





## Математическая летопись ДЕВЯТОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

ЛИЦЕЙ «НАУКОВА ЗМІНА» Киев, Украина ГИМНАЗИЯ ДЛЯ ОСОБО ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ Швебиш Гмюнд, Германия

"Нестандартные методы решения математических задач"

20. – 27.09.2018 – немецкая группа в Украине

## Инверсия

**Гомотетия Инварианты** 

Дискретная непрерывность Суммирование рядов Метод масс Изменение системы отсчёта

## Mathematische Chronik 9. LGH - MATHE - SPRACH – AUSTAUSCHES

LANDESGYMNASIUM FÜR HOCHBEGABTE Schwäbisch Gmünd, Deutschland LYZEUM "NAUKOVA ZMINA" Kiew, die Ukraine

"Mathematische Lösungsstrategien"

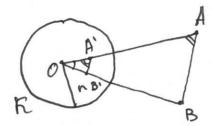
20. – 27.09.2018 - Aufenthalt der deutschen Gruppe in der Ukraine

Дата: 21.09.18

Летописец: Ката Билагенко

## Повторение

Unbeparen



DDA'BI~ DOAB

 $\forall A \neq 0 \quad A \rightarrow A' : OA \cdot DA' = n^2$ 

Ananozuzio gna B

B > B' : OB . OB' = p2

AB = AB'. QA.00

Coxpaneromne ornousenus gruns u ornousenus

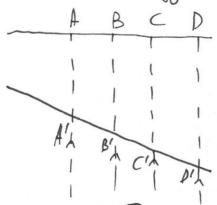
o omnomenui (glowinoe ornomenue). He coxpandital.

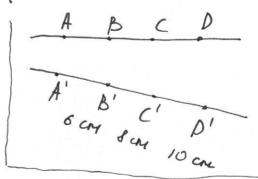
DO(A,B,C,D) = DO(A',B',C',D') D'Bounce omnouvenue

1) Coxpandemae nou unbepaul.

Zagana

Художник хогет нарисовать упилу, вдоль который столет (в) сдонары на равном расстоении друг от друга. Упилы на рисунке не паранельные костолиципи и рочетыми шежду ними не равны.



