

VĚDY



MATEMATIKA

aritmetika

- * základní matematické úkony v **Mezopotámii** doloženy již od *nejstarších období*
- * zaznamenávání počtů nutné v *běžném každodenním* životě, ale především při *správě státu*

geometrie

- * rozvoj spojen s *pozemkovými daněmi*
 - * nutnost *přesného vyměření* a zanesení do „katastru“
- ⇒ matematika v Mezopotámii dosáhla poměrně vysoké úrovně

MATEMATIKA

Sumerové

* kombinace *šedesátinné* a *desítkové soustavy*

⇒ řada: 1, 2, 3, 4, 5...9, 10, 60, 600, 3 600, 36 000

šedesátinná soustava

* zřejmě starší - nebyl samostatný znak pro číslovky 100 a 1000

⇒ vyjádření pomocí násobení a sčítání

$$60 + 40 \text{ a } (16 \times 60) + 40$$

* přetrvala v některých oblastech

⇒ měření času (60 sec. = 1 min., 60 min. = 1 hod.)

⇒ úhly v kruhu (360°)

MATEMATIKA

Akkadové, Babylóňané a Asyřané

* od staroakkadského období (24. st. př. n. l.) stále více *desítková soustava*

⇒ řada: 1, 2... 10, 20, 100, 1 000

* *šedesátinná soustava* stále zůstávala

⇒ *system měr a vah*

60 šekelů = 1 mina

60 min = 1 talent

MATEMATIKA

1-9:

1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 

10nn: 10 ; 20 

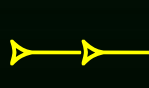
100 ; 1 000 

3 600 ; 36 000 

zlomky: 1/2 ; 1/3 ; 2/3 

číslovky nejednoznačné:

