$  – некоторое простое число. Найдите числа  $a$  и  $b$ .
3. [5 баллов] На стороне  $BC$  треугольника  $ABC$  отмечены точки  $M$  и  $N$  так, что  $BM = MN = NC$ . Прямая, параллельная  $AN$  и проходящая через точку  $M$ , пересекает продолжение стороны  $AC$  за точку  $A$  в такой точке  $D$ , что  $AB = CD$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 12$ ,  $\cos(2\angle CAN) = -\frac{1}{4}$ .
4. [5 баллов] В классе для занятий иностранным языком стоят три ряда парт, в каждом из которых по три парты, расположенных друг за другом. Парты рассчитаны на одного человека. Школьник хорошо видит доску в любом из следующих случаев (и только в них):
  - он сидит на первой парте в ряду,
  - ближайшая парта перед ним пуста,
  - за ближайшей партой перед ним сидит ученик меньшего роста.

Сколькими способами можно рассадить в классе 8 учеников группы так, чтобы всем было хорошо видно доску, если известно, что все школьники разного роста? Ответ дайте в виде числа или выражения, содержащего не более двух слагаемых (в слагаемые могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

5. [5 баллов] Продолжение сторон  $BC$  (за точку  $C$ ) и  $AD$  (за точку  $D$ ) вписанного в окружность четырёхугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $E$ . Центр  $O$  окружности, вписанной в треугольник  $ABE$ , лежит на отрезке  $CD$ . Найдите наименьшее возможное значение суммы  $ED + DO$ , если известно, что  $BE = 10$ .
6. [4 балла] На острове расположено несколько деревень. Между некоторыми деревнями проложены дороги. Известно, что из любой деревни в любую другую можно добраться, причём по единственному маршруту. Также известно, что есть четыре деревни, из которых выходят 3, 4, 5 и 7 дорог соответственно, а из остальных деревень выходит ровно по одной дороге. Сколько деревень может быть на острове?
7. [5 баллов] Найдите все пары целых чисел  $(x; y)$ , удовлетворяющие уравнению

$$\sqrt{2x + 2y - x^2 - y^2} + \sqrt{1 - |x + y - 2|} = 1.$$



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!

$$x^2 + 2\sqrt{3} \cdot t \cdot x + 4t^2 - 4 < 0 \text{ если 2 корня, то } b > 0$$

~~$$b = 2 + 2\sqrt{3} \cdot t \cdot (4t^2 - 4) > 16 - 16t^2 > 0$$
$$16t^2 < 16$$~~

$$D = 12t^2 - 4(4t^2 - 4) > 16 - 4t^2 > 0$$

$$4t^2 < 16$$

$$t^2 < 4$$

$$t \in (-2; 2)$$

По 1. Вывод произведение корней  $> 0$   $C$ .

$$C = 4t^2 - 4$$

$$4t^2 - 4 > 0$$

$$4t^2 > 4$$

$$t^2 > 1$$

$$t \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$$

Объединим промежутки.

$$t \in (-2; -1) \cup (1; 2). \text{ Все условия выполнены, а значит это ответ!}$$

$$\text{Ответ: } (-2; -1) \cup (1; 2)$$



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  
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!

$$a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b = 17 \cdot p^2$$

$$(a-b)^2 + 15(a-b) = 17 \cdot p^5$$

$$(40-2b)^2 + 15(40-2b) = 17 \cdot p^5$$

$$(55-2b)(40-2b) = 17 \cdot p^5$$

$$(55-2b)(20-b) = 17 \cdot 2^4$$

$$2b^2 - 95b + 828 = 0$$

$$D = 95^2 - 4 \cdot 2 \cdot 828 =$$

$$= 9025 - 6624 = 2401 > 0,$$

$$b_1 = \frac{95 - 49}{2 \cdot 2} = \frac{55 - 9}{4} = \frac{46}{4} = \frac{23}{2} \text{ - не кратно}$$

$$b_2 = \frac{95 + 49}{2 \cdot 2} = \frac{144}{4} = 36 \text{ - порядки. проверим:}$$

