

LOGARITMI

Riječi: *čudo*, *čudno*, *čudesno*, *čudovišno* ne spadaju u matematiku i matematsko izražavanje. U matematici vrijedi samo ono što je *dokazano* i što se može dokazati, a *čudno*, *čudovišno*, *mračno*, upravo je suprotno od toga. A ipak, evo kakav je naslov najstarijeg dosad poznatog matematskog spisa tzv. staroegipatske Ahmesove računice iz cca 2000 godina prije naše ere odnosno cca 4 tisućljeća prije današnjice: »Pro-pisi za spoznajnu *mračnih* stvari«.

O izumitelju (pronalazaču) iracionalnih brojeva postojala je u staroj Grčkoj legenda, da su ga bogovi usmrtili brodolomom za kaznu, što se je usudio dirnuti u područje koje samo njima pripada, područje beskonačnog u konačnom.

Jedan od prvih spisa o logaritmima je djelo Johna Nepera, baruna od Merchistona, *Mirifici logarithmorum canonicis description*, izdano 1614. g. Neper je rođen u Škotskoj 1550, umro 1617. Smatra se izumiteljem logaritama, premda je već i prije bilo tragova takovom pronalasku. Švicarac Jobst Bürgi iz Lichtensteiga sastavio je 1603-1611 »*Arithmetische und trigonometrische Progress-Tabuln*«, ali publicirane su tek 1620. pa Neper ima siguran prioritet. I kod Arhimeda ima tragova u njegovom spisu *O broju pijeska*.

Naslov Neperovog djela počinje terminom *mirifici* što će reći čudni, čudesni, čudovišni. Pa zapravo i jesu logaritmi sjajan izum, gotovo čudesan. Otkriti način da se kompliciranije operacije višeg reda svedu na jednostavnije nižeg reda, množenja i dijeljenja na zbrajanja i odbijanja, kvadriranja na dupliranja, radiciranja na dijeljenja itd. itd. Logaritmi su od svoga otkrivanja do danas odigrali golemu ulogu kao pomoćno sredstvo računanja. Tek da-

nas, blizu 400 godina poslije iznašašća kao da se nazrijeva slabljenje njihovog praktičnog značenja, jer se i najgolemija računanja na kompjuterima mogu rješavati s izravnim brojevima (iznosima).

Istakao sam nazive Ahmesove računice i Neperovih logaritama. Premda u vremenskom razmaku od cca 3 do 4 tisuće godina u oba slučaja dolaze riječi *čudesno*, *mračno*. Pa i jeste čudesno, ali ne sami brojevi Ahmesa ili logaritmi Nepera, jer kada je nešto već otkriveno nije više čudno. A ipak u prvotnoj fazi otkrivanja dolazi do fenomena čuđenja. Zar isto tako i modernim kompjutorima ne dajemo epitetete fantastično, čudesno, pa i čitavom razvoju moderne nauke s njenim rezultatima odlaska na Mjesec itd, o kojima se još nedavno nije moglo ni sanjati? Za logaritme će se možda u budućnosti i reći, da su komplikacija pojednostavnjenja računanja.

Riječ *logaritam* nema nikakove veze sa riječju *algoritam*. Potonja dolazi od riječi *Alhvarazmi*, imenu perzijskog učenjaka *Muhamed ibn Musa Alhvarazmi*, koji je živio u 9. vijeku. On je zaslužan za prijenos indijskog načina računanja u arapski svijet, odakle se proširilo i u Evropu (pozicioni sistem, računanje s ničicom itd). U srednjem vijeku dijelili su se matematičari na abakiste i algoritmičare. Prvi su bili pristaše grčko-rimskog računanja na abakusu, drugi indijskog s dekatskim pozicionim sistemom. Tisuću godina Grci i Rimljani su računali na prvi način. Abakus je najjednostavnija račun-ska mašina, ploča s kamenčićima, kalkulcima, dječja računaljka. Algoritmičari su računali slično našem današnjem računanju s brojkama, pozicionim sistemom i nulom. Naprotiv abakisti su smatrali da je nemoguće računati nečim, čega uopće nema, s nulom ili ničicom.

Riječ *logaritam* dolazi od grčkih riječi *logos* i *arithmos*. Prva znači riječ, istinu, zakon, druga broj. Logizomai = računati. Svaki logaritam sastoji iz *karakteristike* i *mantise*. Prva dolazi od grčkog i latinskog character = oznaka, znak kvalitete, dok druga od latin-skog mantissa = dodatak.