DIŠ - 1 i 60 

2 - AŠ.AŠ i DIŠ.DIŠ , 

MATEMATIKA

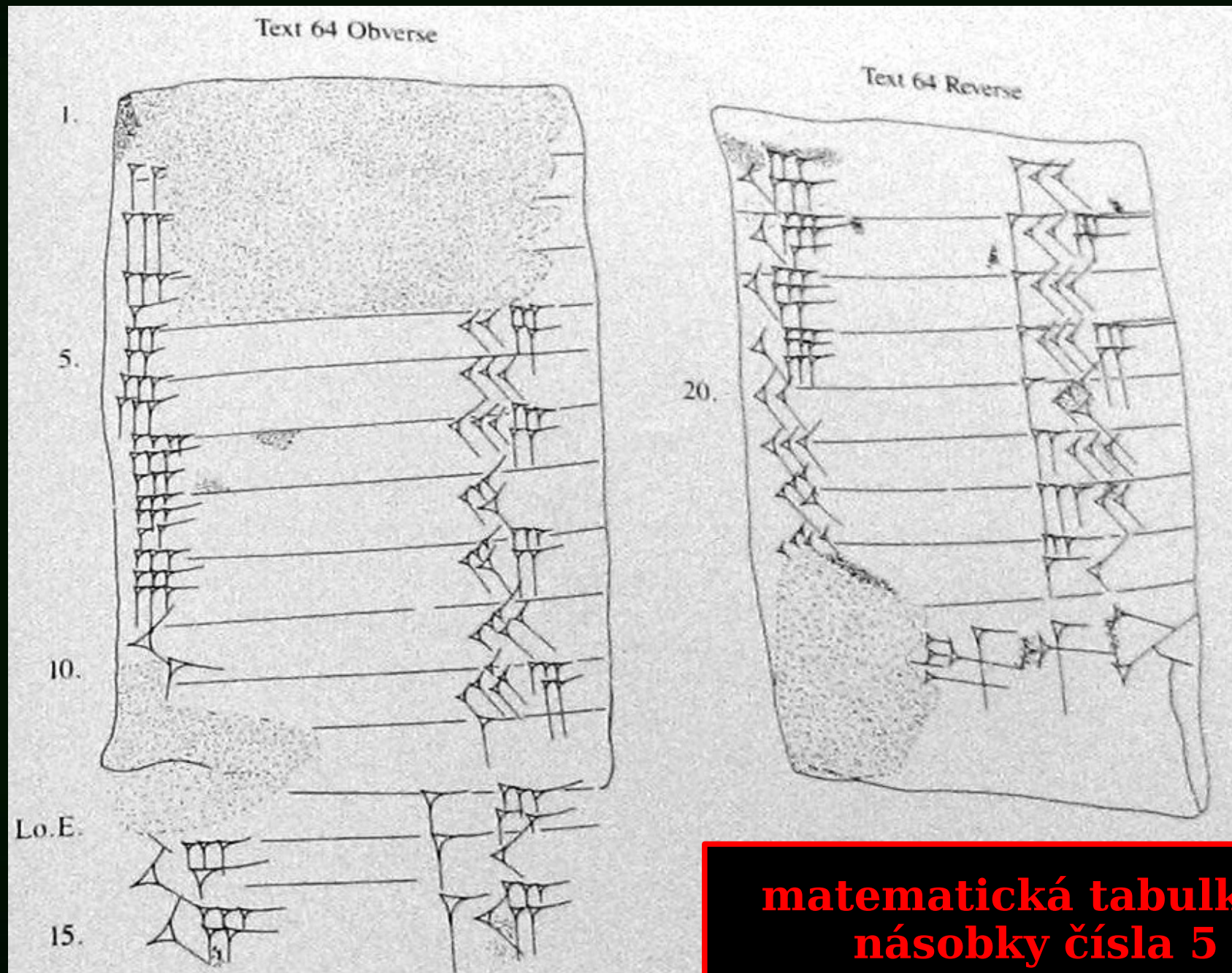
další komplikace

- * kombinace šedesátinné a desítkové soustavy
- * chyběl znak pro nulu

matematika v praxi

- * sčítání, odčítání, násobení a dělení
- * úlohy předmětem výuky ve *školách*
 - ⇒ *vzestupné a sestupné řady* pro výpočet násobků, recipročních hodnot pro dělení, 2. a 3. mocnin a 2. odmocnin
 - ⇒ *dělení* rozepisováno na násobení dělence zlomkem dělitele
$$60:2 = 60 \times 1/2 = 30 \text{ nebo } 60:3 = 60 \times 1/3 = 20$$
 - ⇒ tabulky pro výpočty *jednoduchých i sdružených úroků* včetně *zaokrouhlování* výsledků
 - ⇒ „*sbírky matematických úloh*“
- * výpočet *rovníc* o jedné i dvou neznámých

