

2.3 ZJEDNODUŠENÍ: POČÍTACÍ DESKY, ABAKUS, LINY

V předchozí části jsme viděli, jak staří Egypťané počítali v nepoziční číselné soustavě. Jedním z nejjednodušších způsobů, jak postup výrazně zjednodušit, je vyžití počítacích desek, na nichž se čísla vyjadřují například pomocí oblázků či dřevěných tyčinek. Z praktických důvodů je nejvhodnější používat jen jeden druh předmětů a místo odlišného symbolu vyjádřit řád pomocí pozice oblázků či tyčinek na počítací desce opatřené jistými políčky. Odtud je již jen krůček k naší dobře známé poziční číselné soustavě.

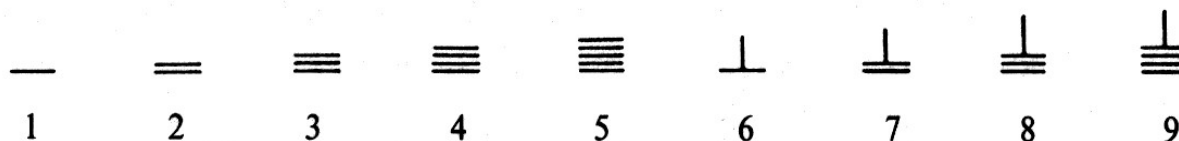
Počítací desky ve staré Číně

Například v Číně (4. stol. př. n. l.) používali tyčinky, které kladli vodorovně a svisle na počítací desku:



Obr. 2.18

Pokud čísla od 1 do 9 používali na místě desítek a tisíců, zapsali je kolmo:



Obr. 2.19

Tento způsob znázornění čísel se objevoval i v psaných textech, zejména matematických.

V nabídce u tohoto textu je možné si stáhnout a vytisknout mj. čínskou „počítací desku“; místo tyčinek mohou posloužit například zápalky – a pak už nám nic nebrání v počítání. Součet, resp. rozdíl dvou čísel je snadný: Číňané postupovali od nejvyšších řádů k nejnižším a tyčinky znázorňující jedno z čísel přidávali k tyčinkám odpovídajících řádů čísla druhého, resp. tyčinky odebírali.

