

ku – 12 *po témdni* po týdnu – 13 *pustiti* rozpustiti; *polři* utři – 14 *nech jde* nechť jde; *sende* steče – 17 *opatř se* buď opatrný, dávej pozor; *aby škody nevzal* abys neutrpěl škodu, úraz – 18 *chuovej* ukládej; *skrže rúchu* rouškou, plátnem – 19 *těž téže* – 20 *jedno jen* – 21 *vrz přeč* hoď pryč, vyhoď – 22 *mrtvá těla křísí* nerosty oživuje, tj. vyvolává alchymické pochody, reakce – 24 *bude ščen* (m. čščen) bude ctěn, dojde cti; *k zbuoži* k majetku, k bohatství – 25 *by vyšla* vypařila by se

27 *takú mírú* do té míry; *fádňe bydliti* spořádaně žiti – 28 *se rozskoči* rozpadne se – 30 *aby se zpovídál* že se máš zpovídat – 31 *ač chceš* chceš-li

## KŘIŠŤAN Z PRACHATIC ÚVOD K POČÍTÁNÍ

Evropská vzdělanost znala Křišťana z Prachatic (viz o něm zde na s. 570) především jako matematika a astronoma. Poměrně velmi rychle se po celé Evropě rozšířily opisy Křišťanova traktátu o konstrukci univerzálního astronomického přístroje – astrolábu, který Křišťan sepsal někdy v prvním desetiletí 15. století. Opisy tohoto traktátu se dodnes zachovaly v četných evropských knihovnách.

Matematický spis *Algorismus prosaicus* (*Prozaický úvod k počítání*), z něhož otiskujeme ukázkou, nepatří mezi přední Křišťanova díla. Není prací zcela původní, vznikl v závislosti na tehdy obecně užívané předloze, traktátu *De arte numerandi* (O početním umění) Angličana Jana de Sacrobosco (z 1. poloviny 13. století), ale je typickou ukázkou tehdejší matematické práce. *Algorismus* vznikl jako jedna z prvních Křišťanových prací asi kolem r. 1400. Křišťan si nekladl jiný úkol než vysvětlit v universitních čteních techniku základních početních úkonů, jak je tehdejší doba znala, a tak podat úvod do počtářského umění.

Veden náklonností k mládeži přičinil jsem se, aby byly v krátkosti vypsány základy počtářského umění; a protože celý soubor počtářství se provádí číslem, je tedy třeba začít od čísla jako od počátku.

Číslo tedy není nic jiného než souhrn jednotek. Jednotka pak je to, čím se vypovídá o jedné každé věci, že je jedna. A jsou trojí čísla, a to prst, 5 článek a číslo složené čili smíšené. Prst je každé číslo menší než deset, totiž 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, až do devítky včetně. Článek je každé číslo, jež může být rozděleno na deset stejných částí, a to tak, že nezbude ani zbytek ani zlomek; tak jako se 10 dělí na deset jednotek, 20 na deset dvojek, 30 na 10 deset trojek a tak dále i jiné články. Složené číslo je ono číslo, jež se skládá z prstu a článku, tak jako se 11 skládá z jednotky, jež je prstem, a z 10, jež je článkem. A tak se každé číslo, jež je mezi dvěma sobě nejbližšími články, nazývá číslem složeným. Avšak mezi různými lidmi se tato čísla zapisují různými značkami. Jinak je vyznačují latiníci, jinak prostí lidé na zdech. 15 Necháme-li stranou prostý lid, který podle různých krajů užívá vždycky různého zapisování čísel, o latinském zápisu čísel platí tento výklad:

Latiníci znají pro každé číslo dvojí způsob zápisu. Při prvním způsobu, hrubším, kladou jednotku jako jedno I, dvojku jako dvě II, a tak rozmnožo-

