

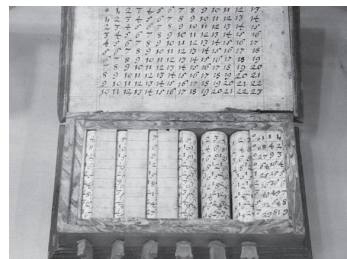
Pokušavajući odlučiti što napisati za ovaj jubilarni broj naše drage Matke, zaključila sam da bi najbolje bilo pisati o nekakvom matematičkom jubileju, nekoj lijepoj okrugloj obljetnici nekog zanimljivog događaja iz svijeta matematike ili možda rođenja nekog znamenitog matematičara. No, pokazalo se dosta teškim takvo što „iskopati”. U starijoj povijesti godine su prenesigurne, u novijoj se daje naći objava znamenitih matematičkih radova, no takvih koje nije izvedivo prikazati u stilu zgodnom za Matku, a slično vrijedi i za obljetnice rođenja – uglavnom su u godinama tipa xx17. rođeni samo matematičari koji nisu imali živopisne biografije ili su im matematička dostignuća vrlo specifična i teška za opisati. Ipak, upornost se isplatila: ove 2017. godine slavimo 400 godina od pojave jednog znamenitog pomagala za računanje, pomalo zastrašujućeg imena...

Napierove kosti

Početak 17. stoljeća nisu postojala moderna računala, to svatko zna. Nije bilo ni kalkulatora na kakve smo navikli. Od davnina su ljudi za olakšavanje računanja koristili abakuse, no početkom 17. stoljeća oni više nisu bili dovoljno dobri za sve veće potrebe u opsežnim proračunima putanja brodova i nebeskih tijela, a i mnogočega drugog u to doba brzog napretka znanosti i tehnike.

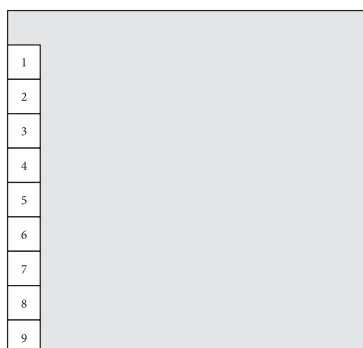
Škotski plemić i hobi-matematičar John Napier (1550. – 1617.) osmislio je dva znamenita pomagala za brži račun: logaritamске tablice, koje su omogućile brže množenje i dijeljenje brojeva svođenjem na zbrajanje i oduzimanje njihovih logaritama (s logaritima ćeš se susresti u srednjoj školi) i pomagalo koje je dobilo ime *Napierove kosti*. Njih je opisao 1617. godine u djelu koje je nazvao *Rabdologia*, a ove se godine obilježava 400. obljetnica od pojave toga pomagala za množenje i dijeljenje brojeva.

Na slici gore¹ prikazan je jedan komplet Napierovih kostiju iz 18. stoljeća. Vidljivo je da se radi o više duguljastih dijelova (koji su se izrađivali od drva, metala ili kostiju, odatle naziv). U kompletu je uvijek 10 kostiju, a svaka odgovara po jednoj znamenki od 0 do 9. Napierove se kosti slažu na podlogu s okvirom čiji je lijevi rub numeriran od 1 do 9.



¹Izvor: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=42033191>. Autor: Stephendickson. Licenca: CC BY-SA 4.0.





Na ploču se slažu pojedine Napierove kosti. Kao što smo rekli, svaka odgovara po jednoj znamenki od 0 do 9. Te su znamenke na vrhu svake kosti, a ispod je stupac koji se sastoji od kvadratića raspolovljenih dijagonalom na trokutuće u koje su upisani brojevi. Evo kako izgleda komplet Napierovih kostiju:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0/0	0/1	0/2	0/3	0/4	0/5	0/6	0/7	0/8	0/9
2	0/0	0/2	0/4	0/6	0/8	1/0	1/2	1/4	1/6	1/8
3	0/0	0/3	0/6	0/9	1/2	1/5	1/8	2/1	2/4	2/7
4	0/0	0/4	0/8	1/2	1/6	2/0	2/4	2/8	3/2	3/6
5	0/0	0/5	1/0	1/5	2/0	2/5	3/0	3/5	4/0	4/5
6	0/0	0/6	1/2	1/8	2/4	3/0	3/6	4/2	4/8	5/4
7	0/0	0/7	1/4	2/1	2/8	3/5	4/2	4/9	5/6	6/3
8	0/0	0/8	1/6	2/4	3/2	4/0	4/8	5/6	6/4	7/2
9	0/0	0/9	1/8	2/7	3/6	4/5	5/4	6/3	7/2	8/1