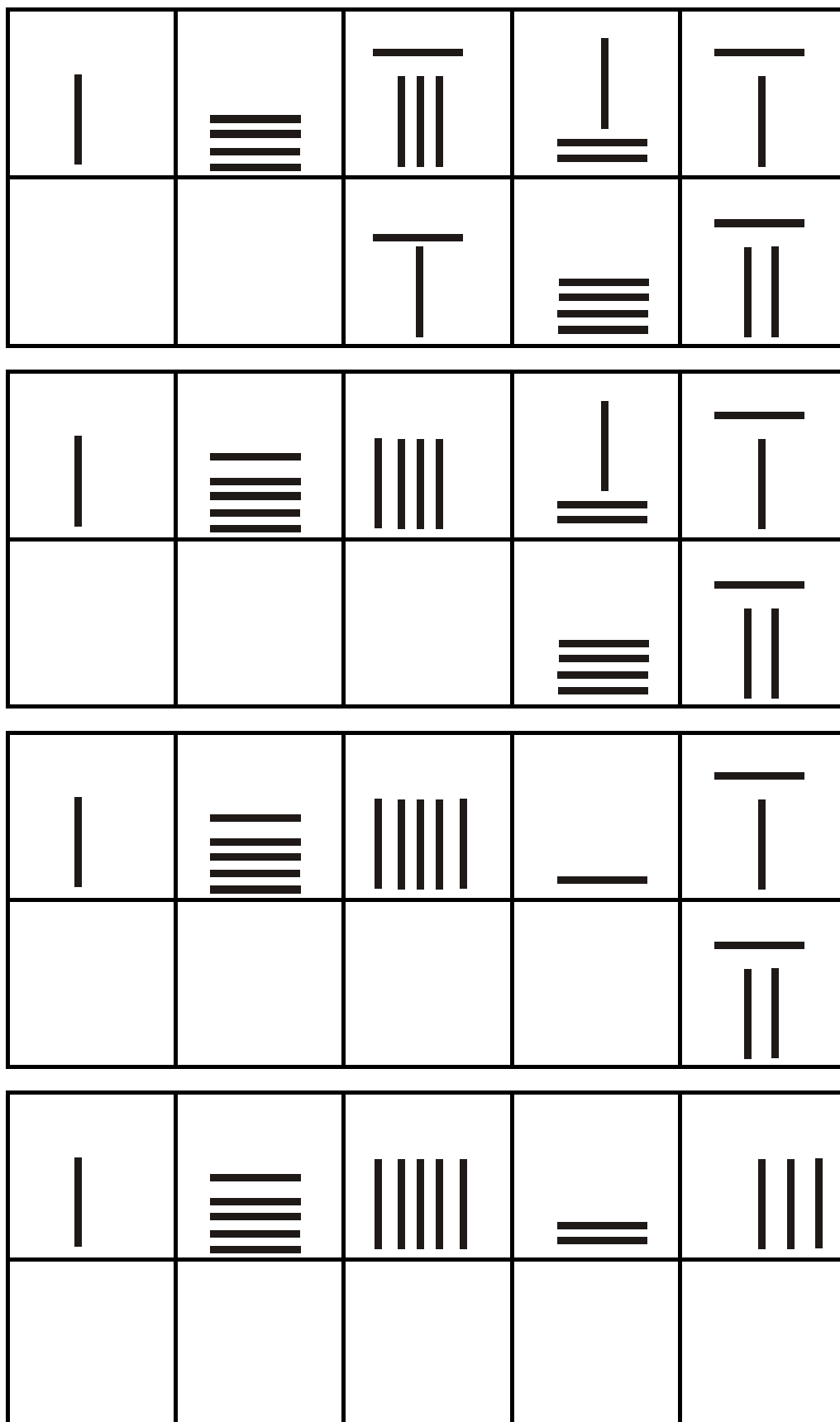
☞ **Příklad:** Metodou starých Číňanů vypočítejte na počítací desce: $9876 + 5647$.

Řešení:

Hledáme součet:

Obr. 2.20

Tyčinky z druhého řádku budeme postupně, zleva, přemísťovat do řádku prvního. Překročí-li hodnota tyčinek v některém políčku desítku, přeneseme jednotku do vyššího řádu:



Obr. 2.21

Povšimněme si, že vzhledem k tomu, že Číňané postupovali od nejvyšších řádů k nejnižším, museli často výsledek během výpočtu upravovat – v tomto směru má výhodu postup, na který jsme zvyklí dnes a kdy jdeme naopak od nejnižších řádů k nejvyšším. Přenesení jednotek do vyšších řádů tak nemá žádný vliv na tu část výsledku, kterou jsme již vypočítali. Na počítací desce však není problém tyčinky přesunout, nemusí se nic škrtat.

Při součinu Číňané násobili jeden z činitelů postupně jednotlivými číslicemi tvořícími druhý činitel (opět od nejvyšších řádů); podle toho, na které pozici příslušná číslice stála, znázornili výsledek násobení o příslušný počet políček vlevo. Součin zapisovali do zvláštního řádku.

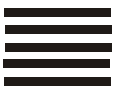





☞ **Příklad:** Metodou starých Číňanů vypočítejte na počítací desce součin $234 \cdot 24$.

Řešení:

Postup je patrný z následujících obrázků.

