



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 10



- Х. [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.
- З. [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 .
- Ж. [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 $BC = 6$, $\cos(2\angle CEM) = -\frac{3}{4}$.
- Ч. [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).

- Ш. [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 $BE = 12$.
- Щ. [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?
- Ъ. [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
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!

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

$$x_{1,2} = \frac{-4\sqrt{2}t \pm \sqrt{32t^2 - 4(9t^2 - 9)}}{2} = \frac{-4\sqrt{2}t \pm \sqrt{36 - 4t^2}}{2}$$

чтобы корни были различными и положительными.

$\sqrt{36 - 4t^2}$ ~ должно быть определено, не равно 0

$$\Rightarrow 36 - 4t^2 > 0 \Rightarrow t^2 - 9 < 0 \quad (t-3)(t+3) < 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t \in (-3; 3). \text{ Теперь проверим } x_1 \cdot x_2 > 0.$$

$$\text{По т. Виетта } x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{9t^2 - 9}{1} = 9t^2 - 9$$

$$\text{Хотим } 9t^2 - 9 > 0 \Rightarrow t^2 - 1 > 0 \Rightarrow (t-1)(t+1) > 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty). \text{ Объединим } t.$$

$$\text{Получим ОДЗ: } t \in (-3; -1) \cup (1; 3)$$



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
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!

$$a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = (a+b)^2 + 3(a+b) =$$
$$= (a+b)(a+b+3), \text{ м.к. } a-b=12, \text{ то } a=b+12 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (b+12+b)(b+12+b+3) = 19p^4$$

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

$$\text{м.к. } 2b+12 : 2, \text{ а } 19 \not/ 2, \text{ то } p=2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (2b+12)(2b+15) = 19 \cdot 2^4.$$

Теперь заметим, что при $b=2$

$$2b+12=16, \quad 2b+15=19, \quad 16=2^4 \Rightarrow$$

$\Rightarrow b=2$ подходит. Теперь заметим, что

$(2b+12)(2b+15)$ при увеличении b

растет, а при уменьшении — уменьшается

\Rightarrow ~~не более~~ ~~ровно~~ 1 значение b подходит (уменьшаем

и увеличиваем b в натуральных числах).

Тогда, $b=2$, $a = 12+b = 12+2 = 14$. 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
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!

Используем т. косинусов для $\triangle BAC \Rightarrow$

$$\Rightarrow BC^2 = BA^2 + AC^2 - 2 \cos \angle BAC \cdot AB \cdot AC$$

$$6^2 = (2x)^2 + x^2 - 2 \cos(2\alpha) \cdot x \cdot 2x$$

$$\text{но уже } \cos 2\alpha = -\frac{3}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6^2 = 4x^2 + x^2 + 2 \cdot \frac{3}{4} \cdot x \cdot 2x$$

$$36 = 5x^2 + 3x^2$$

$$36 = 8x^2$$

$$9 = 2x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{9}{2}}, \text{ но}$$

$$x \geq 0 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{9}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$AB = 2x = 2 \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}. \text{ Ответ: } 3\sqrt{2}$$

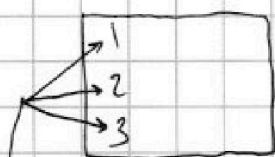


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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 всего мест $12 \Rightarrow$
будет ровно $12 - 11 = 1$ пустое место.

ИНО, это это место (одно у m^{st}). Тогда
Если мест всех

посадим, то кол-во

взаимных пересадок ~~раздел~~ ^{столбцов} $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$.

(кол-во способов выбрать ~~раздел~~ ^{столбец}, который станет
первым, вторым и т.д.

] свободно место "1", тогда все, кроме

второго и первого ряда ~~раздел~~ ^{столбец} должны быть
выше тех, кто сидит перед ними.

Посадим людей во 2 столбец - ~~раздел~~ ^{столбец} 3 и 4 и 11,

в 3- 3 и 8, в 4 3 и 5, в 5 останется 2 человека.

