

KATOLÍCKA UNIVERZITA V RUŽOMBERKU
Pedagogická fakulta
Katedra matematiky

Mayská matematika

0	<i>xix im</i>	10	<i>lahun</i>				
1	<i>hun</i>	11	<i>buluc</i>	20	<i>hun kal</i>	400	<i>hun bak</i>
2	<i>caa</i>	12	<i>lahca</i>	40	<i>ca kal</i>	800	<i>ca bak</i>
3	<i>ox</i>	13	<i>oxlahun</i>	60	<i>ox kal</i>	1200	<i>ox bak</i>
4	<i>can</i>	14	<i>canlahun</i>	80	<i>can kal</i>	1600	<i>can bak</i>
5	<i>hoo</i>	15	<i>hoolahun</i>	100	<i>hoo kal</i>	2000	<i>hoo bak</i>
6	<i>uac</i>	16	<i>uaclahun</i>	120	<i>uac kal</i>	8 000	<i>pic</i>
7	<i>uuc</i>	17	<i>uuclahun</i>	140	<i>uuc kal</i>	160 000	<i>calab</i>
8	<i>uaxac</i>	18	<i>uaxaclahun</i>	200	<i>ka hoo kal</i>	3 200 000	<i>kinchil</i>
9	<i>bolon</i>	19	<i>bolonlahun</i>	300	<i>ox hoo kal</i>	64 000 000	<i>alau</i>

Mayské názvy pre čísla

Halúsková Svetlana
MA-IN
4. ročník

2008

Mayská civilizácia

Mayovia obývali celý polostrov Yucatán a protiahlé územie až po Tichý oceán.

O Mayocho sa v poslednej dobe zistilo veľa nových vecí. Dôvodom je rozlúštenie väčšiny ich písma. Na prelome tisícročí bolo rozlúštených 85% písma – hieroglyfov.

Prvú Mayovia tu žili okolo roku 2500 p.n.l. ako poľnohospodári. Pestovali najmä kukuricu. Postupne začali budovať hierarchickú spoločnosť na čele s kráľmi. Napriek tomu mayská spoločnosť nikdy netvorila jednotnú ríšu.

Budovali veľké mestá s nádvoriami na náboženské obrady, chrámami, palácami, či ihriskami na loptové hry. Mayské chrámy boli veľké a stupňovité. Kňazi vykonávali obrady aj s ľudskými obetami. Napriek tomu bola mayská spoločnosť veľmi vyspelá. Mali písmo, ktorým bolo možné vyjadrovať slová aj zvuky. Z mayských kníh prežili po vpáde španielov len štyri kódexy. Ďalším ich výdobytkom bol kalendár, ktorý bol presnejší ako náš dnešný. V matematike používali nulu, ktorú v tom čase nepoznali Rimania ani Gréci. Aj astrolómia bola na veľmi vysokej úrovni. Poznali cykly obehu Mesiaca, Venuše, vyrátali tropický a hviezdny rok. Stavali cesty cez džungľu, vysušovali močiare, budovali pozemné nádrže na vodu.

Na vrchol sa mayská kultúra dostala po rok 800 a neskôr z neznámych dôvodov obyvatelia svoje mestá opustili. Rozpadli sa na mnoho malých štátikov.

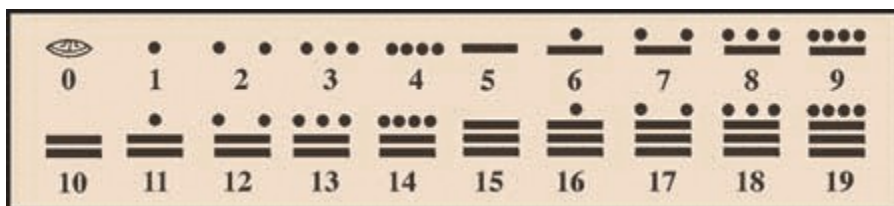
Okolo roku 1520 prišli Španieli a do roku 1550 sa im podarilo dobiť väčšinu mayského územia.



Mayská matematika

Matematika umožňovala Mayom presné výpočty a spolu s kalendárom sa podpísali pod dokonalé astrologické pozorovania. Mayovia používali dvadsiatkovú číselnú sústavu, ktorá vznikla z počítania na prstoch rúk a nôh človeka. Tiež je vidieť, že 5-ka hrá hlavnú úlohu, stačí si pozrieť ako sú znázornené 0, 5, 10, 15, 20. Aj toto môže byť dôsledok piatich prstov na končatinách. Pri výpočtoch ktoré robili, by bolo nemysliteľné, aby každé číslo malo svoj vlastný symbol. Ľudia by si to v žiadnom prípade neboli schopní zapamätať. Mayská dvadsiatková sústava má dvadsať rôznych číslic (**0 - 19**), ktorými sú vyjadrené čísla. Tak ako naša desiatková číselná sústava sa počíta radom po 1, 10, 100, 1000, 10 000,..., tak sa mayská počíta po 1, 20, 400, 8000,... Napríklad **53** je v desiatkovej ako **5x10 + 3** a v mayskej ako **2x20 + 13**. No však veľkým rozdielom oproti počítaniu v tej dobe v Európe je zavedenie nuly.

Označenie číslic



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Na obrázku je vidieť mayské číslice a ich arabské ekvivalenty.

Na zápis používali tri symboly: mušľu, ktorý znázorňovala nulu. Bodka znázorňovala jednotku, je to symbol vyplývajúci z kameňa. Čiarka znázorňovala päť jednotiek, tento symbol predstavoval palicu, tyč.

Na nasledujúcom obrázku si ukážeme ako sa skladali ďalšie čísla.



