



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  $BC = 12$ ,  $\cos(\angle CDM) = -\frac{1}{4}$ .
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!

$$x^2 + 2\sqrt{3} \cdot t \cdot x + 4t^2 - 4 = 0 \quad \text{N1}$$

2 различных корня  $\Leftrightarrow D > 0$   
а произведение 2-ух корней положительно  $\Leftrightarrow$   
когда свободный коэффициент  $> 0$ . Т.к. произведение корней равно свободному коэффициенту по Т. Виета.

$$\Rightarrow D = 4 \cdot 3 \cdot t^2 - 16t^2 + 16 > 0 \Rightarrow 16 > 4t^2 \Rightarrow 4 > t^2$$
$$\text{и } 4t^2 - 4 > 0 \Rightarrow t^2 > 1 \Rightarrow t \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$$
$$\Rightarrow t \in (-2; -1) \cup (1; 2)$$

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!

N 2

$$a + b = 40 \stackrel{\equiv}{=} 0$$

$$-b \stackrel{\equiv}{=} b, \text{ т.к. } 2b \stackrel{\equiv}{=} 2$$

$$\Rightarrow a - b \stackrel{\equiv}{=} a + b \stackrel{\equiv}{=} 0$$

$$a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b = 17p^5$$

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

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

~~$$a-b \stackrel{\equiv}{=} 2 \Rightarrow 17p^5 \stackrel{\equiv}{=} 2 \Rightarrow p \stackrel{\equiv}{=} 2 \Rightarrow p = 2$$~~

~~значит  $(a-b)(a-b+15) = 17 \cdot 32$~~

~~$$a-b+15 \stackrel{\equiv}{=} 1 \Rightarrow a-b \stackrel{\equiv}{=} 32 \Rightarrow a-b \geq 32, \text{ т.к. } a-b \neq 0$$~~

~~$$a-b \geq 32 \Rightarrow a-b+15 \geq 47$$~~

~~$$\Rightarrow (a-b)(a-b+15) \geq 47 \cdot 32 = 17 \cdot 32$$~~

~~значит невозможно  $a$  и  $b$  - цел~~

Ответ: ~~показать~~  
Нет

~~$$a-b+15 \stackrel{\equiv}{=} 2 \Rightarrow a-b \stackrel{\equiv}{=} 2$$~~

~~$$a-b \stackrel{\equiv}{=} 2 \Rightarrow 17p^5 \stackrel{\equiv}{=} 2 \Rightarrow p \stackrel{\equiv}{=} 2$$~~

~~$$\Rightarrow (a-b)(a-b+15) = 17 \cdot 32$$~~

~~$$a-b+15 \stackrel{\equiv}{=} 1 \Rightarrow a-b \stackrel{\equiv}{=} 32$$~~

~~$$\Rightarrow \text{либо } a-b = \pm 32, \text{ а } a-b+15 = \pm 17$$~~

~~$$\text{либо } a-b = \pm 32 \cdot 17 \text{ а } a-b+15 = \pm 1 - \text{невозможно}$$~~

т.к. числа  $a-b$  и  $a-b+15$  отличаются на 15

~~$$a-b = 32 \text{ и } a-b+15 = 17 \text{ тогда не подходит, т.к. } a-b+15 > a-b$$~~

