

## Задача 1.

$$(b^2 - ac) =$$

$$a = 1 \quad (b^2 - ac) = 2^2 - 1 \cdot 3 = 1 \text{ (не делится)}$$

$$b = 2$$

$$c = 3$$

$$c = 4$$

$$a = 3 \quad 4^2 - 3 \cdot 5 = 1 \text{ (не делится)}$$

$$b = 3$$

$$a = 2 \quad 3^2 - 2 \cdot 4 = 9 - 8 = 1 \text{ (не делится)}$$

$$b = 4$$

$$c = 5 \quad 5^2 - 4 \cdot 6 = 1 \text{ (не делится)}$$

$$a = 4$$

$$b = 5$$

$c = 6 \Rightarrow$  бәрде намунаста  $1$ , на  $9$  не бүдәй  
делитса, знаят любая другая двойка  
поряд не может быть хорошей.

## Задача 2.

## Решение.

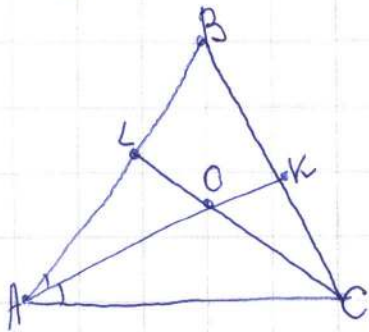
$$2007 - 2 \cdot 3 = 2001$$

$$22041 - 4 \cdot 5 = 22021$$

$$222041 - 5 \cdot 4 = 222021$$

$$2222042 - 7 \cdot 3 = 2222041.$$

Задача 2.



Дано:  $\triangle ABC$ ;  $AK$  и  $CL$  биссектрисы  
пересекаются в точке  $O$ .

Доказать: Может ли угол  
 $\angle AOC$  оказаться острым?

Решение: Пусть  $\triangle ABC$  - данный треугольник.

$AK$  и  $CL$  - его биссектрисы.

Пусть  $\angle AOC$  - острый, то есть  $\angle AOC < 90^\circ$   
тогда рассмотрим сумму углов  
треугольника  $AOC$ , получим, что  
 $\angle OAC + \angle OCA > 90^\circ$ , следовательно,  $\angle BAC + \angle BCA$   
 $> 180^\circ$ . Следовательно  $\angle BAC + \angle BCA > 180^\circ$ ,  
что невозможно, так как это углы  
треугольника  $ABC$ . То есть,  $\angle AOC$  - тупой  
ответ: нет, не возможно.

AKM

AKM

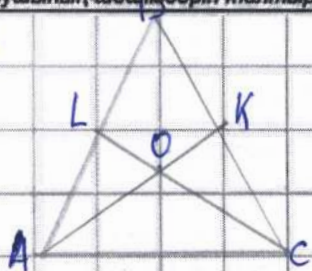
AKM

mat-7-3

AKM

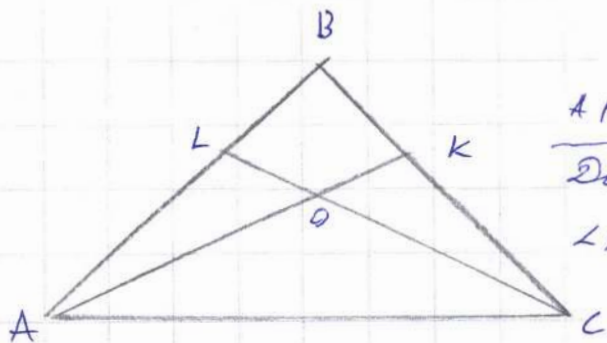
AKM

AKM

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № *1**2*

Жауап:  $\angle AOC$  не мәжсет боты остролы.

2.



Дано: ABC

AK и CL - биссектриса

Доказат что  
∠AOC - острый

Решение:

AK и CL - биссектриса ]-по условию задачи

∠AOL - острый угол

∠AOL = ∠AOC - смежные углы

∠AOC - острый угол

$$1. (a; b; c) = (b^2 - ac) : 9$$

$$(5; 6; 7) = (6^2 - 5 \cdot 7) : 9 = 9$$

3.

