

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 9 ж

Облысы / Область

Предмет Математика

2-028-мат-7

Парақ / Страница № 1

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

1. есеп

2 математик } 8 адаммен т. келісетін кезек  
10 элемент } кем үшге математик кіруге

$$\binom{10}{2} = \frac{10!}{(10-2)! \cdot 2!} = \frac{10!}{8! \cdot 2!} = \frac{8! \cdot 9 \cdot 10}{8! \cdot 2} = 90$$

$$A_7^1 + A_7^2 + A_6^3 = \frac{7!}{(7-1)!} + \frac{7!}{(7-2)! \cdot 2!} + \frac{6!}{(6-3)! \cdot 3!} = \frac{7!}{6!} + \frac{7!}{6! \cdot 2!} + \frac{6! \cdot 7}{6! \cdot 6} = 7 + 7 + 30 =$$

= 42 әдіс

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 9 "д"

Облысы / Область

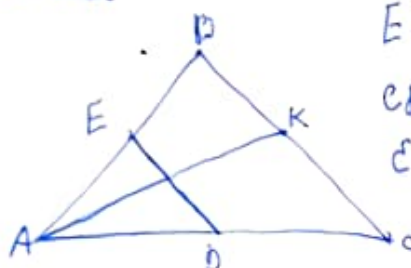
Предмет Математика

2-028-мат-7

Парақ / Страница № 2

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

2. есеп



$$EB = BK$$

$$CD = CK$$

EBCKD және AK т.б. нәтижелері

$$AB = AC - ?$$

$$EB = BK$$

CD = CK дегеніміз AK сымалдылығын BC түзуіне түсірілсе BK = KC, EB = CD,

Егер EB = BC жергілікті, яғни BK тең болса EB = AE  $EB = \frac{2}{3} AB = AE$

EB = CD - та тең болғандықтан CD = AD

Бұдан дегеніміз AE = AD.

$$AE = EB = AD = CD$$

Демек AB = AC

Аты-жөні / Фамилия Имя

Облысы / Область

Предмет

Класс

9<sup>а</sup>

Математика

2028-mat-7

Парақ / Страница № 3

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған еріс / Поле для заполнения решений участника

3. есеп

$$a + (b, c) = b + (c, a) = c + (a, b)$$

$(x, y)$  -  $x$  және  $y$  сандарының ЕСҚОБ

Бұл теңсіздік бағаланғандай үшін  $a, b, c$  бір санға тең болуы керек, яғни  $a = b = c = 3$

4. есеп

$a, b, c$  кезінде берілген

"Көшіс" операциясына  $k$  саны тағайындап әр таңбалардан  $a$  санына  $(b)$  санын алып тастау  
 $b$  санын қалдыруға

$a + (b, k)$

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9

Облысы / Область

Предмет

МАТЕМАТИКА

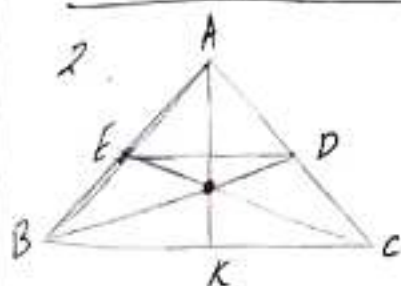
2-018-104-13

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 1

1

Комбинация в лотерей 1 математик - 14100  
 Комбинация в лотерей 2 математик - 30240  
 в одних комбинаций - 171440



ED және BC - параллель  
 $EB = BK$       $EB + CD = BK + CK$   
 $CK = CB$       $BC \neq EB + CD$   
 $EB \rightarrow AB$  - нәсі ортасы  
 $DC \rightarrow AC$  - нәсі ортасы  
 $EB \cdot 2 = AB$   
 $CD \cdot 2 = AC$   
 $EB \cdot 2 = CD \cdot 2$   
 $AB = AC$

3.  $a + (b, c) = b + (a, c) = c + (a, b)$

$a = 6$     $b = 12$     $c = 9$

$a + 6 + 9 = 12 + 3 = 9 + 6$

$a = 2$     $b = 4$     $c = 4$

$2 + 4 = 6$

$4 + 2 = 6$       $6 = 6 = 6$

$4 + 2 = 6$

4

$n = 2222$

$2222 \cdot 2 \rightarrow k$

$$\begin{array}{r} 2222 \\ \times 2 \\ \hline 4444 \\ \times 22 \\ \hline 4444 \\ \times 222 \\ \hline 4444 \\ \times 2222 \\ \hline 8888 \\ \times 2222 \\ \hline 8888 \\ \times 2222 \\ \hline 8888 \\ \times 2222 \\ \hline 8888 \\ \times 2222 \\ \hline 8888 \\ \times 2222 \\ \hline 8888 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 220 \\ \times 22 \\ \hline 440 \\ \times 220 \\ \hline 4400 \\ \times 2200 \\ \hline 44000 \\ \times 22000 \\ \hline 440000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00 \\ \times 00 \\ \hline 00 \\ \times 00 \\ \hline 000 \\ \times 000 \\ \hline 0000 \\ \times 0000 \\ \hline 00000 \end{array}$$

