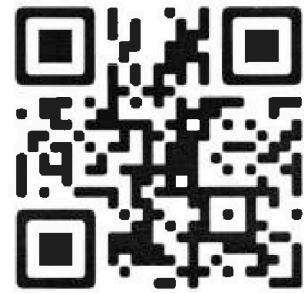




МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 10



1. [3 балла] Найдите все значения параметра  $t$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 + 4\sqrt{2}tx + 9t^2 - 9 = 0$  имеет два различных действительных корня, а их произведение положительно.
2. [4 балла] Натуральные числа  $a$  и  $b$  таковы, что  $a - b = 12$ , а значение выражения  $a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b$  равно  $19p^4$ , 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  $BC = 6$ ,  $\cos(2\angle CEM) = -\frac{3}{4}$ .
4. [5 баллов] В классе для занятий иностранным языком стоят четыре ряда парт, в каждом из которых по три парты, расположенных друг за другом. Парта рассчитана 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 11 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 наибольшее возможное значение суммы  $ED + DO$ , если известно, что  $BE = 12$ .
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 5, 6, 7 и 9 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

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

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  
/ 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!

11

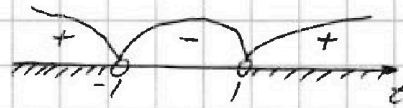
$$x^2 + 4\sqrt{2}tx + 9t^2 - 9 = 0$$

$\exists x_1, x_2$  - *различны*  
 $x_1 \cdot x_2 > 0$

1) По и. Обратной теореме Виета: 2)  $9t^2 - 9 > 0$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -4\sqrt{2}t \\ x_1 x_2 = 9t^2 - 9 \end{cases}$$

$$9(t-1)(t+1) > 0$$



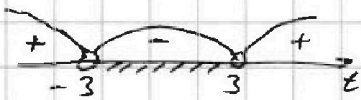
3)  $\frac{D}{4} = (2\sqrt{2}t)^2 - (9t^2 - 9) = 9 - t^2$

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

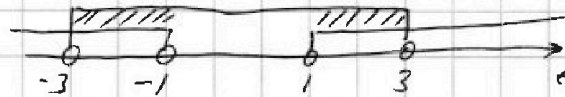
$$\begin{aligned} (3-t)(3+t) &> 0 \\ (t-3)(t+3) &< 0 \end{aligned}$$

4) 1)  $\cap$  2)

$$\begin{cases} -3 < t < 3 \\ t < -1 \\ t > 1 \end{cases}$$



2)  $t \in (-3; 3)$



$t \in (-3; -1) \cup (1; 3)$

Ответ:  $t \in (-3; -1) \cup (1; 3)$



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!

n2

$a, b \in \mathbb{N}$ ;  $p$  - простое  $a$  и  $b$  - ?

$$\begin{cases} a - b = 12 \\ a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = 19p^4 \quad (1) \end{cases}$$

$$(1) \quad a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = 19p^4$$

$$(a+b)^2 + 3(a+b) = 19p^4$$

$$(a+b)(a+b+3) = 19p^4$$

$$\begin{cases} a - b = 12 \\ (a+b)(a+b+3) = 19p^4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 12 + b \\ (12 + 2b)(2b + 15) = 19p^4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a = 12 + b \\ 2(6 + b)(2b + 15) = 19p^4 \end{cases}$$

В произведении трёх чисел есть чётное число  $-2 \Rightarrow$

$19p^4$  - тоже чётное

① Если  $p$  - чётное, то оно равно 2

② Если  $p$  - нечётное, то  $p^4$  - тоже нечётное и  $19p^4$  - тоже нечётное  $\Rightarrow$  такое быть не может

$$p = 2$$

$$\begin{cases} a = 12 + b \\ 2(6 + b)(2b + 15) = 19 \cdot 2^4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 12 + b \\ (6 + b)(2b + 15) = 19 \cdot 8 \end{cases}$$

не трудно заметить что  $b = 2$  подходит:  $(6+2)(2 \cdot 2 + 15) = 8 \cdot 15 = 19 \cdot 8$