~~$$\Rightarrow a-b = -32, \text{ а } a-b+15 = -17$$~~

~~$$\Rightarrow b = a + 32 \Rightarrow a = 4, b = 36, \text{ т.к. } a+b = 40$$~~

Ответ:  $a=4, b=36$

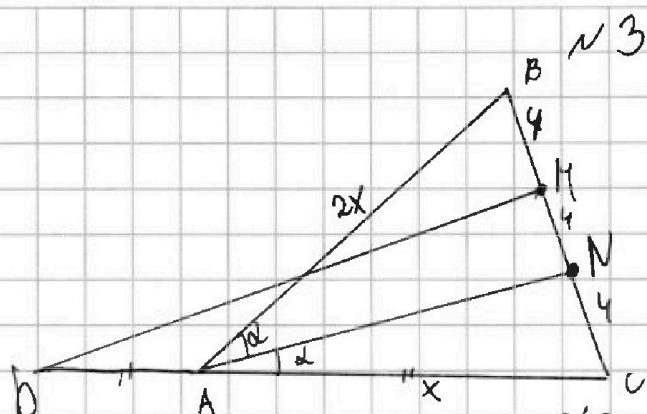


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



Дано  $MD \parallel AN$

$$BC = 12$$

$$BM = MN = NC$$

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

$$AB = CD$$

Найти  $AB$

1)  $BM = MN = NC = 4$ , т.к.  $BC = 12$

2)  $MN = NC$ ,  $MD \parallel AN \Rightarrow AD = AC = \frac{1}{2} AB$ , т.к. ср. линия  $MD$  и  $DC = AB$

$\Rightarrow$  если  $AB = 2x \Rightarrow AC = x$

3) Тогда  $\frac{BN}{NC} = \frac{2}{1} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow AN$  — биссектриса  $\angle BAC$

$\Rightarrow \angle BAC = 2\angle CAN \Rightarrow \cos \angle BAC = -\frac{1}{4}$

4) т.к. кос. для  $\triangle ABC$ :

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot AB \cdot AC$$

$$144 = 4x^2 + x^2 + \frac{2}{4} \cdot 2x \cdot x = 6x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = 24 \Rightarrow x = 2\sqrt{6}$$

Тогда  $AB = 2x = 4\sqrt{6}$

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 1

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

Пусть пустует парта в ~~1~~<sup>нч</sup> 1 ряду

4 сл.: ~~оба~~ ~~не~~ пустует 1 парта

Тогда кол-во расстановок учеников это  $C_8^2 \cdot C_6^3$   
 $C_8^2$  - выбираем 2-ух учеников в 1 ряд  
 $C_6^3$  - во 2 ряд — они после выбора ряда садятся однозначно. по росту  
 Т.к. в 2 и 3 ряду чтобы все видели:

$a_3$  выше  $a_2$  выше  $a_1$   
 и  $b_3$  выше  $b_2$  выше  $b_1$   
 и  $c_3$  выше  $c_2$  (рис.1)

2 сл. 2 парта: тогда в 1 ряду оба ребёнка будут всегда видеть т.к. 1-на первой парте, а перед ~~2~~<sup>пусто</sup>

⇒ варианты рассадить:  $8 \cdot 4 \cdot C_6^3$

аналогично надо выбрать 3 во 2 ряд и они садятся однозначно

3 сл. 3 парта пустует ⇒  $C_8^2 \cdot C_6^3$

Т.к. аналогично 1 сл.: ~~если~~  $c_2$  выше  $c_1$  (а это должно быть так)

⇒ вариантов:  $C_8^2 \cdot C_6^2$

⇒ всего:  $2 \cdot C_8^2 \cdot C_6^3 + 56 \cdot C_6^3$ , аналогично если парта пустует во 2 и 3 ряда ⇒ всего вариантов:

$$3 \cdot (2 \cdot C_8^2 \cdot C_6^3 + 56 \cdot C_6^3) = C_6^3 \cdot (56 \cdot 3 + 56 \cdot 3) = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{6} \cdot (336)$$

$$= 20 \cdot 336 = 6720$$

Ответ: 6720



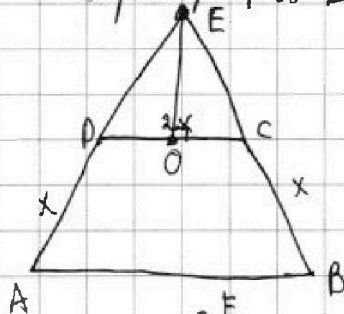
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Пример на  $ED + DO = 10$