$n = 2222$

$$\begin{array}{r} 2222 \\ \times 2222 \\ \hline 4444 \\ \times 2222 \\ \hline 4444 \\ \times 2222 \\ \hline 4444 \\ \times 2222 \\ \hline 4444 \\ \times 2222 \\ \hline 4444 \\ \times 2222 \\ \hline 4444 \\ \times 2222 \\ \hline 4444 \end{array}$$

$b = 0 \rightarrow$  мәнісі жағы 0 и бөлігі көрсеткіші цифрларына 0

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9

Облысы / Область

Предмет

Математика

2-028-mat-15.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 1

N1

Берілгені:

2 м

Рақ түркілік  
қаласы

103

м/к: км<sup>-2</sup>

N2

△ABC

AK - биссектриса

AB ⊥ AC, E ∈ AC, D ∈ AB  
(E ≠ A, D ≠ A)

E ∈ AC, D ∈ BC

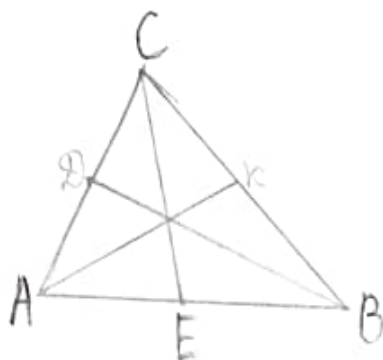
м/к: AB = AC дәлелдеу

Шешуі:

$$\frac{2}{10} = \frac{8}{x}$$

$$x = \frac{10 \cdot 8}{2} = 10 \cdot 4 = 40.$$

Жауабы: 40 әрінен құрғақ  
бұлақ



Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9.

Облысы / Область

Предмет

Математика

2-028-конт-15.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 2

№2.

Берілгені:

$\triangle ABC$ .

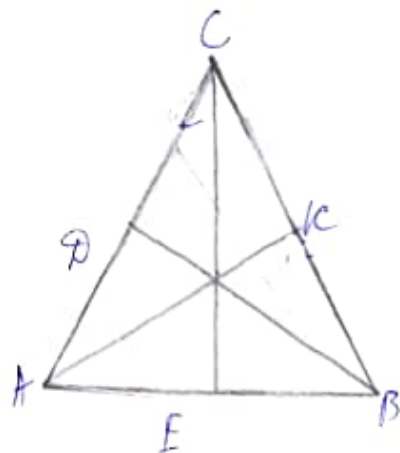
AK - биссектриса

$E \in kD, E \neq A, D \neq A.$

$EB = BK.$

$CD = CK, EB \perp D.$

т/к:  $AB = AC$  дөңгелеу.



Наудай: Цилиндрдің тегіз  
бұрыш қабаттары  
тең. Сондықтан  $AB = AC$ .

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9.

Облысы / Область

Предмет

математика

2-028-mat-15.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 3

№3.

$$a+(b,c) = b+(c,a) = c+(a,b).$$

$(x,y) = x$  және  $y$  сандарының ең үлкен ортақ бөлгіші.

$$a+b=a$$

$$b+c=b.$$

$$c+a=c.$$

$$(a,b,c) = (a+b) \cdot (b+c) \cdot (c+a).$$

$$((a+b) + (a,c) + (b,b) + (b,c)) \cdot (c+a)$$

$$((a,b) + (a,c) + (b,c)) \cdot (c+a) \cdot (b,b=a)$$

$$(a,b) \cdot (c + (a,b) \cdot a + (a,c) \cdot c + (b,c) \cdot a + b \cdot c) \cdot c + (b,c) \cdot a.$$

$$(a,b,c) + (a,b,a) + (a,c,c) + (a,c,a) + (b,c,c) + (b,c,a)$$

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9

Облысы / Область

Предмет

МАТЕМАТИКА

АКМ

М

АКМ

2-028-mat-4

АКМ

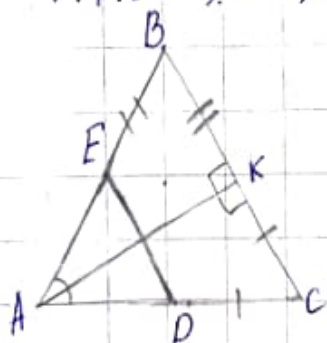
АКМ

Парақ / Страница № 1

1. шатеш - 2 чел.  
эконом - 10 чел.  
қошмеш - 8 чел.

$$A_{10}^7 = \frac{10!}{7!(10-7)!} = \frac{10!}{7!3!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 10}{1} = 120.$$

2.