			≡	
			≡	

			≡	
	≡	≡		
			≡	

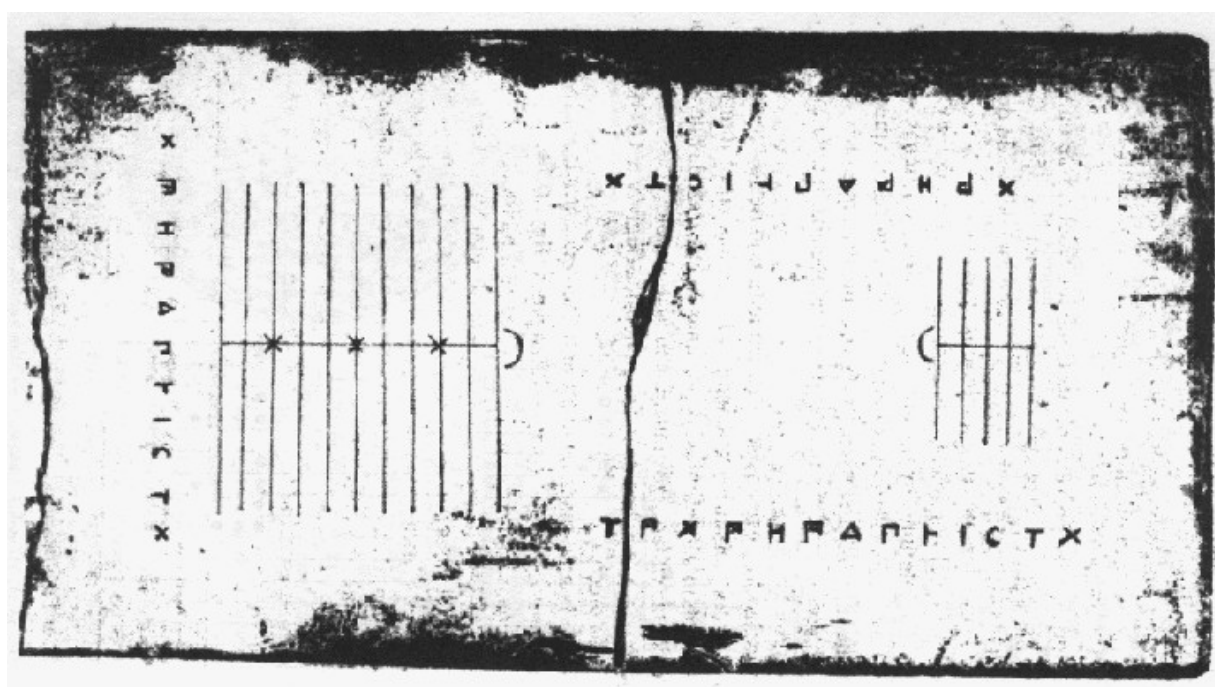
				
				

Obr. 2.22

V prostředním řádku tak vzniklo číslo 5616, což je výsledná hodnota hledaného součinu.