$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$

⇔

$$\begin{cases} 4021 - 20 = 2021^{2022} \\ 24021 - 20 = 22021^{2022} \\ 224021 - 20 = 222021^{2022} \\ 2224021 - 20 = 2222021^{2022} \end{cases}$$

1.  $(b^2 - ac)$

$a = 1 \quad 2^2 - 1 \cdot 3 = 1 \text{ (не делится на 9)}$

$b = 2$

$c = 3$

$a = 2 \quad 3^2 - 2 \cdot 4 = 9 - 8 = 1 \text{ (не делится на 9)}$

$b = 3$

$c = 4$

$a = 3 \quad 4^2 - 3 \cdot 5 = 16 - 15 = 1 \text{ (не делится на 9)}$

$b = 4$

$c = 5$

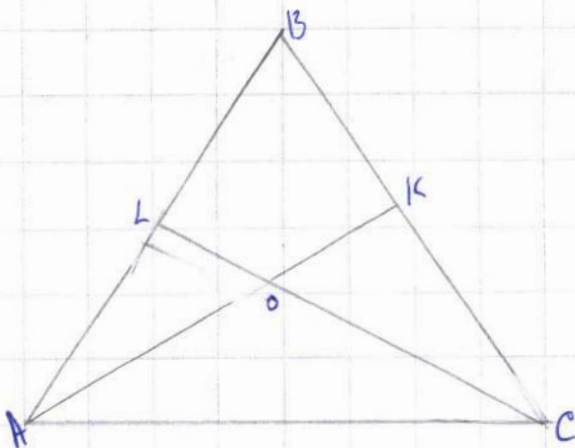
$a = 4 \quad 5^2 - 4 \cdot 6 = 25 - 24 = 1 \text{ (не делится на 9)}$

$b = 5$

$c = 6$

$\Rightarrow$  Везде получается 1 но 9 не делится значит любая пара взаимно простых чисел не может быть хорошей.

2.



$\angle AOC = \text{острый.}$

Ответ:  $\angle AOC$  может быть острым.

$$3. \begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2021 - 2022 = -1 \\ 22021 - 2022 = 19999 \\ 222021 - 2022 = 219999 \\ 2222021 - 2022 = 2219999 \end{cases}$$

1)  $a=1 = 2^2 - (1 \cdot 3) = 1$  (не делится на 9)

$b=2$

$c=3$

Нездесь получается 1, но на 9 не делится, значит любая пара и любая тройка не может быть хорошей.

$a=2 = 3^2 - (2 \cdot 4) = 1$  (не делится на 9)

$b=3$

$c=4$

$a=3 = 4^2 - (3 \cdot 5) = 1$  (не делится на 9)

$b=4$

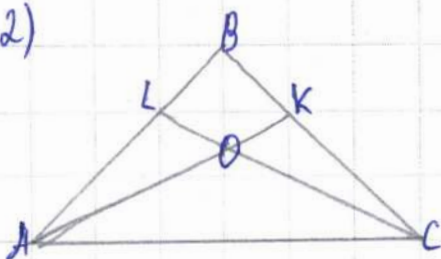
$c=5$

$a=4 = 5^2 - (4 \cdot 6) = 1$  (не делится на 9)

$b=5$

$c=6$

2)



$\angle AOC$  может быть острым.

3) 
$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2021 - 2022 = -1 \\ 22021 - 2022 = 19999 \\ 222021 - 2022 = 219999 \\ 2222021 - 2022 = 2219999 \end{cases}$$

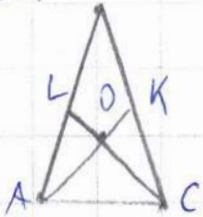
$$\#1 \quad (b^2 - ac) : 9$$

$$(7^2 - 4 \cdot 1) = 49 - 4 = 45 \quad (7^2 - 4 \cdot 1) = 49 - 4 = 45$$

$$(45 : 9 = 5) \quad 45 : 9 = 5$$

жауабы: (1, 4, 7)

#2.