Дано:  $\triangle ABC$  АК - биссектриса

$ED \parallel BC$   $EB = BK$ ,  $CD = CK$

Доказать:  $AB = AC$

Док-во:

$EBKD$  - трапеция.

$ED$  и  $BC$  - основания.  $\Rightarrow ED$  - средняя линия  
 $\triangle ABC$   $\triangle CAB$ .  $DC = AD = CK$ , тк АК - биссектриса, то  
 $\angle CAK = \angle BAK$ . По теореме равенства  $\triangle$  (при  
одной стороне и двух углах,  $\triangle$  считаются  
равными)  $\Rightarrow \triangle ABK = \triangle ACK$ , а  $AB = AC$

3.

$$a + (b, c) = b + (c, a) = c + (a, b).$$

Выражение возможно при условии, что:

$$a = b, c = a \cdot n = b \cdot n.$$

$$c = b, a = c \cdot n = b \cdot n.$$

$$b = a, c = a \cdot n = c \cdot n.$$

$$a = b = 5 \quad c = 5 \cdot 2$$

$$5 + 10 = 5 + 10 = 10 + 5,$$

$$a = b = 4 \quad c = 4 \cdot 3$$

$$4 + 12 = 4 + 12 = 12 + 4.$$



Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9

Облысы / Область

Предмет

МАТЕМАТИКА

АКМ

2-028-mat-4

АКМ

АКМ

АКМ

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

4. Дано:  $a + (b \cdot k)$

 $a$  завіт от  $b$  $k$  - прыток.Доказать: За  $3 \uparrow$ , все числа  $= 0$ .

$$a + (b \cdot 3) = 0$$

$$b \cdot 3 = 0 - a$$

$$3 = \frac{0 - a}{b} \Rightarrow a = -9$$

$$b = 3.$$

$$-9 + (3 \cdot 3) = 0$$

Числа могут составить 0, при условии, что  $a$  - отрицательное число равно  $-(k \cdot n)$ ,

$$a = b = k.$$

При сумме  $-(k \cdot n) + (k \cdot n) = 0$ .

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

11 'E'

Облысы / Область

Предмет

Математика

2-028-мат - 12

Парақ / Страница № 1

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

№ 1 (ответ)

Натуральные числа: 0.

№ 3.

Ответ: да, для любых действительных  $a, b$  чисел, неравенство

$a^2 + 141ab + 5476b^2 \geq 50 + 1364b - 512$  будет справедливо, так как в нера-

1)  $a = 2$        $4 + 141 \cdot 2 \cdot (-4) + 5476 \cdot (-4)^2 \geq 10 + 1364 \cdot (-4) - 512$        $b^2$  всегда неотрицательно.

$b = -4$

$a$  и  $b^2$  даёт всегда положительное число.

№ 4.

Ответ: можно построить 3628800 способов.

№ 2.

Ответ: отношение  $\frac{AC}{BC} = \frac{\sqrt{2}}{4}$ .

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

10

Облысы / Область

Предмет

Математика

AKM

AKM

AKM

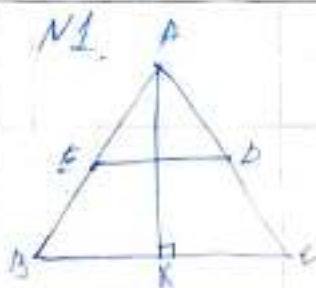
2-008-mat-9

AKM

AKM

AKM

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



$\triangle ABC$  - теңбүйліш теңбүйліш

$AB = AC$      $EB = ED$

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

11

Облысы / Область

Предмет

математика

АҚШ

ҚТМ

2-028-mat-16

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 1

4  $a + (b, c) = b + (c, a) = c + (a, b)$  бағатандай барлық натурал  $a, b, c$  табыңыз.

Үш нәрсе  $(x, y)$  -  $x$  пен  $y$  сандарының  $+$  үшкелісі.

Аты-жөні / Фамилия Имя  
Облысы / Область

Класс 10  
Предмет Математика

2-028-мат-14.

Парақ / Страница № 1

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

1-есеп.

Берілгені:

$\triangle ABC$

$AK$  - биіктік.

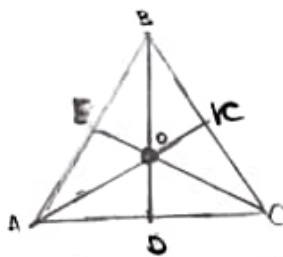
$CO = CK$

$BE = BK$

Шик:  $AB = AC$

Салтанымды  
дәлелдеу.