Řecká salamínská tabule

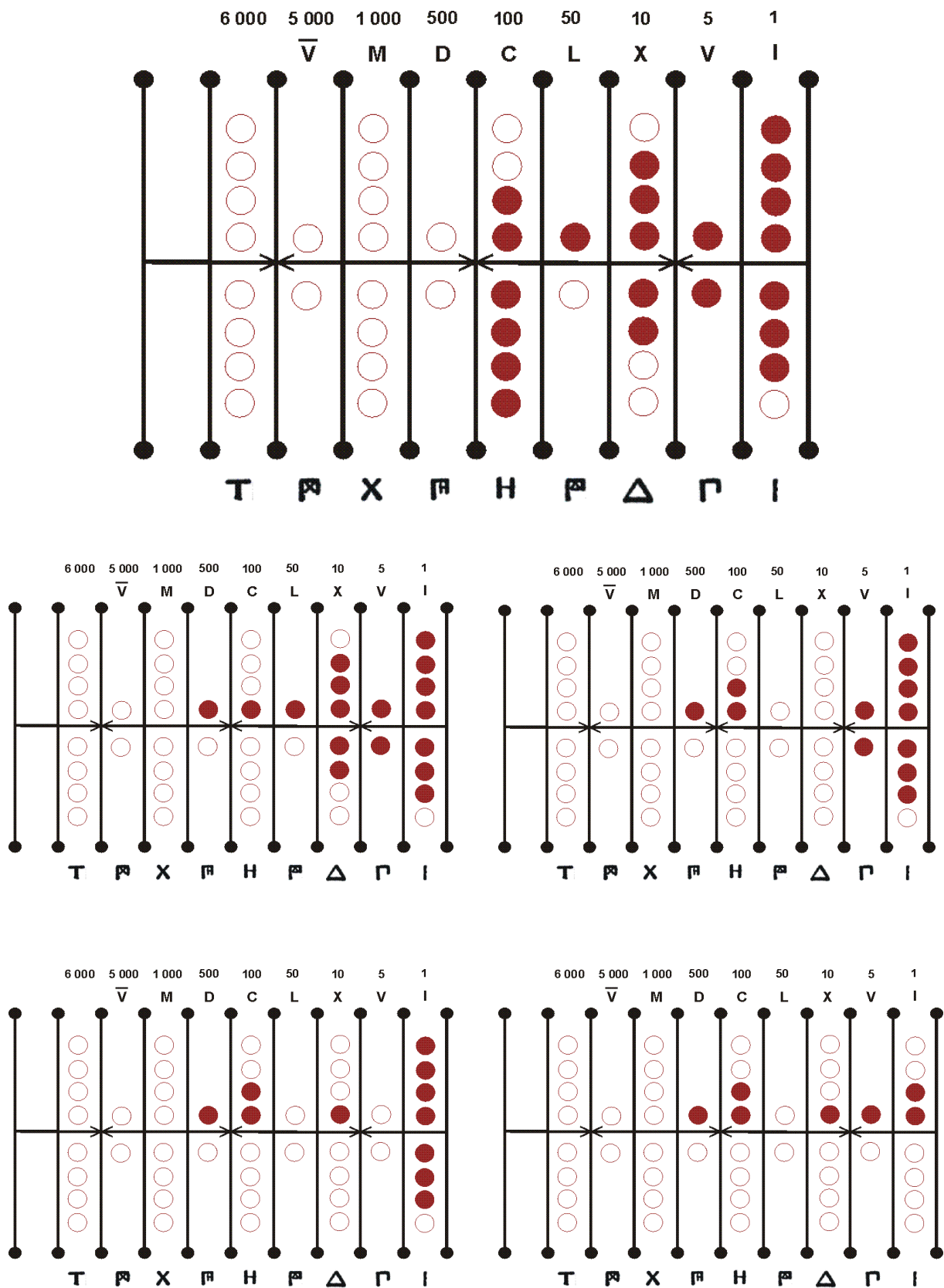
Přibližně ve stejném období používali staří Řekové desku, na niž mohly být kladeny mince či oblázky; princip byl stejný, jen místo tyčinek v kolmém směru se použilo sousední políčko vyjadřující 5 jednotek daného řádu. Na následujícím obrázku je vyobrazena tzv. *salamínská tabule* ze 4. století př. n. l., která byla nalezena v roce 1847; jedná se o mramorovou desku o rozměrech 1,5 m × 0,75 m (vpravo se znázorňovaly zlomky: 1/6, 1/12, 1/24, 1/48):



Obr. 2.23

☞ **Příklad:** S využitím modelu salamínské tabule 289·428.

Řešení:

