Babiloni matematika

Készítette:

Nagy Richárd

Babilon és Plimpton 322

Babilon, az ókori Mezopotámia fővárosa és tudományos központja volt. A babiloni matematika elnevezés is innen ered. A központi szerepét majd a hellenisztikus korszakban veszti el, illetve olvad bele a görög és egyiptomi rendszerekbe.

Kr.e. 1600 – 1900 készítették az egyik legősibb számelméleti dokumentumát: **Plimpton 322** néven is ismerté vált agyagtáblát**.**

Az agyagtáblákra nádtollal írtak majd az után égették ki, innen az ékírás jellegzetes formája is.



25	5	9	3	16	4
169	13	25	5	144	12
625	25	49	7	576	24
	17		8		15
	41		9		40
	61		11		60
	37		12		35
	85		13		84
	65		16		63
	29		20		21
	53		28		45
	65		33		56
	85		36		77
	89		39		80
	97		65		72

Plimpton 322

A táblán semmi más sincs, csak 15 számhármas.

Mindegyik számhármasra igaz, hogy az első szám négyzetszám, és megegyezik a másik kettő összegével, amelyek maguk is négyzetszámok – azaz a tábla tizenöt pitagoraszi számhármast tartalmaz.

<- Néhány pitagoraszi számhármas.

60-as számrendszer

Ezeken az agyagtáblákon a 60-as számrendszer fedezhető fel. A 60-as számrendszer nyomait ma is megtalálhatjuk, hiszen az idő illetve a szög fokban történő mérésénél 60 a váltószám.

1 óra = 60 perc ; 1 perc = 60 másodperc

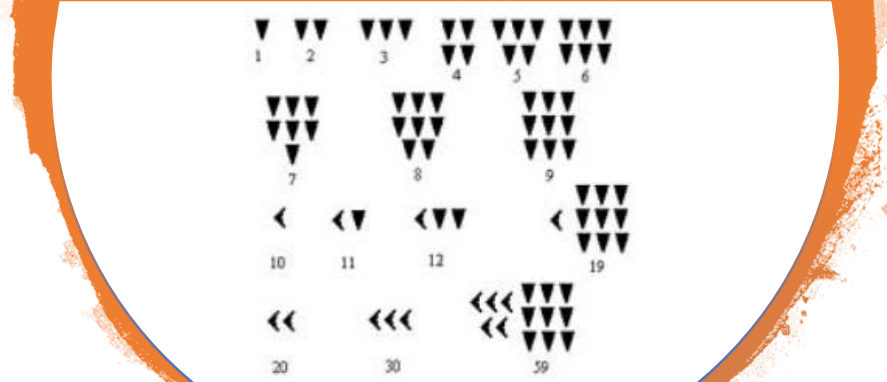
1° = 60’ ; 1’ = 60’’

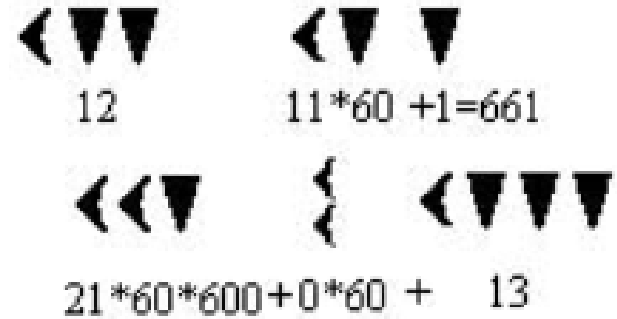


60-as számrendszer

A mezopotámiaiak számírásban keveredik a helyértékes és a nem helyértékes írásmód. 1-től 59-ig a nem helyértékes írásmóddal fejezték ki a számokat. 1-től 9-ig ugyanazt a jelet alkalmazták megfelelő számszor. 10-re külön jelük volt. Így 59-ig le tudták írni a számokat helyérték nélkül.

60-tól a helyértékes 60-as számrendszerben írták a számokat. Az egyes helyértékeket kis hézaggal különítették el egymástól. Kezdetben a nullát nem jelölték. Később két helyérték között két egymás alatti 10-es jellel pótolták ezt. A szám végén azonban továbbra sem jelölték a nullát.





60-as számrendszer - összeadás

- A ma használatos hindu-arab számírással való átírással a hatvanas számrendszerbeli számokat vesszőkkel választjuk el. Például:

  2,30,30 (hatvanas számrendszerbeli szám arab számokkal leírva) =

  $2 \times 60^2 + 30 \times 60 + 30 = 7200 + 1800 + 30 = 9030.$

- Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy egy szám többféle értéket jelenthetett, például a '30' lehetett 30, de 30/60 is (=0,5). A leírt számot a hozzá írt szöveg alapján kellett értelmezni.