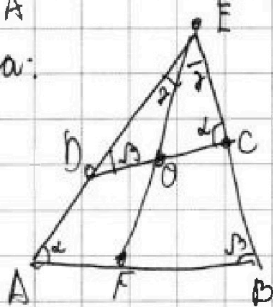


пусть  $ABCD$  -  $\text{п/д}$  трапеция  
с основаниями  $CD$ , равными удвоенной стороне

$$DEC - \text{п/д} \triangle \Rightarrow DO = OC = x$$

$$\Rightarrow ED + DO = ED + AD = EC + CB = 10$$

Оценка:



$$1) \angle CDE = \angle EBA \text{ (из впис. } ABCD)$$

$$\angle EAB = \angle ECD$$

$$2) EC \cdot EB = ED \cdot EA \text{ (степень т. E относительно окр. } ABCD)$$

$$\Rightarrow EC \cdot 10 = ED \cdot EA \Rightarrow \frac{EC}{EB} = \frac{EA}{10}$$

$$\frac{EC}{ED} = \frac{OC}{OD} \text{ (по св. Вейера)} \Rightarrow \frac{OC}{OD} = \frac{EA}{10}$$

$$3) \text{ из п. 1 и того что } EO - \text{диас-са: } \triangle EOC \sim \triangle EFA \text{ и } \triangle EDO \sim \triangle EFB$$

$$\Rightarrow \frac{EC}{AE} = \frac{OC}{AF} \quad \frac{EC}{BC} = \frac{AE}{AF} \quad \frac{EC}{BC} = \frac{DE}{DO} \Rightarrow \frac{AE}{AF} = \frac{DE}{DO}$$

$$\Rightarrow \text{либо } \angle DOE = \angle AFE \Rightarrow ABCD - \text{п/д трап}$$

$$\text{либо } \angle AFE = \angle DOF$$

$$\Rightarrow \angle AFE = \angle DOF$$

Ответ: 10



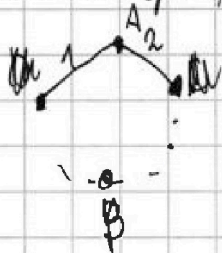
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

Переведем наш язык графов: деревца - вершины, дороги - ребра  
по условию: граф связный, пусть в нём есть циклы:



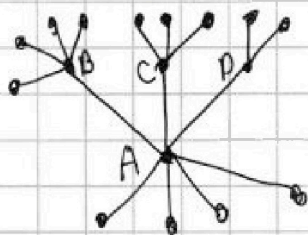
— путь из A в B есть через ребро 1 или через ребро 2 по циклу  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  есть 2 маршрута - противоречие  
 $\Rightarrow$  граф-дерево  $\Rightarrow$  в нём  $n-1$  ребро, где  $n$  - кол-во вершин.

кол-во ребер: 
$$\frac{3+4+5+7+n-4}{2} = n-1$$

$$2n-2 = 15+n \Rightarrow n = 17$$

— значит деревьев можно быть только

17 шт.  
Пример: на 17 деревьев:



в вершин: 13 с 1 выходящей дорогой и 4 с 4, 3, 5, 7 дорогами  
с' o b A

всего 14 деревьев и граф-дерево  $\Rightarrow$  условие выполняется  
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 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!

$\sqrt{7}$

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

$$1 - |x+y-2| \geq 0 \Rightarrow |x+y-2| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x+y-2 \leq 1 \Rightarrow 1 \leq x+y \leq 3$$

и  $2x+2y-x^2-y^2 \geq 0 \Rightarrow 2(x+y) \geq x^2+y^2$   
 не учитывать собу.  
 пусть  $x \geq y$

1сл.  $y=0: \Rightarrow 2|x+0| \geq x^2$

$$\Rightarrow 2 \geq x \Rightarrow \text{при } x=1 \text{ или } 2;$$

$x=1: \sqrt{2-1} + \sqrt{1-1} = 1 \Rightarrow$  верно  $x=1, y=0$   
 и  $x=0, y=1$  - не подходит

$x=2: \sqrt{4-4} + \sqrt{1-0} = 1 \Rightarrow$  верно  $x=2, y=0$   
 $x=0, y=2$  - не подходит

2сл.:  $y < 0 \Rightarrow 2x - x^2 \geq y^2 - 2y \geq -2y \geq 2$  (т.к.  $y < -1$ )

$$\Rightarrow 2|x| \geq x^2$$

$x^2 - 2x \leq -2$   
 $x^2 - 2x \geq -2$   
 корни 0 и 2  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  при  $x \leq 0$  и  $x \geq 2$   $x^2 - 2x \geq 0$   
 при  $x=1$   $x^2 - 2x = -1 > -2$   
 $\Rightarrow x$  - не существует.