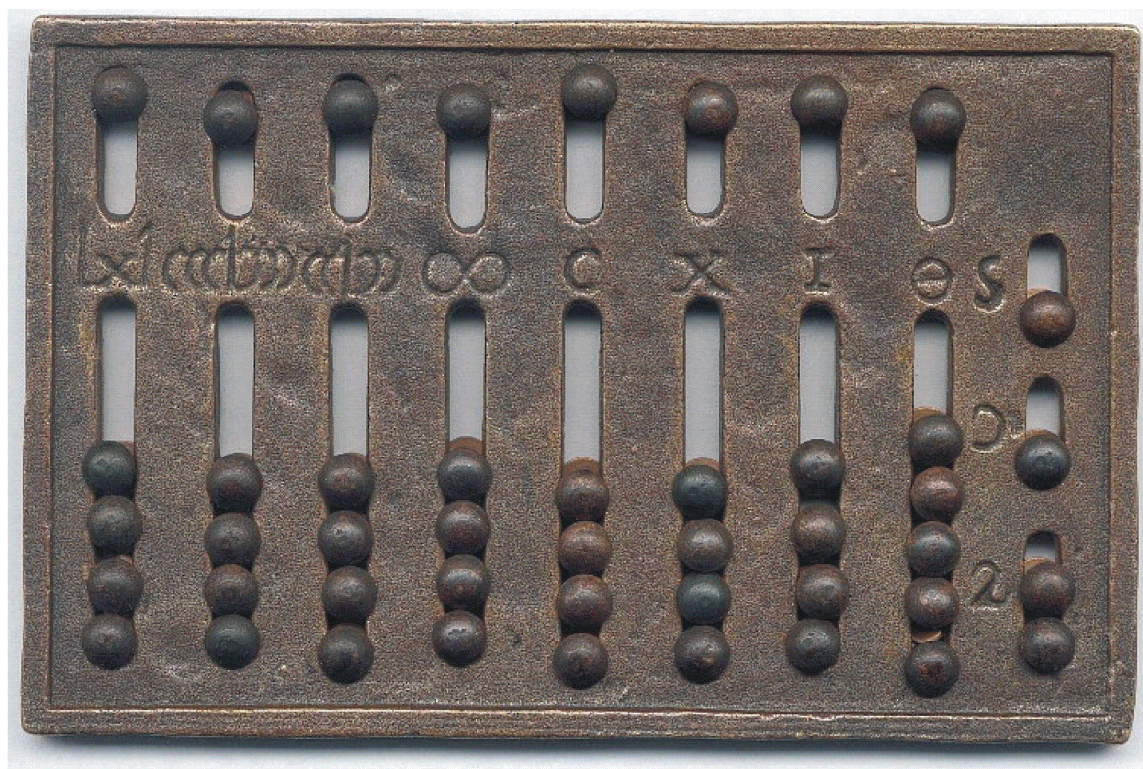


Obr. 2.24

Abakus

Místo předmětů kladených na desku dále můžeme začít navlékat kuličky na provázky či tyčinky; tak vznikl například čínský či japonský abakus nebo ruský sčot, které mají tu výhodu, že při „drcnutí“ se čísla nerozsypu. Výpočet na těchto zařízeních probíhal stejně jako na počítacích deskách.

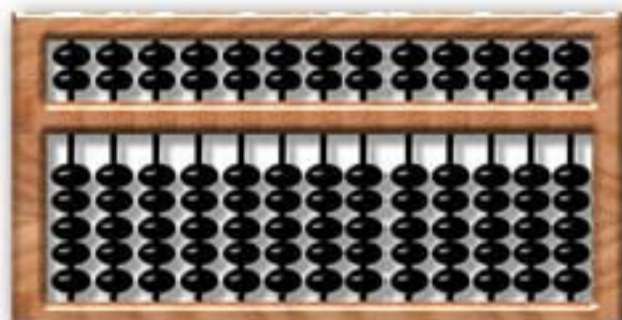
Na následujícím obrázku je vyobrazen římský kapesní abakus o rozměrech 12,5 cm × 8 cm z prvního století našeho letopočtu.