$$a = 40 - 36 = 4$$

$$4^2 - 2 \cdot 4 \cdot 36 + 36^2 + 15 \cdot 4 - 15 \cdot 36 = 17 \cdot 2^5$$

$$(36 - 4 - 15)(36 - 4) = 17 \cdot 2^5$$

$$17 \cdot 34 = 17 \cdot 2^5 \text{ порядки. ответ: } a = 4, b = 36$$

$$a + b = 40$$

$$a - b = (a + b) - 2b = 40 - 2b$$

$$\left. \begin{array}{l} 40 - 2b \div 2 \\ 55 - 2b \text{ - четное} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 17 \cdot p^5 \div 2 \Rightarrow p = 2$$

т.к. сумма простых кратных 2 не (но пока- тем при этом)

$$\sqrt{2401} = 49$$

наименьшее число



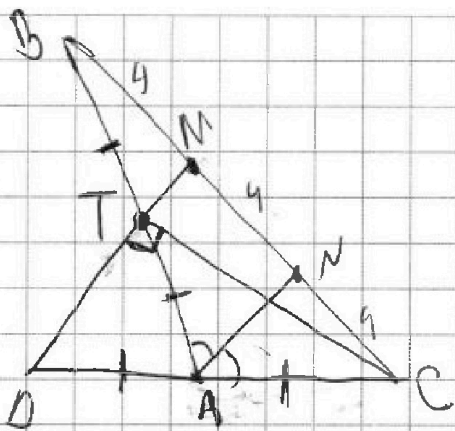


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



Заметим, что раз  
 $MN \in MC$  и  $MD \parallel NB$ ,  
то  $CA = AB$ .

Аналогично  $BM \in MN$

$\& M D \parallel N B \Rightarrow BT = TA$  (T - точка пересечения

$\angle B A$  и  $M D$ ) т.к.  $AB = CD$ , то

$BT = TA = DA = DC$ . т.к.  $TA = DA = DC$ , то

$\triangle DTC$  прямоугол,  $\angle T = 90^\circ$  (в тупом

угловике, это прямоугол. треугол. и его

середина) т.к.  $MD \parallel AN$  и  $CT \perp DM$ , то

$CT \perp AN$ ,  $\Rightarrow AN$  - высота в  $\triangle CAT \Rightarrow$

$AN$  - биссектриса в  $\triangle CAT$ .

$$\cos(2\angle CAN) = \cos(\angle CAT) = -\frac{1}{4}$$

По т. косинусов: тупой  $\triangle C \in A \Rightarrow BA = 2x$ .

$$12^2 = x^2 + 4x^2 - 2 \cdot (-\frac{1}{4}) \cdot 2x^2$$

$$12^2 = 6x^2 \quad x = \sqrt{2 \cdot 12} \quad x = 2\sqrt{6} \quad AB = 2x$$





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!

$$AB = 2 \cdot 2\sqrt{6} = 4\sqrt{6}$$

Ответ:  $4\sqrt{6}$



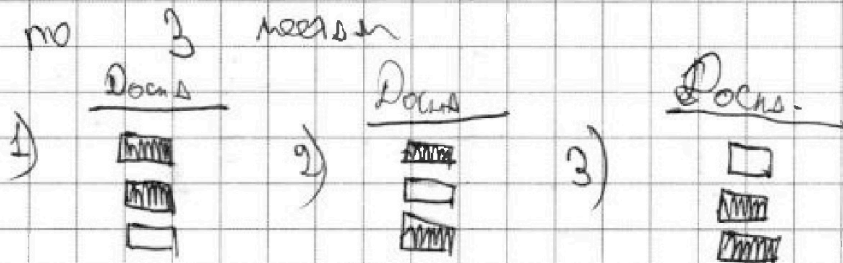
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 3

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

Заметим, что пассажир 3 человек по 3 портам пассажира выглядит как 2 ряда (если про, ряды вертикальные т.е. перпендикулярные друг другу) по 3 человека и 1 ряд с 2 людьми. есть 3 варианта пассажира 2 может



рассмотрим вар 1. пусть этот ряд слева.

