

A mezopotámiai matematika

SZEMELVÉNYEK A MATEMATIKA
TÖRTÉNETÉBŐL



Sárkány Balázs
2016. május 23.

Áttekintés

- ▶ A számírás előtt
- ▶ Mezopotámia
- ▶ A 60-as számrendszer
- ▶ Számolástechnika
- ▶ Aritmetika
- ▶ Algebra
- ▶ Geometria

A számírás előtt

- ▶ Kezdetekben: létfenntartás
 - ▶ Halászat, vadászat, gyűjtögetés
 - ▶ Számolásra nem volt szükségük
- ▶ Termő vidékek: földművelés
 - ▶ Mezopotámia: rozs, árpa
 - ▶ Szíria: tönköly
 - ▶ Nílus-völgy: búza
 - ▶ Kína: rizs, köles
 - ▶ Mexikó: kukorica
- ▶ Megjelentek az első települések
- ▶ Termelés, gazdálkodás, kereskedelem, hadviselés
 - ▶ Már szükségük van számolásra
- ▶ Mezopotámia, Kína

Mezopotámia

- ▶ Tigris és Eufrátesz folyók között helyezkedik el
- ▶ Jól termő, gazdag terület → állandó harcok helyszíne
- ▶ Sumérok
 - ▶ i.e. 3200
 - ▶ Ur, Uruk, Eridu
 - ▶ Városok önálló önkormányzattal
- ▶ Akkádok
 - ▶ i.e. 2300
 - ▶ Egységes állam
- ▶ Amoriták
 - ▶ Hammurápi
 - ▶ Babilon: Bab-ilu: Isten kapuja
- ▶ Ékírás, mértékegységek kialakulása, naptár



Mezopotámia

- ▶ Hettiták, kassúták, asszírok
- ▶ Kaldeusok
 - ▶ Nabukodonozor
 - ▶ Helyreállította Babilont
 - ▶ Csillagászat
 - ▶ Matematika
 - ▶ Természettudományok
- ▶ Perzsák, Nagy Sándor, rómaiak, törökök
- ▶ Mezopotámia elvesztette kulturális szerepét
- ▶ 1933: Mári város romjai
 - ▶ Királyi palota: kb. 20 ezer ékírásos szöveg
- ▶ 1974: Elmár kikötőváros: néhány száz anyagtábla
- ▶ 1975: Ebla: kb. 15 ezer anyagtábla



60-as számrendszer

- ▶ Számok 1-től 59-ig
- ▶ 1-től 9-ig ékekkel jelölték őket (háromszög keresztmetszetű pálcika)
- ▶ 10 jele pedig kapocsszerű ékjel volt
- ▶ Pontatlanság
 - ▶ Üres helyi értéket nem jelölték (0 jel hiánya)
 - ▶ Egyesek helyének nem jelölése
- ▶ Miért pont 60-as számrendszer?
 - ▶ Sumér és akkád súly- és pénzegységekre vezethető vissza
 - ▶ Sumér súly mértékegység: mina
 - ▶ Akkád súly mértékegység: sékel
 - ▶ 1 mina = 60 sékel

$\triangleleft \blacktriangledown \blacktriangledown \quad \triangleleft \triangleleft \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown = 12 \cdot 60 + 23 = 743,$

$\blacktriangledown \blacktriangledown \quad \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown \quad \triangleleft \blacktriangledown = 2 \cdot 60^2 + 3 \cdot 60 + 11 = 7391.$

Számolástechnika

- ▶ Számolást megkönnyítő, meggyorsító táblázatok
 - ▶ Szorzótábla
 - ▶ Reciproktábla
 - ▶ Négyzettábla – négyzetgyök-tábla
 - ▶ Köbtábla – köbgyök-tábla
- ▶ Az osztás a szorzó- és reciproktáblázatokkal valósult meg
- ▶ Például: $75 / 8$
 - ▶ 8 reciproka: $\left(\frac{7}{60} + \frac{30}{60^2}\right)$
 - ▶ 75-szorosát kiolvasták a szorzótáblázatból: $\left(9 + \frac{22}{60} + \frac{30}{3600}\right)$
- ▶ Ugyanígy számoltak a közönséges törtekkel
- ▶ $\sqrt{2}$ közelítő értékének igen pontos kiszámítása