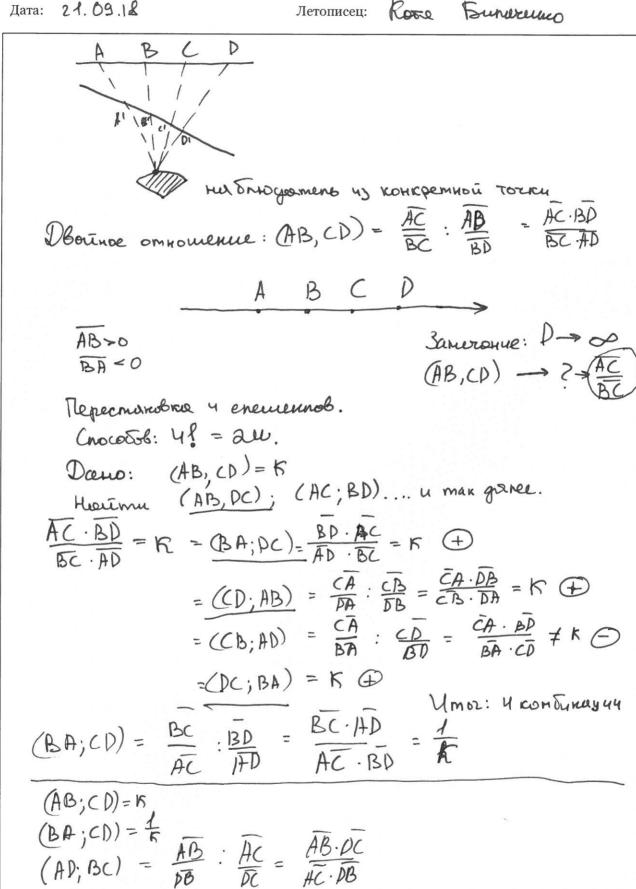


Шиаблюдойень из бесконеско уханённой точки

AD = AB+ BC +CD

Дата: 21.09.18

Bunereum



Дата: 21.09.18

Летописец: Коли Бильгенко

AP.BC + AB.CD = (AB+BC+U) BC + AB.CA = - (AB+BC). BC + (AB+BC)CD = (AB+BC)(BC+CD) =>
AB.BC + AB.CD = AC.BD Palenembo gokajano. AB.BC + AB.CD = AC.BD/: 1: AC.BO (AD, BC) = 1- 1/5 (AP; CB) = K (AC; DB) = 1 (AC; BD) = K-1 (AB;CD) =1 = AC BD AN (A'B': C'D')=

Дата: 21.09.18

Летописец: Кому Билегенко

SDABC = 2AB . hc = 2AC · BC · sing  $\frac{AC}{BC} = \frac{S_{ACC}}{S_{BOC}} = \frac{1}{2} \frac{AO \cdot OC}{S_{BO}} \cdot \frac{S_{BO}}{S_{BO}} = \frac{1}{2} \frac{AO \cdot OC}{S_{BO}} \cdot \frac{S_{BO}}{S_{BO}} \cdot \frac{S_{BO}}{S_$ = Sinac. SinBd sin Bc sinad Bozopausalco K uzna ianonori zargare  $(AB; CD) = \frac{AC \cdot BD}{BC \cdot AD} = \frac{2l \cdot 2l}{l \cdot 3l}$   $= \frac{4}{3} = \frac{84}{48}$ mother nputmu i makony boilogy: A' B' C' D' (A'B';c'Q') = 14.18 = 62 = Lientera He Pabhol.

 $\frac{(D; ABCD) + (abcd) + l'}{(A'B'c'l')}$   $\frac{(A'B'c'l')}{(AB; cD)} = \frac{(A'B'; c'D')}{(AB; cD)}$   $+ \frac{(A'B'c'd')}{(A'B''; c''D'')} = \frac{(A'B''; c''D'')}{(AB; cD)}$   $+ \frac{(A'B''c'l')}{(A''B''; c''D'')} = \frac{(A'B''; c''D'')}{(AB; cD)}$ 

Дата: 7 1.09.18

Летописец: Кота Билигенко

Bagara Рассиютрии ч точеки, которые образують серпирей-У этого ч-угольники з диагоним: 2 OF DIZHOLE (AC, BD) (EN; FM) ? ? (BO; DN) ? (EN; FM)= (AD; CM) (EN; FM)(A)(BN; DO) } (EN; FM) = (FN; EM)
(BN; DO) = (FN; EM) = (EM; FN)  $(AB,CD)=K=(AD,CB)=\frac{K}{R-1}$  |  $K=\frac{K}{K-1}$ (EF; NTM) = (AC; OH) = (BD; ON) = -1. (AB, FF) - 2 3apover

Дата: 22.09.18

Летописец: Сота Бильсенко

Developed 1. Ma conone 7 anaxousob, conoreignes Bepx grown. 3a 1 xog шожно перевериуть г стикана. Можно пи их поставить пра. burb 407 Coomhousenue, Komopose III не шеневти - инвариант. Unbapusum Bagara 2. 2017 2018 - ply rucer a, b -> a-b - yerobue Bonpoe-0...0-? a>6  $5_{0}=1+2+3+4...2018=2k+1$ , S=2k+1. Sagara 3. A+C=B Ocmaneta na ogna -? 21 C+B =A A, C - rémuble Konureando ane Tuensemal us equely, noomory-B - Keremubie Ocmanderal. + He ocmoremue. -