Также понятно что это одно

$$b = 2$$

$$a = 14$$

Ответ:  $a = 14$ ;  $b = 2$



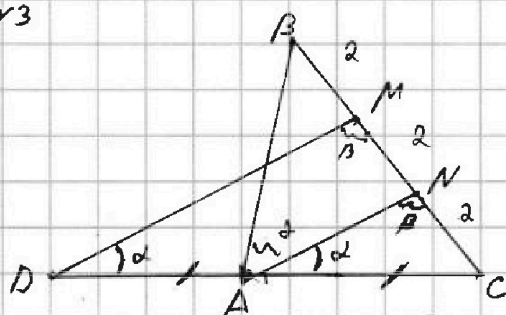
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

№3



Дано:  $\triangle ABC$ ;  $M, N \in BC$   
 $MN = NC = BM$ ;  $AN \parallel MD$ ;  $DE \perp AC$ ;  
 $\cos(2\angle CAN) = -\frac{3}{4}$ ;  $AB = CD$ ;  $BC = 6$   
 Найти:  
 $AB = ?$

Решение:

1) Пусть  $\angle CAN = \alpha$ ;  $\cos 2\alpha = -\frac{3}{4}$

2)  $\angle CDM = \angle CAN = \alpha$  ~~так как~~  $DM \parallel AN$  при секущей  $CD$

3)  $BM = NC = \frac{BC}{3} = 2$

4)  $\angle ANC = \beta = \angle DMC$   $DM \parallel AN$  при секущей  $CM$

5) м. Синусов

$\triangle ANC$ :

$$\frac{2}{\sin \alpha} = \frac{AC}{\sin \beta}$$

$\triangle CDM$ :

$$\frac{4}{\sin \alpha} = \frac{CD}{\sin \beta}$$

$$\Rightarrow CD = 2AC \Rightarrow AD = CD$$

6)  $AB = 2AC$

Если  $AN$  - биссектриса, то:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BN}{NC} = 2 \text{ - это верно } \Rightarrow AN \text{ - биссектриса } \Rightarrow \angle BAN = \alpha$$

7) По м. косинусов

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos 2\alpha$$

$$BC^2 = 4AC^2 + AC^2 - 4AC^2 \cdot \cos 2\alpha$$

$$BC^2 = 5AC^2 + 4AC^2 \cdot \frac{3}{4}$$

$$8AC^2 = BC^2$$

$$AC = \frac{BC}{2\sqrt{2}} \Rightarrow AC = \frac{6}{2\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \quad CD = 3\sqrt{2}$$

Ответ:  $3\sqrt{2}$ .



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.

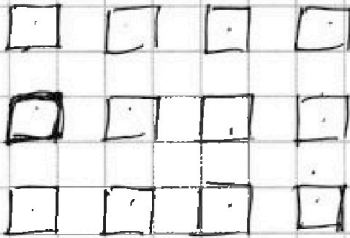
1  2  3  4  5  6  7

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!

14

11 человек



1) Условие, что ближайшая партия пусть располагается всегда только для одного человека, т.к. всего мест  $4 \cdot 3 = 12$ , а людей 11  $(12 - 11 = 1)$ , (если оно выполняется)

2) Четыре самых лучших людей должны либо все сидеть на первой партии либо один из них на последней, но перед ним никакого не должно быть

3) I случай: Если все четыре сидят на первой партии:

$P_4$  - кол-во рассадить лучших

$$P_4 \cdot A_8^7$$

II случай:  $2 \cdot P_4 \cdot A_8^7$

$$4 \cdot P_3 \cdot A_8^7$$

III случай, людей рассаживают не по партиям, а вертикально.



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!

2) Всегда есть ~~зависимость~~ <sup>зависимость</sup> из которого выгода больше одной дороги к шовным деревьям

либо 2

Для деревьев из которого выгода две дороги

$$\min N_2 = N_1 + N_2 + 1(\text{гор}) + 2(\text{гор}) + N_3 + N_4 =$$

$$= 5 + 6 + (7 - 2 + 1) + (8 - 2 + 1) = 25$$

$$\max N_2 = N_1 + N_2 + 3(\text{гор}) + 4(\text{гор}) =$$

$$= (5 - 2 + 1) + (6 - 2 + 1) + 7 + 8 = 25$$

либо 3

одна дорога

$$\min N_2 = 1(\text{гор}) + 2(\text{гор}) + 3(\text{гор}) +$$

$$+ N_4 = 5 + 6 + 7 + (8 - 3 + 1) = 25$$

$$\max N_2 = 1(\text{гор}) + 3(\text{гор}) + 2(\text{гор}) +$$

$$+ N_1 = 5 + 6 + 7 + (5 - 3 + 1) = 25$$

(пусть когда все соединено последовательно для расчета ранее)