Шешуі:



Жауабы: Бізге  $AB = AC$  қабырғалар тең екенін дәлелдеу керек. Берілісінде берілгендей бізге  $AB = AC$ . Чебыраштан екі қабырғасы тең болса үшінші қабырғасы тең болады. ( $AK$  биіктік.  $CE, DE$  медианаларды жүргізеді.)  $CBDE$  трапециясында  $CE, DE$  медианаларды жүргізіледі, ал  $AK$  биіктік қиып өтеді.

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

10

Облысы / Область

Предмет

Математика

2-028-mat-14.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 2

2-есеп

$$a + (b, c) = b + (c, a) = c + (a, b)$$

$$a + b = a. \quad b + c = b. \quad c + a = c.$$

$$(a + b) \cdot (a + b) \cdot (b + c) \cdot (c + a)$$

$$((a \cdot b) + (a \cdot c) + (b \cdot b) + (b \cdot c)) \cdot (c + a)$$

$$((a \cdot b) + (a \cdot c) + (b \cdot c)) \cdot (c + a) \cdot (b \cdot b) = a$$

$$(a \cdot b) \cdot (c + (a \cdot b) \cdot a + (a \cdot c) \cdot c + (a \cdot c) \cdot a + b \cdot c) \cdot c + (b \cdot c) \cdot a.$$

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 10

Облысы / Область

Предмет

Математика

2-028-mat-14.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 3

3-есеп

$a_1, a_2, \dots, a_{2022}$ .

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 10

Облысы / Область

Предмет

математика

2-088-т04-14

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 4

4-есеп

$$a^2 + 141ab + 5476b^2 \geq 5a + 4364b - 512.$$



3 Есеп.

$$a + (b, c) = b + (c, a) = c + (a, b)$$

$$2 + (2, 2) = 2 + (2, 2) = 2 + (2, 2)$$

$$2 + 2 = 2 + 2 = 2 + 2 = 4 = 4 = 4$$

$$a = b = c. \text{ Яғни.}$$

Барлық сандарлар бірдей.

Мәселен 2-кі алуға

Болса да.

4 Жүрек

$$\boxed{2, 6, 8} \quad k=2 \quad a=2 \quad b=-1.$$

$$a + b \cdot k = 2 + (-1) \cdot 2 = 0$$

$$k=2 \quad a=6 \quad b=-3.$$

$$a + b \cdot k = (2)6 + (-3) \cdot 2 = 0$$

$$k=2 \quad a=8 \quad b=-4.$$

$$a + b \cdot k = 8 + (-4) \cdot 2 = 0$$

1. Есеп.

3-Түзіммен бірге барлығы:

1-ші Математиктер; 7 Экономист.

2-ші Математиктер; 7 Экономист.

2 Математик бірге ; 6 Экономист.

Аты-жөні / Фамилия Имя \_\_\_\_\_  
 Облысы / Область АКМОЛЦИСКАЯ

Класс МАТЕМАТИКА 9  
 Предмет \_\_\_\_\_

КМ

М

АКМ

2-028-мак-3

АКМ

АКМ

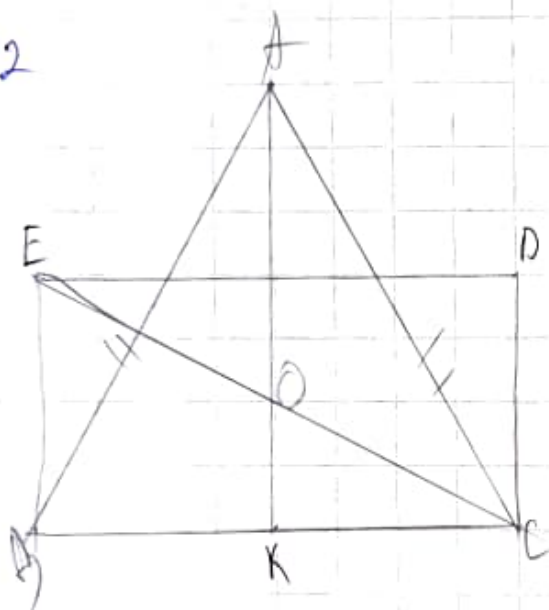
М

Парақ / Страница № 1

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

ш 1  $b_3 = 1 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 8 = 112$

ш 2



$\triangle ABC$   
 AK - Бис.