MATEMATIKA



**matematická tabulka s
násobky čísla 5**

MATEMATIKA

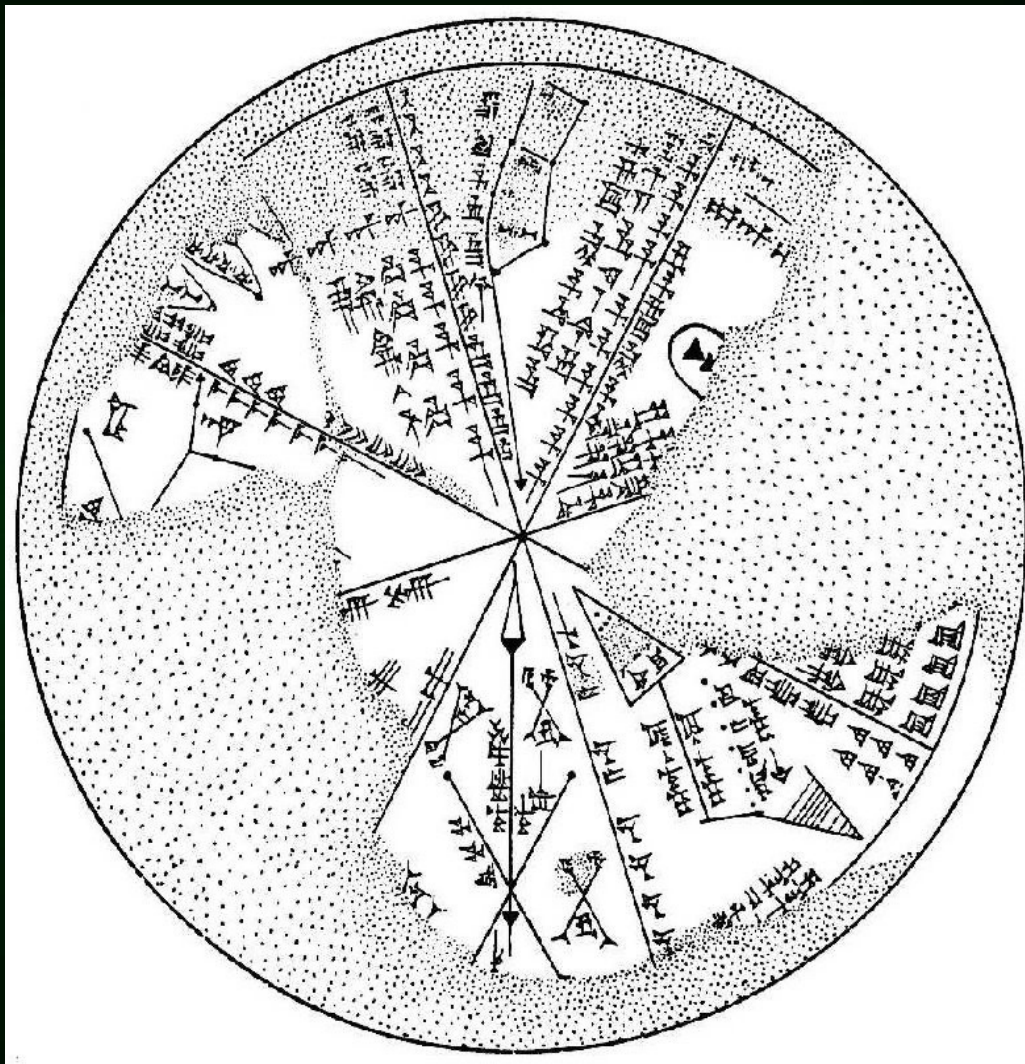
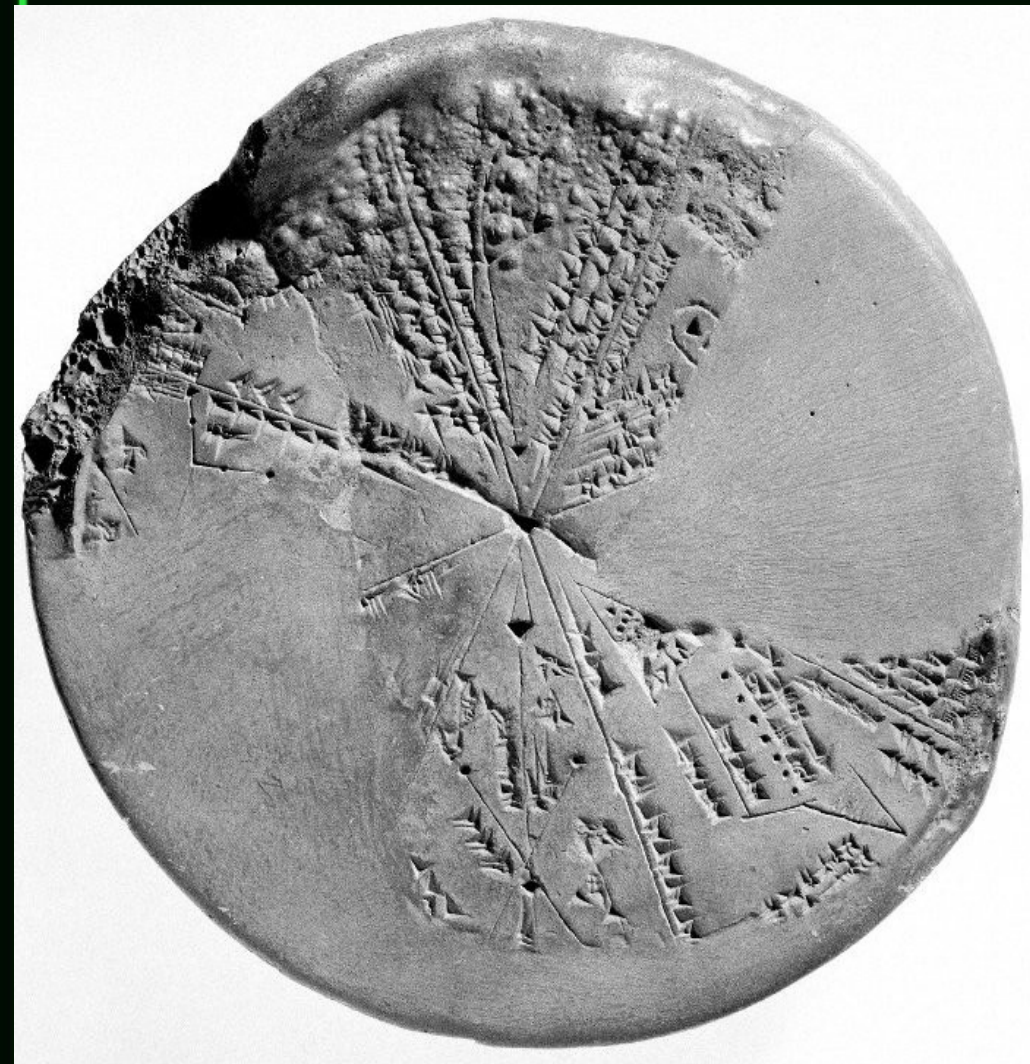
geometrie

- * nutnost **vyměřovat** pole, zahrady a pastviny
- * výpočet **ploch** a **obsahů pravidelných** a **nepravidelných** geometrických obrazců a těles
- * texty obsahují i **číselná řešení** jednoduchých **rovníc** a jejich převodů
- * příklady pracují s **konstantami** (např. s pozdějším Ludolfovým číslem **π** - orientačně 3 a 1/8 = **3,125**)
- * **18. stol. př. n. l. - příručka** s příklady z geometrie pro žáky babylónských škol
 - ⇒ i příklad výpočtu podle **principu pozdější Pythagorovy věty**

ASTRONOMIE

- * velmi ***propracované*** pozorování a měření pohybu nebeských těles i změn v okolní přírodě a pořizováním příslušných záznamů
 - ⇒ první ***astronomické*** a ***meteorologické příručky***
- * ***dobré podmínky*** pro pozorování pohybu nebeských těles
- * ***omezení*** pouze ***technickým vybavením***
 - ⇒ pozorovací trubice
 - ⇒ vodní a sluneční hodiny