Заметим, что 3 человека саманы одноналично

$$(\text{по возрастанию их роста}) \Rightarrow C_{11}^3 \cdot C_8^3 \cdot C_5^3 =$$

$$= \frac{11!}{3! \cdot 8!} \cdot \frac{8!}{3! \cdot 5!} \cdot \frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{11!}{3! \cdot 3! \cdot 2!} = \frac{11!}{(6)^3 \cdot 2} =$$

$$= 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 11,$$



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!

1 второе место свободно, тогда
то же самое, но тех 2 может
можно пометить местами \Rightarrow $\cdot 2$

2 третье свободно - это то же самое,
что и первой ситуат

$$\Rightarrow \text{в сумме } 4 \cdot (4 \cdot C_{11}^3 \cdot C_8^3 - C_5^3)$$

$3+2+1$
первая \uparrow вторая \uparrow третья \leftarrow

~~Случаи независимости~~

т.к. достаточно просто

выбрать столбец, в котором 2 человека (все варианты
раскладки переберутся сами). Вар. независимы,

т.к. еще разное: столбец с 2 людьми
или полон этих 2 людей
или рассадка ост.

$$\text{Отв: } 16 C_{11}^3 - C_8^3 \cdot C_5^3$$

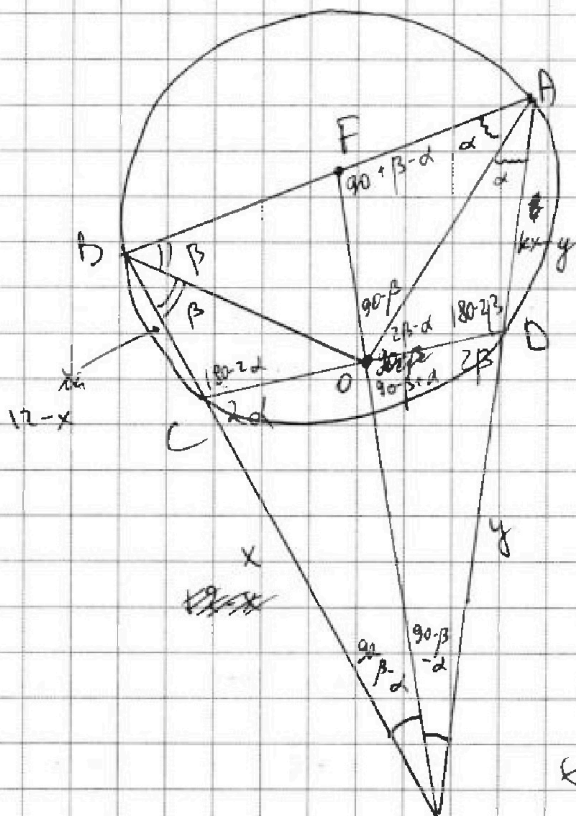


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!



$\triangle CDE \sim \triangle BEA$, т.к.
 $\angle BAD = 2\alpha \Rightarrow \angle DCE = 2\alpha$
 $\angle ABC = 2\beta \Rightarrow \angle CDE = 2\beta$

Продлим EO до пересечения с BA (точка F)
 k - коэф. подобия.

$$BF = DO \cdot k, \quad BE = DE \cdot k$$

$$BE = 12 \Rightarrow DO + DE = \frac{BE + BF}{k}$$

$$\frac{BF}{BE} = \frac{FA}{AE} \Rightarrow BF = \frac{BE \cdot FA}{AE}$$

~~$$k = \frac{BF}{BE} = \frac{FA}{AE} = \frac{12 \cdot FA}{12} = FA$$~~

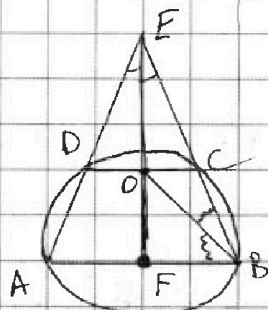
два пути A по DE - BF ~~будет~~ ~~как~~ ~~уменьшается~~
 но коэф. подобия $k \Rightarrow$ у метода ~~интерес~~

