

KULA

Siniša Režek, Zagreb



Matka 25 (2016./2017.) br. 99

Od davnih vremena ljudi su nastojali proniknuti u pravu prirodu svijeta koji ih okružuje. Uvidjevši da se njihov život sastoji od neprestanog izmjenjivanja ugodnih i neugodnih trenutaka, ljudi su razlog za to potražili unutar šireg značenja. Sličnu situaciju nalazimo i u šahu, najkompleksnije osmišljenoj igri u povijesti, koja već tisućama godina zaokuplja velik broj poklonika. U vrlo važnom simbolizmu igre šaha s jedne strane valjampromatrati samu igru, a s druge samu šahovnicu na kojoj se ona odvija. Ona simbolizira mjesto suprotnosti i borbi.



U Matki br. 92 doznali ste štošta o kuli Minčeti; da je to najsjevernija i najmonumentalnija tvrđava na dubrovačkim gradskim zidinama i najistaknutija točka obrambenog sustava Dubrovnika prema kopnu. Nije čudo ni da šahovski klub Dubrovnik u svom grbu ima upravo kulu Minčetu, stiliziranu u obliku šahovske figure topa.

Stariji naziv za top bio je „toranj” ili „kula”, što se odnosi na drveni toranj koji se koristio u opsadi. Zanimljive su promjene imena figure „bojna kola” u Hrvatskoj, koje simboliziraju promjene u tehnici ratovanja. U engleskom jeziku naziva se *rook*, što je slično perzijskom *rokh*, a znači *kočija*. U francuskom se zove *tour* što znači *toranj*. U nekim zemljama ta figura prikazivala se i kao brod. Originalno se u Indiji kula nazivala kočijom. Ta simbolika puno je prikladnija za planet Mjesec koji prema legendama u brodu (kočiji) obilazi svoje nebeske palače. Kula ima mogućnost neograničenog kretanja u horizontalnom ili okomitom smjeru. Kretanje topa nije se mijenjalo kroz povijest. Ovo je najpokretljivija figura u šahu, baš kao što je i Mjesec za ljude najpokretljivije nebesko tijelo. Tijekom vremena opsade su dobile i jako oružje, tešku artiljeriju – topove! Tako i top pripada kategoriji „teških” šahovskih figura.



U običnom su govoru pojmovi „težina” i „masa” gotovo sinonimi, pa je sasvim uobičajeno čuti nekoga da kaže „ova je riba teška 2 kg”. Tu su pomiješani pojmovi težina tijela („teško”) i masa („2 kg”). U fizici su „težina” i „masa” različite i dobro definirane stvari. Moglo bi se reći da je masa svojstvo tijela koje ne ovisi o njegovoj okolini, a težina „manifestacija” mase tijela u određenim uvjetima.

Ako su težina i masa tako različite stvari, zašto onda svi, pa čak i profesionalni fizičari, u običnom govoru miješaju ta dva pojma? Odgovor leži u činjenici da je težina proporcionalna masi tijela. Drugim riječima, dva puta





teže tijelo sigurno ima dva puta veću masu, pa je na neki način svejedno govorimo li o težini ili masi. Tako se u običnom govoru uvriježila upotreba mase za označavanje težine tijela. To, u krajnjoj liniji, u običnom životu i nije bitno jer vam je na tržnici svejedno kupujete li 2 kg jabuka ili 19.62 N jabuka (jedinica za silu je „N”, a čita se „njutn”). Bitno je da ste za dva puta više novaca dobili dva puta više jabuka.

No, vratimo se šahu. Šahovske su figure tijekom duge povijesti šaha izrađivane od mnogo raznih materijala u mnogo različitih oblika i veličina. Koristila se keramika, kamen, drvo, metali, staklo, a danas je u masovnoj primjeni plastika. Ponekad se šahovska partija odigra na terenu sa živim figurama; tj. ljudi glume šahovske figure, publika se može okupiti oko terena i pratiti igru. Na istom terenu „glumci” se mogu zamijeniti velikim plastičnim figurama veličine od pola do jednog metra, dovoljno teškima da ih vjetar ne odnese, ali ne i preteškima za odigrati potez.

Pred vama se nalaze zadatci vezani uz šah i šahovsku ploču. Pomoću njih možete uvježbati i izoštriti svoje geometrijske, fizikalne i računске sposobnosti.

1. *Topovi* – Koliko se topova može postaviti na šahovnicu od 8×8 polja, a da se pri tome nijedna dva od njih međusobno ne napadaju, a koliko da se napadaju?
2. *Topovi i brojevi* – U polja šahovnice od 8×8 polja upisani su redom brojevi 11, 12, 13..., 87 i 88. Upisivanje je napravljeno na sljedeći način: u prvoj koloni, počevši od polja **a1**, upisani su brojevi 11, 12..., 18; u drugoj koloni, počevši s poljem **b1**, upisani su brojevi 21, 22..., 28; itd., i na kraju u osmoj koloni, počevši s poljem **h1**, upisani su brojevi 81, 82..., 88. Ako se 8 topova raspoređi na šahovnici tako da se nijedna dva ne napadaju, dokažite da je zbroj brojeva upisanih u polja na kojima se nalaze topovi isti za svaki od mogućih rasporeda topova.
3. *Težina topa* – Jednom zgodom, baš kad je demonstrator objučke uhvatio bijelu kulu s polja **c2** i ponio je prema polju **c8** vijugajući između figura, jedan gost upitao je suca: „Pa koliko „kila” ima ta kula?”. Odmah je dobio začuđujuće zagonetan odgovor: „Kula je „teška” 2.5 „kile” i još pola kule.” Izračunajte „težinu” cijele kule!