Aritmetika

$$c^2 - a^2 = b^2$$

$$\left(\frac{c}{b}\right)^2 - \left(\frac{a}{b}\right)^2 = 1$$

$$s^2 - t^2 = 1$$

$$s + t = \frac{p}{q}$$

$$s - t = \frac{q}{p}$$

$$(p^2 + q^2)^2 - (p^2 - q^2)^2 = (2pq)^2$$

<i>b</i>		$c^2 : b^2$	<i>a</i>		<i>c</i>			<i>p</i>	<i>q</i>
2,0	(120)	1;59,0,15	1,59	(119)	2,49	(169)	1	12	5
57,36	(3456)	1;56,56,58,14,50,6,15	56,7	(3367)	1,20,25	(4825)	2	64	27
1,20,0	(4800)	1;55,7,41,15,33,45	1,16,41	(4601)	1,50,49	(6649)	3	75	32
3,45,0	(13 500)	1;53,1,0,29,32,52,16	3,31,49	(12 709)	5,9,1	(18 541)	4	125	54
1,12	(72)	1;48,54,1,40	1,5	(65)	1,37	(97)	5	9	4
6,0	(360)	1;47,6,41,40	5,19	(319)	8,1	(481)	6	20	9
45,0	(2700)	1;43,11,56,28,26,40	38,11	(2291)	59,1	(3541)	7	54	25
16,0	(960)	1;41,33,59,3,45	13,19	(799)	20,49	(1249)	8	32	15
10,0	(600)	1;38,33,36,36	8,1	(481)	12,49	(769)	9	25	12
1,48,0	(6480)	1;35,10,2,28,27,24,26,40	1,22,41	(4961)	2,16,1	(8161)	10	81	40
1;0	(1)	1;33,45	0;45	(0,75)	1;15	(1,25)	11	1	0,5
40,0	(2400)	1;29,21,54,2,15	27,59	(1679)	48,49	(2929)	12	48	25
4,0	(240)	1;27,0,3,45	2,41	(161)	4,49	(289)	13	15	8
45,0	(2700)	1;25,48,51,35,6,40	29,31	(1771)	53,49	(3229)	14	50	27
1,30	(90)	1;23,13,46,40	56	(56)	1,46	(106)	15	9	5

Algebra

$$xy = a$$

$$x + y = b$$

$$x = \frac{b}{2} + u$$

$$y = \frac{b}{2} - u$$

$$u = \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - a}$$

$$x = \frac{b}{2} + \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - a}$$

$$y = \frac{b}{2} - \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - a}$$

► Feladat:

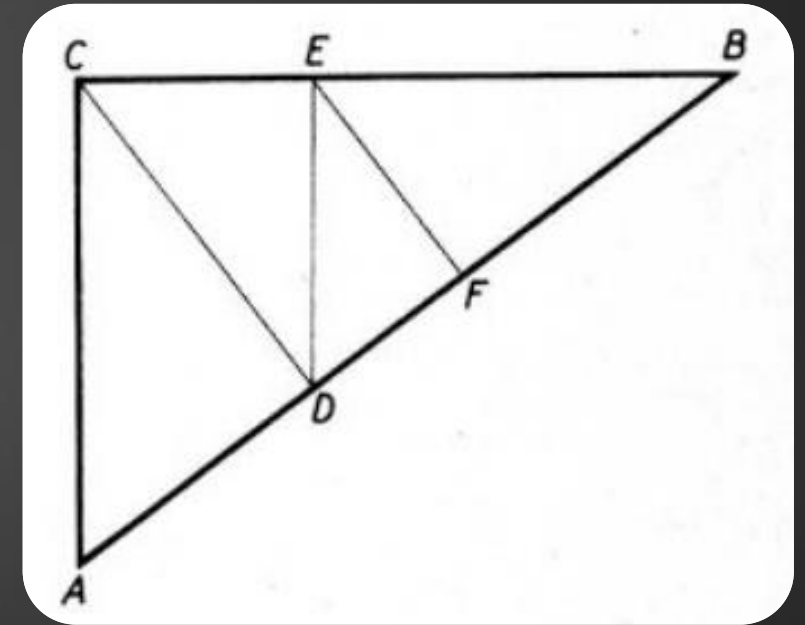
► „A szélesség meg a hosszúság 30. A terület 221. Mekkora a szélesség és a hosszúság?”

► Megoldás:

► „Eljárásod ez legyen: Törd a 30-at ketté: 15. A 15-ször 15 egyenlő 225-tel. Vond ki ebből a területet: 225-ből 221 az 4. Négyzetgyöke 4-nek: 2. Add ezt a 15-höz: 17. Megkaptad a hosszúságot. Vond ki a 2-t a 15-ből: 13. Ez a szélesség. A szélesség meg a hosszúság: 17 meg 13 az 30. A terület 17-szer 13 az 221.”

Geometria

- ▶ Szabályos sokszögek területe és oldaluk négyzete közötti arány
- ▶ Szabályos hatszög és a köré írható kör kerületének viszonya
 - ▶ Számításaik szerint a $\pi = 3,125$ -tel
- ▶ Ismerték és alkalmazták a hasonlóság fogalmát
- ▶ Egyszerű testek térfogata
 - ▶ Csonka kúp térfogata – hibás képlettel
 - ▶ Négyzetes csonka gúla térfogata – hibás képlettel



**Köszönöm a megtisztelő
figyelmet!**



Felhasznált irodalom

MÁRTON, SAIN (1986): *Nincs királyi út!*. Gondolat, Budapest.