$EB = BK$        $E \neq A$   
 $ED = DC$        $B = A$

$$\frac{AB}{BK} = \frac{AC}{CK} \Rightarrow \frac{BC}{EB} = \frac{ED}{DC}$$

$AB = AC$

ш 3

$a + (b+c) = b + (c+a) = c + (a+b)$

$a, b, c = n - ?$

$x, y$  - ең үлкен сәйкесі

$n = 1$        $1 + (1, 1) = 1 + (1, 1) = 1 + (1, 1)$

$n = k + 1$        $k + (k+1, k+1) = k + 1 + (k+1, k+1) = k + 1 + (k+1, k+1)$

$a, b, c = n$        $n = 1$        $a, b, c = 1$

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9

Облысы / Область Ақмолинская

Предмет

МАТЕМАТИКА

АКМ

АКМ

АКМ

2-028-мат-3

АКМ

АКМ

АКМ

Парақ / Страница № 2

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

шү

n - маал Сейіріс

n - k

a + b · k

n = 3 сейіріс

n = 3

k = 1

a = 1

1 + b · 1 = 3

b · 1 = 3 - 1

b · 1 = 2

b = 2

n = 3

k = 2

a = 2

2 + b · 2 = 3

b · 2 = 3 - 2

b · 2 = 1

b =  $\frac{1}{2} = 0,5$

n = 3

k = 3

a = 3

3 + b · 3 = 3

b · 3 = 3 - 3

b · 3 = 0

b = 0

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 9

Облысы / Область Ақмола

Предмет МАТЕМАТИКА

AKM

AKM

AKM

2-028-mat-1

AKM

AKM

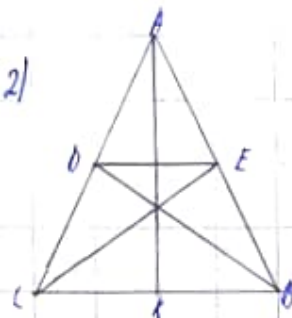
AKM

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 2

1) 2 әдіс

2)



$$CD = CK, EB = BK, AC \parallel DE$$

$$AB = AC?$$

$$CD = z, EB = x, AD = y \text{ деп белгілейміз} \rightarrow$$

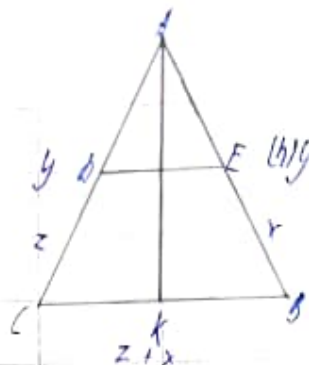
Биссектриса ережесі бойынша:

$$\frac{AC}{CK} = \frac{AD}{DK} \Rightarrow \frac{y}{z} = \frac{y}{x}$$

$$AC = z + DA, AB = x + EA \Rightarrow \frac{z + DA}{z} = \frac{x + EA}{x} \Rightarrow z(x + EA) = x(z + DA)$$

$$zx + zEA = zx + xDA$$

$$zEA = xDA?$$



3)  $a + (b, c) = b + (c, a) = c + (a, b)$  Егер өрнек жауапты ондағы болса,  $a, b, c$  жауаптық біреуі

$n \in (0, 100)$  натурал сандар

4)  $(n)$ :  $n_1, n_2, n_3, \dots$

$k$  - қаулаптан шықса

$$\text{алғашқы} = a + b \cdot k$$

$$3 \text{ сәйкес} = 5(a + b \cdot k) = 3a + 3bk$$

$$1) k = 1 \quad 3a + 3b$$

$$2) k = h + 1 \quad 3a + 3b(h + 1)$$

$$3) k = h + 1 \quad 3a + 3b(h + 1)$$

$$3a + 3b(h + 1) = 0 \quad 2$$

$$h = -a - 1$$

$$3 \cdot (-2) + 3 \cdot (-1) \cdot h + 3 \cdot (-1) = 0$$

$$3 \cdot (-2) + 3 \cdot (-1) + 3 \cdot (-1) = 0$$

$$3a + 3bh + 3b = 0 \quad 3$$

$$k = -a - 1$$

$$-6 + 3b + 3 = 0 \quad 3$$

үлкендігі

$$a + bh + b = 0$$

$$k = -1$$

$$-2 + b + 1 = 0$$

$$bh = -a - b$$

$$h = -a - 1$$

$$b = 2 - 1 = 1$$

$$h = \frac{-a - b}{b}$$

$$-a - 1 = -1 \quad a = 2$$

$$b = 1$$

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

9

Облысы / Область Ақмола облысы

Предмет

математика

AKM

AKM

AKM

2-028-mat-5

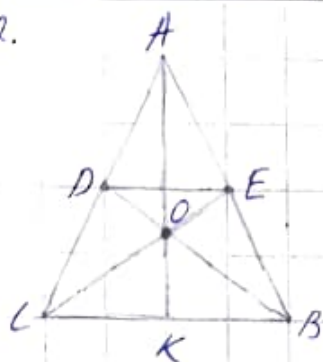
AKM

AKM

AKM

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

22.



Доказ:

 $\triangle ABC$ 

AK - биссектриса

 $CD = CK$  $BE = BK$ 

Обозначим точку пересечения медиан нашей четырехугольника DEBC за O.  
Докажем: если O лежит на AK, то  $CA = BA$ .

$$BD = CE$$

Если рассмотрим  $\triangle DOL$  и  $\triangle EOB$ , то  $DO = OE$  и  $CO = BO$ , значит  $DC = BE$ .