лучше ~~помощие~~ при $AE = BE = 12 \Rightarrow$
 \Rightarrow ~~формула~~ для ~~люб~~ ~~улучш.~~

$$DE + DO = \min! \quad \angle FBO = \angle EBO \Rightarrow \frac{EB}{EO} = \frac{BF}{FO}$$

$$\frac{EO}{FO} = \frac{EB}{BF} \Rightarrow DE + DO = \max$$

при $k=1$ ~~улучш.~~



$$\text{тогда } ED + DO = 12 \cdot \frac{2}{3} + \frac{12}{2} \cdot \frac{2}{3} = 12. \quad \text{Отв: } 12$$

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!

P -листья дерева, у которой выходит ≥ 1 дорога. Заметим, что у нее дорога может выходить только в одну из четырех деревьев, у которых выходит > 2 дорог. (Будем называть их центральными). И это не так, тогда \longrightarrow — у дерева с 1 дорогой ~~возникла~~ дорога идет в дерево с 1 дорогой, тогда у этих 2 деревьев больше нет дорог \rightarrow у центральных до них нельзя добраться! Получается, все не центральные деревья соединены с центральной. Заметим, что у центральной не более 3 дорог ведут в другие центральные, т.к. их всего 4. \Rightarrow
 \Rightarrow все, кроме не более 3 ребер у центральных ведут в нецентральные \Rightarrow у $1_{\text{с}} \geq 2$, у $2_{\text{с}} \geq 3$, у $3_{\text{с}} \geq 4$, у $4_{\text{с}} \geq 6 \Rightarrow 2+3+4+6=15$.
Возникли эти $\overset{15}{\leftarrow}$ в-ки (нецентральные).
У каждой в-ки (центральной) останется

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

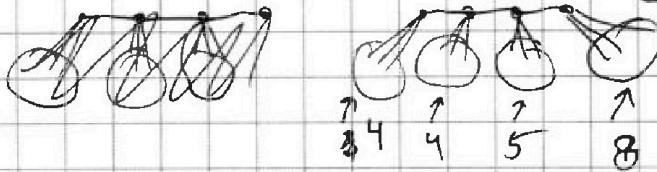
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

ещё ровно 3 ребра, т.к. ни от какой в-нос
нельзя добраться до другой более, чем 3 способами,
то граф дерева \Rightarrow т.к. из центральной
можно добраться до центральной либо напрямую,
либо чрез центральную, то между этими 4
центральными ровно 3 ребра. $\Rightarrow 3 \cdot 4 - 3 = 6$
ребер суммарно осталось \Rightarrow это + 9 в-н. т.к.

Всего = $15 + 4 + \frac{6}{2} = 25$

каждое
ребро даёт
2 в-н

Пример



ОТВ. 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 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!

$$(x-y-1)^2 = x^2 + y^2 + 1 - 2x + 2y - 2xy = |x-y-1|^2$$

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

Заметим, что $\sqrt{1-|x-y-1|} \leq 1 \Rightarrow \sqrt{2x-2y-x^2-y^2} \geq 1$, т.к.

$$-|x-y-1|^2 \leq 0, \text{ но } -2xy \geq 0 \Rightarrow 2xy \leq 0 \Rightarrow xy \leq 0$$

Если $x=0$, тогда $\sqrt{-y^2-2y} + \sqrt{1-|y-1|} = 2 \Rightarrow y \leq 0, y \neq 0$,