жауабы: Сүйір сәлмейде  $\angle AOB = 113^\circ$

#3

$$abcd - ab = 2021^{2022}$$

$$2021 - 2022 = -1$$

$$abcd - ab = 22021^{2022}$$

$$22021 - 2022 = 19999$$

$$abcd - ab = 222021^{2022}$$

$$222021 - 2022 = 219999$$

$$abcd - ab = 2222021^{2022}$$

$$2222021 - 2022 = 2219999$$



Задача 1

$$a = 1 \quad (b^2 - ac) = 2^2 - 1 \cdot 3 = 1 \text{ (не делится на 9)}$$

$$b = 2$$

$$c = 3$$

$$a = 2 \quad (b^2 - ac) = 3^2 - 2 \cdot 4 = 9 - 8 = 1 \text{ (не делится на 9)}$$

$$b = 3$$

$$c = 4$$

$$a = 3 \quad (b^2 - ac) = 4^2 - 3 \cdot 5 = 1 \text{ (не делится на 9)}$$

$$b = 4$$

$$c = 5$$

$$a = 4 \quad (b^2 - ac) = 5^2 - 4 \cdot 6 = 1 \text{ (не делится на 9)} \Rightarrow$$

$$b = 5$$

$$c = 6$$

Безде получаются 1, на 9 не делится, значит любая подряд идущая тройка не может быть хорошей.

Задача 2

Дано:



Парақтың артқы жағын толтырмаңыз / Обратную сторону листа не заполнять

Дано:  
 $\triangle ABC$   
 АК; СL - биссектрисы

Доказательство:  
 Пусть  $\angle AOC < 90^\circ$  - острый  
 $\angle AOC + \angle OCA > 90^\circ \Rightarrow \angle BAC + \angle BCA > 180^\circ$  (что невозможно).  
 Ответ:  $\angle AOC$  не может оказаться острым.

Задача 3

$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ab(cd - 1) = 2021^{2022} \\ bc(ad - 1) = 22021^{2022} \\ cd(ab - 1) = 222021^{2022} \\ ad(bc - 1) = 2222021^{2022} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} bc - ab &= 22021^{2022} - 2021^{2022} \\ b(c - a) &= 22021^{2022} - 2021^{2022} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} ab = x \\ cd = y \\ bc = z \\ ad = k \end{cases} \begin{cases} x(y - 1) = 2021^{2022} \\ z(k - 1) = 22021^{2022} \\ y(x - 1) = 222021^{2022} \\ k(z - 1) = 2222021^{2022} \end{cases}$$

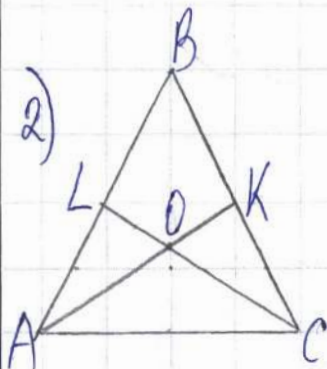
1)  $a=1$   $(b^2 - ac) =$   
 $b=2$   $= 2^2 - 1 \cdot 3 = 1$  (не делится на 9)  
 $c=3$

$a=2$   $3^2 - 2 \cdot 4 = 9 - 8 = 1$  (не делится)  
 $b=3$   
 $c=4$

$a=3$   $4^2 - 3 \cdot 5 = 16 - 15 = 1$  (не делится)  
 $b=4$   
 $c=5$

$a=4$   $5^2 - 4 \cdot 6 = 25 - 24 = 1$  (не делится)  
 $b=5$   
 $c=6$

$\Rightarrow$  Везде получается 1, но 9 не делится, значит любая подряд идущая тройка не может быть хорошей



$\angle OAC + \angle OCA > 90^\circ$   
 $\angle AOC < 90^\circ$   
 $\angle BAC + \angle BCA > 180^\circ$

3)