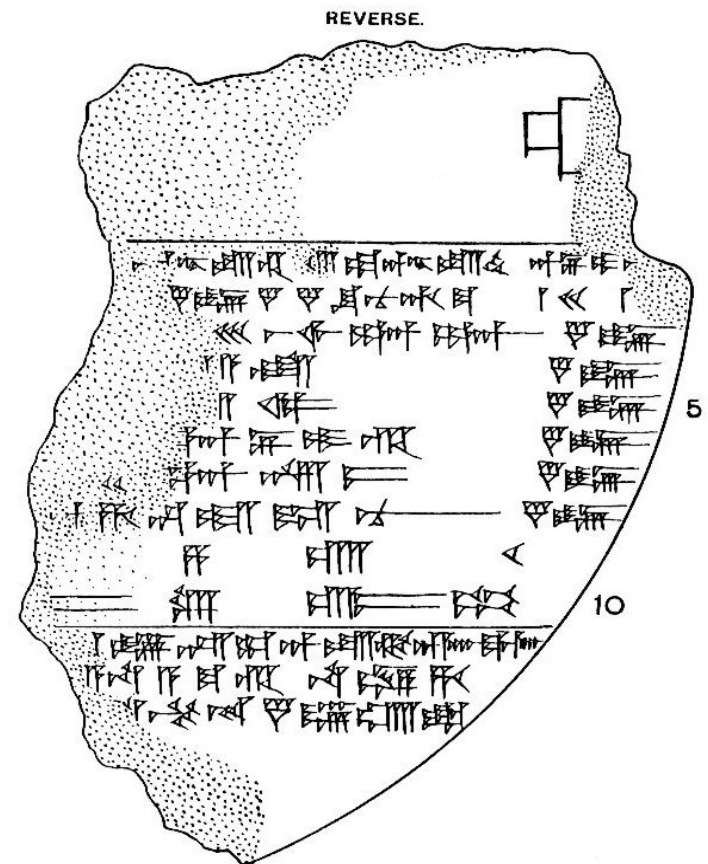
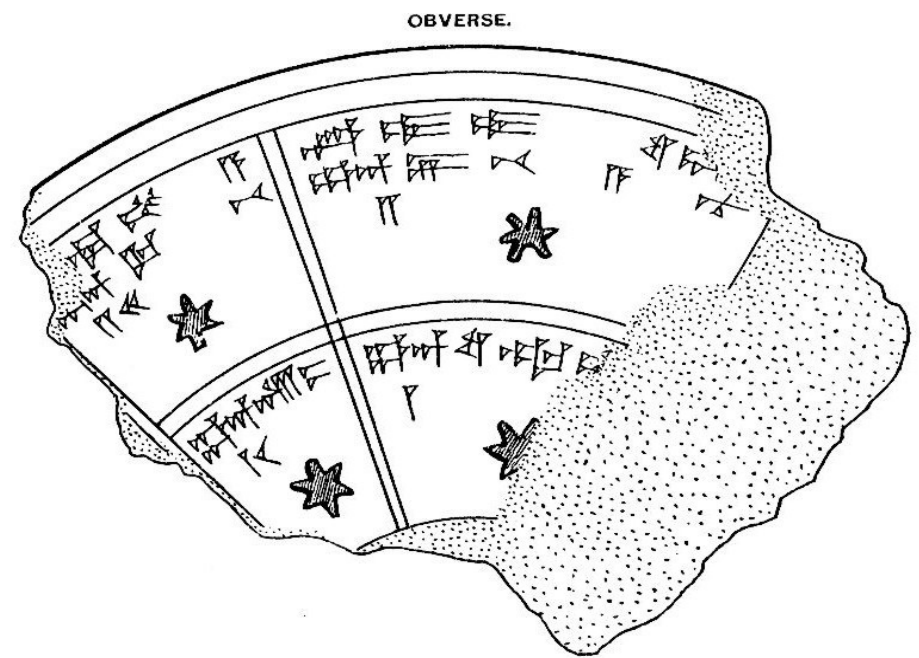
ASTRONOMIE



hvězdná mapa Ninive
(3.-4. leden 650 př. n. l.; K.8538)

ASTRONOMIE

hvězdný kruhový kalendář
(CT 33, Pl 11)



ASTRONOMIE

- * rozpoznání *oběžnic* od *stálic*
- * *ekliptika* **Slunce**
- * *oběžná dráha* **Měsíce** okolo Země
- * planeta **Venuše** (Dilibat, Ištar)
- * přinejmenším v *7. stol. př. n. l.* - určení *zatmění Měsíce*
- * později i *zatmění Slunce*
- * od *13. stol. př. n. l.* známo dvanáct *souhvězdí zvěrokruhu*

ASTRONOMIE

„**Astronomická příručka**“ (sum. ^{MUL}APIN, akk. *epinnu*)