тогда $\sqrt{-y^2-2y} \geq 1 \Rightarrow y \leq -1$ (кроме того, расстояние от $-y$ до 1 не более 1 , т.к. $\sqrt{1-|y-1|}$ — отрезок $[0, 1]$)

$$\Rightarrow y = -1, -2. \text{ Проверим, } \sqrt{-1+2} + \sqrt{1-0} = 2, \sqrt{-4+4} + \sqrt{1-1} = 0. x=0, y=-1$$

Если $y=0$, тогда $\sqrt{2x-x^2} + \sqrt{1-|x-1|} = 2$. Очень близко от x до $1 \leq 1 \Rightarrow x = 0, 1, 2$, но 0 уже не $\log x$. $x=2 \Rightarrow$

$$\sqrt{2-1} + \sqrt{1-|1-1|} = 2; x=2 \Rightarrow \sqrt{4-4} + \sqrt{1-|2-1|} = 0 \Rightarrow x=1; y=0$$

Пока что отв: $x=0, y=-1$; $x=1, y=0$

Если $y < 0$, $z = -y$ $\sqrt{-|x+z-1|^2 + 2xz+1} + \sqrt{1-|x+z-1|} = 2$,
 x и $z \geq 1 \Rightarrow x+z \geq 2$, но $x+z-1 \leq 1 \Rightarrow x+z=1$, проверим
 $\sqrt{-1+2+1} + \sqrt{1-1} \neq 2$!

Если $x < 0$, тогда $z = -x$ $\sqrt{-|z+y-1|^2 + 2zy+1} + \sqrt{1-|z+y-1|} = 2$
 $1-z-y-1 = z+y+1 \Rightarrow \sqrt{-(z+y+1)^2 + 2zy+1} + \sqrt{1-z-y-1} = 2$
 но $\sqrt{1-z-y}$ неопр, если x и $y \geq 1$!

Отв: $x=1, y=0$ и $x=0, y=-1$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

$$(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 \quad \text{сумма} - \frac{b}{a}; \quad \text{произв} \frac{c}{a}$$

$$a - b = 12; \quad a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = 19p^4$$

$a, b - ?$

$$a = 12 + b \quad \text{~~+(12+b)^2 + 2b(12+b) +~~}$$

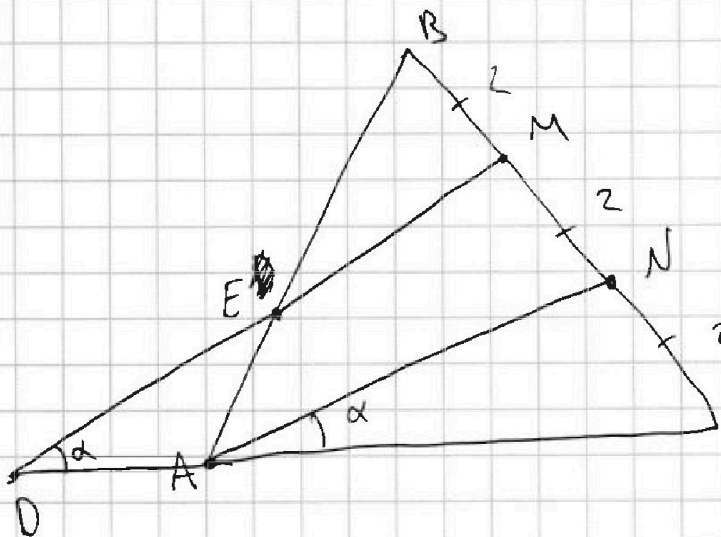
$$a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2 \Rightarrow (a+b)^2 + 3(a+b) = 19p^4$$

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

$$a = 12 + b \Rightarrow \text{~~12+2b~~} \quad (12+2b)(15+2b) = 19p^4$$

$$p = 2 \Rightarrow 19 \cdot 16 = (12+2b)(15+2b)$$

$b = 2$ корень, осм - нет



$$AB = CD$$

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

$$\cos(2\alpha) = \cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha)$$

$$\cos(60) = \cos^2(30) - \sin^2(30)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} =$$

$$= \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$



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.