3сл.:  $y > 0$  и  $x > 0$

$$\Rightarrow x+y=2 \text{ и } 1 \leq x+y \leq 3$$

и  $y \geq 1$  и  $x \geq 1 \Rightarrow$  либо  $y=x=1$  либо  $x=2, y=1$

1)  $y=x=1: \sqrt{2} + \sqrt{1} \neq 1$  - не подходит  
 $x=2, y=1: \sqrt{1} + \sqrt{1-1} = 1$

- не подходит  $\Rightarrow$  есть ответ:  $x=2, y=1$   
 $x=1, y=2$

Ответ:  $(1;0) (0;1) (2;0) (0;2)$   
 $(2;1) (1;2)$



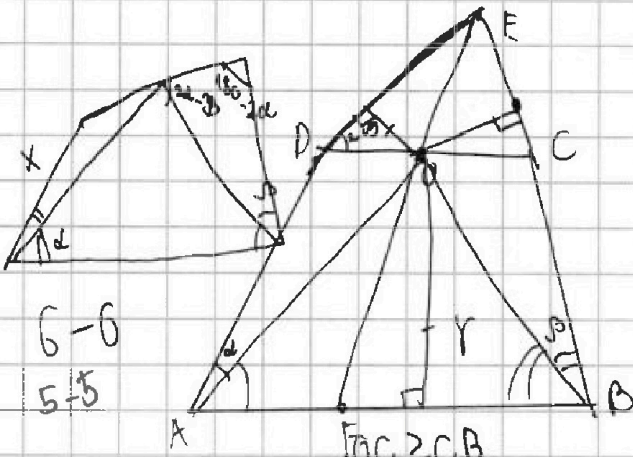


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$\frac{ED}{EC} = \frac{AD}{AC}$$

