

O silama i o tome kako postupati s njima

Ivica Aviani

Institut za fiziku, Bijenička 46, Zagreb

Sažetak predavanja

Promatranjem i igrom, već kao djeca, zadobivamo osjećaj za uzroke i posljedice pojava u našoj okolini. Stvaramo zdravo-razumsku predodžbu fizikalnog svijeta koju razmjenjujemo i provjeravamo u druženju s drugima. To nam je nužno za opstanak. S takvom zdravo-razumskom, dobro-funkcionirajućom predodžbom započinjemo učenje fizike u školi. A onda nam kažu da naše predodžbe nisu sasvim dobre i da moramo prihvatiti neka druga pravila, često u neskladu s našim iskustvom. Jesmo li nesposobni za fiziku ako ta pravila ne razumijemo?! Ne, nipošto! Nova pravila trebamo samo prihvatiti. Znanost sve više i dublje ulazi u svjetove nevidljive našim očima, svjetove u kojima vrijede drukčija pravila i predodžbe. Želimo li spoznati više i dublje moramo razmišljati drukčije i otvorenije.

I Newtonove početne predodžbe nisu se bitno razlikovale od naših zdravo-razumskih. Do svojih zakona mehanike došao je na temelju opažanja pojava koje baš i ne spadaju u našu svakodnevnicu - na temelju gibanja nebeskih tijela. Njegov koncept sile kao primarne fizikalne veličine omogućio je izvanredan procvat i razvoj mehanike u 18. i 19. stoljeću.

Danas je ovaj koncept, koji nam zadaje toliko problema u školi, izložen snažnoj kritici. Sila se, naime, ne pojavljuje u suvremenim formulacijama temeljnih fizikalnih zakona, pa prema tome ne može niti biti temeljna fizikalna veličina. Nema je ni u Schrödingerovoj jednadžbi niti u formulacijama kvantne teorije polja ili opće teorije relativnosti.

Sve su navedene spoznaje i teorije nastale proučavanjem svjetova koji se svojom veličinom bitno razlikuju od našeg i zbog toga još više odstupaju od našeg neposrednog iskustva i razumijevanja. Ipak moramo ih prihvatiti i usvojiti jer na njima se temelji suvremena tehnologija i rad brojnih naprave kojima se svakodnevno služimo.

Iako nipošto nije jednostavno uspostaviti vezu između sile i temeljnih fizikalnih zakona, koncept sile i dalje ostaje izuzetno pogodan za opis makroskopskih pojava u našem okruženju. U predavanju bit će riječi o silama u našem okruženju.

Prilikom rješavanja fizikalnih problema često ne uspijevamo pronaći stvarne sile koje djeluju na promatrano tijelo. Problemi nastaju zbog nemogućnosti apstrakcije, jer sile su nejasne i nevidljive, ali i zbog uvriježenog načina rješavanja - rastavljanjem sila na komponente. Tim matematičkim postupkom uvode se dodatne, nepostojeće sile, čime se gubi na fizikalnoj jasnoći i nepotrebno otežava razumijevanje. Pokazat ćemo da je većinu srednjoškolskih fizikalnih problema sa silama moguće riješiti jednostavno i bez rastavljanja sila.

Najvažniji korak u otvaranju prema novim znanjima su nova iskustva. Iskustva koja odstupaju od naših zdravo-razumskih očekivanja bude i potiču našu znatiželju. Možemo ih zadobiti uz pomoć jednostavnih i atraktivnih, ali neobičnih pokusa. Zanimljive pokuse sa silama pokazat ćemo uz pomoć neodimijских magneta. U njihovoj blizini mnoge relativno slabe fizikalne pojave dolaze do punog izražaja, stvarajući efekte koji su često u neskladu s našim iskustvom.