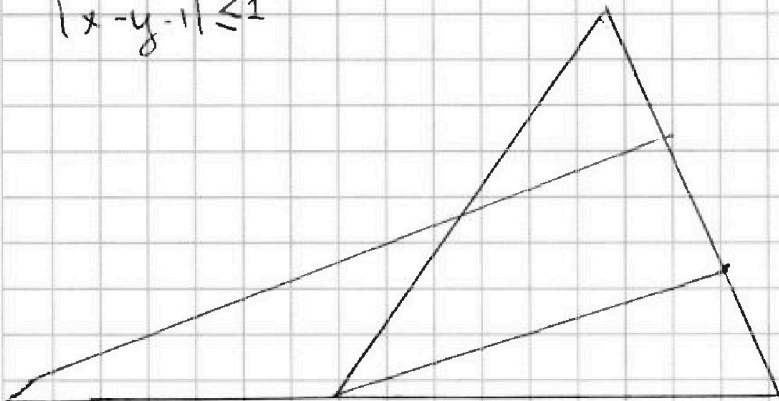
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

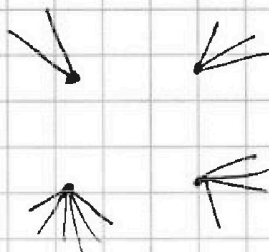
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

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

$$|x - y - 1| \leq 1$$



5, 6, 7, 9, осн - 1



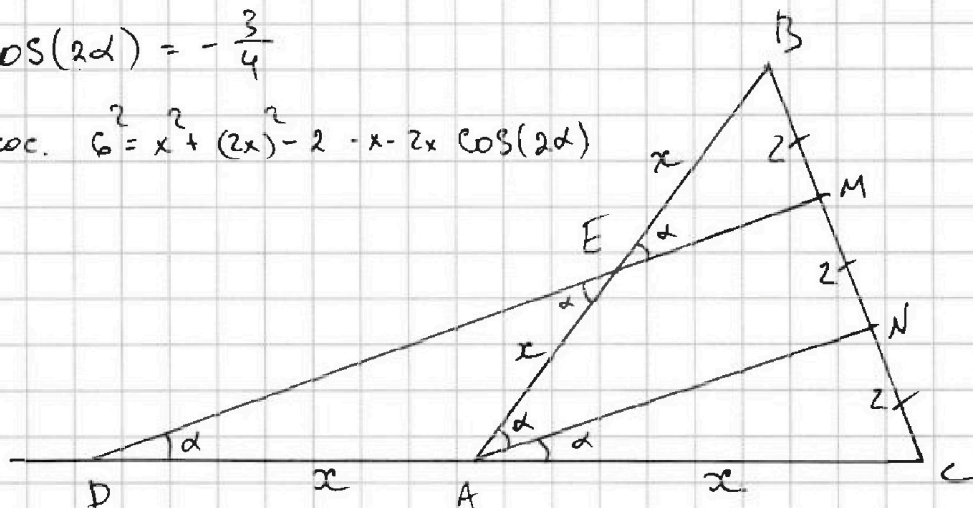
$$2 + 3 + 4 + 6 = 15$$



$2x = ?$

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

по т. кос. $6^2 = x^2 + (2x)^2 - 2 \cdot x \cdot 2x \cdot \cos(2\alpha)$



$$36 = 5x^2 - 4x^2 \cdot -\frac{3}{4}$$

$$36 = 8x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{36}{8} = \frac{9}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2x = \sqrt{3}$$

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.