* originál zřejmě ze *starobabylónského období*

* dochovaly se jen první *dvě tabulky*

1. rozdělení nebeské klenby na dva pásy, mezi severním a jižním obratníkem a rovníkem (**Anu, Enlil, Ea**) ⇒ hvězdy rozděleny do *tří skupin* - v textu jejich charakteristické vlastnosti

2. Slunce, planety a zvěrokruh, stálice, délky dne a noci 1. a 15. dne v měsíci

ASTRONOMIE

- * vrchol za vlády **Peršanů** a **Seleukovců**
- * vznik *astronomických škol*

Nabû-rimanni

- ⇒ okolo r. 500 př. n. l.
- ⇒ řec. **Naburianos**

Kidinnu

- ⇒ okolo r. 380 př. n. l.
- ⇒ představitel známé astronomické školy v **Sipparu**
- ⇒ řec. **Kidenas**

ASTRONOMIE

- * pohyby nebeských těles řízeny **bohy** - **znamení**
- * **kněz** měl zjistit, kdy daný jev nastane, jaké bude mít následky a určit řešení
 - ⇒ např. doporučit vykonání některého **rituálu**
- * rozsáhlé sbírky tzv. **astrologických omin**
 - ⇒ v kauzativních souvislostech zaznamenány různé jevy a události, které pak měly nastat
 - ⇒ nejvýznamnější série **Enūma Anu Enlil**
 - asi 70 tabulek
 - obsahovala 6500-7000 omin
- * v oblibě do současnosti - **horoskopy** (první exempláře až z **5. stol. př. n. l.**)

ASTRONOMIE

povaha nebeských útvarů

* není zcela jednoznačná

* *Enūma eliš*

⇒ planety, souhvězdí a hvězdy chápány jako **obrazy božstev** i jako **personifikovaná božstva**

* *astrologické texty*

⇒ **determinativy**

hvězda (sum. MUL; akk. *kakkabu*; ; )

božstvo (sum. DINGIR; akk. *ilu*; ; )

⇒ užívány spíše podle povahy a nálady písaře

KALENDÁŘ A MĚŘENÍ ČASU

* opíral se o *střídání dne s nocí, měsíčních fází a roční období*

základní jednotky času

⇒ den, měsíc a rok

měření času

* sluneční hodiny

⇒ stín kolmé tyče, který se podle postupu slunce posunoval v kruhu, rozděleném na 12 dílů (= dvouhodin)

* vodní hodiny

⇒ nádoba s úzkým otvorem - množství vody vyteklé za den rozděleno na 12 částí

KALENDÁŘ A MĚŘENÍ ČASU

den (sum. UD, U₄; akk. *ūmu*; , )

- * začátek a konec podle **západu** Slunce
- * noc se dělila na **3 hlídky**: „doba východu hvězd“, „střední hlídka“ a „svítání“
- * den se dělil na **dvanáct dvouhodin**, každá na 30 dílků

měsíc (sum. ITI; akk. *warḫu*; , )

- * **lunární** (29 nebo 30 dnů)
- * začínal o **novoluní**

rok (sum. MU; akk. *šattu*; , )

- * **Nový rok** - počátek vegetačního období po zimě
- * 12 lunárních měsíců

KALENDÁŘ A MĚŘENÍ ČASU

- * *lunární rok* - 354 dny

- * *solární rok* - 365,2492 dne

 - ⇒ *rozpor* mezi rokem kalendářním a slunečním

 - ⇒ pro vyrovnání rozdílu - *přestupné měsíce*

 - ⇒ zpravidla po *šesti letech*, ale někdy *zmatky* - další přestupný měsíc (*ulūlu* a *addaru*)

odstranění nepravidelností

- * zřejmě **Kidinnu**

- * 1. tis. př. n. l.

 - ⇒ *pevný cyklus* o 19 rocích

 - ⇒ 1., 3., 6., 11., 14. a 17. rok - vložený další měsíc **addaru**

 - ⇒ v 9. roce se vkládal další měsíc **ulūlu**

KALENDÁŘ A MĚŘENÍ ČASU

jména měsíců - od 3. tisíciletí př. n. l.

- * vztahovala se často k **zemědělství** a **svátkům** a **slavnostem** božstev

- * jednotlivá **větší města** měla své **vlastní kalendáře**

dny - jména pouze 1., 7., 15. a 29. den - fáze **Měsíce**

Standardní mezopotamský kalendář

- * starobabylónské období - **Samsu-iluna** (1749-1712 př. n. l.)