Дата: 22.09.18

Летописец: Коля Билогенко

A B C
$\frac{20}{19}$ $\frac{24}{23}$ $\frac{22}{23}$
20 22 22
21 21 21 paono
19 21 21
20 20 20 pa B 461
Zezara 4.
1. (a; b) -> (a+1; b+1)   Abmomeros.
$a.(2k;2n) \rightarrow (k;n)$
(1,1)
Bonpoc: (5;19) -> (1;2018) 1.(6;20) 2.(5.19)
$(7;42) \rightarrow (7;43) \qquad (8;22)$
$(7; 42) \tag{4;14}$
(16;22) -> (8;11)
116;22)
(47;53) i (53;62) = (47;62)
(5;19) 5-19=14 , Togi 1. 1:7, HE MEMEETCO
2. pagnocome 6 2 p. l, Tote/: 7
A paznocmo 2018 41 = 2017, to one ne/:7.
Coombendenno reboqueonno.

Дата: 22.09.18

Летописец: Коже Бинегенко

Bagara 5.

1 ryria 1001 carrelle

Za e xog morno uz mosoù regen beispoume 1

Кончекь и разделить на 2 одинсковых. Водинжно ли, гтобы остенось 3 колия?

3x + 1(x-1) = 1001

4x=1002, neloquetono

Kauen

Kynku +1 X+y

3++t=1002

Bayara 6.

1+2+3+... n = -12

51= 1-1+1-1+ ... = 1-(1-1+1-1+...)=1-5

51=1

 $S_{2}+S_{2}=+2+3-4+5-6+...=1-1+1-1+1-S_{7}$  $S_{2}=\frac{1}{4}$ 

 $5-5_2=1+2+3+4+5=-(1-2+3-4+5)=0+8+12+16=$ = 4(1+2+3+4...)=45

5-62=45

-35 = 52

S=-52

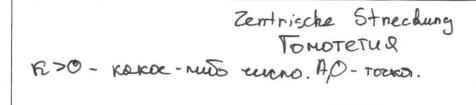
S=-12

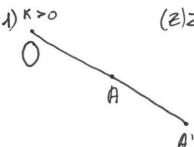
Дата: 24.09.18

Летописец:

Ross

**DUPAZEHRO** 





(Z) Zleumpo, K (A) = A Tracipoenhe:

BA'E DA

2) K<0

( Bou combo



11. 7. (a)=4'=> a'1/a

anb=5

ZOIR (A) 1) ZO, K (B) = ZO, K (G)

S'6 50 5 OG!



Zagara 1(19.1) Dano:

Troughonomeni rémorpe xy ponomen ABCD. O-7. repe
cercerce guironomeni. Treyronomium, ospazobanium

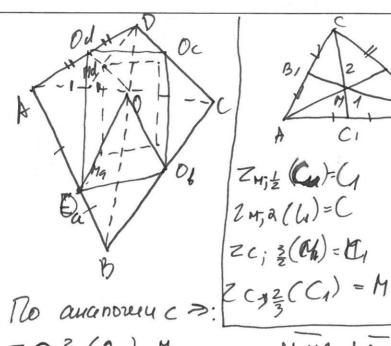
A - 10 (Mr. Mr. Mr. Md).

DOKAJOTO: Ma HE Mc Md - napornerrograms.

CM = 2

Дата: 24.05.18

Летописец: Кото Билогенко

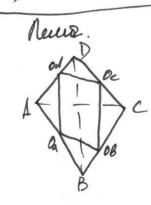


ZHj (Cu)-(1 2 m, a (4) = C 2 c; = (04) = C,

20; 3 (0a0B) = Ma Mb MaMb = 1 AC Ma HB = 3 00 0B

MuMe = 3 000 = 3 . 2 AC

MaMb Mc Md 20, 3 (00060c Od)

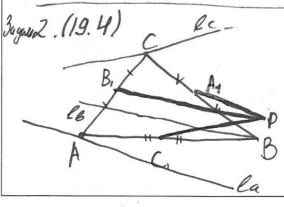


ADa=DaB BOR = OBC ca=aD Dad = adA

DADBC: OBOCHDB OBO = ZDB

Zc,2 (Oc)=D

2 (,2(06)=B Dorazano.