Nakon što zadatak riješite, provjerite svoje rješenje u nastavku teksta. Ako ste točno odgovorili, prijedite na sljedeći zadatak. Ukoliko zadatak ne znate riješiti, razmislite ili potražite pomoć prvo prijatelja, a tek onda učitelja. Ova su rješenja zapisana riječima, ali i slikovno, sadrže i kratku uputu, a to bi vam trebalo biti dovoljno da riješite zadatak.



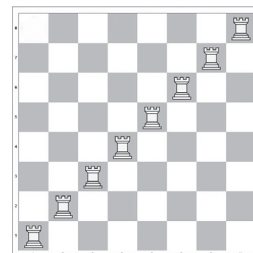
Rješenja zadataka:

- Lako je na šahovnicu od 8×8 polja postaviti 8 topova tako da se pri tome nijedna dva od njih međusobno ne napadaju. Dovoljno je recimo, postaviti i po jednoj dijagonali. Dakle, može se postaviti 8 topova. A može li više? Zaista, ako više od 8 topova treba postaviti na šahovnicu na kojoj ima 8 linija, treba ih rasporediti u tih 8 linija. Ali onda, na osnovi Dirichletovog principa, zaključujemo da mora postojati linija u kojoj će biti smještena dva topa. No tada se ta dva topa napadaju. Prema tome, zaključujemo da se na šahovnicu može postaviti najviše 8 topova tako da se pri tome nijedna dva od njih međusobno ne napadaju. Ako bismo svih 8 topova postavili u jedan red ili jednu liniju, onda bi svako polje bilo ili zauzeto ili napadnuto. Podrazumijevamo, ako su topovi različite boje, onda kažemo da se međusobno napadaju, a ukoliko su iste boje, kažemo da se topovi međusobno brane.
- Jasno je da neposredno provjeravanje ove tvrdnje ne dolazi u obzir. Trebalo bi računati odgovarajuće zbrojeve za svaki od 40 320 mogućih rasporeda. Pretpostavimo da su u početnom trenutku svi topovi bili postavljeni u prvu a liniju. Zbroj brojeva upisanih u polja na kojima se topovi nalaze pri takvom rasporedu jednak je $11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18 = 116$. Da bi se dobio raspored pri kojemu se nijedna dva topa neće napadati, 7 od njih treba pomicati duž redova u kojima se nalaze, ali tako da dva od njih ne smjestimo u istu liniju. Jedan od topova će ostati na svome mjestu i broj koji je upisan u njegovom polju neće se mijenjati. Pri tome je bitno da to može biti bilo koji od 8 topova. Jedan od njih mora se pomaknuti u drugu b liniju. Time će se broj upisan u polje na kojemu se on nalazio povećati za 10 jer se umjesto znamenke 1 na mjestu desetica nalazi znamenka 2, dok se druga znamenka (mjesto jedinica) ne mijenja. Jedan od topova bit će pomaknut u treću c liniju. Na taj će se način broj koji je bio upisan u njegovo polje povećati za 20 (vrijednost znamenke desetica poveća se za dva, a znamenka jedinica se ne mijenja). Produžavajući tako redom ovo razmještanje topova, zaključujemo da će se zbroj brojeva upisanih u polja na kojima su se topovi nalazili u početnom položaju povećati za $10 + 20 + 30 + 40 + 50 + 60 + 70 = 280$. Na taj način dobivamo da je ukupan zbroj brojeva upisanih u polja na kojima se nalaze topovi, pri proizvoljnom rasporedu topova kada se nijedna dva ne napadaju, jednak i iznosi $116 + 280 = 396$.
- Zadatak s očitim rješenjem nekima se čini nesuvislim i nerješivim (no, vic nije samo u igri riječi). Iako je dovoljan jedan logički zaključak za rješenje tog zadatka, ovdje je dan matematički put, a to je jednadžba s tek jednom nepoznicom.

Neka je $T(\text{♖})$ nepoznata „težina” kule. Iz teksta zagonetke možemo napisati i riješiti jednadžbu:

$$\begin{aligned} T(\text{♖}) &= 2.5 \text{ kg} + \frac{1}{2} \cdot T(\text{♖}) \\ T(\text{♖}) - \frac{1}{2} \cdot T(\text{♖}) &= 2.5 \\ T(\text{♖}) \cdot [1 - \frac{1}{2}] &= 2.5 \\ \frac{1}{2} \cdot T(\text{♖}) &= 2.5 \\ T(\text{♖}) &= 2 \cdot 2.5 = 5 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Nepoznata „težina” kule iznosi 5 kg.



81	82	83	84	85	86	87	88
71	72	73	74	75	76	77	78
61	62	63	64	65	66	67	68
51	52	53	54	55	56	57	58
41	42	43	44	45	46	47	48
31	32	33	34	35	36	37	38
21	22	23	24	25	26	27	28
11	12	13	14	15	16	17	18

Literatura:

- Wikipedia, <https://hr.wikipedia.org/wiki/Minčeta>, 2016.
- e-škola HFD, <http://eskola.hfd.hr/>, 2016.