Если  $DC = BE$ , значит DE - средняя линия  $\triangle ABC$ , получается  $AD = AE$ .

Если  $AD = AE$  и  $DC = EB$ , то  $AC = AB$ .

$$C_{10}^7 = \frac{10!}{3! \cdot 7!} = \frac{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 120 - \text{с первым математиком.}$$

Столько же будет и со вторым.

Значит 240 вариантов - если будет один математик.

$$C_{10}^6 = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = \frac{7 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = \frac{7 \cdot 3 \cdot 10}{1} = 210 \text{ вариантов - если будет}$$

два математика

$$240 + 210 = 450 \text{ вариантов.}$$

$$(или  $156 + 294 = 450$ )$$

23.

$$a + (b, c) = b + (c, 0) = c + (0, b)$$

Аты-жөні / Фамилия Имя \_\_\_\_\_ Класс 11  
 Облысы / Область \_\_\_\_\_ Предмет МАТЕМАТИКА

AKM KM AKM 2-028-mat-11 AKM AKM KM

24  
 0, 1, 2 ... 9 цифрларынан арасынан қосындысы 5-ке тең болатын

можа цифрлар келері:

- 1) 1 1 3                      3) 0 4 1                      5) 0 0 5
- 2) 0 2 3                      4) 2 2 1

Цифрлар қайталану мүмкін болғандықтан, 3x3 бағаналық топтағудың 6 тәсілі бар (әрбір цифр пайыздығы үшін)

1	1	3
1	3	1
3	1	1

1	3	1
1	1	3
3	1	1

3	1	1
1	3	1
1	1	3

3	1	1
1	1	3
1	3	1

1	3	1
3	1	1
1	1	3

1	1	3
3	1	1
1	3	1

Осы ретті ескере отырып:

- 1) 113 → 6 әріс
- 2) 023 → 6 әріс
- 3) 041 → 6 әріс
- 4) 005 → 6 әріс
- 5) 221 → 6 әріс

Яғни,  $5 \cdot 6 = 30$  әріс

Жауап : 30 әріс

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 11  
Предмет МАТЕМАТИКА

Облысы / Область

2-028-mat-11

Парақ / Страница № 2

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

23  $a^2 + 141ab + 5476b^2 \geq 5a + 1364b - 512$

кез келген  $a, b$  нақты сандары үшін бұл теңсіздік дұрыс болады. Дәлелдеу:

1) Егер  $a > 0, b > 0$  болса, мысалы:  $a = 1, b = 2$

$$1^2 + 141 \cdot 1 \cdot 2 + 5476 \cdot 2^2 \geq 5 \cdot 1 + 1364 \cdot 2 - 512$$

Бұл жағдайда теңсіздік кез келген натурал сан үшін дұрыс

2) Егер  $a > 0, b < 0$  деп алатын болсақ. Мысалы  $a = 1, b = -2$

$a = 1, b = -2$

$$1^2 + 141 \cdot 1 \cdot (-2) + 5476 \cdot (-2)^2 \geq 5 \cdot 1 + 1364 \cdot (-2) - 512$$

$$1 - 282 + 21904 \geq 3235$$

$$21623 \geq 3235. \text{ Яғни, } b^2 \text{ санымен уақыт}$$

Бірінші өрнекте қосылғыш тұрталарыпты, осы жағдайда да

бұл теңсіздік дұрыс.

3) Егер  $a < 0, b > 0$  болса,  $a = -1, b = 2$ .

$$(-1)^2 + 141 \cdot (-1) \cdot 2 + 5476 \cdot 2^2 \geq 5 \cdot (-1) + 1364 \cdot 2 - 512$$

$$1 - 282 + 21904 \geq 2211$$

$$21623 \geq 2211 \leftarrow \text{Теңсіздік дұрыс}$$

4) Егер  $b < 0, a < 0$  болса,  $a = -1, b = -2$

$$(-1)^2 + 141 \cdot (-1) \cdot (-2) + 5476 \cdot (-2)^2 \geq 5 \cdot (-1) + 1364 \cdot (-2) - 512$$

$$1 + 282 + 21904 \geq -5 - 2728 - 512$$

$$22187 \geq -3245 \leftarrow \text{Теңсіздік дұрыс}$$

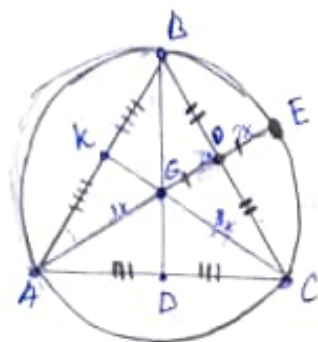
Нәтижесінде: Осы 4 жағдайда ескере отырып,

$$a^2 + 141ab + 5476b^2 \geq 5a + 1364b - 512 \text{ теңсіздігі}$$

кез келген  $a, b$  нақты сандары үшін келетіні дәлелденді.