  Feltehetően a számításokat mérnökök végezték, akiknek nem okozott gondot, hogy a számítások eredményeként kapott érték várható nagyságrendjével előzetesen tisztában legyenek (tehát ránézésre el tudták dönteni, hogy a kapott eredmény 30 vagy inkább 0,5).

- Egyes átírásokban a pontosvesszőt használják a tizedesvessző érzékeltetésére.

  Például a '1, 20' jelöléssel a számérték 80 (1×60 + 20 = 80),

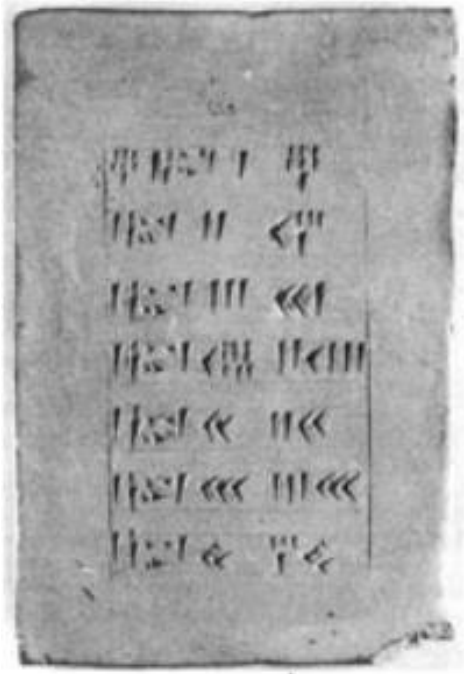
  de a '1; 20' jelentése 1 + 20/60 = 1 1/3

60-as számrendszer nagy előnye:

A hatvanas számrendszerben azok a törtek, amiknek nevezője szabályos szám (csak a 2, 3 és 5 az osztója), **pontosan kifejezhetők.** A táblázat megadja azoknak a törteknek az értékét hatvanas számrendszerben, amik osztója kisebb, mint 60. A hatvanas számrendszerbeli számokat ugyanúgy kell értelmezni, ahogy például az idő megadását használjuk: 8:41.

tízes számrendszer:	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/8	1/9	1/10
hatvanas rendszer:	30	20	15	12	10	7:30	6:40	6
tízes számrendszer:	1/12	1/15	1/16	1/18	1/20	1/24	1/25	1/27
hatvanas rendszer:	5	4	3:45	3:20	3	2:30	2:24	2:13:20
tízes számrendszer:	1/30	1/32	1/36	1/40	1/45	1/48	1/50	1/54
hatvanas rendszer:	2	1:52:30	1:40	1:30	1:20	1:15	1:12	1:6:40

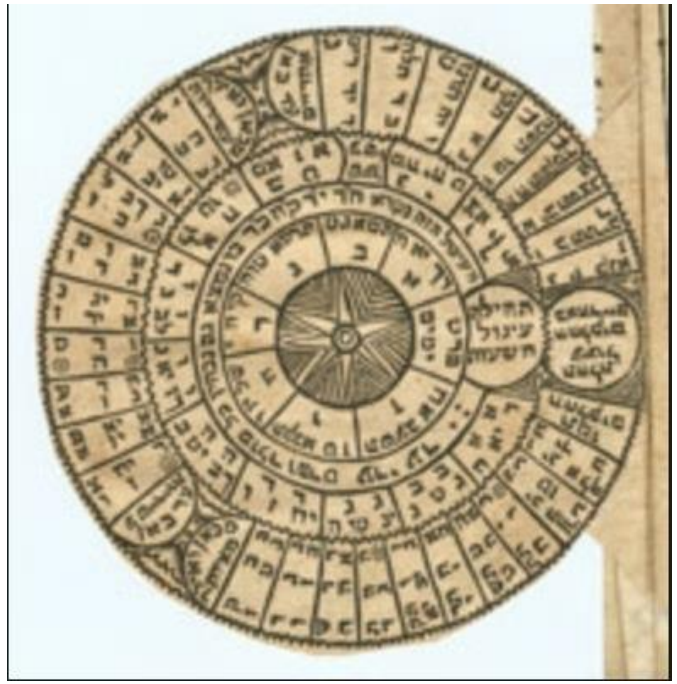
Osztás - szorzás



Az osztást reciprokkal történő szorzással végezték. Számolásaik megkönnyítésére különböző táblázatokat használtak. Volt szorzó és reciprok táblázatuk, sőt négyzet, köb és négyzetgyök táblázatuk is.

A mellékelt képen egy babiloni szorzótáblát láthatunk.