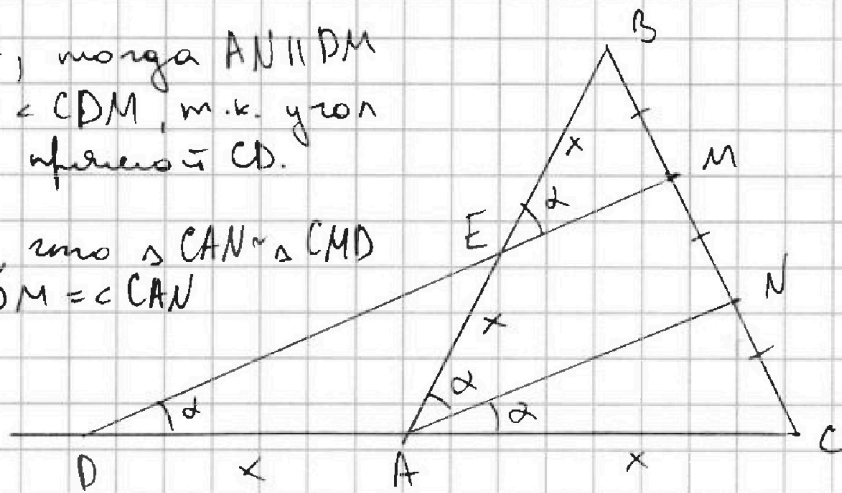
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!

$\angle CAN = \alpha$, тогда $AN \parallel DM$
 $\Rightarrow \angle CAN = \angle CDM$, т.к. угол
 к одной прямой CD .

Заметим, что $\triangle CAN \sim \triangle CMD$
 т.к. $\angle CBM = \angle CAN$



$\angle ACN$ и $\angle DEM$ равны, т.к. $NC = \frac{1}{2} ME$, то они подобны
 с коэф 2 $\Rightarrow AC = \frac{1}{2} DC \Rightarrow DA = AC = 2AC = x$,

тогда $DA = x$. Р-шим $\triangle BAN$. В нем $DM \parallel AN, BM = MN \Rightarrow$

$\Rightarrow DM$ - медиана, содержащая среднюю линию

$\triangle ABN \Rightarrow AE = EB$, где E - точка пересечения

DM и $AB \Rightarrow$ т.к. $AB = CD$, то $AB = 2x \Rightarrow AE = EB = x$.

$\triangle DAE$ - равносторонний ($DA = AE = x$) $\Rightarrow \angle AED = \angle ADE = \alpha =$

$= \angle MEB$ (вершики). т.к. $EM \parallel AN$, то $\angle BEM =$

$= \angle BAN$, т.к. BA - общая прямая, $EM \parallel AN \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle BAN = \alpha, \Rightarrow \angle BAC = 2\alpha$



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 __

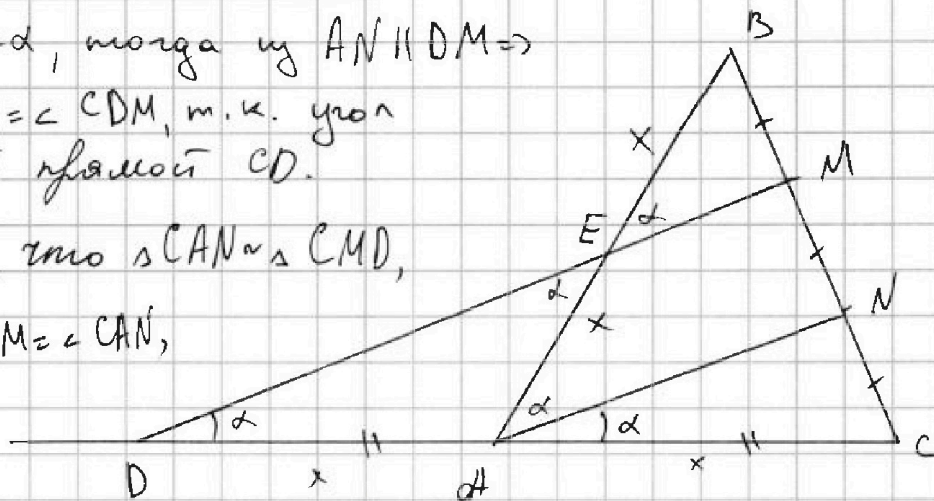
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$\exists \angle CAN = \alpha$, тогда из $AN \parallel DM \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle CAN = \angle CDM$, т.к. угол к одной прямой CD .