- * **1750-1500 př. n. l.** - téměř celý Přední východ

- * přejali jej **Židé** - snad v době **babylónského zajetí** nebo krátce po něm

STANDARDNÍ MEZOPOTAMSKÝ KALENDÁŘ

	sum. názvy	akk. názvy
1.	ITI BARA ₂ .ZAG.GAR	<i>nisannu</i>
2.	ITI GU ₄ .SI.SA ₂	<i>ajaru</i>
3.	ITI SIG ₄ .GA	<i>simānu</i>
4.	ITI ŠU.NUMUN.NA	<i>du'uzu (tam(m)uzu)</i>
5.	ITI NE.IZI.GAR	<i>abu</i>
6.	ITI KIN. ^d INANNA	<i>ulūlu (elūlu)</i>
7.	ITI DU ₆ .KU ₃	<i>tašrītu</i>
8.	ITI APIN.DU ₈ .A	<i>araḥsamna (markašan)</i>
9.	ITI GAN.GAN.NA	<i>kis(si)limu</i>
10.	ITI AB.BA.E ₃	<i>ṭebētu</i>
11.	ITI UDRA	<i>šabātu</i>
12.	ITI ŠE.KIN.KU ₅	<i>addaru</i>

KALENDÁŘ A MĚŘENÍ ČASU

způsob datace

* jižní Mezopotámie

⇒ od **3. tis. př. n. l.** roky pojmenovávány podle **významných událostí**

⇒ tzv. **datovací formule** - za jméno měsíce a číslo dne

⇒ **seznamy datovacích formulí** - od **pol. 3. tis. př. n. l.**

* Asýrie

⇒ **līmu(m)** - eponym na jeden **solární rok**

⇒ **seznamy eponymů**

⇒ od **910 př. n. l.** jejich pořadí až do pádu Asýrie

* **dnešní vodítko** - **zatmění** či postavení různých nebeských těles v záznamech - možnost datace s přesností na den

GEOGRAFIE

- * ***praktické důvody*** - zapsání či zakreslení částí a měst státu pro ***výběr daní*** a vymáhání dalších ***povinností***
- * ke znalostem přispěla ***válečná tažení*** a ***obchodní a úřední cesty***
 - ⇒ ***z 3. tis. př. n. l.*** - ***seznam měst***, s nimiž vedl obchodní styky chrám **Lagaše**
 - ⇒ ***sumersko-akkadské „místopisy“*** - názvy různých krajů, zemí, měst, řek, kanálů a hor
 - ⇒ **Asýrie** - seznamy obcí pro výběr daní
 - ⇒ ***„cestovní průvodce“***
 - ⇒ **Sargon Akkadský** - soupis dobytých zemí, které tento panovník dobyl
 - ⇒ ***„průvodce“ významnými městy*** - mapují chrámy uvnitř města