$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$

AKM

AKM

AKM

mat-7-10

AKM

AKM

AKM

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

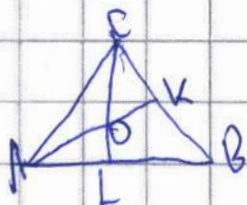
Парақ / Страница № 2

$$\begin{cases} ab(cd-1) = 2021^{2022} \\ bc(ad-1) = 22021^{2022} \\ cd(ab-1) = 222021^{2022} \\ ad(bc-1) = 2222021^{2022} \\ bc-ab = 22021^{2022} - 2021^{2022} \\ b(c-a) = 22021^{2022} - 2021^{2022} \end{cases}$$

$$\begin{cases} ab = y \\ cd = z \\ bc = x \\ ad = k \end{cases} \begin{cases} y(z-1) = 2021^{2022} \\ x(k-1) = 22021^{2022} \\ z(y-1) = 222021^{2022} \\ k(x-1) = 2222021^{2022} \end{cases}$$

21

$$(8^2 - 1 \cdot 9) : 9 = 18 : 9 = 2 +$$



22

AOC - не острый

23

$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$

№1

$$a=1 \quad (b^2 - ac)$$

$$b=2 \quad = 2^2 - 1 \cdot 3 = 1 \text{ (не делится на 9)}$$

$$c=3$$

$$a=2 \quad 3^2 - 2 \cdot 4 = 9 - 8 = 1 \text{ (не делится на 9)}$$

b=3

c=4

$$a=3 \quad 4^2 - 3 \cdot 5 = 1 \text{ (не делится на 9)}$$

b=4

c=5

$$a=4 \quad 5^2 - 4 \cdot 6 = 1 \text{ (не делится на 9)}$$

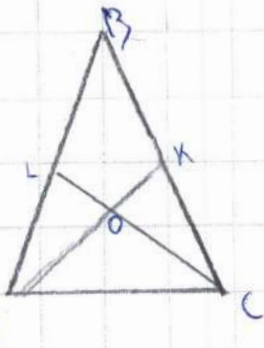
b=5

c=6

$\Rightarrow$  безраз получается 1, на 9 не делится значит любая

конкретная излучающая трубка не будет хорошей

№2.



$$\angle AOC = 90^\circ$$

$$\angle OAC + \angle OAK = 90^\circ$$

$$\angle BAC + \angle CBK = 180^\circ$$

Ответ: может быть.

№3

$$abcd - ab = 2021^{2022}$$

$$abcd - bc = 22021^{2022}$$

$$abcd - cd = 222021^{2022}$$

$$abcd - da = 2222021^{2022}$$

Парақтың артқы жағын толтырмаңыз / Обратную сторону листа не заполнять

№3

$$\begin{cases} 2021-2022=-1 \\ 22021-2022=19999 \\ 222021-2022=219999 \\ 2222021-2022=2219999 \end{cases}$$

1) - тапсырма

$a=1 \quad (b^2 - ac) \geq 2^2 - 1 \cdot 3 \geq 1$  (не делится)

$b=2$

$c=3$

$a=2 \quad 3^2 - 2 \cdot 4 \geq 9 - 8 \geq 1$  (не делится)

$b=3$

$c=4$

$a=3 \quad 4^2 - 3 \cdot 5 \geq 16 - 15 \geq 1$  (не делится)

$b=4$

$c=5 \quad 5^2 - 4 \cdot 6 \geq 25 - 24 \geq 1$  (не делится)

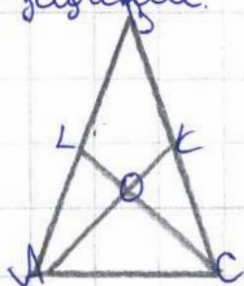
$a=4$

$b=5$

$c=6$

$\Rightarrow$  Өзде нәтижелерге 1, не 9 не бүтін делінетіні, бірақ ешбір екі жағының қосындысы екінің көбейтіндісінен үлкен бола алмайды.