Заметим, что $\triangle CAN \sim \triangle CMD$,

т.к. $\angle CDM = \angle CAN$,



$\angle AEN$ и $\angle DCM$ острые. т.к. $NC = \frac{1}{2} MC$, то они подобны с коэф. 2 $\Rightarrow AC = \frac{1}{2} DC \Rightarrow$

$\Rightarrow DA = AC$. $\exists AC = x$, тогда $DA = x$.

Р-фами $\triangle BAN$. В нем $DM \parallel AN$, $BM = MN \Rightarrow$

$\Rightarrow DM$ - медиана, содержащая среднюю линию $\triangle ABN \Rightarrow AE = EB$, где E - точка пересек

DM и AB . \Rightarrow т.к. $AB = CD$, то $AB = 2x \Rightarrow$

$\Rightarrow AE = EB = x$. $\triangle DAE$ - \triangle ($DA = AE = x$) \Rightarrow

$\Rightarrow \angle AED = \angle ADE = \alpha = \angle MEB$ (вертикаль)

т.к. $EM \parallel AN$, то $\angle BEM = \angle BAN$, т.к.

BA - общ. прямая, $EM \parallel AN \Rightarrow \angle BEM = \angle BAN = \alpha$

$\Rightarrow \angle BAC = 2\alpha$.



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

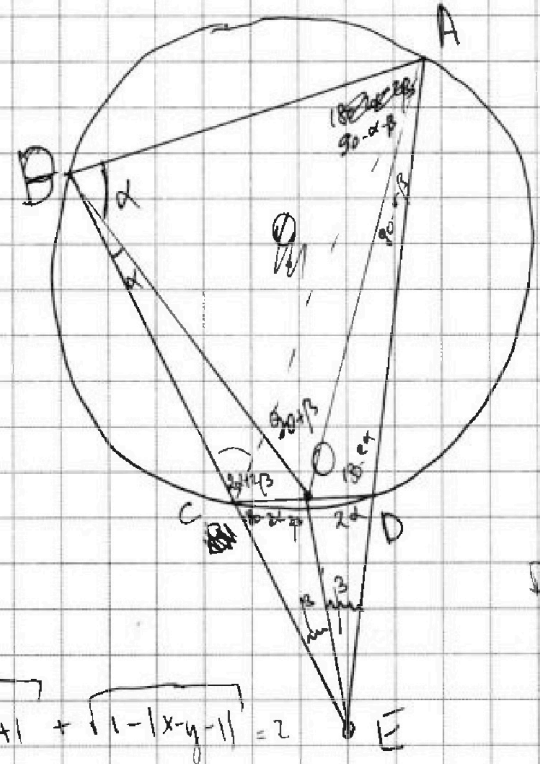
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$2x - 2y - x^2 - y^2 \geq 1$$

$$x^2 + y^2 + 1 - 2x + 2y - 2xy$$

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

$$2 \pm \sqrt{4 - 4(y^2 + 2y + 1)} = \frac{2 \pm \sqrt{4y^2 + 8y}}{2} = 1 \pm \sqrt{y^2 + 2y}$$



$$BE = 12$$

$$EC \cdot EB = ED \cdot EA$$

$$\frac{ED}{DO} = \frac{EC}{CO}$$

$$ED \cdot CO = EC \cdot DO$$

$$\Rightarrow EB = DO \cdot k$$

$$EA = CO \cdot k$$

$$DO \cdot k = 12$$

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

$$x < 0, y > 0$$

$$z = -x \sqrt{(z+y+1)^2 + 2zy + 1}$$

~~$x^2 + y^2 + 1 - 2xy - 2x + 2y \leq 1$~~ $|x-y-1| \leq 1$ $x^2 + y^2 + 1 - 2xy - 2x + 2y \leq 1$