Babilon naptár



Naptárukban az évet 354 napra, illetve 12 hónapra osztották. A hónapok váltakozva 29 illetve 30 naposak voltak. Ezt a rendszert összhangba hozták a Nap mozgásával, ennek érdekében 19 éves ciklusokat határoztak meg, s ezen belül meghatározott évek 13 hónapból álltak.

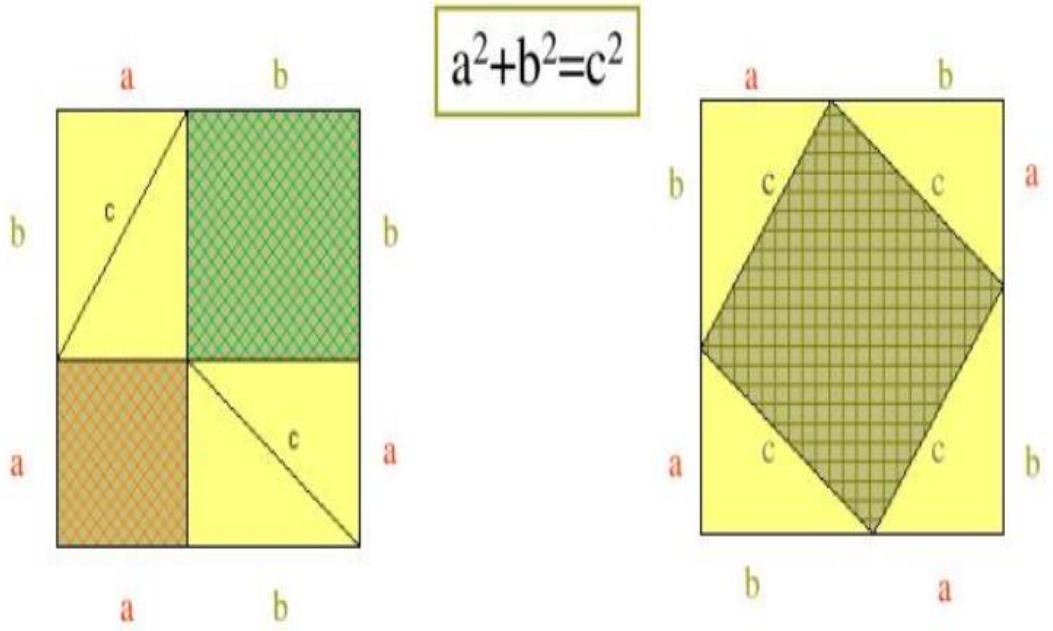
Másodfokú egyenletek

- A régészeti leletek azt mutatják, hogy már ismerték az első és másodfokú egyenletek megoldását, sőt oldottak meg harmadfokú egyenletet is.
- Egy általuk megoldott akkori időből származó feladat: Két négyzet területének összeg 1000. Az egyik négyzet oldala a másik oldalának kétharmadánál tízzel kisebb. Mekkorák a négyzet oldalai? Ennek a feladatnak a megoldása során a $\mathbf{13x^2-120x-8100=0}$ másodfokú egyenlethez jutunk. Itt x a nagyobbik négyzet oldalának hosszát jelenti. Ennek az egyenletnek pozitív megoldása=30, tehát a nagyobbik négyzet oldala 30, a másik pedig 10 egység hosszú.

Pitagorasz-tétel

Az írásos emlékekből tudjuk, hogy geometriai ismereteik is meglepően fejlettek voltak, de ezek elsősorban a gyakorlati életet szolgálták.

Ismerték a háromszögek hasonlóságát, és a Pitagorasz tételt is. Sok közelítő terület és térfogatszámítási eljárást használtak. A tételnek egy bizonyítását is a Mezopotámiaikhoz kötik: Ha mindkét ábrából elhagyjuk a négy-négy egybevágó háromszöget, a maradék idomok területe megegyezik.



Az itt látható képen egy egységnyi oldalú négyzet rajza látható, ahol a négyzet átmérőjének hosszát, a -t 4 tizedes pontossággal már meg tudták adni.



Kamatszámítás

Kr. e 600-as évekből származó leleteken kamatszámítási feladatokat találtak, tehát ismerték a százalékszámítást.

