

Otvoreni dan Instituta za fiziku 2016. godine

Institut za fiziku i ove je godine, kao što to čini već petnaestak godina, otvorio svoja vrata zainteresiranim posjetiteljima, ponajprije učenicima osnovnih i srednjih škola iz cijele Hrvatske. Otvoreni dan Instituta održan je u petak 22. 4. 2016. s ciljem da se kroz popularna predavanja iz raznih područja fizike, predstavljanjem rada naših istraživača te atraktivnim pokusima i radionicama mladima predstave brojne zanimljive teme iz fizike.

Svake godine nastojimo ovaj događaj osvježiti i učiniti zanimljivijim pripremanjem novih pokusa, predavanja te nastojanjem da već postojeći program učinimo još atraktivnijim i boljim. Tako smo za ovogodišnje izdanje Otvorenog dana izradili *Coriolisov vrtuljak* na kojem su posjetitelji mogli u praksi osjetiti snagu Coriolisove sile dodavanjem loptom na rotirajućem vrtuljku (slika 1¹). Također, izložen je princip rada *homopolarnog motora*. Posjetitelji su i ove godine imali priliku zasvirati na *laserskoj harfi* (slika 2), provozati supravodljivi vlakčić (slika 3) te vidjeti vakuumsko zvono u kojem su se baloni napuhivali vakuumom (slika 4).

Jedna od najvažnijih vijesti iz znanosti u posljednje vrijeme zasigurno je eksperimentalna potvrda postojanja gravitacijskih valova, poremećaja gravitacijskog polja koje nastaje prilikom ubrzanoga gibanja masa, predviđenih Einsteinovom općom teorijom relativnosti. Vjerujemo da su posjetitelji predavanja o fenomenu gravitacijskih valova uspjeli shvatiti važnost ovog otkrića za suvremenu astronomiju i astrofiziku (slika 5). Globalno umreženi svijet zahtijeva precizno mjerenje vremena. U predavanju o *atomskim satovima* pokazana je važnost točnog mjerenja vremena i povijesni razvoj uređaja za mjerenje vremena. Danas su atomski satovi sastavni dio modernih telekomunikacijskih sustava, te globalnih pozicijskih sustava (GPS). Ulazeći na trenutak u *čudesni svijet magneta* mogli smo naučiti osnove magnetizma: zašto su tvari magnetične, kako su ljudi kroz povijest objašnjavali magnetizam tvari i na koje su probleme nailazili. Jedno od najvažnijih otkrića u fizici u 20. stoljeću zasigurno je fenomen supravodljivosti. U predavanju o *supravodljivosti i supravodičima* (materijalima koji vode električnu struju bez otpora, odnosno bez gubitka energije) posjetitelji su mogli saznati napredak ostvaren na ovom području u proteklih par desetljeća i s njime povezanu sve veću primjenu supravodiča u svakodnevnom životu (npr. magneti u uređajima za magnetsku rezonancu, lebdeći vlakovi, transformatorske stanice) i u istraživačkim institucijama (magneti u ubrzivačima čestica, postrojenjima za nuklearnu fuziju, detektorima itd.). Posjetitelji su također mogli čuti odgovore na pitanja: Što je to kristal, a što staklo i kakva su njihova svojstva, te zašto fizičari više vole kristale, a inženjeri stakla? Kroz nekoliko interesantnih primjera objašnjene su neke od pojava koje su moguće prilikom prijelaza između *agregativnih stanja u prirodi*, kako takve pojave možemo koristiti u tehnologiji i zašto su znanstvenicima interesantne za proučavanje. Važnu ulogu *fizike u svakodnevnoj primjeni* saznali smo kroz upoznavanje s tehnologijom modernih LED zaslona, fotonaponskih ćelija te prezentacijom automatiziranog laserskog rezača koji je pomoću impresivnog lasera plave boje u drvenoj pločici u kratkom vremenu urezao simbol instituta (slika 6). Osim za mehaničku obradu materijala, laserska svjetlost, jedno od važnih *oruđa 21. stoljeća*, primjenjuje se i u proizvodnji, tretmanu i karakterizaciji naprednih materijala s visoko sofisticiranim kemijskim i fizikalnim svojstvima.

U još jednom zanimljivom predavanju te posjetom Laboratoriju za lasersku spektroskopiju hladne plazme predstavili smo naprednu metodu borbe protiv bakterija

¹ Slike na koje se pozivamo u članku možete vidjeti na 3. stranici omota.

koja uključuje upotrebu *hladne plazme* čija je glavna prednost da minimalno utječe na okolno zdravo tkivo i selektivno uništava inficirane stanice. Posjetitelji su i ove godine mogli uživati u neobičnim geometrijskim oblicima i svojstvima ferotekućina. Svi znamo da je u svemiru vrlo hladno, no i u mnogim našim laboratorijima možemo postići “svemirski” niske temperature zahvaljujući Kriogenom postrojenju Instituta, uključenom u program obilaska Otvorenog dana. Ovaj postav služi za ukapljivanje tekućeg dušika čija temperatura iznosi -196°C te tekućeg helija čija temperatura iznosi -269°C (slika 7)! Nano-café je od milja nazvan laboratorij za fiziku površina i poduprtih nanostrukture gdje se kreiraju novi materijali i proučavaju njihova svojstva do u “najsitnije” detalje. Materijal koji je u centru trenutnih istraživanja je grafen, jedna atomska ravnina ugljikovih atoma, materijal s velikim potencijalom za primjenu u elektronici, solarnim ćelijama, sensorima, biomedicini. Tako su posjetitelji mogli vidjeti kako je moguće manipulirati pojedinim atomima koristeći tehniku skenirajućeg tunelirajućeg mikroskopa. Kolege iz Laboratorija za biološku fiziku približili su nam tehnike i metode koje *neuroznanost* koristi kako bi odgovorila na pitanja kao što je: Što je svijest?

Koristeći iskustvo stečeno u radu s nastavnicima i učenicima kroz brojne radionice i predavanja, te kako bi fiziku učenicima približili kroz zanimljive i poučne pokuse kakvih je u hrvatskim školama premalo, znanstveni djelatnici Instituta su priredili i održali dvije, već tradicionalne, interaktivne radionice. Radi se o radionici *Čudesni svijet magneta* koja predstavlja demonstracijski komplet za magnetizam za učenike osnovnih i srednjih škola napravljen upravo na Institutu, te radionici *Vakuum oko nas* koju su kolege s Instituta razvili za potrebe osnovnih i srednjih škola, a pod pokroviteljstvom Hrvatskog vakuumskeg društva. Interes posjetitelja za obje radionice bio je velik što potvrđuje potrebu za što većim brojem interaktivnih sadržaja u promociji fizike i prirodoslovlja.

Naš Institut je, osim po znanstvenom radu, prepoznatljiv i po vrlo uspješnim projektima popularizacije fizike u školama. Tako smo i ove godine predstavili radove darovitih učenika iz XV. gimnazije koji su nastali u suradnji sa znanstvenicima našeg Instituta. Između ostalog, posjetitelji su mogli vidjeti levitaciju kuglica od stiropora uzrokovanu stvaranjem ultrazvučnih stojnih valova, optičku iluziju beskonačnog prostora nastalu refleksijama svjetlosti, primjenu metode magnetronskog raspršenja za napanje tankih slojeva metala bakra (slika 8) ili aluminija na staklenu podlogu te optičko raspoznavanje biometrijskih značajki lica korištenjem holograma.

Silvije Vdović