

Interdisciplinarnost fizike u modernoj znanosti

Vladimir Paar

Fizički odjel, Prirodoslovno-matematički fakultet

Na samom kraju 19. stoljeća naviještena je nova znanstvena revolucija na tri naizgled periferna pitanja. Planck je svoju višegodišnju polemiku s Boltzmannom okrunio idejom o kvantizaciji energije elektromagnetnog zračenja da bi objasnio zračenje crnog tijela i time otvorio vrata kvantnoj fizici, Lorentz i Fitzgerald uveli su hipotezu kontrakcije duljine za faktor,

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}},$$

kako bi objasnili Michelson-Morleyev pokus i tako otvorili vrata teoriji relativnosti, dok je Poincare otkrio da problem triju tijela u međudjelovanju gravitacijskom silom vodi do pojave rješenja koja su ekstremno osjetljiva na početne uvjete i time otvorio vrata fizici determinističkog kaosa. Čitavo 20. stoljeće karakterizirano je krupnim otkrićima u prvom redu na ova tri područja, te njihovim primjenama na širokom rasponu primjena u raznim područjima. Na primjer, dva konkretna otkrića usko vezana uz razvoj kvantne fizike su otkrića poluvodičkog tranzistora i genetske šifre, koja leže u osnovi informatičke i genetičke revolucije na prijelomu 20. i 21. stoljeća.

Je li kraj 20. stoljeća iznjedrio neke nove klice budućih znanstvenih revolucija, ili se još uvijek krećemo samo u okviru poznatih triju znanstvenih revolucija zasad je teško reći. Konačno, niti na prijelomu 19. i 20. stoljeća fizičari nisu znali odgovoriti na slično pitanje, iako su bitno novi koncepti već bili prisutni ali ne i prepoznati kao bitno novi po svojim potencijalima za daljnji razvoj.

Kada iz slične povijesne perspektive gledamo fiziku na početku 21. stoljeća, nalazimo se pred sličnim dilemama, ali jedan bitni novi aspekt obilježava sadašnji trenutak – to je interdisciplinarnost fizike. Rezultati i metode fizikalnih istraživanja sve se više primjenjuju u drugim znanstvenim područjima i strukama, u kemiji, biologiji, geofizici, tehnicima, medicini, ekonomiji, sociologiji itd. Teško da će u 21. stoljeću ijedno znanstveno i stručno područje ostati bez

znatnog upliva fizike i njezinih metoda. Upravo to danas se sve više ističe kao možda najizrazitija karakteristika fizike u 21. stoljeću, iako je taj trend u stanovitoj mjeri bio prisutan i u 20. stoljeću. Kao ilustraciju, dovoljno je spomenuti da su fizičari dobivali Nobelove nagrade ne samo za fiziku, nego i za kemiju, fiziologiju i medicinu, kao i za ekonomiju. Primjerice, jedno od najatraktivnijih radnih mjesta za teorijske fizičare u zemljama Europske Unije i u SAD danas su banke i burze, jer su metode moderne teorijske fizike ušle u upravljanje i modeliranje u financijskom poslovanju. S druge strane, u međunarodnu klasifikaciju znanstvenih područja u fizici ušlo je novo područje pod nazivom "econophysics". Možda najspektakularniji primjeri interdisciplinarnosti fizike odnose se na primjenu fizike u medicini. Na primjer, danas se fizikalnim modelima simulira rad srca i istražuju mogućnosti kontrole aritmija i fibrilacije, simulira se širenje živčanih podražaja i pojava kaotičnih stanja, fraktalnost tkiva ovisno o medicinskoj dijagnozi itd. Fraktalnost postaje sveprisutni fenomen u biološkim, geološkim, astrofizičkim i drugim strukturama.