тогда: Заметим, что если выбрать несильно человек, то на единственном отрезке можно рассадить в порядке возрастания (этот факт будет использоваться на протяжении всего решения)

пассажира людей  $C_3^2 \cdot C_6^3 \cdot C_3^3$  и выбрать

любого 1 человек, посадить на единственном отрезке в 1 ряд. потом 2, и посадить на единственном отрезке во 2 ряд, и оставшихся 3 единственно отрезок в 3 ряд.





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 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!

Пусть 7907 ряд с 2 марками в одной.  
тогда:  $C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^3$

Итого 01 вариант.

$C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2$ . Заметим, что 794 3 числа  
одинаковы, т.к. отличаются лишь порядком  
выбора марок, а 790 на ответ не влияет.  
тогда для случая 1):

$$(C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2) \cdot 3$$

Случай 3 комбинаторно аналогичен

$$(C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2) \cdot 3$$

Случай 2):

Итого, 4907 ряд с 2 человек первая.

$C_8^2 \cdot C_5^3 \cdot C_3^3$ . Однако, существует 2 порядка

на посадку, т.к. 794 два человека

не звонят друг от друга. тогда



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
3 из 3

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

1.  $C_8^2 \cdot C_6^3 \cdot C_3^3$ . Аналогично  
ред из 2 чел. Вадим

2.  $C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^3$   
ред из 2 чел. Третьи

2.  $C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2$

Всего

$$2 \cdot (C_8^2 \cdot C_6^3 \cdot C_3^3 + C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^3 + C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2) =$$

$$= 2 \cdot 3 \cdot C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2 \quad \text{но уже допозитому 6 случаев 1}$$

в итоге:

$$\text{всего } (6+3+3) \cdot (C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2) = 12 \cdot C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2$$

$$\text{Ответ: } 12 \cdot C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2$$