Ako hoćeš isprobati računati s Napierovim kostima, kopiraj gornji predložak i razreži ga po stupcima. Preporučam prije rezanja nalijepiti na malo čvršći karton 😊



Množenje pomoću Napierovih kostiju

Kako, dakle, množimo brojeve koristeći Napierove kosti? Prvo treba pomnožiti jednoznamenasti množenik s višeznamenkastim množiteljem. Jednoznamenasti očitavaš na lijevom rubu okvira. Broj kojim ga množiš određuje redosljed Napierovih kostiju: poredaš ih tako da njihove oznake na vrhu tvore broj kojim množiš.

Recimo, ako želiš množiti neki jednoznamenasti broj brojem 2017, odabereš Napierove kosti br. 0, 1, 2 i 7 i poredaš ih u redosljedu 2, 0, 1, 7:

	2	0	1	7
1	0	0	0	0
2	2	0	0	0
3	6	0	0	0
4	8	0	0	0
5	1	0	0	0
6	2	0	0	0
7	4	0	0	0
8	6	0	0	0
9	8	0	0	0

Recimo da želiš izračunati $6 \cdot 2017$. Onda gledaš red označen sa 6. Prvi broj u njemu (1) prepíšeš – to je prva znamenka rezultata. Za svaku sljedeću znamenku zbrojiš broj u donjem trokutu sa sljedećim u gornjem. Druga znamenka je dakle $2 + 0 = 2$, treća $0 + 0 = 0$, četvrta $6 + 4 = 10$. Četvrta? Pa ovo su dvije znamenke! Ako se kao ovdje dogodi da je jedan od zbrojeva 10 ili veći, brišeš njegovu prvu znamenku (ta je uvijek 1) i pribrojiš je prethodnoj znamenki (ostaje 0 kao četvrta znamenka, a treća postaje $0 + 1 = 1$), a kad preostane samo jedan donji trokut, brojka u njemu je zadnja znamenka (2). Dakle, $6 \cdot 2017 = 12102$.

Što ako množiš brojem u kojem se neka znamenka pojavi više od jednom, recimo računaš $3 \cdot 323$? U tom slučaju možeš nakon što si zapisao početne znamenke „kost” prebaciti. U ovom slučaju prvo bi gledao 1. i 2. znamenku koju dobiješ iz $3 \cdot 32$, zatim „kost” broj 3 prebaciš iza „kosti” broj 2 pa kao da si množio $3 \cdot 23$ dobiješ sljedeću i zadnju znamenku. No, ova „fora” s prebacivanjem neće upaliti ako se u broju neka znamenka ponovi dvaput zaredom. Zato je najbolje Napierove kosti imati u 2 kompleta, ili još bolje u više njih.

Za kraj, kako množiti višeznamenkaste brojeve, npr. $145 \cdot 2017$? Koristi se princip koji smo maločas opisali za množenje jednoznamenkastog više-



znamenkastim. Pritom gledamo rezultate množenja redom svake znamenke množenika s množiteljem. U spomenutom primjeru zasebno izmnožiš 1 s 2017 (dobiješ 2017), 4 s 2017 (dobiješ 8068), 5 s 2017 (dobiješ 10 085). Sad zapišeš te umnoške jedan ispod drugog, pri čemu drugom od kraja dodaš na kraj jednu nulu, trećem dvije itd. U našem slučaju zbrajamo:

$$\begin{array}{r} 10\ 085 \\ 80\ 680 \\ 201\ 700 \\ \hline \end{array}$$

i dobijemo rezultat 292 465.

Možda ti se ovakvo množenje čini mukotržno, no u doba kad je Napier osmislio ovo pomagalo, ono je bilo bitan napredak u odnosu na tadašnje množenje abakusom ili na papiru.

Za kraj, nisam zaboravila da sam rekla da se ove „košćice” mogu koristiti i za dijeljenje. No, ako koga to zanima, lako će naći upute na internetu, a mi ovdje stajemo kako bi u jubilarnom broju Matke bilo mjesta i za ponešto drugo osim 400. godišnjice ovog mehaničkog kalkulatora ☺.

