

# PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik **18** (1990/1991)

Številka 4

Strani 242-243

Vilko Domajnko:

## BUFFONOVA KRATKOČASNA

Ključne besede: razvedrilo, naloge.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/18/1050-Domajnko.pdf>

© 1991 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

## BUFFONOVA KRATKOČASNA

Kolikšna je verjetnost, da bo Sonce vzšlo tudi jutrišnjega dne?

Vprašanje se morda ne zdi povsem na mestu, saj bi vsak izmed nas skorajda zagotovo približno takole odgovoril:

“Čisto zagotovo bo vzšlo, zagotovo. Kaj pa vendar misliš?!”

In zakaj, vas vprašam, zakaj naj bi tole naše ljubo Sonce tako zelo zagotovo vzšlo tudi jutrišnjega dne?

Vsaj del tistih, ki so bili še malo prej tako zelo prepričani v svoj odgovor, bi se sedaj morebiti že zmedel:

“Ja, saj doslej je vendar še prav slehernega dne vzšlo. In ne vem, zakaj naj ne bi bilo tako tudi jutri.”

Vendar pa vsa ta reč le ni tako zelo preprosta. Namreč – če se opremo na predpostavko, da je naše ljubo Sončece doslej resda še slehernega dne vzšlo, potem je največ, kar smemo trditi, to, da se bo z zelo veliko verjetnostjo tudi jutri natanko tako obnašalo. Toda z vso gotovostjo pa tega le ne moremo trditi.

Eden izmed tistih, ki so nekoč že davno tega polagali temelje verjetnostnega računa, je bil tudi francoski matematik in sploh za skorajda vse mogoče reči bister možakar **George-Louis Leclerc Comte de Buffon** (1707 - 1788). O njem je Presek pred leti že pisal; takrat o njegovem znamenitem problemu o metanju igle (E. Kramar: *Ocenjevanje približka števila  $\pi$  na osnovi preproste statistične metode*, Presek, št. 4, leto 1984/85). Buffonovo najpomembnejše delo so zagotovo *Priloge k zgodovini narave* (1777). In v *Eseju o moralni aritmetiki*, ki je sicer četrti del *Prilog*, je Buffon o našem uvodnem problemu približno takole razmišljal:

Verjetnost, da nam jutrišnjega dne Sonce ne vzide, naj bo po tem današnjem dnevu dvakrat manjša od verjetnosti, ki je veljala za ta dan. In tako naj velja sploh za sleherni dan - z vsakim naslednjim dnevom se naj ta verjetnost razpolovi.

Prav zlahka iz Buffonovega razmišljanja razberemo, kako postaja verje-



tnost, da bi Sončevega vzhoda nekega dne na žalost nič več ne dočakali, ob takšnih predpostavkah sčasoma vse manjše in manjše. Na srečo!

Pri odgovoru na uvodno vprašanje je Buffon uporabljal danes že dobro udomačen dogovor: Verjetnost gotovega dogodka je označil z 1, verjetnost nemogočega dogodka z 0, verjetnost kateregakoli slučajnega dogodka pa je med 0 in 1. Tako je verjetnost zelo gotovega dogodka skoraj 1, verjetnost skoraj nemogočega dogodka pa je zelo blizu števila 0. Če, na primer, odleti v zrak kovanec, je verjetnost, da pade cifra,  $\frac{1}{2}$ , prav tolikšna pa je verjetnost, da pade grb. In vsota verjetnosti danega dogodka in verjetnosti negacije tega dogodka je vselej 1, neodvisno od samega dogodka.

Če sedaj s  $p$  označimo verjetnost, da bo Sonce vzšlo tudi jutri, s  $p'$  pa verjetnost, da ne bo vzšlo, je torej

$$p = 1 - p'$$

Naj bo  $\frac{1}{2}$  začetna verjetnost v Buffonovem razmisleku tista torej, s katero "so pričakovali" vzhod Sonca takrat daleč nazaj, tistega "prvega dne" pred recimo 6 milijoni let. Že kar prvega dne menda zares ni bilo mogoče trditi, niti da bo Sonce zagotovo vzšlo in niti, da ga zagotovo ne bo na nebo, in je  $\frac{1}{2}$  recimo da kar primerna vrednost za verjetnost prvega Sončevega vzhoda v zgodovini.

Verjetnost, da Sonce ne bi vzšlo naslednjega dne, potem ko mu je prvega dne to tako nadvse lepo uspelo, je v skladu z Buffonovim razmislekom le še  $\frac{1}{4}$ . Zatem pa se verjetnosti neprijetnega dogodka, da bi nas Sonce nekega dne na lepem pustilo na cedilu, po posameznih dnevih takole zvrstijo:  $\frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, \dots$ . In ker je nad Zemljo Sonce doslej vzšlo že približno 6000000 x 365 -krat, je verjetnost, da bo vzšlo tudi jutrišnjega dne

$$p = 1 - \frac{1}{2^{2190000000}} = 0,9999999999\dots$$

Pa imamo mi dandanašnji res pravo srečo, mar ne?

**Mimogrede** - ali znate povedati, koliko zaporednih devetic za decimalno vejico se zvrsti v zgoraj zapisanem številu?

**Opomba:** Da ne bo zablude in pomot z nezaželenimi posledicami - omenjenemu in - priznam - tudi nekoliko za lase privlečenemu problemu ter hkrati Buffonovemu odgovoru nanj posvečamo pozornost seveda zgolj v okviru Buffonove teorije o kozmosu. O tem, koliko je ta njegova astronomija v skladu z danes veljavno, pa naj spregovori raje kakšna druga zgodba.