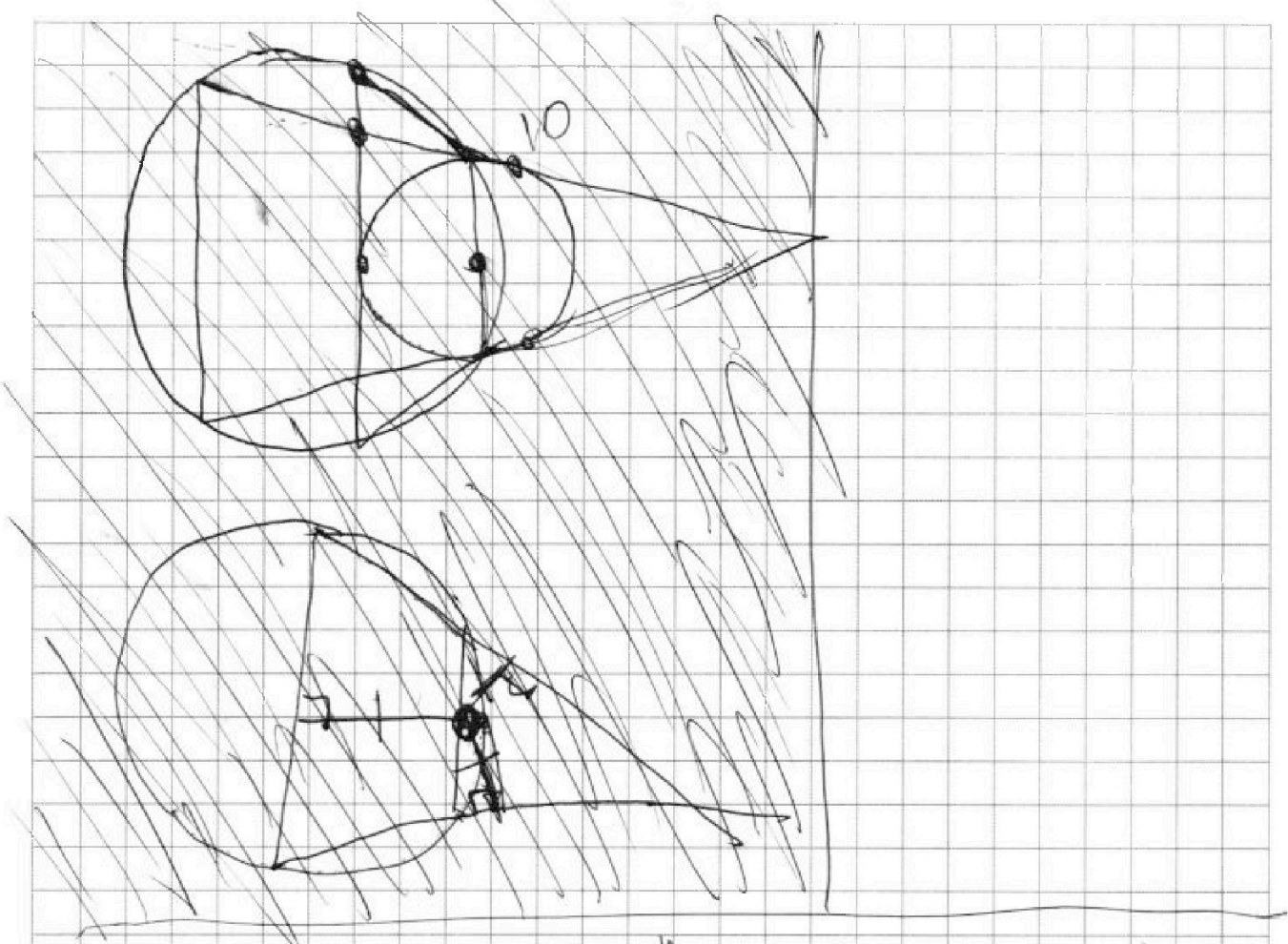


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

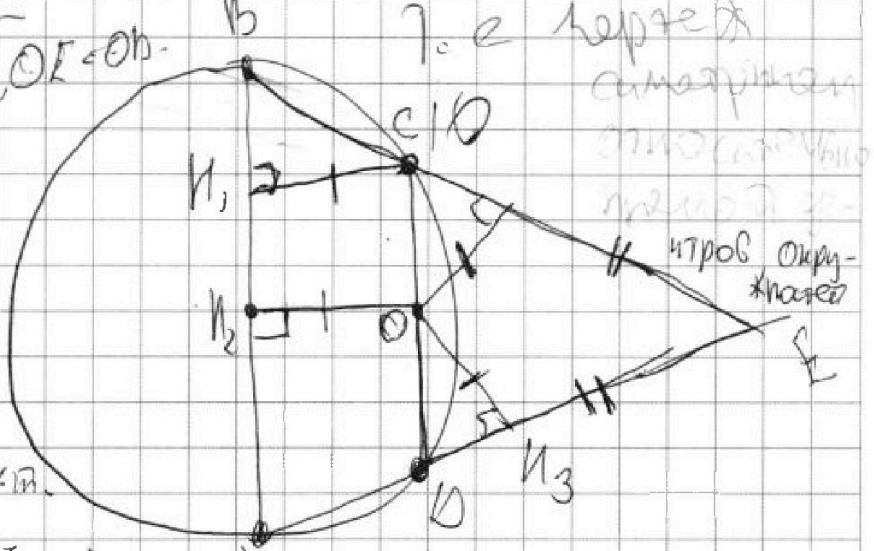
1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!



$\Delta ABC \sim \Delta E A - p, O, O_1 \in OH$   
 тогда:  $CH_1 \perp$   
 $\perp OH_2 \perp OH_3$   
 $\angle ABC = \angle CDE$   
 т.к.  $\Delta BCD -$  високотный.



тогда  $\angle BCH_1 \perp \angle BOH_3$  т.к. сумма углов треугольника  $180^\circ$ .  
 Значит  $\angle B H_1 C \perp \angle D H_3 O \Rightarrow BE \perp DO \Rightarrow EP + DO = CH_3 + CE = 10$ .



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!

Решая, нужно доказать что сторона  
должна быть симметрична (т.е. равно  
по обе стороны) для минимального  
значения суммы  $EAD + D$ .