Так все минимально и максимум <sup>свойства</sup> ~~свойства~~ <sup>свойства</sup> ~~свойства~~, то 25 деревьев это единственное возможное комбо

Сколько

Ответ: 25



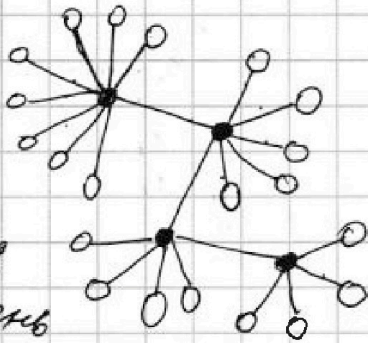
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 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!

№6  
5, 6, 7 и 9 горы  
существенно маркируют  
Пример 1:



~~25 вершины~~  
25 деревьев

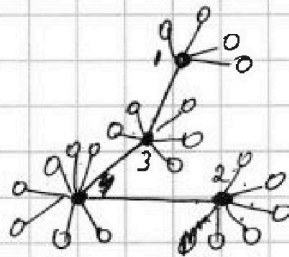
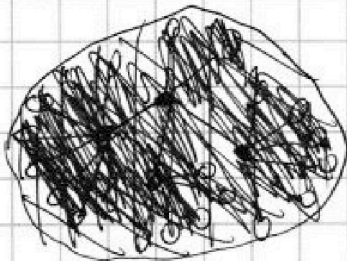
Порядком главными деревьями  
индексы

1-5  
2-6  
3-7  
4-9

- 1) 0 - главные деревья, из которых выходит больше одной горы
- 2) 0 - деревья, из которых выводит одна гора
- 3) главные деревья ~~не~~ соединены между собой, иначе из каждой горы будет выходить не одна гора

~~Эта максимальная криволинейная структура, т.к. от соединенных главных деревьев выводит не одну гору, а именно главные деревья соединены попарно, что дает наибольшее криволинейное дерево~~

Пример 2.



~~25 вершины~~  
25 деревьев

Количество деревьев из главной горы считается так:

$N_i = (i \text{ индекс} - n + 1)$ , где  $n$  - сколько гор выводит из этой горы и соединены другие главные деревья  
индекс берется в горном;  $i$  - индекс

Для примера 2:

$$N_1 = (5 - 1 + 1) = 5$$

$$N_2 = (6 - 1 + 1) = 6$$

$$N_3 = (7 - 2 + 1) = 6$$

$$N_4 = (9 - 2 + 1) = 8$$

$$N_5 = 25$$

1) Всегда есть две горы из которых выводит одна гора к главной горе  $\Rightarrow$  всегда есть  $N_i$  и  $N_j$  которые равняются  
 $N_i = i(\text{гор})$   
 $N_j = j(\text{гор})$



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!

№ 7

$(x; y)$  - целые

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

Для  $(x; y)$  целые, то возможны только след. варианты:

$$0) \begin{cases} 2(x-y)-x^2-y^2=0 \\ |1-x-y-1|=4 \end{cases} \quad (2) \begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 \\ |1-x-y-1|=0 \end{cases} \quad (3) \begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=1 \\ |1-x-y-1|=1 \end{cases}$$

$$(1) \begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=0 \\ |1-x-y-1|=-3 \end{cases} \quad \emptyset \quad (2) \begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 \\ |1-x-y-1|=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 \\ x-y=2 \\ x=y \end{cases} \Leftrightarrow \emptyset$$

$$(3) \begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=1 \\ x-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 \\ x-y=2 \\ x=y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot 2 - (y+2)^2 - y^2 = 4 \\ x-y=2 \\ -x^2-x^2=4 \\ x=y \end{cases} \Leftrightarrow \emptyset$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2 - (y+1)^2 - y^2 = 1 \\ x-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2 - y^2 - 2y - 1 - y^2 = 1 \\ x-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y(y+1)=0 \\ x-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} y=0 \\ x=1 \\ y=-1 \\ x=0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -(y+2)^2 = y^2 \\ x-y=2 \end{cases} \quad \emptyset$$

Ответ:  $(1; 0); (0; -1)$





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!