20	21	41	61	122	400	401	8000
----	----	----	----	-----	-----	-----	------

Každý vyšší rad je dvadsať násobkom predchádzajúceho radu. Čísla je možné zapisovať vodorovne alebo zvislo. Pri vodorovnom, ktorý môžeme vidieť na obrázku, sú čiarky

zapisované vodorovne a bodky sú nad nimi. Rady idú smerom hore Pri zvislom zapisovaní sú čiarky zvislo a bodky sú naľavo od nich. Rady smerujú doľava.

Vidíme, že 20 je $0 + 1 \times 20$, $21 = 1 + 1 \times 20$, $41 = 1 + 2 \times 20$, $61 = 1 + 3 \times 20$,
 $122 = 2 + 6 \times 20, \dots$

Na starovekých ruinách mayských miest sa však našli výpočty s trochu pozmenenými pravidlami pri počítaní. Zmena nastáva po dvadsiatke, teda rad vyzerá takto: $1, 20, 360, 7200, \dots$. Pri rozpísaní majú čísla nasledovný tvar: $1, 20, 18 \times 20, 18 \times 20^2, 18 \times 20^3, \dots$. Uvedieme si dva príklady, ktoré pochádzajú z mayských miest.

Príklad 1. $[8; 14; 3; 1; 12]$ Číslo bolo zapísané zvislo.

Riešenie:

$$12 \times 1 + 1 \times 20 + 3 \times 18 \times 20 + 14 \times 18 \times 20^2 + 8 \times 18 \times 20^3 =$$
$$12 + 20 + 1080 + 100\,800 + 1\,152\,000 = 1\,253\,912$$

Príklad 2. $[9; 8; 9; 13; 0]$ Číslo je zapísané metódou zvislo.

Riešenie:

$$0 \times 1 + 13 \times 20 + 9 \times 18 \times 20 + 8 \times 18 \times 20^2 + 9 \times 18 \times 20^3 =$$
$$0 + 260 + 3240 + 57600 + 1\,296\,000 = 1\,357\,100$$

Systém, ktorý sme si práve opísali je použitý v The Dresden Codex, čo je jedna z kníh, ktorej sa podarilo prežiť vpád Španielov. Vedci argumentujú, že číselný systém, v ktorom je použité číslo 18 , používali mayský kňazi a astrológovia pri astrologických a kalendárnych výpočtoch. Je tiež možné, že dvadsiatkovú sústavu (bez 18) používali pri obchodovaní. Mayovia používali ako platidlo kakaové bôby.

Mayský kalendár

Mayovia boli poľnohospodári, preto hralo určovanie času v ich živote veľmi dôležitú úlohu. Najvýznamnejšou črtou ich vnímania času je cyklickosť, stále sa opakovanie. Časové obdobie sa delilo na roky, mesiace, týždne a dni, pričom všetko malo svojich bohov. Božský náprotivok mali aj všetky číslice a niektoré dôležité čísla.

Mayský kalendár bol zložený z viacerých paralelných naraz a začínal pevným dátumom

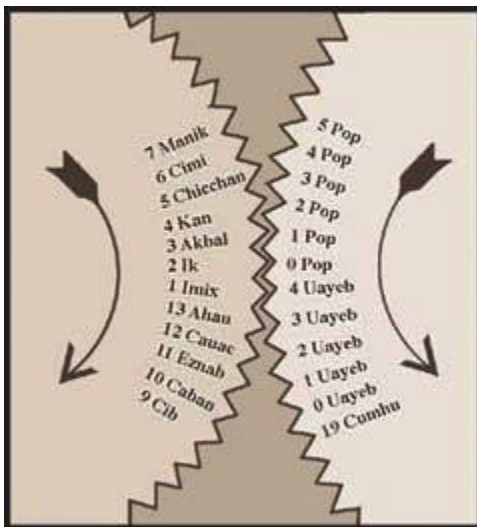
4 *Ahau* 8 *Kumku*. Dátumy boli teda napísané viacnásobne a preto sa zachovali až dodnes. Predpokladá sa, že tieto kalendáre pochádzajú od Olmékov.

Prečo práve 18-ku pridali do systému?

Prvým kalendárom bol *Haab* (občiansky kalendár): Mayovia najskôr používali kalendár, ktorý mal 360 dní. Rok sa v ňom delil na 18 mesiacov po 20 dní. Neskôr pridali mesiac, ktorý mal 5 dní, nazývali tiež nešťastné dni. Rok mal 365,2420 dní, bol presnejší ako náš dnešný. Začiatok je v deň, kedy je Slnko kolmo k zenitu.

Druhým bol *Tzolkin* (posvätný kalendár): rok bol dlhý 260 dní. Určoval dátum posvätných obradov a dátum narodenia ľudí. Skladal sa z 13-tich čísel dní a 20-tich názvov dní.

Mayovia dátum zapisovali pomocou pozície v oboch kalendároch.



Menšie koliesko má 260 zubov, pomenovaných podľa dní v kalendári Tzolkin. Väčšie má 365 zubov, pomenovaných podľa Haab. Haab sa začína v 0 *Pop* a Tzolkin sa otáčaním mení, môže začať dňami *Ik*, *Manik*, *Eb* alebo *Caban*. Pravé koliesko sa otáča proti smeru hodinových ručičiek a ľavé opačne.

Môžeme teda povedať, že Mayovia patrili k veľmi vyspelým národom a ich matematické schopnosti boli ohromujúce.

Použité zdroje:

http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Mayan_mathematics.html

http://sk.wikipedia.org/wiki/Maysk%C3%A1_civiliz%C3%A1cia