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!

смотрим ~~на~~ задачу <sup>через графы</sup> в графе. Если  $n=6$   
и он один - значит, это граф дерева. Если  
дерево с одной вершиной  $k$ . тогда ребер

$$\frac{3+4+5+7+k}{2} \text{ вершин } 4+k \text{ в дереве } A+1=B.$$

$$\frac{3+4+5+7+k}{2} + 1 = 4+k.$$

$$3+4+5+7+k = 6+2k$$

$$13+k = 2k$$

$$k=13$$

$$\text{дерево у нас } 4+k, 4+13=17$$

Ответ: 17.



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!

Заметим, что выражение симметрично относительно

$x$  и  $y$ . ~~Заметим, что  $a \geq 6$~~

~~$a \geq 6$~~

Так же заметим, что оба

порядковых выражения целые (т.к.  $x$  и  $y$

целые), а значит ~~их~~ ~~набор~~

~~лишь два возможных корня между 0 и 1~~

они не могут (т.к.  $\sqrt{x}$ ) где  $x$  цел.

и  $x \geq 1 \sqrt{x} \geq 1$ , а  $x < 0 \sqrt{x} < 0$ )

значит, порядок лишь 2 варианта:

$$2x + 2y + x^2 - y^2 \geq 0 \quad \begin{matrix} \text{случай 1} \\ 1 \leq 1 - |x+y-2| \\ \text{или} \\ 0 \leq \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{случай 2} \\ 1 - |x+y-2| \leq 1 \end{matrix}$$

~~рассмотрим  $2a + 2(a+1) - a^2 - (a+1)^2$~~

1 случай:  $1 - |x+y-2| \leq 1$

$$|x+y-2| \leq 0$$

$$x+y-2 \leq 0$$

$$x+y=2$$

рассмотрим  $n$  вариантов!

$$x=1, y=1. \sqrt{2+2-1-1} + \sqrt{1} = 1 \text{ неверно.}$$





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  
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!

$$x < 0; y < 2 \quad \sqrt{0+4-0-4} + \sqrt{1} < 1 \quad \text{Верно}$$

$$x < 2; y < 0 \quad \text{Аналогично Верно.}$$

Во всех других случаях одно отрицательно, а второе  $x+y \geq 3$ . Из-за отсутствия общности  $x < 0, y \geq 3$ . Тогда:

$$2x - x^2 < 0 \quad \text{т.к.} \quad 2x < 0; x^2 < 0.$$

$$2y - y^2 = (2-y) \cdot y < 0 \quad \text{т.к.} \quad 2-y < 0; y > 0$$

$\sqrt{0+4}$  неотрицательно, случай 1 рассмотрим.

Случай 2:

$$1 - |x+y-2| < 0$$

$$|x+y-2| > 1$$

$$\begin{cases} x+y-2 \geq 1 & \text{подслучай 1} \\ x+y-2 \leq -1 & \text{подслучай 2} \end{cases}$$

подслучай 1:

$$x+y-2 = 1$$

$$x+y = 3$$

$$\text{рассмотрим: } x < 1; y < 2 \quad \sqrt{2+4-1-4} + \sqrt{0} < 1 \quad \text{Верно}$$

$$x < 2; y < 1 \quad \text{Аналогично Верно.}$$



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
3 из 3

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

$x < 0; y = 3$   $\sqrt{0+6-0-9} + \sqrt{0+2}$  не определено, не верно  
 $y < 0; x = 3$  аналогично неверно.

Во всех других случаях одно из чисел отриц.,  
 другое  $\geq 4$ . нулев без ограничения общности

$x < 0; y \geq 4$ .

$2x - x^2 < 0$  т.к.  $2x < 0; -x^2 < 0$

$2y - y^2 < 0$  т.к.  $(2-y) \cdot y$ ,  $2-y < 0$   $y > 0$   
 т.к.  $y \geq 4$

$\sqrt{0+2y}$  не определено, поэтому 1 рассмотреть

следующий 2.