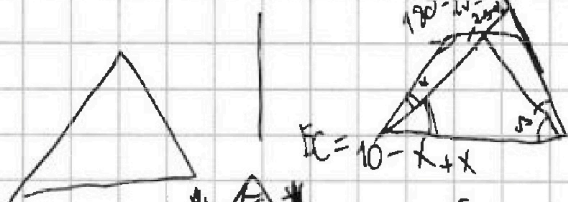
$$\frac{DO}{OC} = \frac{AD}{AC}$$

$$ED + DO = \frac{AD}{AC} (EC + OC)$$

EC

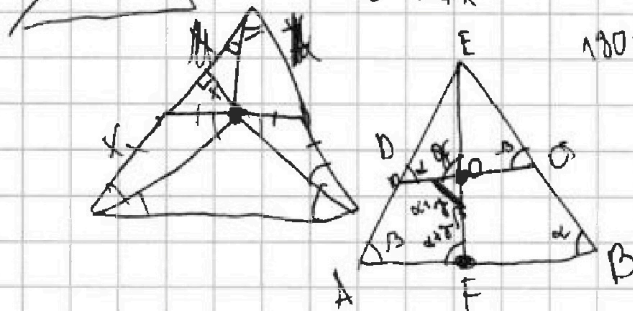
$$DO = \frac{r}{\sin 2\beta}$$

$$\frac{AE}{ED} \cdot EC = \frac{EO}{EF} = \frac{1}{k}$$



$$180 - \gamma + \beta - \alpha$$

$$ED + DO = \frac{EB + DF}{k}$$



$$\frac{DO}{EB}$$

$$\frac{EB}{ED} = k$$

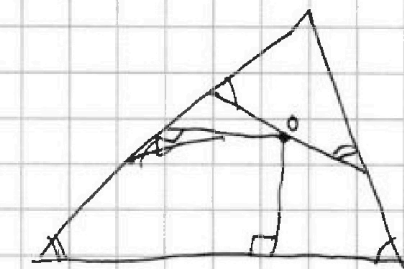


$$\frac{DO}{OC} = \frac{ED}{EC}$$

$$\frac{ED}{DO} = \frac{EB + DF}{ED} = \frac{10}{ED}$$

$$\frac{DO}{FB} = \frac{ED}{10}$$

$$\frac{AF}{GC} = \frac{AE}{EC}$$



$$\frac{OC}{EC} = \frac{FB}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{EC}{OC} = \frac{AE}{AF}$$

$$\frac{EB}{OC} = \frac{DO}{AF}$$



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!

$\frac{ED}{AE}$   
 $120 - \alpha + \beta + \gamma = x = 180 + \alpha - \beta + 360 - 2x$   
 $OC = OB$  Дано  $ABCD$  - впис  
 $AD \cap BC = T, E$   
 $360 + 2\alpha - 2\beta = \gamma$   
 $T, O$  - ц. впис. окр.  $ABE$   
 $T, O \in CD$   $2x = 180 + \alpha - \beta$   
 $BE = 10$   
 $ED + DO = ?$  - найти.

$\frac{OC}{AF} = \frac{EC}{AE}$   
 $\frac{DO}{AF} = \frac{DE}{AE}$   
 $\frac{OC}{AF} = \frac{EC}{AE}$   
 $\frac{DO}{EC} = \frac{DE}{AE} \Rightarrow \frac{AF}{AE} = \frac{AE}{DE}$   
 $\frac{OC}{EC} = \frac{OA}{OE}$   
 $\Rightarrow \frac{AF}{AE} = \frac{OD}{DE} \Rightarrow \frac{AF}{OD} = \frac{AE}{DE}$ ,  $\angle AEF$  - острый

$\angle EAB = \alpha$   $\angle EBA = \beta$   $\angle AEB = 2\gamma$   
 $T, O$  - ц.  $\Rightarrow \angle AEF = \angle FEB = \gamma$   
 $\triangle AEF \sim \triangle ECO$ :  $\angle ECO = \angle EAF = \alpha$  (из  $ABCD$  - впис.)  
 $\triangle EFB \sim \triangle EDO$ :  $\angle EDO = \angle EBF$  (из  $ABCD$  - впис.)

$AD \leq DO$   
 $90 - \frac{\alpha + \beta}{2}$   
 $\frac{\beta}{2} \geq 180 - \gamma - \frac{\beta}{2} - 180 + \gamma + \alpha = \alpha - \frac{\beta}{2}$   
 $\frac{\beta}{2} \geq \alpha - \frac{\beta}{2} \Rightarrow \beta \geq 2\alpha - \beta \Rightarrow \alpha \leq \beta$   
 $\frac{BE}{OE} = \frac{AE}{EC}$   
 $\alpha - \frac{\beta}{2} \geq \frac{\beta}{2}$   
 $\alpha - \frac{\beta}{2} \geq \frac{\beta}{2}$   
 $AD \geq DO \Rightarrow ED + DO \leq AE$



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!

$$a \cdot b = 40$$

N 2

$$a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b = 17p^5$$

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

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

1сл.:  $p \neq 3, 5$ ;

$\Rightarrow$  не подходит.

$$a-b : p \text{ и } a-b+15 : p$$

т.к.  $\Rightarrow 15 : p$ , но  $p \neq 3, 5$ .