2) - тапсырма



$\angle AOC < 90^\circ$

$\angle OAC + \angle OCA > 90^\circ$

$\angle BAC + \angle BCA > 180^\circ$

3) - тапсырма

$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$



$$bc - ab = 22021 \quad \begin{matrix} 2022 \\ - 2021 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 2022 \\ \end{matrix}$$

$$b(c-a) = 22021 \quad \begin{matrix} 2022 \\ - 2021 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 2022 \\ \end{matrix}$$

$$ab = x$$

$$cd = y$$

$$bc = d$$

$$ad = 1$$

$$x = (y-1) = 22021 \quad \begin{matrix} 2022 \\ \end{matrix}$$

$$d(1-1) = 22021 \quad \begin{matrix} 2022 \\ \end{matrix}$$

$$y(x-1) = 22021 \quad \begin{matrix} 2022 \\ \end{matrix}$$

$$1(d-1) = 22021 \quad \begin{matrix} 2022 \\ \end{matrix}$$

$$1) (1^2 - 4) = 7$$

жауабы: 1, 4, 7

2) бошайды

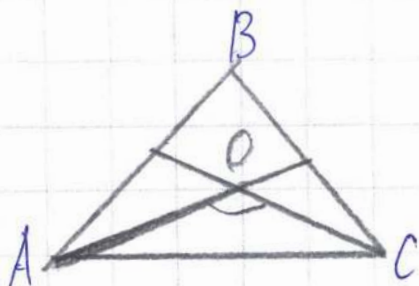
$$AOC = 113^\circ$$

3) жауабы: 1111

1) Да

 $2, 8, 5; 1, 7, 4; 1, 4, 5; 1, 5, 7; 2, 5, 8; 3, 6, 6; 1, 8, 1; 2, 7, 2;$ 

2) Нем



1) Да.

$$(8^2 - (2 \cdot 5)) = 54$$

$$(7^2 - (2 \cdot 2)) = 45$$

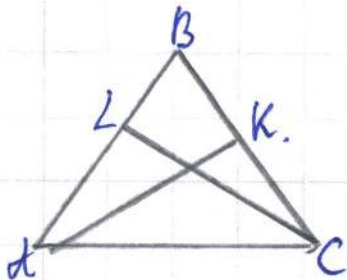
$$(4^2 - (5 \cdot 1)) = 9$$

$$(8^2 - (1 \cdot 1)) = 63$$

$$(6^2 - (3 \cdot 6)) = 18$$

$$(5^2 - (2 \cdot 8)) = 9$$

2).



Кем.

3.

АКМ

АКМ

АКМ

mat-7-17

АКМ

АКМ

АКМ

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 1

1-тапсырма

Берілгені:

 $(a, b, c)$  - жақса $(b^2 - ac) : 9$  - дұрыс

Шешуі:

Егер  $(1, 2, 3)$  алатын болсақ,

$$2^2 - 1 \cdot 3 = 4 - 3 = 1 \text{ болады}$$

Әр жауап шамамен "1" санын құрайды және кез-келген қатар тұрған үш сан жақса болады.

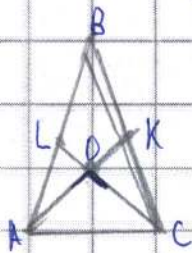
Яғни жауап "1" болады" ☺

2-тапсырма

Берілгені:

 $\triangle ABC$ 

AK - BL - биссектрисса, қиылысады.

т/к -  $\angle AOC$  - сүйір бұрыш бола алады ма?

Жоқ, бола алмайды. Себебі, AK; BL қиылысса  $\angle AOC = 90^\circ$  болып тұр, ал биссектрисса үш бұрышты қаж бөледі.

Жауабы: жоқ, бола алмайды.

АКМ

АКМ

АКМ

mat-7-17

АКМ

АКМ

АКМ

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 2

3-мапсұрма.

Берілгені:

$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$

$$da < cd < bc < ab$$

Натурал сандар: 0, 1, 2

Азайту болғандықтан боқоман, басона қарау артап отырады))