$x+y-2 \leq -1$

$x+y = +1$

рассмотрим  $x \leq 1; y < 0$   $\sqrt{2+0-1-0} + \sqrt{0} < 1$  верно  
 $y \leq 1; x < 0$  аналогично верно

Во всех остальных случаях одно из чисел отриц.,  
 а другое  $\geq 2$ . нулев без отр. общ.  $y < 0; y \geq 2$ .

тогда:  $2x - x^2 < 0$  т.к.  $2x < 0; -x^2 < 0$

$2y - y^2 = (2-y)y \leq 0$  т.к.  $y > 0; 2-y \leq 0$

$\sqrt{0+2y}$  не определено, поэтому 2 рассмотреть,  
 все случаи рассмотрены.

0, вер:  $(0; 2)$   $(2; 0)$   $(1; 2)$   $(2; 1)$   $(0; 1)$   $(1; 0)$



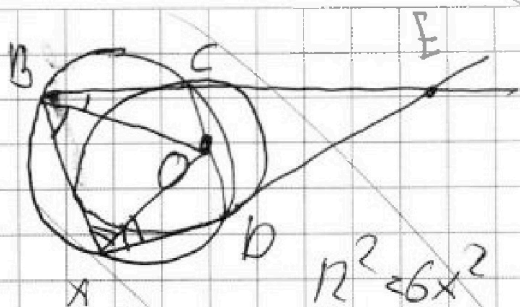


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_ 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!



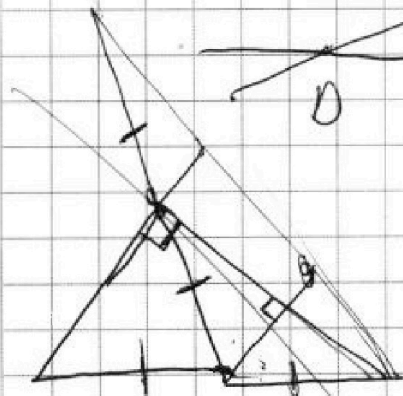
$$BC^2 = BA^2 + AC^2 - 2 \cos 2 \cdot BA \cdot AC$$