1000000 100000 10000 1000 100 10 1 unce zlomky unce

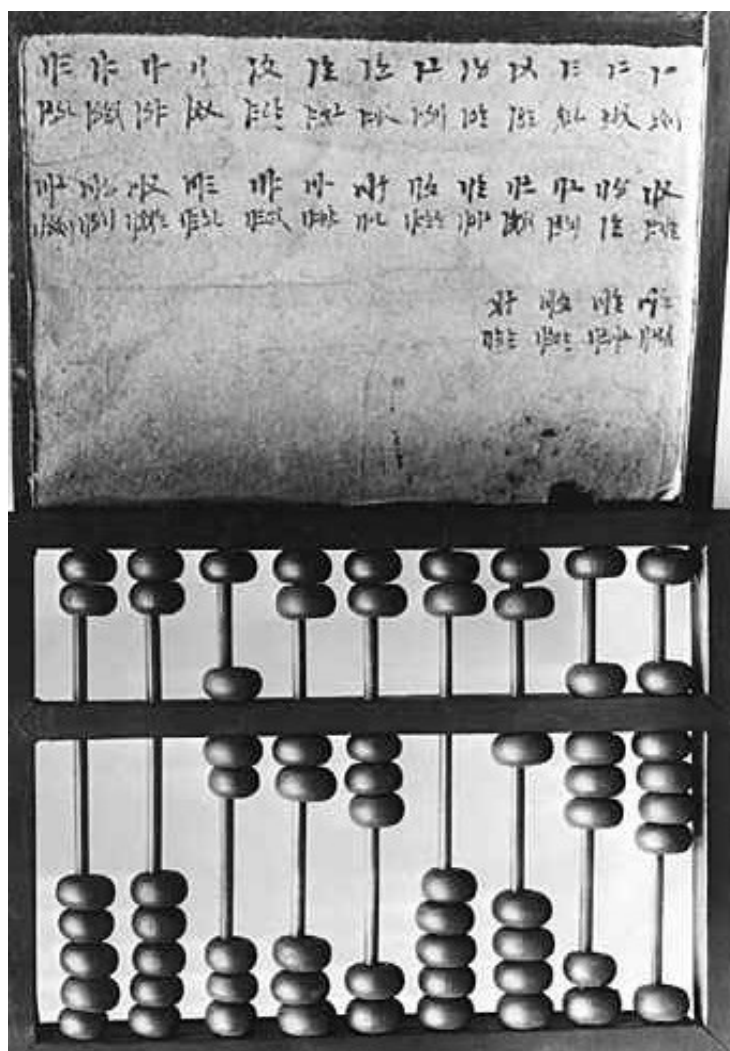
Obr. 2.25

Podobně fungoval čínský abakus:



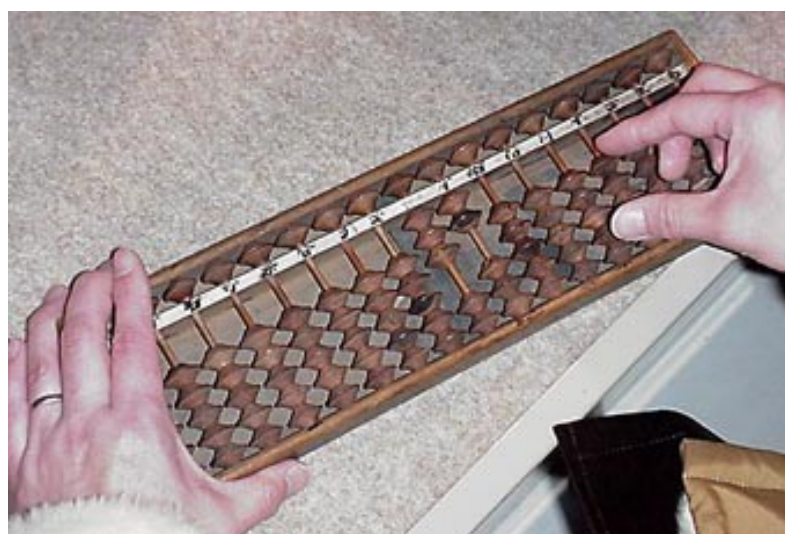
Obr. 2.26

Abakus vyobrazený na následujícím obrázku pochází ze 14. století našeho letopočtu a je na něm znázorněno číslo 7 230 189.