Dr N. N.

NOMOGRAFIJA

Grčki *nomos* znači zakon, pravilo, *grafein* pisati, crtati. Nomografija je nauka o grafičkom računanju. Matematičke funkcije ili jednadžbe su kao zakoni među veličinama. Nomografija nastoji eliminirati mukotrpa računanja i rezultate dati takoreći gotove pomoću grafičkih ili grafičko-mehaničkih konstrukcija. Razne struke ju obilno koriste. Tako i geodezija. Postupci se znatno skraćuju. Ima npr. jedan francuski udžbenik iz geodezije (Prevot: Topographie, Paris 1925) koji za izvedene formule i matematske izraze odmah daje i nomograme tako da ih je knjiga puna. Ili npr. tablice Larčenka (Pjatiznačine tablici dlja rešenija geodezičkih zadač, Moskva 1969) gdje su partes proportionales izraženi grafički. Itd. Luckey (Einführung in die Nomographie, Leipzig 1925) ne samo za nomografiju već uopće za matematiku kaže:

»Mathematik ist die Kunst Rechnungen zu vermeiden« (Matematika je umijeće (umjetnost) izbjegavanja računanja). Kakogod izgleda paradoks, u tome ima i mnogo istine. Isti Luckey nomograme naziva i *grafičkim tablicama*.

Riječ *nomogram* dolazi od *nomos* pravilo, zakon, i *gram* slovo, crtež.

Interesantno je da za nomogram postoji i riječ *abak*. Internacionalni geodetski rječnik FIG-e npr. veli:

»*Abak* (abaque), sistem grafikona koji omogućuje rješavanje jednadžbi ili sistema jednadžbi. Dio matematike koji obrađuje abake naziva se nomografija«.

Smatram da je za naš jezik (a i internacionalno) izraz *nomogram* bolji nego *abak*. *Nomogram* je proizvod *nomografije*. Ta dva termina su međusobno skladnija, jer oba imaju zajedničku ri-

ječ *nomos*, nego li »nomografija« i »abak«.

Kako je spomenuto, u srednjem vijeku su se matematičari dijelili u dva suprotna tabora. Jedni su bili *abakisti*, drugi *algoritmičari*. Prvi su računali na tradicionalan grčko-rimski način na abaku, drugi na indijsko-arapski način. Potonji su se zvali algoritmičarima i usvajali arapske znamenke i pozicioni sistem pisanja brojeva i računanja s nulom. Legendre je rekao da je pozicioni sistem najgenijalnije iznašaće ljudskog uma. Pomakni jedinicu za jedno mjesto i već je desetica. Tvorevina je to indijskog duha, koju su Arapi primili i preneli u Evropu. Nula, ništica, počela se je u Evropi upotrebljavati svjesno kod računanja tek oko 1200-te godine.

Abakisti su računali kao što su to radili Grci tj. na ploči zvanj *abakon*, *abak*. Grci i Rimljani bez takove ploče gotovo uopće nisu mogli veće račune računati. Pozicioni sistem pisanja brojeva i arapske cifre bili su im nepoznati. Abak možemo smatrati najjednostavnijom mašinom za računanje. Dakle bez mašine nisu mogli računati veće račune. Na toj ploči bile su nacrtane kolone. Na njih je računđija stavljao kamenčiće i s njima zbrajao, odbijao, množio, dijelio (vidi Geod. List 1949: Od računanja na prste do strojeva za računanje). Kod starih Grka brojevi su se pisali slovima, a kod Rimljana znamo da npr. IC znači 99, jer je C=100 a I=jedan, a potonji ispred C=100 znači 1 manje od 100 tj. 99 dok CI=101. Takovo je pisanje protivno našem sistemu brojeva. Ali na samom abaku su se kamenčići stavljali ipak po strogo pozicionom sistemu. Kamenčić u koloni za desetice nije više bio jedinica već desetica itd.

Iz ploče s ucrtanim kolonama razvila se obična računaljka s kuglicama na šipkama, danas još u upotrebi kao dječja igračka ili u istočnim zemljama kao računaljka i za odrasle.

Pristaša sam specifikacije izraza. Grčko-rimskoj ploči za računanje ostavimo izraz *abakus*, *abak*, dok raznim duhovitim grafičkim konstrukcijama za računanje izraz *nomogram*. Dr N. N.