$\Rightarrow$  либо  $a-b : p^5$

либо  $a-b+15 : p^5$

1) если  $a-b : p^5$ , то  $a-b \geq p^5 \geq 32$

$$a-b+15 \leq 17$$

$$\text{но } a-b+15 > a-b \Rightarrow a-b : p^5$$

2) если  $a-b+15 : p^5$ , то  $a-b \leq 17$

$$\Rightarrow a-b+15 \leq 32, \text{ но } a-b+15 \geq p^5 \geq 32$$

$\Rightarrow$  единственный

$$\text{вариант: } a-b=17$$

$$a-b+15=32 \text{ и } p=2$$

$$a-b+15=17 = a+b-2b = 40-2b$$

$\Rightarrow$

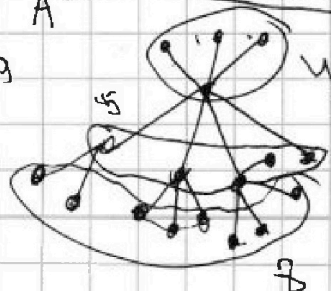
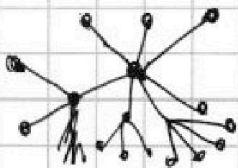
$$19+k \geq 2k+6$$

$$k \leq 13$$

$$\frac{3+4+5+7+k}{2} \geq k+3$$

$$2k+6 \leq k+19$$

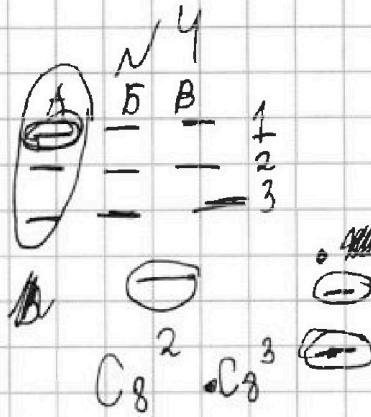
$$k \leq 13$$



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

$$19+k=2k+6$$

$$k=13$$



$$8 \cdot 8 \cdot C_8^3$$

$$C_8^2 \cdot C_8^3$$

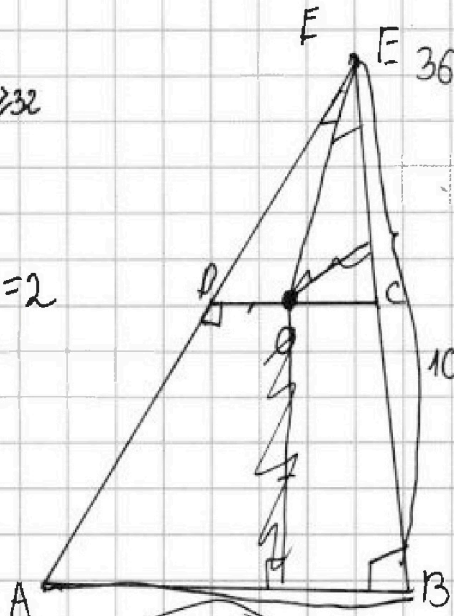
$$C_8^3 (28+28+64)$$

$$120 \cdot C_8^3$$

$$E \cdot A E$$

$n-1$

$$5+4+3+5$$





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!

$$4t^2 - 4 \geq 0$$

$$t^2 \geq 1$$

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

$$4 \cdot 3 \cdot t^2 - 16t^2 + 16 > 0$$

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

$$16 > 4t^2$$

$$4 > t^2$$

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

$$\frac{336}{5+20} = \frac{20}{5+20}$$

$$\frac{AD}{AC} (EC+OC)$$

$$0 = |x+y-2| \leq 1$$

$$1 \leq x+y \leq 3$$

$$a+b = 40$$

$$ED = \frac{AD \cdot A}{AC} \cdot EC$$

$$a-b = 40-2b$$

$$a = 40-b$$

$$EO = \frac{AD \cdot OC}{AC}$$

$$(a-b)^2 + 15(a-b) = 14p^5 \quad \text{AV} = \text{мдб} \quad p = 3/5$$

$$ED \cdot EC = (a-b)(a-b+15)$$

$$ED = \frac{AD}{AC} \cdot EC = (40-2b)^2 + 15(40-2b) = 14p^5$$

$$\text{мдб: } a-b=1 \Rightarrow a-b+15 = 14p^5$$

мдб:

