

# Čínská matematika

Už ve starověku existovaly díky Hedvábné stezce, která vedla z Číny až do Arábie a dále do Benátek, obchodní styky mezi oběma konci světa. Tímto způsobem se mohly šířit i matematické poznatky z jedné části světa do druhé, ale dost argumentů nasvědčuje spíše tomu, že se matematika vyvíjela v uvažovaných částech světa samostatně. Snáze pronikaly z Arábie a z Indie do Číny spíše konkrétní výpočetní postupy spojené s řešením praktických problémů, než matematické teorie. Pro oddělenost matematického vývoje obou částí světa hovoří základní metodické rozdíly mezi západní matematikou (tj. [arabskou matematikou](#) a evropskou matematikou) a čínskou matematikou:

1. Čínská matematika přehlížela potřebu důkazů platnosti matematických poznatků. A přitom už od dob [Pythagora](#) se důkaz stal základní součástí matematické teorie. Čínská matematika uváděla své výsledky bez zdůvodnění, pouze občas připojila rámcový náznak důvodů, proč by daný poznatek měl platit.

Víceméně stylem: když to bude potřeba, zdůvodníme to, jinak ať přemýšlí sám čtenář!

2. Matematika v Číně měla jiné postavení než v Evropě nebo v Arábii. Vyvíjela se v centralizovaném státě a čekalo se, že bude pracovat pro jeho praktické potřeby. Takže tam, kde končily praktické potřeby matematiky (výpočet [kalendáře](#), aby císař mohl rozhodovat o budoucnosti s velkým předstihem a v souladu s astrologickými znameními, ...), končila i sama teorie. Krása matematiky, její harmonie a logika nikoho nezajímaly!
3. Čínská matematika neprošla tím, co pro evropskou matematiku udělali [Thales](#), Pythagoras, [Aristoteles](#), tj. matematika se nestala z praktické dovednosti samostatnou vědní disciplínou.
4. Číňané velmi brzy vynalezli číselnou [desítkovou soustavu](#). V myšlence na využití právě desítkové soustavy byla jistě podobná indické desítkové soustavě a je možné, že přispěla i ke vzniku arabských číslic. Je pravděpodobné, že praktický zápis čísel se mohl dobře šířit z Číny obchodními styky.
5. Do Číny se z Mezopotámie pravděpodobně rozšířil abakus, který patřil jistě k výbavě každého kupce. Převzít nápady na vylepšení svého počtářského umění od obchodního partnera pak asi nebyl problém.

Čínská matematika, jak už bylo řečeno, sloužila zejména císaři a jeho potřebám, ale dále i praktickým výpočtům (vyměřování kanálů a cest, evidence potravin, ...). V některých případech také suplovala přírodní vědy a techniku, což jí přinášelo vážnost a úctu. Na druhou stranu matematikové byli prostě ti, kteří se „starají o chod matematiky“. Jedním z důsledků takového postavení bylo i to, že se v tak početném národě zachovalo jen velmi málo jmen konkrétních matematiků; jako jedinci totiž nebyli většinou pro nikoho zajímaví.

Podle mytologické tradice dostal legendární císař Yu od želvy z [řeky](#) Luo božský dar ve tvaru diagramů, které měly obsahovat základy čínské matematiky. Mezi diagramy byl nejen magický čtverec formátu se stranou délky 3 dílky, ale i základy filozofie.

Uvedený magický čtverec je sestaven z čísel 1 až 9, která jsou ve čtvercové tabulce uspořádána tak, že součet čísel ve všech řádcích, sloupcích i na obou úhlopříčkách je stejný (v tomto případě 15). Číňané tomuto čtverci připisovali magickou moc.

Doba, kdy se tato [událost](#) stala, není příliš známa, ale matematické (vlastně spíš počtářské) dovednosti začaly v Číně vznikat poměrně brzy. O tom svědčí vykopávky, nálezy starých hrobů, v nichž se našly želví krunýře a ploché kosti dobytka s matematickými symboly, ...Je zřejmé, že už ve 14. století před naším letopočtem za vlády dynastie Shang měli v Číně rozpracovanou desítkovou

[číslnou soustavu](#). Některé prameny dokonce uvádějí, že se jednalo o poziční číslnou soustavu, která používala znak nula a záporná čísla. Pokud by to byla pravda, byla by to první poziční [dekadická soustava](#) na světě. Čínská číselná soustava má několik prvenství, ale není to první poziční dekadická soustava v dějinách lidstva, protože:

1. je to dekadická číselná soustava;
2. není ale poziční - i když náznaky toho, aby se s poziční soustavou stala, měla;

Např. číslo 3058 se zapisovalo posloupností znaků: 3, 1000, 5, 10, 8; hodnota čísla se získala příslušným vynásobením a sečtením. Vzhledem k tomuto způsobu zápisu není nutné mít znak pro poziční nulu.

3. neměla poziční nulu.

Tato soustava vydržela s malými změnami asi tisíc let a pak byla nahrazena poziční soustavou. Ta používala pro poziční nulu speciální znak (volné místo, které se vedle čtvercových znaků velmi snadno rozpoznalo). Až na přelomu 13. a 14. století se začal používat pro poziční nulu prázdný kroužek.

Základním textem čínské matematiky, ale také japonské matematiky, se stala kniha *Jiuzhang suanshu* (*Devět traktátů o matematickém umění*) z období mezi roky 150 př. n. l. až 50 našeho letopočtu. Kniha obsahuje pojednání o kmenových zlomcích, o plochách základních geometrických útvarů (včetně kruhu a jeho úsečí) i výsečí z koule. Byly zde také publikovány algoritmy pro výpočet druhé odmocniny, třetí odmocniny, objemu pravidelných těles i pro [Pythagorovu větu](#). Je uvedena metoda řešení až tří lineárních rovnic o třech neznámých a řešení kvadratické rovnice s nezáporným diskriminantem. Kniha obsahovala ale také návody na výpočet daní, vyměřování polí, ... Tím nejzajímavějším je, že se v této knize objevují červeně psaná záporná čísla a pravidla po počítání s nimi.