22

Берілген:  $\triangle ABC$  $G$  - центр,  $O$  - таллоша нүктесі.1)  $G$  нүктесі мен  $E$  нүктесі  $BC$ -ға қаратпанда симметриялы. Сондықтан  $GO = OE$ .

2) Үш медиананың формуласы бойынша:

$$\frac{DG}{AG} = \frac{EG}{BG} = \frac{FG}{CG} = \frac{2}{3} \text{ қатынасында бөлінеді.}$$

$$AE = 3x + 2x + 2x = 7x \text{ (диAGONAL)}$$

$$BC = \frac{2}{3} \sqrt{2 \cdot BO^2 + 2 \cdot CO^2 - 2 \cdot AO^2} = \frac{2}{3} \sqrt{2 \cdot 25x^2 + 2 \cdot 25x^2 - 2 \cdot 25x^2} =$$

$$BD = BG + GD = 3x + 2x = 5x$$

$$= \frac{2}{3} \cdot 5x \sqrt{2} = \frac{10\sqrt{2}x}{3}$$

$$KC = KG + GC = 3x + 2x = 5x$$

$$AO = AG + GO = 3x + 2x = 5x$$

$$BC = \frac{10\sqrt{2}x}{3} \quad AG = 3x$$

$$\frac{AG}{BC} = \frac{3x}{\frac{10\sqrt{2}x}{3}} = \frac{9}{10\sqrt{2}}$$

Нәтижесінде:  $AG : BC = 9 : 10\sqrt{2}$   
қатынасында бөлінеді

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

11  
МАТЕМАТИКА

Облысы / Область

Предмет

2-028-mat-11

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 4.

к.д.

$$a + (b, c) = b + (a, c) = c + (a, b) \quad a, b, c \in \mathbb{N}$$

1 жағдай: Егер  $a = b = c$  болса,  
 $a + (b, c) = b + (a, c) = c + (a, b)$  әрқайсы жағдайда орындалады.  
 Егер  $a, b, c > 0$  және  $a = b = c$

2 жағдай: Егер  $a = b$  немесе  $b = c$  немесе  $a = c$  болған кезде  $a + (b, c) = b + (a, c) = c + (a, b)$ .

Мысалы: 1) кез келген  $a, b, c \in \mathbb{N}$  және  $a = b = c$  жағдайында  $a, b, c > 0$  болатын мәндерді қабылдайды.

2) кез келген  $a = b, b = c, a = c$  және  $a, b, c \in \mathbb{N}$  жағдайында  $a, b, c > 0$  болатын кез келген натурал сан бөле алады.

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 10

Облысы / Область Алматы

Предмет Математика

2028 mat-10

Парақ / Страница № 1

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Задача №2

$$a + (b, c) = b + (c, a) = c + (a, b)$$

Тақияс натуралдык  $a, b, c$  кезің

Задача №4

$$a=1 \quad b=2$$

$$a^2 + 141ab + 5476b^2 \geq 3a + 1364b - 512$$

$$1^2 + 141 \cdot 1 \cdot 2 + 5476 \cdot 2^2 \geq 3 \cdot 1 + 1364 \cdot 2 - 512$$

$$1 + 282 + 21904 \geq 3 + 2728 - 512$$

$$22187 \geq 2221$$

Задача №3

Дано:

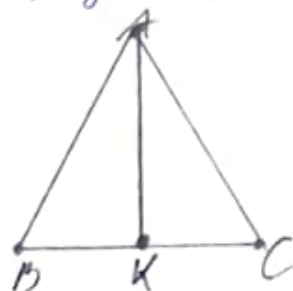
$a_1, a_2, \dots, a_{2022}$  - натуралдык сандар

$a_i, a_j$  при  $i < j$  бөлшеделетелер сандар  $a_i + a_j; a_i - a_j; |a_i - a_j|$

Найти кол-во нечетных чисел

Решение:

Задача №1



Аты-жөні / Фамилия Имя \_\_\_\_\_ Класс 11  
 Облысы / Область Ақмола Предмет математика