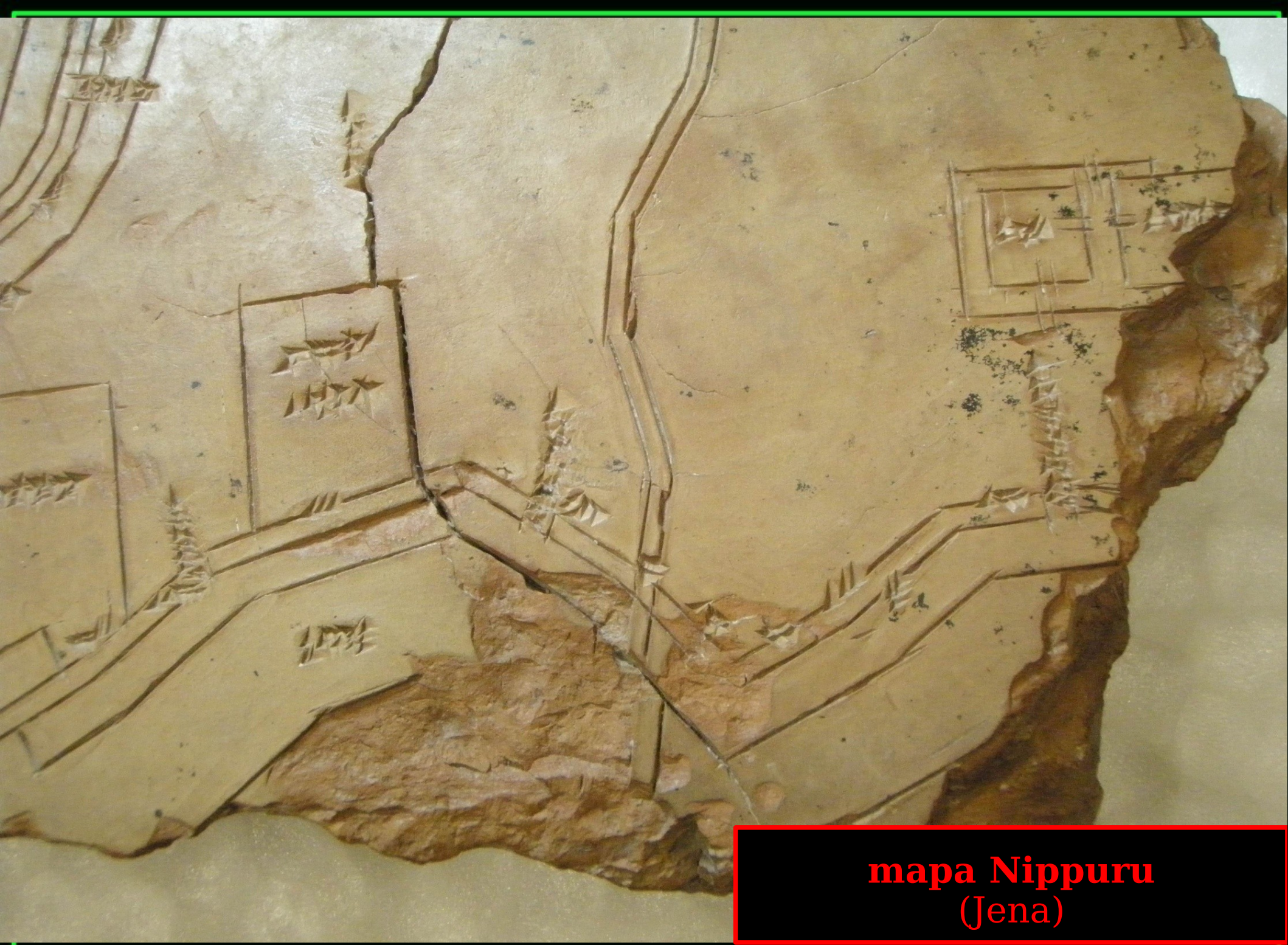
GEOGRAFIE

mapy

- * znázorňují město s jeho čtvrtěmi nebo celé oblasti
- * ryty na *hliněné tabulky*
- * popisky
- * nejstarší už z *3. tis. př. n. l.* z **Nuzi**
- * mapa města **Nippuru** z kassitského období



mapa Nippuru
(Jena)



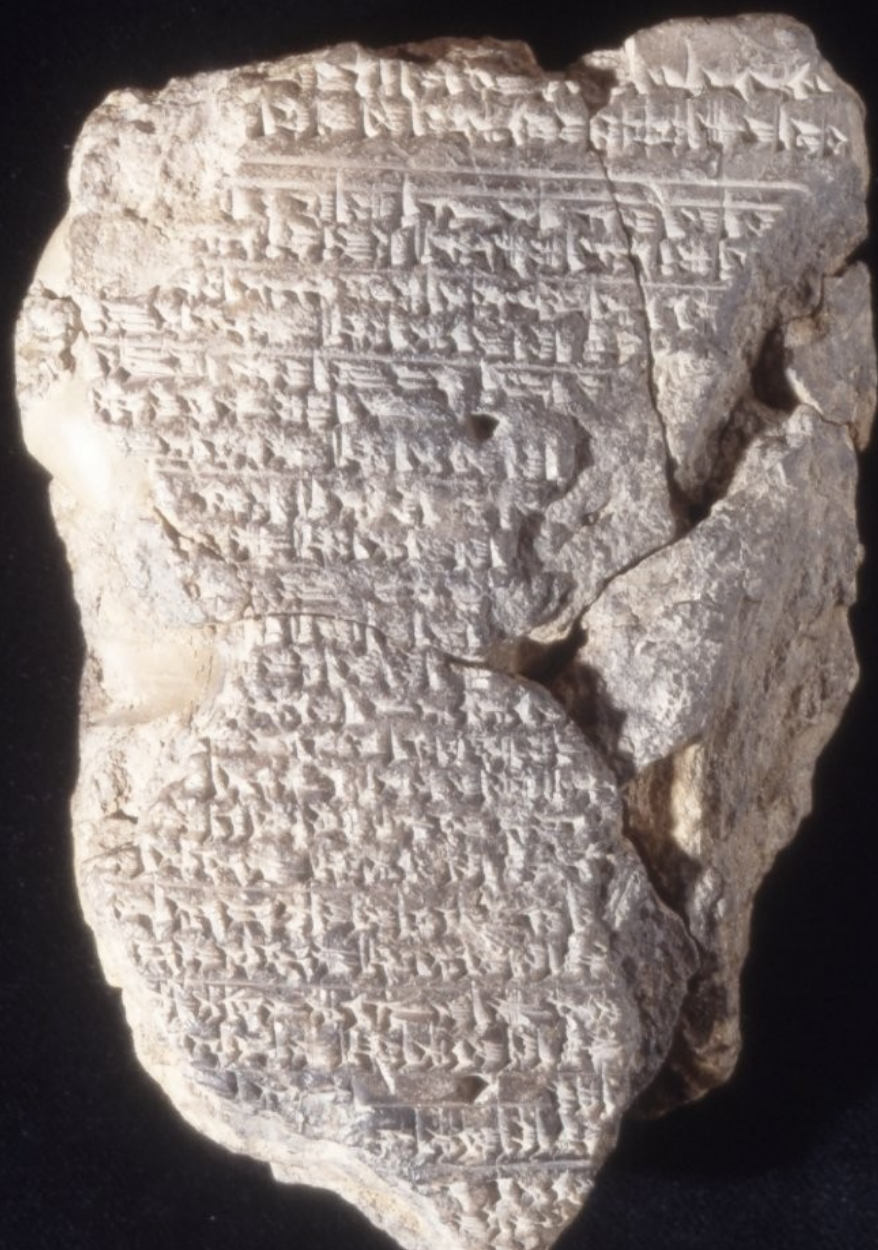
mapa Nippuru
(Jena)



katastr z Nimrudu



**plán Aššurova zikkurratu
(BM 38217)**



„mapa světa“
(BM 92687; snad Sippar)