АКМ

АКМ

АКМ

mat-9-18

АКМ

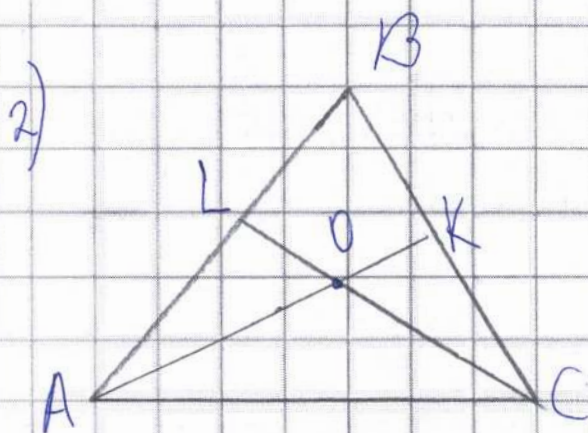
АКМ

АКМ

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 1

$$1) \begin{cases} a=2 \\ b=5 \\ c=8 \end{cases} \quad \frac{(5^2 - 2 \cdot 8)}{9} = \frac{9}{9} = 1$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=7 \end{cases} \quad \frac{(4^2 - 1 \cdot 7)}{9} = \frac{9}{9} = 1$$



Доказательство:

$\angle AOC$  не может

быть острым, т.к. при

пересечении биссектрис

не может образоваться

острый угол.

Доказ:

$\triangle ABC$

AK и CL - биссект.

Доказать, что

$\angle AOC$  - острый

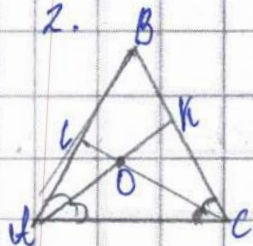
1.

$$(6^2 - 6 \cdot 3) = 36 - 18 = 18$$

$$(8^2 - 2 \cdot 5) = 64 - 10 = 54$$

$$(7^2 - 4 \cdot 1) = 49 - 4 = 45$$

2.





АКМ

АКМ

АКМ

май 7-20

АКМ

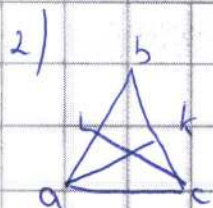
АКМ

АКМ

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 1

1)  $a, b, c =$  Тройка чисел  
 $a, b, c = 1, 2, 3$   
 $(b^2 - ac) \cdot a$



Дано:  $\triangle ABC$   
 Биссектриса - Ақиел

$\angle ADC$  - ке мә жет біте острин

Биссектриса делит пополам.

$$\angle ABK = 90^\circ$$

$$\angle AKC = 90^\circ$$

$$\angle ABC = 90^\circ$$

$$\angle BCS = 90^\circ$$

$$\angle ALC = 90^\circ$$

N1 нем.

N2 нем.

$$N3 \begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$

N1.  $(a, b, c)$  1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

$(b^2 - ac)$  делится на 9.

Возьмем первую тройку  $a=1; b=2; c=3$ , Подставим  $(2^2 - 1 \cdot 3) = 1$  не делится на 9.

Возьмем следующую тройку  $a=2; b=3; c=4$ .

Подставим:  $(3^2 - 2 \cdot 4) = 1$  не делится на 9.

Следующая тройка  $a=3; b=4; c=5$   $(4^2 - 3 \cdot 5) = 1$  не делится на 9.

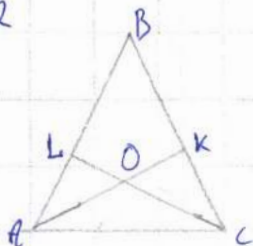
Следующая тройка  $a=4; b=5; c=6$   $(5^2 - 4 \cdot 6) = 1$  не делится на 9.

Следующая тройка  $a=5; b=6; c=7$   $(6^2 - 5 \cdot 7) = 1$  не делится на 9.

Последняя тройка  $a=6; b=7; c=8$   $(7^2 - 6 \cdot 8) = 1$  тоже не делится на 9.

Ответ: нет.

N2



Дано:  $\triangle ABC$

Биссектрисы AK и CL

O - точка пересечения.

Знать: Может ли  $\angle AOC$  оказаться острым?

Решение:

$\angle AOC$  не может оказаться острым, потому что биссектриса делит  $\angle$  на 2 равные части,  $\angle A$  и  $\angle C$ , если их разделить на 2 равные части, то даже если  $\angle ABC$  острый  $\angle AOC$  никак не может быть острым.

Ответ: нет, не может.

N3

$$\begin{cases} abcd - ab = 2021^{2022} \\ abcd - bc = 22021^{2022} \\ abcd - cd = 222021^{2022} \\ abcd - da = 2222021^{2022} \end{cases}$$