$$12^2 = 4x^2 + 1^2 + \frac{1}{2} \cdot x \cdot 2x$$

$$2 \cdot 12 = x^2$$

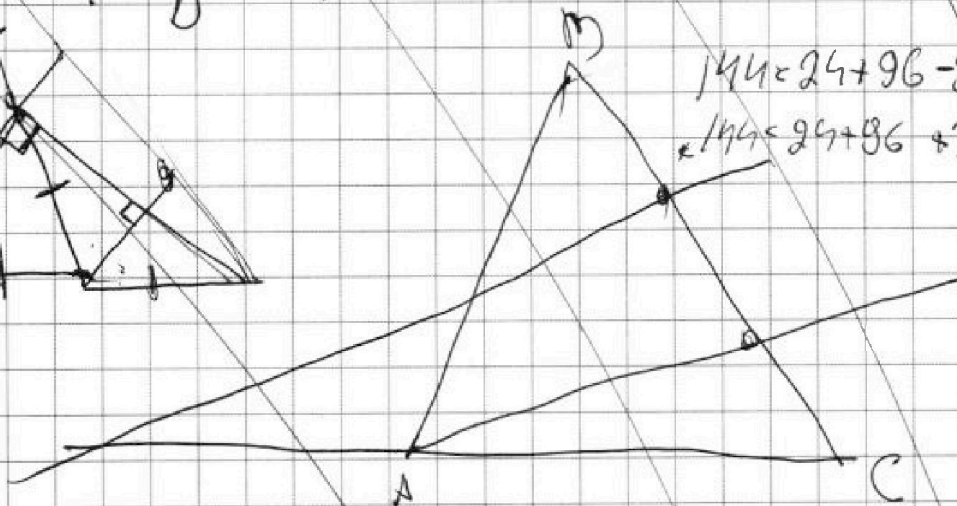
$$x = \sqrt{2 \cdot 12} = 2\sqrt{6}$$

$$12^2 = 6x^2$$

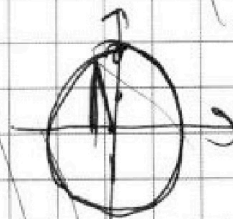
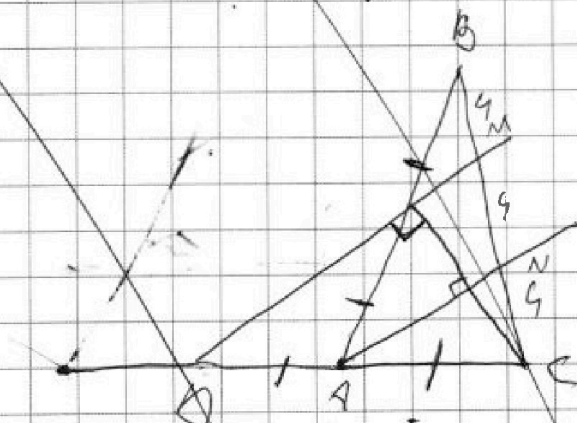


$$144 = 24 + 96 - 2 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot 2 \cdot 4 \cdot 6$$

$$144 = 24 + 96 + 24$$



$$\cos \frac{1}{4}$$





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.



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!

$k$  - вершин со с. 1.

$$3+4+5+5+5+4+5 =$$

сумма экв. верш.  $\geq 3+4+5+2+k$

$$2b+3+5 \cdot 4 \leq$$

редер  $\frac{3+4+5+2+k}{2}$

$$\leq 20+11 = 31$$

$$26/31$$

вершин  $4+k$

$$4b-2b^2-2bt$$

$$4+k = \frac{3+4+5+2+k}{2} + 1$$

~~part~~

$$8+2k \leq 3+4+5+2+k$$

$$a \geq b$$

$$2k \leq 13+k$$

$$a = b+t$$

$$k \leq 13$$

$$4+k$$

~~part~~

$$17$$

$$\sqrt{1} + \sqrt{0}$$

$$\sqrt{0} + \sqrt{1}$$

$$4b-2b^2 \leq 0$$

$$2(b) + 2(b+t) - b^2 - (b+t)^2 \leq$$

$$2b(2-b) \leq 0$$

$$x(2-x) + y(2-y) = 4b+2t-2b^2-2t-t^2 \leq$$

$$2b-b^2 \leq 0$$

$$= 4b-2b^2-t^2$$

$$b^2 \geq 2b \geq 0$$

$$4b+2t = b^2 - b^2 - 2t + t^2$$

$$b(b-2) \geq 0$$

$$2b(2-b) + t^2$$

$$4b-2b^2+4t^2$$

$$0, 1, 2$$

$$b \geq 2$$

$$b \leq 0$$





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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

$$a_1 > a_2 > a_3 \dots > a_n$$

$$\_ > \_ > \_$$

$$\_ > \_ > \_$$

$$a_1 > a_2 > a_3 > a_n$$

$$\_ > \_$$

$$\_ > \_ > \_$$

$$\_ > \_ > \_$$

$$\_ > \_$$

$$\_$$

$$\_$$

$$x^2 + 2\sqrt{3} \cdot t \cdot x + 4t^2 - 4 < 0$$

$$x^2 + 3x - 4 = 0$$

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = -4$$

$$b = 12t^2 - 4(4t^2 - 4) = 16 - 4t^2$$

$$ax^2 + bx + c < 0$$

$$16 - 4t^2 > 0$$

$$x_1, x_2 < c$$

$$t^2 < 4$$

$$x_1, x_2 < -b$$

$$t \in (-2; 2)$$

$$C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2$$

$$(C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2) + (C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^3) + (C_8^2 \cdot C_5^3 \cdot C_3^3) =$$

$$= 3 \cdot \underbrace{C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2}_{6 \cdot}$$

$$\cancel{C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_3^3}$$



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.