CHEMIE

- * známa řada ***chemických procesů***

 - ⇒ k výrobě piva a kvasných nápojů, přípravě léčiv, mastí, líčidel, barev, emailových nátěrů nebo při výrobě skla

- * ***amarnská korespondence*** - doklady o záměrném znehodnocování zlata přimíšením méně hodnotných kovů (Burnaburiaš I.; 14. stol. př. n. l.)

- * ***Aššurbanipalova knihovna*** - text o přípravě emailové polevy na cihly

 - ⇒ ***kelímky*** pro tavení plev i pro jejich různé odpady

- * asyrské ***recepty*** na výrobu barev

CHEMIE

zpracování skla a kovů

- * *tavicí pec* - na poč. 3. tisíciletí př. n. l.
- * *slévání kovů*
- * nejdříve u zlata, stříbra, mědi a snad olova
- * první kovové pracovní nástroje z *mědi*
- * od poč. 3. tis. př. n. l. známy *slitiny mědi s arzenem*
- * koncem 3. tis. př. n. l. nahrazovány *slitinami s cínem*
 - ⇒ *bronz* - poměr 6/7 mědi k 1/7 cínu
- * konec 2. a 1 tis. př. n. l. - *železo*

technika lití

- * *otevřená* kamenná forma
- * *zavřená* forma - dva k sobě přizpůsobené díly
- * *metoda ztraceného vosku*

CHEMIE

šperky a ozdobné předměty

- * *letování* a *svařování* - filigrán a granulace
- * *letování* - kov s nižší tavicí teplotou a podobným zbarvením
- * snížení tavicí teploty - snad *potaš* (uhličitan draselný - K_2CO_3) a asi i *mořská sůl*
- * *žár* docílen výhní s dřevěným uhlím, rozdmychávána měchy



**hrobky královen v Kalḥu
(Bagdád)**



Pic. (82)

I M: 105692

Weight: 216.70 g

Diameter: 18 cm

**hrobky královen v Kalḥu
(Bagdád)**



**hrobky královen v Kalḥu
(Bagdád)**

CHEMIE

výroba skla a barev

* ***glazura*** a ***frita*** - od 3. tis. př. n. l.

* sklo - nebylo průhledné

⇒ řada původních ***návodů***

- nejobsáhlejší z ***Aššurbanipalovy knihovny*** (500 řádků)

* ***fajáns*** (majolika)

⇒ nádoby, figurky, perly

CHEMIE

kosmetika

- * první doklady o ***péči o pleť*** - 2. pol. 4. tis. př. n. l.
 - ⇒ palety k roztírání kosmetických přípravků
- * ***„královský hřbitov“ v Uru***
 - ⇒ flakóny na kosmetické přípravky, snad líčidla

líčidla

- ⇒ prášek z ***leštěnce olověného***
- ⇒ prášek z ***malachitu***
- ⇒ ***antimon*** - akk. ***guchlu***, aram. ***kuhl***, ar. ***al-kuhūl***

parfémy

- ⇒ ***olejové*** výtažky z vonných dřev
- ⇒ ***receptář*** pro výrobu parfémů



c. COCKLE-SHELLS, REAL AND OF SILVER, CONTAINING TOILET PAINT

v. pp. 245, 248

královské pohřebiště v Uru



Scale c. $\frac{1}{4}$

U. 11551, PG/1068
(Type 16 variant)



Scale c. $\frac{1}{4}$

U. 10932, PG/800
v. p. 245



Scale c. $\frac{9}{10}$

U. 10488, PG/800 (Cf.

královské pohřebiště v Uru

LÉKAŘSTVÍ

* *onemocnění* považována za *trest bohů*

⇒ *zlí démoni* se usadili v těle postiženého a způsobili chorobu

⇒ *nemoc* - důsledek nějakého *provinění* proti řádu světa (= bohům)

* medicína *úzce spojena s věštěním a zaříkáváním*

⇒ často *tři osoby zasahující do léčby* - *lékař* (sum. A.ZU, akk. *asû*), *zaříkavač* (sum. MAŠ.MAŠ, akk. *āšipu*) a *haruspik* (sum. ḪAL, akk. *bārû*)

* *klínopisné texty* s návody postupů léčitelů

⇒ největší soubor - *SA.GIG* (akk. *Sakikkû* - „Symptom(y)“, snad význam „nemoc svalů“)

* střediskem *léčitelství* - *Isin*

* *bohyní lékařství* - *Gula*

KONEC