7

$(x; y)$  - целые -?

$u=4$

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

Так  $x$  и  $y$  - целые, то

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 & (1) \\ |x-y-1|=0 & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=0 & (1) \\ |x-y-1|=4 & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=1 & (1) \\ |x-y-1|=0 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \begin{cases} 2(x-y)-(x-y)(x+y)=4 \\ |x-y-1|=1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-y)(2-x-y)=4 \\ |x-y-1|=1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-y)(2-x-y)=4 \\ \begin{cases} x-y-1=1 \\ x-y-1=-1 \end{cases} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2(x-y)-(x-y)(x+y)=0 \\ |x-y-1|=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-y)(2-x-y)=0 \\ x-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2+y \\ x=y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2+y \\ x=2+y \end{cases}$$

$|a| > 0 \Rightarrow \emptyset$

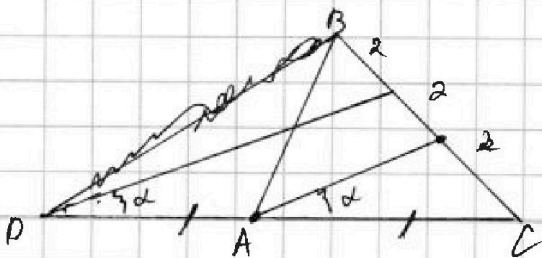
$$(3) \begin{cases} (x-y)(2-x-y)=1 \\ |x-y-1|=0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x-y)(2-x-y)=1 \\ x-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (2-x+1-x)=1 \\ x-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3-2x=1 \\ x-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=0 \end{cases}$$

Ответ:  $(1; -1); (1; 0)$

$$\begin{aligned} & -x^2+2x-1+1 - 2y-y^2+1-1 \\ & -(x^2-2x+1)+1 - (y^2+2y+1)+1 \\ & -(x-1)^2+1 - (y+1)^2+1 \\ & 2-(x-1)^2-(y+1)^2= \end{aligned}$$



$$\frac{2}{\sin \alpha} = \frac{AC}{\sin \beta} \quad \frac{4}{\sin \alpha} = \frac{DC}{\sin \beta}$$

$$CD=AB \cdot \frac{2}{4} = \frac{AC}{DC} \quad \frac{1}{2} = \frac{AC}{DC}$$

$$DC = 2AC$$

$\sin \alpha$

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!

$$\begin{cases} (x-y)(2-x-y)=4 \\ x-y=2 \end{cases}$$

$$2(2-x-x+2)=4$$

$$2-2x+2=2$$

$$x=1 \quad y=-1$$

$$(1+1)(2-x)=4$$

$$2 \cdot 2=4$$

$$2(x-y) - (x^2+y^2)=0$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 \\ 1-1-x-y-1=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=0 \\ 1-1-x-y-1=4 \\ 1-x-y-1=-3 \end{cases} \emptyset$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 \\ x-y-1=1 \\ x-y-1=-1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2-y^2-2y-1-y^2=1 \\ x-y=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2y^2-2y=0 \\ x-y=1 \\ y^2+y=0 \\ x-y=1 \end{cases}$$

$$\begin{matrix} y=0 \\ x=1 \\ y=-1 \\ x=0 \end{matrix}$$

$$2x-2y-x^2-y^2=4$$

$$2(x-y)-x^2-y^2=4$$

$$2 \cdot 2 - x^2 - y^2 = 4$$

$$-x^2 = y^2$$

$$\frac{1}{\sin \alpha} = \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{4}$$

$$1 - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha = 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$x-y=2$$