váním dále až po pět, jež označují V. I označuje jednotku, V pět, X deset, dva  
20 tyto znaky dvacet, XL jejich dvojnásobek, LX jejich trojnásobek a jedno-  
duché L dává padesát, ale devadesát dává XC, C dává sto, DC šest set,  
M tisíc. Jestliže C předchází, odnímá sto, a tímto způsobem musíš zapsat  
každé číslo. Jinak a jasněji zaznamenávají Řekové a latiníci každé číslo  
významovými číslicemi, jež nazývají prsty, a desátou číslicí nevýznamovou,  
25 kterou nazývají nulou. Těchto devět prstů se má psát takto: 1, 2, 3, 4, 5, 6,  
7, 8, 9. Desátá pak je nula, jež se píše jako kroužek – 0, a tato nula sama  
o sobě neoznačuje číslo, ale přidají-li se k ní prsty, pak představuje každé  
číslo, jež je článek: např. když k ní přidáš jednotku, tak znamená 10. Všemi  
ostatními prsty se tak označuje až do devadesáti, což se píše pomocí 9 takto:  
30 90. Dále podle toho sto se píše pomocí dvou nul a jedničky takto: 100. A tak  
se může psát třemi číslicemi až do tisíce. Podle toho si všimni, že každý prst  
se má psát pouze jedním znakem, avšak každý článek pomocí nuly posta-  
vené na první místo a pomocí prstu, podle něhož se onen článek jmenuje,  
postaveného na druhé místo a tak dále, počítáno směrem k levé ruce. Takto  
35 píšeme směrem doleva po způsobu Arabů, kteří toto umění vynalezli. Každé  
složené číslo se píše pomocí prstu, jenž je částí tohoto složeného čísla,  
a pomocí článku, od něhož byla oddělena nula. A povšimni si, že každé číslo  
od desíti až po sto se má psát pouze dvěma číslicemi, avšak od sta až po tisíc  
třemi a od tisíce až po deset tisíc čtyřmi znaky a tak postupně dále násobe-  
40 ním deseti, stem a tisícem. Podle toho každá napsaná číslice označuje svůj  
prst, na druhém místě však desetkrát více než na prvním, na třetím místě  
stokrát a na čtvrtém tisíckrát více, takže vždycky libovolná číslice posta-  
vená na následujícím místě znamená desetkrát více než na předchozím.  
A jestliže číslo bude velké, je užitečné vždycky klást nad libovolnou číslici  
45 postavenou na místě tisícovek také tečku, aby se vyznačilo, že poslední  
čísllice má představovat tolik tisícovek, kolik teček se přešlo.

Pamatuj, že je devět úkonů tohoto umění, a to počítání, sčítání, odčítání,  
půlení, zdvojování, násobení, dělení, posloupnost, hledání kořene, a to  
dvoji: z čísel čtvercových a krychlových.

50 O počítání bylo řečeno dříve, následuje výklad o sčítání.

Sčítání je přičleňování čísla nebo čísel, aby se vědělo, jaký bude součet  
celého seskupeného čísla. Pamatuj, že každé číslo, jež má být přičteno  
k jinému, se nazývá sčítanec a má se vždy psát dospodu. Ale ono číslo,  
k němuž se má přičítat, má se vždy psát nahoru, avšak tak, že první číslice  
55 sčítance se klade pod první číslici čísla, k němuž se má přičítat, druhá pod  
druhou, třetí pod třetí, čtvrtá pod čtvrtou, a tak i ostatní, bude-li více číslic.  
Když se tak stalo, přičti první číslici spodního řádku k první horního řádku,

a jestliže z takového sčítání vyjde prst, škrtni horní číslici a zapiš prst vycházející z takového sčítání: např. při přičítání 2 ke 4 škrtni 4 a zapiš 6. Jestliže  
60 vyjde článek, pak se také škrtnou horní číslice, napíše se nula 0 a číslo, které dává onomu článku jméno, se přičte k následující číslici jako prst a nikoli jako článek. A jestliže není žádná následující číslice, ať se napíše na následující prázdné místo: např. při přičítání 4 k 6 vyjde 10, tedy se škrtnou 6, pak se  
65 zapiše nula 0 a jednotka se přičte k následující číslici, jestliže je; nebo se zapiše na prázdné místo, jestliže následující číslice není. Jestliže však z některého sčítání vyjde číslo smíšené, pak se škrtnou vrchní číslice a na její místo ať se zapiše prst, jenž je částí onoho složeného čísla, a článek ať se přičte k následující číslici, nebo jestliže není žádné číslice, ať se napíše na dalším volném místě, jak bylo řečeno výše o článku. Pak po přičtení první  
70 číslice spodního řádku přičti týmž způsobem druhou číslici spodního řádku k druhé na vrchním řádku a tak dále třetí k třetí, dokud neskončíš všechno sčítání. A všechno dělej tak, jako jsi udělal s první číslicí, avšak tak, že při sčítání nevyjadřuj článek, např. 10 nebo 20 jako článek, ale jako tento prst. Toto je číslo, k němuž je třeba přičítat, a budiž takovéto: 5782, sčítanec  
75 budiž tento: 6543; součet bude 12325. A pamatuj, že odčítání prověřuje sčítání a sčítání odčítání.