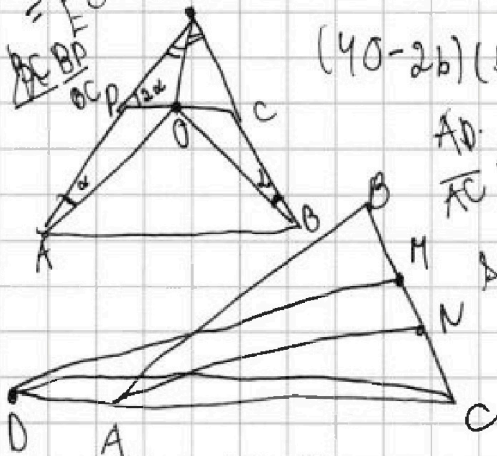
$$(40-2b)(55-2b) = 14p^5$$

$$(a-b): 32$$

$$144 = x^2 + 4x^2 + 2 \cdot 2x^2 = 8x^2$$

$$x^2 = 12 \cdot \frac{2}{4} \pm \frac{\sqrt{37}}{4}$$

$$x^2 = 24 \cdot \frac{1}{2} = 12 \pm \frac{\sqrt{37}}{2}$$



$$\frac{AD}{AC} = \frac{BD}{BC}$$

$$a+b = 0$$

$$-b = b$$

$$a+b = a-b = 0$$

$$\cos \angle CAB = -\frac{1}{4}$$

$$144 = x^2 + 4x^2 + 2 \cdot 2x^2 = 8x^2$$

$$x^2 = 12 \cdot \frac{2}{4} \pm \frac{\sqrt{37}}{4}$$

$$x^2 = 24 \cdot \frac{1}{2} = 12 \pm \frac{\sqrt{37}}{2}$$

$$\cos 2\alpha = -\frac{1}{4}$$

AB-?

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

$$\cos \alpha \cdot \sin \alpha = -\frac{1}{4}$$

$$\sin \alpha \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = -\frac{1}{4}$$

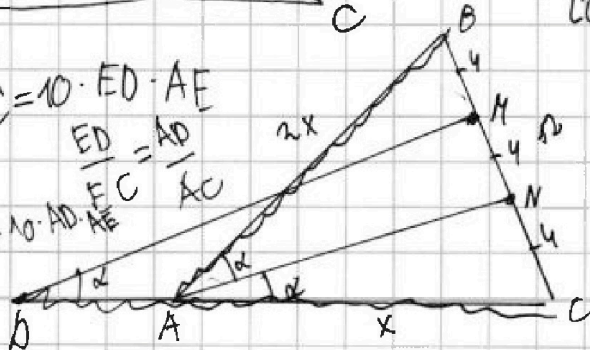
$$\sin^2 \alpha - \sin^4 \alpha = \frac{1}{16}$$

$$\sin^2 \alpha - \sin^2 \alpha + \frac{1}{16} = 0$$

$$EC = 10 \cdot ED \cdot AE$$

$$\frac{ED}{EC} = \frac{AD}{AC}$$

$$AC = 10 \cdot AD \cdot AE$$





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!

$$\sqrt{2x+2y-x^2-y^2} = 1 - \sqrt{1 - |x+y-2|} \quad |x+y| \leq 3$$

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

$$x^2+y^2 = 0,5 - 1,5$$

$$0,5 \quad 1,5$$

$$x \geq y$$

$$y+3 \geq x \geq y+1$$

$$\sqrt{2-1} \quad \sqrt{x^2+y^2+1} \geq 2(x+y)$$

$$x^2+y^2 \geq x+y$$

$$y=0 \quad y=0$$

$$x=1 \quad x=2$$

$$2(x+y) \geq x^2+y^2$$

$$y \leq 0$$

$$x=1/2$$

$$2y \geq 1+y^2 \quad y^2$$

$$y \leq 0$$

$$2-2 \geq 1+y \quad 2$$

$$x > 0$$

$$2x > x$$

$$x=1$$

$$y^2 - 2y \geq 2$$

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