$$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = -\frac{3}{4}$$

$$\cos 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

$$\cos(\alpha + \alpha) = -\frac{3}{4}$$

$$0; 1 \quad [AB=?]$$

$$AB=PC$$

$$BC=6$$

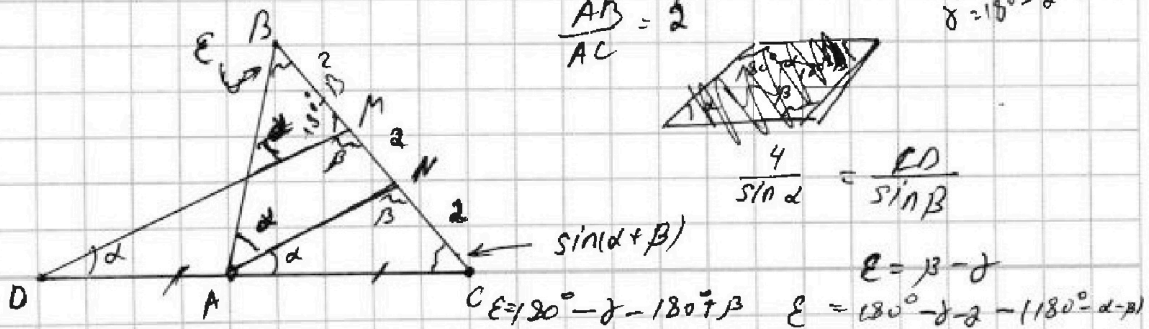
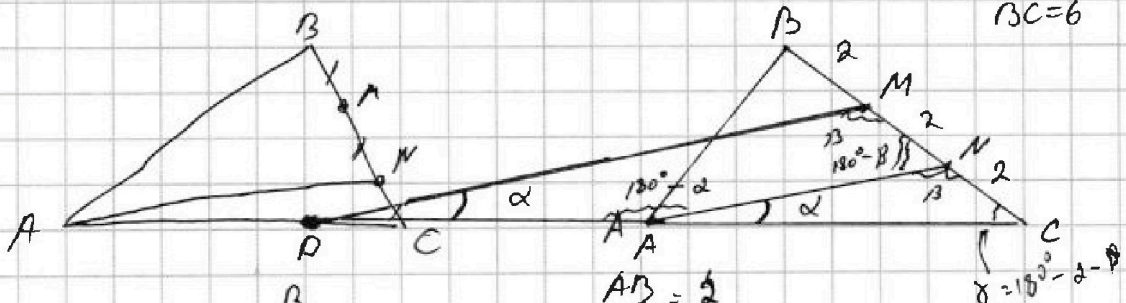
$$4-4$$

$$\sqrt{1-1+2-1}$$

n3

$$\sqrt{2x-x^2} + \sqrt{1-7x-1}$$

$$\sqrt{2-1} + \sqrt{1-0}$$





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!

№1 t-?

$$x^2 + \sqrt{2}tx + 5t^2 - 8 = 0$$

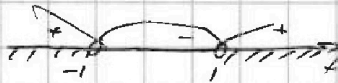
два корня  
 $x_1, x_2$   
 $x_1, x_2 > 0$

$$\sqrt{2 + 2 - 1 - 1}$$

$$\sqrt{2} + \sqrt{1 - 1 + 1 - 1}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -\sqrt{2}t \\ x_1 x_2 = 5t^2 - 8 > 0 \end{cases}$$

$$5(t-1)(t+1) > 0$$



$$\{(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)\}$$

$$2x - 2y =$$

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases}$$

$$\frac{D}{4} = (2\sqrt{2}t)^2 - 4(5t^2 - 8) = 8t^2 - 20t^2 + 32 = 32 - 12t^2$$

$$= 8t^2 - 5t^2 + 8 = 3 - t^2 > 0 \quad (3-t)(3+t) > 0$$

a, b ∈ N  $\sqrt{2-11} + \sqrt{1-11-11} = 2$

$$x^4 = 14$$

a - b = 12  $\sqrt{2+2-1-1} + 1 =$

$$a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = 19p^4 \quad p - \text{простое}$$

$$(a+b)^2 + 3(a+b) = 19p^4$$

$$\begin{cases} (a+b)(a+b+3) = 19p^4 \\ a-b=12 \end{cases}$$

$$2x - 2y - x^2 - y^2 = 4$$

p - простое = 2

p - не простое

a и b-?  $\begin{cases} x-y=2 \\ x=y \end{cases} \emptyset$

$$\begin{cases} x-y-1=1 & 2(2-x+2x)=6 \\ x-y-1=-1 & 2-x+2-x=2 \end{cases}$$

$$4-2x=2$$

$$\begin{cases} x=1 \\ y=-1 \end{cases}$$

$$(2b+12)(2b+15) = 19p^4$$

$$19 \cdot 4$$

$$p=2$$

$$2(b+6)(2b+15) = 19p^4$$

$$\cos(2 \angle CAN) = -\frac{3}{4}$$

$$2(b+6)(2b+15)$$

$$(x-y) - \text{yame} \quad \begin{matrix} 2 & 0 & & & & 2 \\ // & // & // & // & // & // \\ // & // & // & // & // & // \end{matrix}$$