Érdekesség

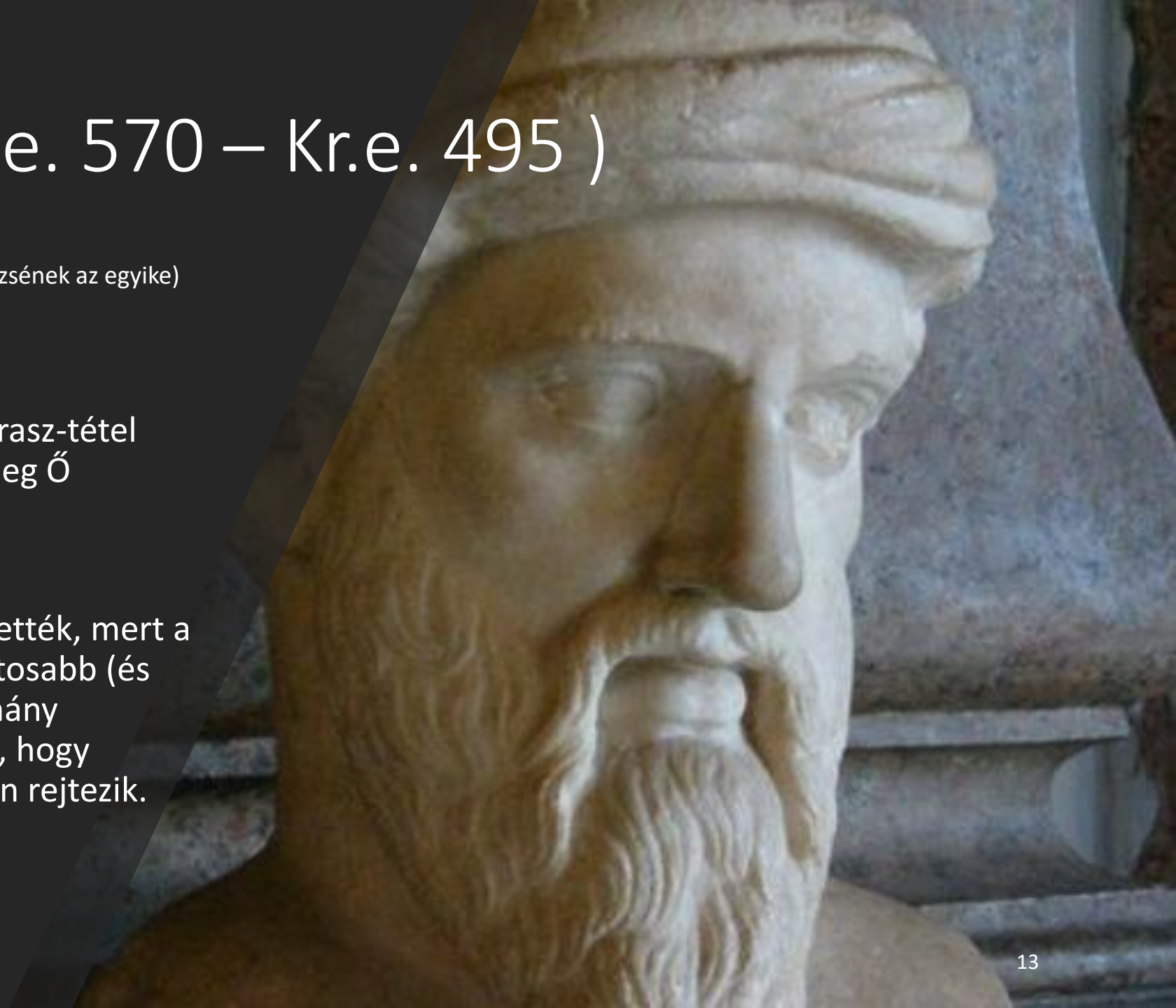
*Érdemes megemlíteni, hogy **Püthagorasz**, amikor Egyiptomban járt, Kambúdzsija perzsa király fogságába esett, és Babilonba került, ahol megismerkedett a babiloni matematikával és zeneelmélettel. Később kiszabadult és Görögországban megalakította Püthagoreus-iskoláját.*

Püthagorasz (Kr.e. 570 – Kr.e. 495)

Ión származású (Hellasz négy alapító törzsének az egyike) filozófus és matematikus.

Nevét a matematikában a Pitagorasz-tétel viseli. Általánosságban valószínűleg Ő bizonyított először.

„A számok atyja” néven is emlegették, mert a püthagoreusok számára a legfontosabb (és tulajdonképp az egyetlen) tudomány a matematika volt: azt tanították, hogy minden dolog kulcsa a számokban rejtezik.





Köszönöm a figyelmet!

Felhasznált irodalom:

- http://cdn.sci-news.com/
- https://www.slideserve.com/barrett-kennedy/babiloni-matematika-powerpoint-ppt-presentation
- https://matekarcok.hu/
- https://sites.google.com/a/brvgs.k12.va.us/wh-15-sem-1-mesopotamia-fln/
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Babiloni_matematika#T%C3%B6rt%C3%A9nete