КМ КМ АҚМ

2-028-mat-2

АҚМ АҚМ

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

1-есеп

$$a : b : c = 1 : 2 : 3 : 5 : 7$$

$$a + (b, c) = b + (a + c) = c + (a + b)$$

$$1 + 1, 1 = 1 + 1, 1 = 1 + 1, 1 =$$

$$2, 1 = 2, 1 = 2, 1$$

$$2 + 2, 2 = 2, 2 + 2 = 2 + 2, 2$$

$$4, 2 = 4, 2 = 4, 2$$

$$3 + 3, 3 = 3 + 3, 3 = 3 + 3, 3$$

$$6, 3 = 6, 3 = 6, 3$$

$$5 + 5, 5 = 5 + 5, 5 = 5 + 5, 5$$

$$10, 5 = 10, 5 = 10, 5$$

$$7 + 7, 7 = 7 + 7, 7 = 7, 7$$

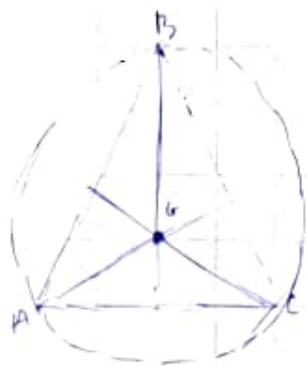
$$14, 7 = 14, 7 = 14, 7$$

$$E \cup O \bar{B} = 1$$

мауаба: 1 : 2 : 3 : 5 : 7 ;

$$E \cup O \bar{B} = 1$$

2-есеп



$$\frac{AG}{BC} = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$$

$$AG = R$$

$$BC = 2R$$

мауаба:  $\frac{AG}{BC} = \frac{1}{2}$

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс 11

Облысы / Область Алматы

Предмет Математика

2-028-мат-2

AKM AKM

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

4-есеп

5	0	0
0	0	5
0	5	0

3	1	1
1	1	3
1	3	1

3	0	2
0	2	3
2	3	0

2	1	1
2	2	1
1	2	2

жауабы: 4 әуіспек таптырыла болады

3-есеп

$$a^2 + 141ab + 5476b^2 \geq 5a + 1346b - 512$$

a мен b-ның бірнеше кез келген сандар қойып, теңдік орындалады

мысалы:  $a=5$   $b=2$

$$25 + 1410 + 21904 \geq 25 + 2728 - 512$$

$$23339 \geq 2241$$

жауабы: a және b сандарының бірнеше кез келген сандар қойып көрсеткіе, теңдік шәні өзгермейді

Аты-жөні / Фамилия Имя

Облысы / Область АКМОЛИНСКАЯ

Класс 70

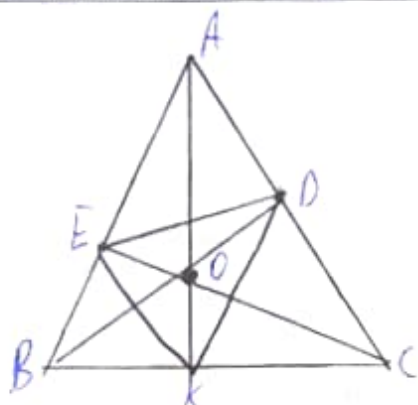
Предмет

МАТЕМАТИКА

2-028-mat-8

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

1.



$Ak$  - биссектриса

$CK = CD$ ,  $EB = BK$

$EBCD$  - төртбұрыш

$BD$  және  $ED$  таңулары  $AK$  таңуына  
бөлімде қимысады

$ED = DK$ ,  $\triangle CDK$  және  $\triangle EDK$  және  $\triangle EBK$  - теңбүйірлі

Демек,  $AE = DE$ ,  $\triangle AED$  теңбүйірлі

Бұдан:  $\triangle ABC$  теңбүйірлі, демек  $AB = AC$

Жауабы:  $AB = AC$

2.

$a + (b, c) = b + (a, c) = c + (a, b)$   $a, b, c$  - натурал сандар

Ежелгі шарты қандау үшін  $a = b = c$  болу керек.

Жауабы:  $a, b, c$  натурал сандар шексіз көп

3.

$a_1, a_2, \dots, a_{2022}$   $a_i, a_j$   $i < j$   $a_i + a_j$ ;  $a_j a_i$ ;  $|a_i - a_j|$

1. Егер екі санды жұп деп алсақ, тағымы алынған сандардың ішінде тақ сан болмайды

2. Егер екі санды тақ деп алсақ, тағымы алынған сандардың ішінде ең көп деленде, 1 тақ сан болады

3. Егер екі санның біреуі тақ, біреуі жұп сан болса, тағымы алынған сандардың ішінде ең көп деленде 2 тақ сан болады.

Жауабы: Ең көп деленде 2 тақ сан болады.

Аты-жөні / Фамилия Имя

Класс

70

Облысы / Область Ақмолинская

Предмет

МАТЕМАТИКА

2-028-mat-8

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника

Парақ / Страница № 2

4.

$$a^2 + 141ab + 5476b^2 \geq 50a + 1364b - 512 \quad a=1, b=2$$

$$1^2 + 141 \cdot 1 \cdot 2 + 5476 \cdot 2^2 \geq 5 \cdot 1 + 1364 \cdot 2 - 512$$

$$1 + 282 + 21904 \geq 5 + 2728 - 512$$

$$22187 \geq 2221$$

Жауабы: теңсіздік дәлелденді