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

$$(x-y)^2 + 2(y-x) \leq 0$$

$$(y-x)(y+x-2) \leq 0 \Rightarrow \text{Если } x < y, \text{ то}$$

$$2x - 2y - x^2 - y^2 + 1 - |x-y-1| - 2\sqrt{\dots} = 4$$

$$\sqrt{(z+y+1)^2 + 2zy + 1} + \sqrt{|x-y-1|} = 4$$

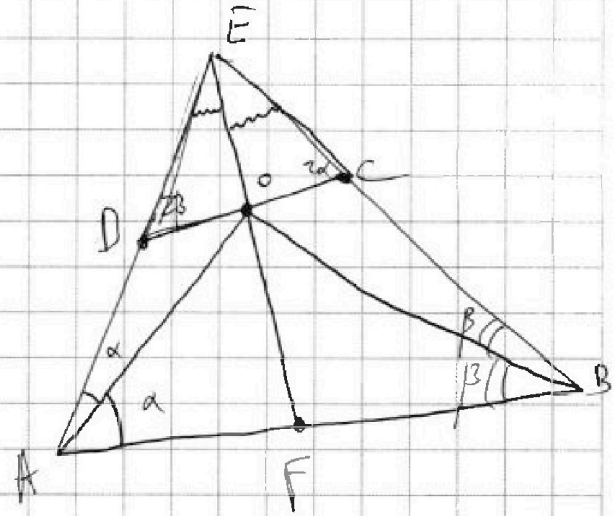
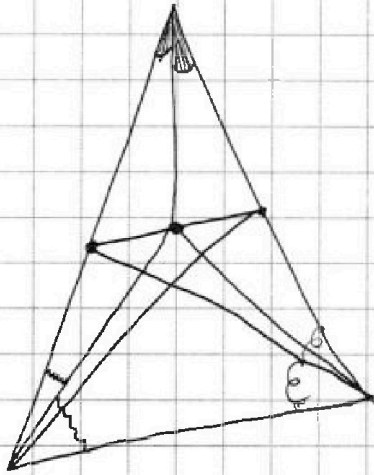


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



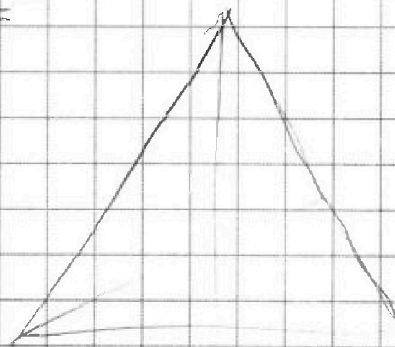
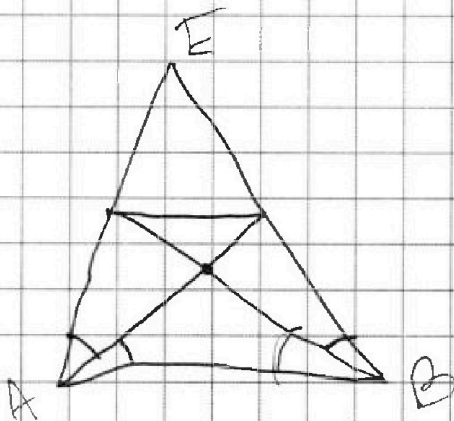
$$\frac{EO}{OF} = \frac{EA}{AF} = \frac{BE}{BF}$$

$$\frac{EA}{AF} = \frac{EB}{BF}; \quad \frac{ED}{DO} = \frac{EC}{CO}$$

$$ED = \frac{EC \cdot DO}{CO}$$

покажем из этого

$$\frac{EA}{BA} = \frac{CO}{BO} = \frac{EF}{BF}$$





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!