Obr. 2.27

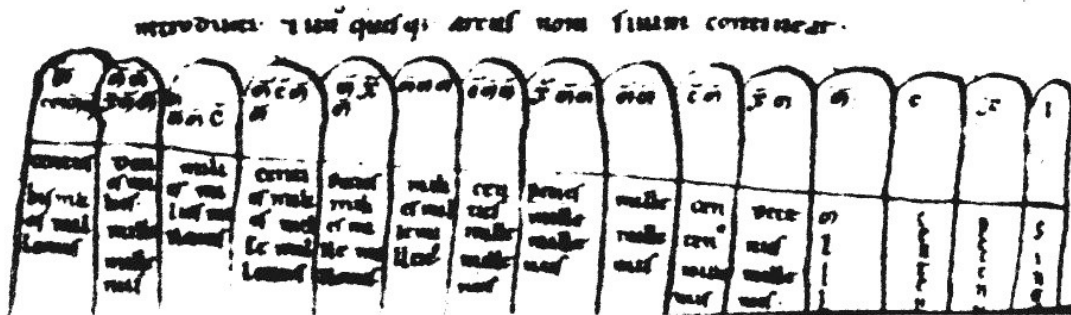
Podobně třeba v Japonsku se používal tzv. *soroban*:



Obr. 2.28

Středověká Evropa

Ve středověké Evropě se používala hladká dřevěná deska rozdělená obvykle na 30 sloupců – první tři zpravidla pro počítání se zlomky, ostatní s přirozenými čísly (jednotky, desítky, stovky,...):



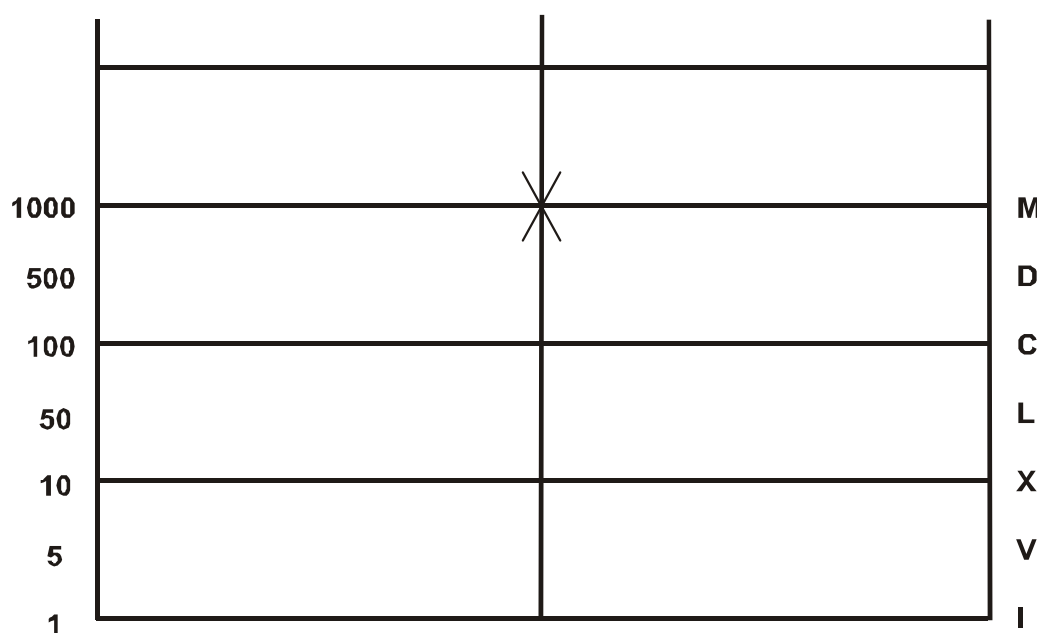
Obr. 2.29

Gerbert (asi 940 – 1003) představil zajímavou modifikaci abaku: místo toho, aby v příslušných sloupcích hromadil kamínky, tak na ně pokládal tzv. *apices*, početní známky se speciálními znaky – předchůdci našich číslic 1, 2, ... , 9. Tím v podstatě používal poziční desítkovou soustavu.

Nicméně apexy byly používány většinou jen v klášterních školách, více se rozšířil abakus s římskými číslicemi, který byl používán až do konce 15 stol. (výběřčí daní, kupci).

