

Problem pojma gustoće

Je li definicija fizikalne veličine »gustoća« (nekad specifična težina) neprozirna i je li to razlog da se s tom dvojnom upozna čitateljstvo ovog dnevnika? Moglo bi biti zanimljivo za sve koji su pročitali u Vjesniku 20. studenoga 2011. Hininu vijest pod naslovom »Metalna mikrorešetka najlakši je materijal na svijetu«

IGOR ČATIĆ, ZAGREB

Objavljeno: **Vjesnik**, 13. 12. 2011. u 10:17 **Zadnja izmjena:** 13. 12. 2011. u 10:16

Je li definicija fizikalne veličine »gustoća« (nekad specifična težina) neprozirna i je li to razlog da se s tom dvojnom upozna čitateljstvo ovog dnevnika? Moglo bi biti zanimljivo za sve koji su pročitali u *Vjesniku* 20. studenoga 2011. *Hininu* vijest pod naslovom »Metalna mikrorešetka najlakši je materijal na svijetu«. A *Hina* je vijest sastavila na temelju podataka iz časopisa *Science* od 18. studenoga. Kada je pročitala taj tekst, moja je najučestalija suradnica reagirala: »S tim naslovom nešto nije u redu. Nikal nije najlakši materijal.« I onda se pojavio problem s pojmom gustoće.

»Novi je materijal 100 puta lakši od *stiropora*. Tajna je njegove lakoće stanična građa proizvedena iz šupljih cjevčica što podržava strukturu materijala koja je u stvarnosti 99,99 posto zrak, prema podacima istraživačkog tima koji ga je izradio. Struktura je načinjena od 90 posto nikla.« Jesu li prevoditelji negdje pogriješili, pa je naslov izazvao reakciju? Nisu, jer u *online* izdanju *Daily Maila* piše: »Scientists create world's lightest material 1,000 times thinner than a human hair.«

Ta rešetka, ali i *stiropor*, nisu materijali. To su konstrukcije, dakle proizvodi, načinjeni od tih materijala. Gustoća je kompaktnog nikla 8908 kilograma po prostornom metru, a kompaktnog polistirena (PS) 1050 kilograma po prostornom metru. I onda sam se suočio s problemom – gustoća čega? Materijala ili tvorevine?

Da se uoči razlika između materijala i tvorevine treba pozvati u pomoć Aristotela koji je rekao da ne postoji nijedna razina materije bez oblika. Trebat će posegnuti i za definicijom gustoće. Što je u navedenoj informaciji o najlakšem materijalu pogrešno? Naime, previše smo vezani uz materijale, premalo uz proizvode. A mene u pravilu zanimaju, kao i čitateljstvo, proizvodi uporabnih vrijednosti a ne materijali.

Službena definicije gustoće glasi da je to omjer mase i volumena neke tvari ili tijela. I tu nastaju problemi. Fizičari, istina, poznaju naziv prosječna gustoća tijela, omjer njegove ukupne mase i njegova ukupnog volumena. Još samo jedan dodatak. Ako je gustoća tvari ili tijela jednaka u svakoj točki, kaže se da je tvar ili tijelo homogeno.

Pravljenje *stiropornih* (pjenastih) izolacijskih ploča primjer je koji slikovito pravi razliku između gustoće tvari i tijela. Najprije se proizvede PS gustoće kompaktnog materijala, od 1050 kilograma po prostornom metru. Slijedi međukorak kojim se kompaktni PS pretvara u tzv. pjeneći PS gustoće tog materijala od oko 640 kilograma po prostornom metru. Slijedi pretvaranje praoblikovanjem pjenećeg PS-a u kalupu. Ovisno o zadanom obliku proizvodu, ploči ili ambalaži, snizuje se gustoća na 16 do 640 kilograma po prostornom metru.

Potpuno je ista priča s »najlakšim materijalom«. Homogeni nikal relativno je visoke gustoće materijala. Ali su stručnjaci stvaranjem šupljih cjevčica, ispunjenih s 99,99 posto zraka, uspjeli napraviti dosad najlakšu konstrukciju, metalnu mikorešetku. Gustoća te rešetke vrlo je niska. Ako se uzme da je 100 puta niža od one *stiropora*, a njegova gustoća može biti samo 16 kilograma po prostornom metru, gustoća te metalne rešetke bila bi samo 0,16 kilograma po prostornom metru. Zamislite kocku metar puta metar puta metar koja je mase svega 160 grama. Zato, kad bi pisalo da je ta mikorešetka proizvod najniže gustoće tvorevine, bila bi istina. Ali sigurno nije najniže gustoće materijala.