### Následuje odčítání

Odčítání je ubírání čísla anebo čísel od daného čísla, např. odečtením 3 od 10 zbude 7. Při odčítání jsou nezbytná dvě čísla, a to menšitel – tak se  
80 nazývá ono, jež se od jiného odčítá –, a číslo, od něhož se odčítá – to jest zásoba menšitele. A je třeba, aby číslo, od něhož se má odčítat, bylo vždy větší než menšitel anebo jemu rovné, neboť menší se může odčítat od většího nebo stejné od stejného, ale nikterak se nemůže odčítat větší od menšího. Při odčítání se mají číslice uspořádat tak, že číslice menšitele se klade pod  
85 první číslici čísla, od něhož se má odčítat, druhá pod druhou, třetí pod třetí a tak dále i ostatní. Když se to stalo, odečti první číslici spodního řádku od první svrchního řádku, je-li to možné, a zbytek zapiš na místo horní číslice. Jestliže však to není možné, protože horní číslice je menší než nula, tu od druhé číslice odejmi jednotku a tuto jednotku napiš před menší číslo anebo  
90 před nulu, a ta jednotka bude platit 10. Potom od onoho prvního seskupeného čísla odečti první číslici spodního řádku, a jestliže menšitel bude roven číslu, od něhož se má odčítat, napíše se na jeho místě nula. Když byla odečtena první číslice spodního řádku od první číslice horního řádku, je třeba odčítat druhou od druhé, která je nad ní postavena, třetí od třetí a tak  
95 dále. A je třeba postupovat týmž způsobem, jak bylo řečeno o první číslici. Je však nutno dbát na to, jestliže nebude moci být číslice spodního řádku odečtena od té, jež je nad ní postavena, že je třeba vzít jedničku od další

100 číslice, jestliže je významová. Jestliže však není významová, tu je třeba si od další vypůjčit jedničku a převést ji a připsat k číslu, od něhož se má odčítat. A za každou nulu, za niž se bere, se má dát devítka, neboť ona jednotka vzhledem k nule platila deset, a když byla odňata, zůstane 9. Tak například to číslo, od něhož se má odčítat, budiž toto: 140321 a menšitel 46523 a zby-  
vající číslo bude 93798.

4 *souhrn jednotek*: definice čísla jako souhrnu jednotek byla běžná od dob Eukleidových *Elementů* (3. stol. př. n. l.) až do 18. stol.; vymezuje jen celá kladná čísla – 6-7 *prst, člunek*: rozlišení čísel na prsty (digiti) a články (articuli), tj. vlastně na jednotky a desítky, vyskytuje se již od 10. stol.; běžným se stalo od 13. stol. – 14 *různými značkami*: mінěny číslice římské, arabské a popř. i jiné značky – 24 *číslicí nevýznamovou, kterou nazývají nulou*: středověká matematika nepovažovala ještě nulu za číslo (tento názor se udržel až do 18. stol.); lat. označení pro ni „cifra“ je polatinštěný indicko-arabský termín, znamenající původně „prázdný“; v evropské matematice se ho užívalo od doby Leonarda Pisánského (1. pol. 13. stol.) – 46 *tolik tisícovek, kolik teček se přešlo*: mінěn způsob označování, např. 7624653214, který předcházal pozdějším tečkám a čárkám pro označení tisíce, miliónu atd. (pro snazší orientaci při čtení velkých čísel) – 47 *počítání*: lat. numeratio, tj. způsob psaní čísel – 48 *půlení, zdvojování*: tj. dělení dvěma a násobení dvěma (původně byly počítány za samostatné početní úkony); *posloupnost*: tj. počítání s dnešními aritmetickými posloupnostmi; *hledání kořene*: tj. odmocňování – 49 *z čísel čtvercových a krychlových*: tj. hledání druhé a třetí odmocniny – 54 *první číslice*: číslice na místě jednotek – 58 *škrtní horní číslice a zapiš prst*: součet se psal nahoru nad číslice prvního řádku, které se přitom škrtyly; lat. název summa pro součet je vlastně pův. označení pro nejvyšší řádek – 81 *zásoba menšitele*: lat. dispositio numeri subtrahendi, tj. menšenec – 87 *na místo horní číslice*: postup odčítání je možno ukázat na příkladu, který dále uvádí Křišťan:

náš způsob zápisu:	Křišťanův způsob zápisu:
1 4 0 3 2 1	9 3 7 9 8 4.
— 4 6 5 2 3	0 13 9 12 11 11 3.
9 3 7 9 8	1 4 0 3 2 1 1.
	4 6 5 2 3 2.

Pořadová čísla (vpravo) vyznačují Křišťanův postup psaní řádků; každý řádek se psal zprava doleva, výsledek je zase nahoře – 98 *jestliže je významová*: tj. nerovná-li se nule (nevýznamová byla nula)

## JAN ŠINDEL ÚVOD K TABULKÁM POHYBU PLANET

Jan Ondřejův, zvaný Šindel, rodák z Hradce Králové (asi 1375 - po 1456), může být spolu s Křišťanem z Prachatic a Zikmundem Albikem z Uničova plným právem označen za vrcholnou vědeckou osobnost u nás v předhusitském a husitském období. Stejně jako Křišťan pracoval Šindel v několika oborech, především v astronomii a v lékařství (velké obliby došel např. jeho latinský rostlinář). Vzdělání získal na pražské universitě, kde brzy přednášel jako profesor a zastával i úřad rektora.