Liny

Od konce 12. století se v Evropě používaly tzv. liny, na nichž se opět počítalo podobně jako na počítacích deskách, jen se kamínky kladly buď do řádku nebo na linku:

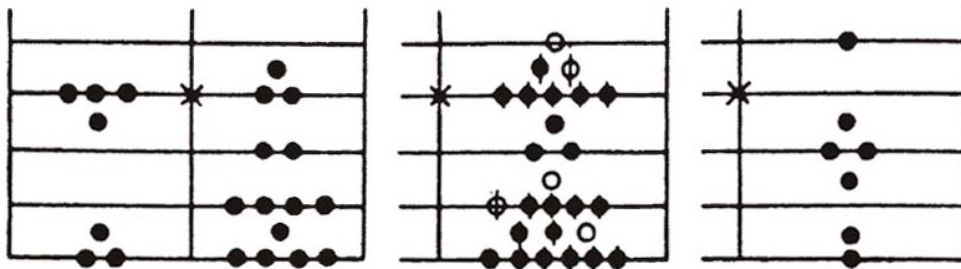


Obr. 2.30

☞ **Příklad:** Na linách vypočítejte: $3507 + 10\,756$.

Řešení:

Výsledkem je zřejmě $10\,756$:

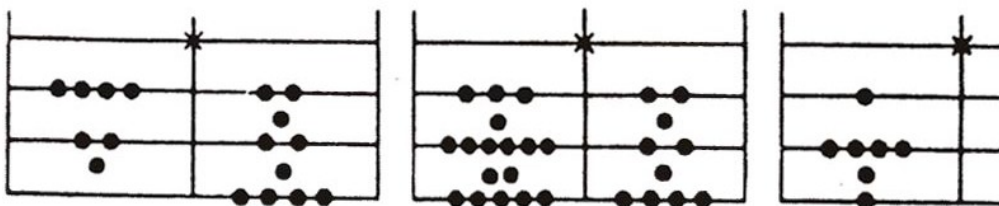


Obr. 2.31

☞ **Příklad:** Na linách vypočítejte: $425 - 279$.

Řešení:

Hledaný rozdíl je roven 146 :

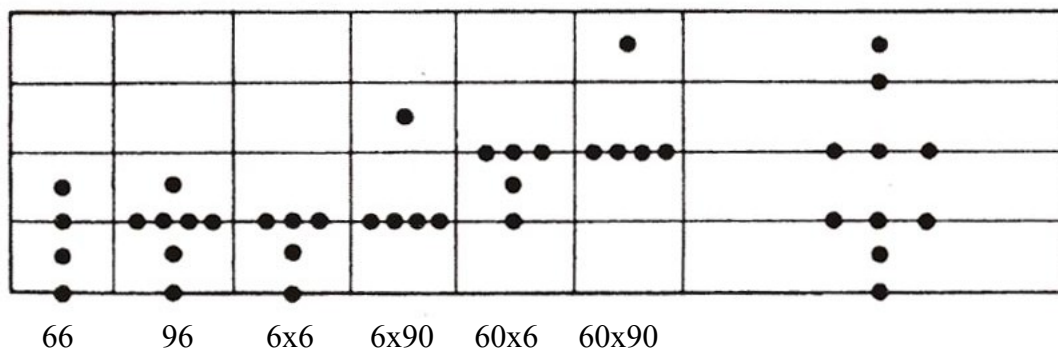


Obr. 2.32

☞ **Příklad:** Na linách vypočítejte: $66 \cdot 96$.

Řešení:

Hledaný součin je roven 6336 :



Obr. 2.33

Podívejme se ještě jednou na obrázek 2.29. Viděli jsme, že stačí nahromaděné kamínky nahradit číslicí a dostáváme naši dobře známou poziční číselnou soustavu.

Ta naše desítková pochází z Indie patrně ze 6. století a o její rozšíření v Evropě se zasloužili Arabové – více uvidíme v následující části.