Dano: DABC, BI; Ai, C1-apequesa его сторон.

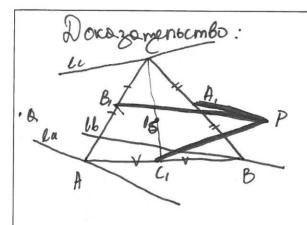
I. P resum rog-mo na nrockocmu.

la 11 PA / Doeogomis:

le 11PC / 1) la sella le = 2

Дата: 24.00.18

Летописец: пото Бериганко



Z(5:-d) (AP)=? A. DA A,P=la; Ansnouzho: B.P >16 c, p > h P = lanthola = Q

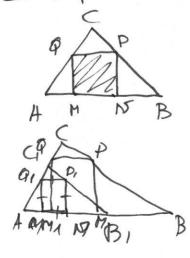
Q= Z6;-a)(P) 2)5, P, a rexum na ognoù npeuvoñ 50=25P. Q251P

Zagara 3 (Noumpoenue)

- 1. Uupayno.
- 2. Numerico ( Jez monumata).
- 3. Kapangour

Ocubusie nounpoenus

- I. Построимь перепенцинутер к прешой собымый).
- III. Euccexmpucy.
- IV. Naponers.



- 1. YOEAC
- 2. QM + AB

MI GAA

MINT = QIMI

- 3. QMINIPI = Kbuspan, S. C.BIKB; PIE COB, Cu 6 AB

BIEAB

24.09.18

Летописец:

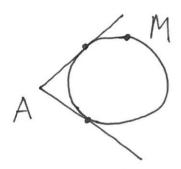
ROTIL BUNETENKO

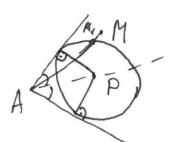
A ABILING DABC

K = AC = CB = AB

ABILIT CIBI ABI

Bagara



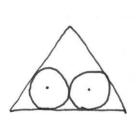


Dano: LA

3agarue: rocmpoum brucaryro b year oxpyrocome, romopas m reper m. MTemerue:  $k = \frac{MA}{MA}$ 

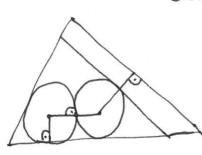
$$k = \frac{MA}{MA}$$

ZAK



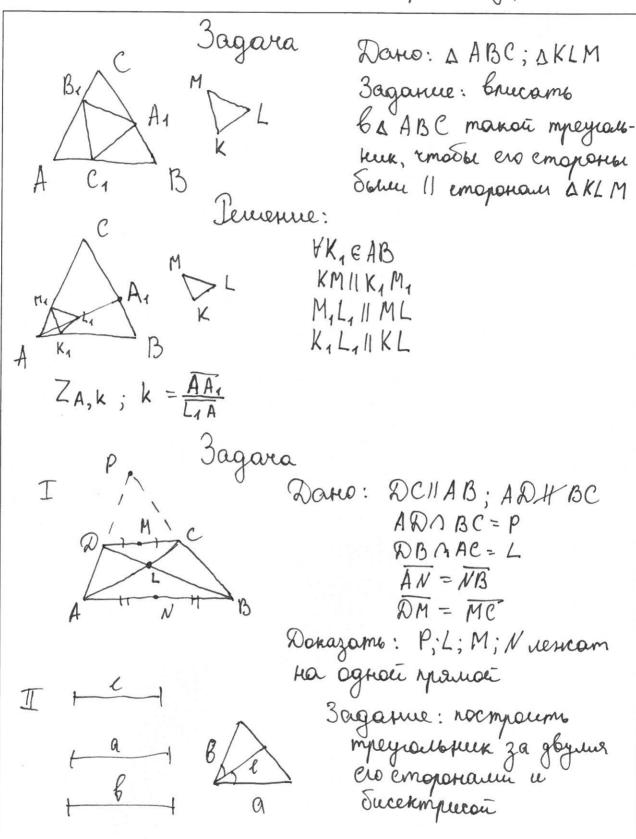
Задание: врисать в треугольник г округиности с оденаковым радицеом, ноторые каказотих друг друга

Temerere.