$$12b + 80 + 2b^2 + 15b$$

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

$$2b^2 + 27b + 80 = 0$$

$$\begin{cases} \sqrt{2(x-y) - (x-y)(x+y)} = 2 \\ \sqrt{1-1x-y-1} = 0 \end{cases}$$

$$x-y = z$$

$$\begin{cases} 2(x-y) - (x-y)(x+y) = 4 \\ 1-1x-y-1 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} (x-y)(2-x-y) = 4 \\ 1-1x-y-1 = 0 \end{cases}$$



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.

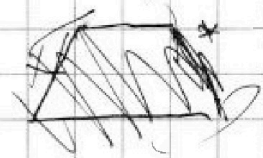
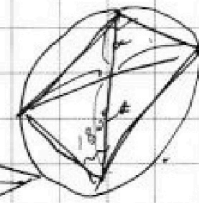
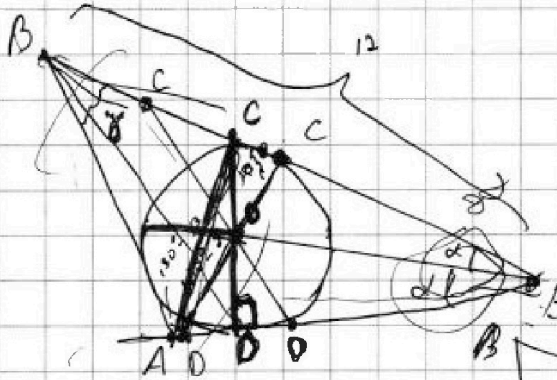
1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

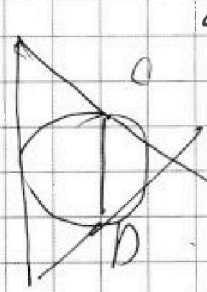
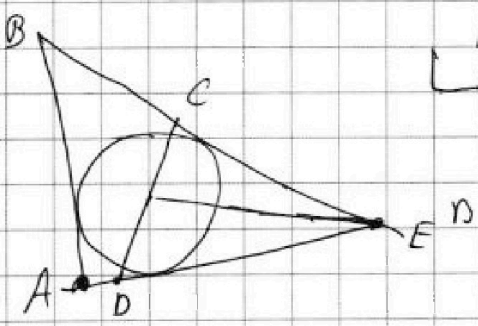
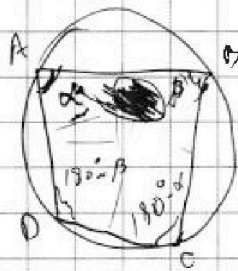
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

*Черновик*

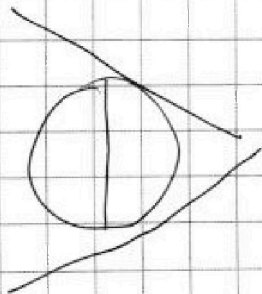
$ED + DO > OE$



$AC^2 + BD^2 = AD \cdot BC + CD \cdot AB$



$a^2 + b^2 = c^2 - 2ab \cos \alpha$   
 $a^2 + b^2 + 2ab \cos \alpha = c^2 - 2ab \cos \alpha$





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, 2, 3, Черновик

max = 25

$16+6$   
 $22$   
 $24$   
 $27$

$23 + 4 - 3$

$8 + 6 + 9 + 5$   
 $10 + 73$

$\min 21$   
 $\max = 25$

$N = 3 + 1 = 4$

$(5 - 2 + 1) = 4$

$1 - 1 + 1 = 5$

$2 - 1 + 1 = 7$

$i \in [1; 9]$   
 $n \in [1; 5]$

$N_i = (i \text{ exp}) - n + 1$   
 $N_{i+1} = ((i+1) -$

$DE = 12$

$(9 - n + 1) (7 + n + 1)$