

# 1. Titranje i valovi



Fizika istražuje prirodu, a u prirodi ništa ne miruje, sve se giba. Stoga je jedan od osnovnih pojmova u fizici *gibanje* – promjena položaja u vremenu. Još je starogrčki filozof Heraklit bio svjestan stalnih promjena oko sebe. Poznata je njegova izreka: “panta rhei”, što znači “sve teče”. Mnogi su književnici kasnije ponavljali tu misao. Primjerice, hrvatski pjesnik Petar Preradović napisao je “Stalna na tom svijetu samo mijena jest”.

Mnoga gibanja u prirodi *periodički se ponavljaju* u vremenu. Takvu vrstu gibanja nazivamo **titranjem**. Titraju ljuljačke na dječjim igralištima, žice violina i gitara, membrane zvučnika i mikrofona, listovi na vjetru, krila zrakoplova, električni naboji u vodičima spojenima na gradsku mrežu, kvarcni kristali u ručnim satovima. Titraju svi atomi tvari koja nas okružuje, uključujući i atome u nama samima.

Kada bismo jedan titrajni sustav mogli u potpunosti odvojiti od okoline, tada bi njegova energija prelazila samo iz kinetičke u potencijalnu i obrnuto, ali ne bi mogla izaći iz sustava. Takav zamišljeni sustav, koji nazivamo *harmonijskim oscilatorom*, titrao bi u beskraj. Premda je harmonijski oscilator idealizacija, njegova ideja je iznimno korisna. Matematički opis harmonijskog oscilatora temelj je svih titrajnih sustava. Stvarni titrajni sustavi, svi oni koje nalazimo u prirodi, “gube” energiju, odnosno njihova energija s vremenom prelazi u okolni prostor. Takve titrajne sustave nazivamo *prigušenima*. Oni s vremenom titraju sve slabije te se na kraju zaustave.

Ako ne želimo da titranje oslabi i prestane, tada u titrajni sustav moramo neprestano dodavati energiju, moramo imati vanjski izvor kojim prisiljavamo sustav da dalje titra. Zato takvo titranje nazivamo *prisilnim titranjem*. Energija koja se kod prisilnog titranja prenosi na okolinu uzrokuje titranje u okolini. Pri povoljnim okolnostima energija titranja putuje sve dalje. Titranje koje se *širi kroz prostor* nazivamo **valom**. Primjer su valovi na vodi, zvučni valovi (titranje molekula zraka koje se širi kroz prostor) ili seizmički valovi (potres). Ovakve valove nazivamo mehaničkim valovima. Za njihovo širenje potrebno je sredstvo (tvar).

Postoje i valovi za čije širenje nije potrebno sredstvo, kao elektromagnetski valovi. Svjetlost, toplinsko zračenje ili radiovalovi koje odašilju mobiteli primjer su takvih valova. Konačno, za samu tvar na mikroskopskoj razini kažemo da ima valnu prirodu. To znači da se čestice tvari ponašaju kao valovi. Takve valove nazivamo valovima tvari.