ZAK K = AM AB Дата: 24.09.18

Летописец: Лера Сидоренко



Дата: 25.09.18

Летописец: Кога Бипеченко

Дата: 25.09.18

Летописец:

Kare

Bunezono

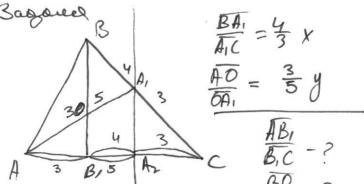
liman ==> Zan docunt conv. 要 k= 2 k= (+ 主)+(ま+分+(ま+台)... 「ランケン、テンクンゴン、 き」1+2+(4+4)+(まナナナナナ) 1+ = + = + = + = X n 1+12 Theorem 1) Zan, Ein conv=> E (ant6n /= Zat Ebn 2) Ean+ ) Retistes+  $\exists Q < 1$   $\left| \frac{p_{n+1}}{a_n} \right| = q < 1$  =  $2q_n conv for almost all <math>n$ . = 9K = 1+9+92+93+ ... 94 9 £ 9 k = 9 + 42 + 43 + ... 9 n+1 £ 92-9 £ 9K = (1+9+42+44)-(4+4+ ...941) =  $(1+q)^{\frac{1}{2}}4^{R} = 1-q^{n+1}/\frac{1}{1-q}$   $\xi q = \frac{1-q^{m+1}}{1-q}$  $\xi q^{*} = \lim_{k \to \infty} \xi q^{k} = \lim_{n \to \infty} \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q} = \frac{1 - \lim_{n \to \infty} q^{n+1}}{1 - q}$ ox a)  $\frac{3}{5}(-\frac{2}{3})^{k} = \frac{1}{1-(-\frac{2}{3})^{\frac{2}{5}}}$ 

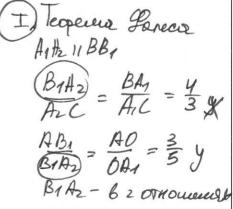
Дата: 25. 09. 18

Летописеи:

Kord Biomerenzo

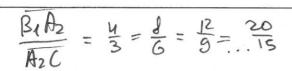
Дата: 25. 09. 14	Летописец: Кол Биничению
	700 m
Frac	tals
	= Sold > deligation
Circumference	0
AD= 53 n2	3.50
# Limes: 1 ~ 13	3.4" length n ( 1)"
fide length to 06 previou	
	U= Z 3.4". n (3)
Area Kn > Kn+1	-3/2 32/4/4 > 0
add $3.4^{n} \triangle \sqrt{3/(n\cdot 1)} \cdot p^{2} =$	$\frac{\sqrt{3}}{4} \cdot p^2 \left(\frac{1}{9}\right)^{M_7}$
15 · n2 2 (3) h+1	
Pranue	прия и стереоспетрия
3agoreel 51	





25.09.1 Дата:

Летописец: Кота Бипегенко

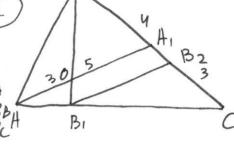


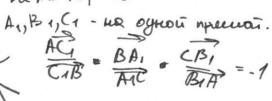
Teoperus Meneral

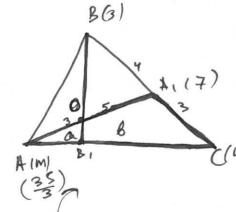


I

AT WA BC MUMPORIBA





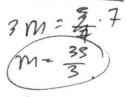


(AAAK, BB1): 1 (7) AO A,B CB, = 1

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{CB}{BH} = 1$$

$$\frac{CB}{BH} = \frac{35}{12}$$

A di dz B



$$am.6.4$$
 $ab.4$ 
 $ab.4$