První historická osobnost čínské matematiky, která si zaslouží připomenutí, je **LIU HUI** (220 - 280). Žil v dramatické a válečné éře tzv. tří království; on se narodil a žil v království Wei. Proslavil se zejména svými komentáři k *Devíti traktátům*. Právě on spočítal číslo  $\pi$  pomocí vepsaných a opsaných obdélníků kružnici a pro praktické počítání navrhl počítat s hodnotou 3,14. Jako jeden z mála čínských matematiků opatřoval svá tvrzení důkazy, což je velmi cenné z hlediska získávání informací o tehdejší matematické myšlení.

Sepsal knihu *Hai dao suan jing* (*Matematická příručka pro mořské ostrovy*), ale jednalo se spíše o dodatek k poslední kapitole *Devíti traktátů*.

Dalším významným matematikem byl **ZU CHONGZHI** (429 - 501), který pocházel z rodiny dvořanů ze severní Číny a matematické vzdělání získal čtením *Devíti traktátů*. Zabýval se spíše [astronomií](#) a jako matematik proslul zejména přesným výpočtem kalendáře.

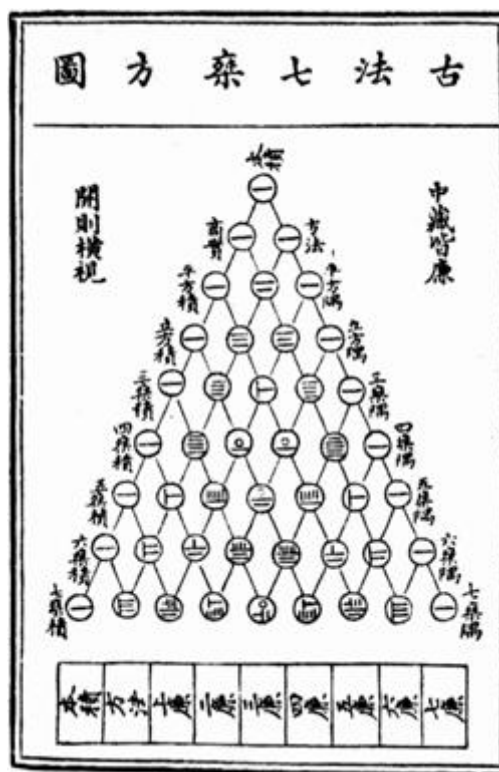
Do té doby se používaly kalendáře s cyklem 16 nebo 600 let. Zu Chongzhi vymyslel složitější kalendář: do jeho cyklu se vešlo 4836 měsíců a také 391 let, z nichž 144 mělo jeden [měsíc](#) navíc. Podle tohoto systému mu vyšla doba trvání jednoho roku na 365,24281481 dne (ve srovnání se současnými měřeními se tedy dopustil chyby asi 50 sekund) a doba trvání jednoho měsíce na 27,21233 dne (oproti současnosti je chyba 9,5 [sekundy](#)).

Matematik **ZHU SHIJIE** (1265 - 1320) žil později než předchozí dva a jeho [práce](#) jsou považovány za vrchol klasické čínské matematiky. Kolem roku 1299 napsal knihu *Suan xue qiumeng* (*Úvod do studia matematiky*) a kolem roku 1303 *Siyuan yujian* (*Správné zrcadlo čtyř neznámých*). Obě práce měly pohnutý osud - původní čínská verze první z nich je nenávratně ztracena, ale naštěstí existovaly korejské a japonské opisy, které byly natolik kvalitní, že bylo možné knihu zrekonstruovat. Druhá kniha existuje pouze v ne příliš kvalitních opisech.

*Úvod do studia matematiky* je vlastně sbírka úloh na počítání se zlomky a řešení rovnic. V knize se objevuje i metoda na řešení soustavy lineárních rovnic, která se v současné době nazývá Gaussova eliminační metoda. Druhá z obou prací je odborníky ceněna výše. Jsou v ní studovány

polynomiální rovnice několika proměnných, součty konečných řad, jsou zde studována čísla, která v současné době tvoří tzv. [Pascalův trojúhelník](#) (viz obr. 87, na kterém je Pascalův trojúhelník Zhu Schijieho) a zvláště za povšimnutí stojí, že se zde vyskytuje speciální znak pro nulu.

Pascalův trojúhelník obsahuje vlastně koeficienty, které vystupují v jednotlivých členech umocněného výrazu  $(a+b)^n$  (obecně pro reálná čísla  $a$  a  $b$ ). V práci Zhu Shijie jsou tyto koeficienty spočítány až pro  $n = 8$ .



Obr. 87

Díla, která sepsal Zhu Shijie, se liší od ostatních děl čínských matematiků dalším aspektem. Zhu Shijie řeší úlohy bez ohledu na to, zda se jedná o praktickou úlohu nebo ne. Popis řešení nevybočuje z běžného stylu psaní podobných textů, ale tím, že jsou zařazeny i úlohy, které přímo nesouvisejí s praxí, je zde patrný náznak k zobecnění a k abstrakci.

V roce 1368 se změnila vládnoucí dynastie: mongolskou dynastií Yuan vystřídala slavná dynastie Ming (1368 - 1644). Tato dynastie měla zjevně nějaký odpor k matematice, protože začala podporovat biologické vědy a farmacii. Opětovné vzkříšení čínské matematiky nastalo až o několik století později pod vlivem evropské matematiky a evropské vzdělanosti.