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!

$$D = 828^2 - 4 \cdot 2 \cdot 95 = 828^2 - 760$$

$$95^2 - 4 \cdot 2 \cdot 828 =$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{D}}{4}$$

$$x_1 = \frac{95 + 49}{4}$$

$$\begin{array}{r} 95 + 49 \\ + 49 \\ \hline 149 \\ \hline 95 \\ - 49 \\ \hline 46 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 149 \\ - 12 \\ \hline 26 \\ - 24 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ \times 95 \\ \hline 475 \\ 85 \\ \hline 9025 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ \times 8 \\ \hline 40 \\ 72 \\ \hline 760 \end{array}$$

$$(\cancel{36-4})^2 + 15 \cdot (\cancel{36-4}) =$$

$$\begin{array}{r} 9025 \\ - 6624 \\ \hline 2401 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 828 \\ \times 8 \\ \hline 6624 \end{array}$$

$$(36-4)^2 - 15(36-4) =$$

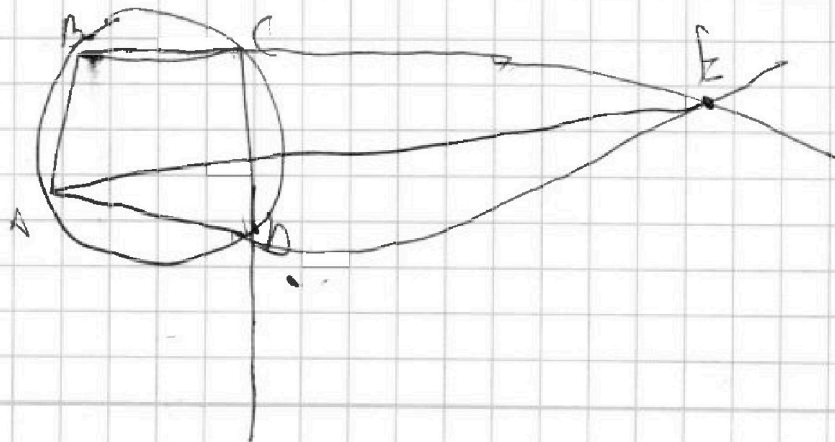
$$= (36-4-15)(36-4) =$$

$$= 17 \cdot 32$$

$$\binom{7}{8} = \frac{7 \cdot 6}{2!} = 21$$

$$\binom{3}{8} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{3!} = 1$$

$$\begin{array}{r} 49 \\ + 50 \\ \hline 99 \\ 36 \\ \hline 2401 \end{array}$$







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.

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!

$$x^2 + 2\sqrt{3}tx + 4t^2 - 4 = 0$$

$$b = b^2 - 4ac = 12t^2 - 4(4t^2 - 4) = 12t^2 - 16t^2 + 16 = -4t^2 + 16$$

$$-4t^2 + 16 > 0$$

$$16 > 4t^2$$

$$4 > t^2$$

$$t \in (-2; 2)$$

$$\begin{array}{r} 1100 \\ -272 \\ \hline 828 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ -16 \\ \hline 102 \\ 17 \\ \hline 272 \end{array}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{b}}{2a}$$

$$\begin{array}{l} \text{for } -2\sqrt{3}t + \sqrt{b} > 0 \\ \text{for } t < 0 \end{array}$$

$$a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 16b = 17 \cdot 16$$

$$\begin{array}{l} -2\sqrt{3}t > \sqrt{b} \\ > -\sqrt{b} \end{array}$$

$$= (a-b)^2 + 15(a-b) =$$

$$\begin{array}{l} a+b=40 \\ a-b=40-2b \end{array}$$

$$= (a-b+15)(a-b)$$

$$2\sqrt{3}t' > \sqrt{16-4t'^2}$$

$$(40-2b)(55-2b)$$

$$12t' > 16-4t'^2$$

$$(20-b)(55-2b) = 17 \cdot 16$$

$$4t'^2 + 12t' - 16 > 0$$

$$20 \cdot 55 - 40b - 55b + 2b^2 = 17 \cdot 16$$

$$t'^2 + 3t' - 4 > 0$$

$$t'_1 = 1$$

$$2b^2 + 1100 - 95b - 17 \cdot 16 = 0$$

$$t'_2 = -4$$

$$2b^2 + 1100 - 95b = 0$$