



NOVE KNJIGE

Izvanredni broj (J), Sedam desetljeća Matematičko-fizičkog lista, priredili: Željko Hanjš i Ana Smontara, Matematičko-fizički list, 2020.

Knjižica obuhvaća izbor najinteresantnijih članaka iz raznih područja matematike i fizike objavljenih tijekom sedamdeset godišnjeg postojanja Matematičko-fizičkog lista. Izašla je kao Izvanredni broj (J), u kojem se na sto stranica nalazi sedam članaka iz matematike i osam članaka iz fizike nekih od naših najeminentnijih znanstvenika i sveučilišnih profesora kroz to razdoblje.



Kratki pregled članaka iz matematike

Zdravko Kurnik, *Geometrijske aproksimacije*, MFL 1 (1965./1966.). Postoje problemi u matematici koji se nisu mogli riješiti sredstvima elementarne matematike. Još od starog vijeka tu su: duplikacija kocke, trisekcija kuta i kvadratura kruga. Tek u devetnaestom stoljeću dokazano je da to stvarno nije moguće. No, iako se problem ne može točno riješiti, nađene su razne metode pomoću kojih se dani problem može riješiti približno, s malom greškom. Za svaki od spomenutih problema prikazane su neke metode za približno rješenje.

Grozdana Papić, *Problem četiriju boja*, MFL 4 (1977./1978.). Problem četiriju boja je noviji problem, ali je čekao pune 124 godine dok nije bio riješen, 1976. g. Problem glasi: Može li se svaka karta u ravnini ili na torusu obojiti s najviše četiri boje tako da nikoje dvije susjedne zemlje ne budu obojene istom bojom? Pri tome se smatra da je svaka zemlja povezano područje i da su susjedne one zemlje koje imaju zajedničku granicu koja se ne sastoji od jedne točke. Rješenje je dobiveno koristeći pomoć kompjutera.

Dominik Palman, *Problem 36 oficira i latinski kvadrati*, MFL 1 (1981./1982.). Ovaj problem potječe od jednog od najpoznatijih matematičara, Leonharda Eulera, a glasi: Iz šest različitih vojnih jedinica izabrano je po šest oficira različitih činova, tako da se u svakoj šestorci oficira iz pojedine jedinice bude zastupljeno istih šest međusobno različitih činova. Od tih 36 oficira treba sastaviti jednu kvadratnu 6×6 formaciju, takvu da u svakom retku i svakom stupcu bude smješteno šest oficira iz različitih jedinica i s različitim činovima. *Naponena*: Ovaj članak je pisan 1981. g. ali je 1989. g. došlo do bitno novih saznanja.

Siniša Slijepčević, *Kako napraviti fraktal?*, MFL 4 (1995./1996.). Ovaj problem je iz područja geometrije i računarstva. Početkom prošlog stoljeća počeli su se intenzivno proučavati fraktali. Pomoću njih se mogu dobivati razne čudesne slike. Fraktali su došli do punog izražaja razvojem računalnih strojeva.

Vedran Šego, *$P = NP?$* , MFL 4 (2009./2010.). Problem iz naslova je jedan od 7 važnih, a dugo vremena neriješenih problema. To je jedan od *Milenijskih problema*. Autor je stručnjak za računarstvo i u ovom prilogu polako uvodi čitatelja do samog problema. Problem o kojem je riječ, i dalje je neriješen i još uvijek se čeka, makar neko približno rješenje.

Šime Ungar, *Slutnja koja je postala teorem*, MFL 1 (2010./2011.). To je problem iz topologije i diferencijalne geometrije. Poincareova hipoteza je jedna od najpoznatijih

matematičkih slutnji. Stotinama je godina odolijevala nastojanjima mnogih vrhunskih matematičara da ju dokažu ili opovrgnu. Napokon je, početkom 21. stoljeća, Poincareova slutnja dokazana.

Ivica Gusić, *Andrew Wiles dobio Abelovu nagradu*, MFL 1 (2016./2017.). Ovaj prilog spada u teoriju brojeva i algebru. Britanski matematičar Andrew Wiles je dobio Abelovu nagradu iz matematike za 2016. godinu za rješenje 350 godina starog Fermatovog problema. Autor ovog priloga nastoji čitateljima što više približiti samo rješenje. Pri tome su se koristili računski strojevi.

Pregled članaka iz fizike sa sažetcima

Emil Babić, *Staklasti metali – materijali budućnosti?*, MFL 4 (1979./1980.). Staklasti metali su amorfnja tijela u kojima atomi nisu raspoređeni u periodičnu rešetku kao što je to slučaj kod kristala, već su nasumično smješteni u prostoru. Takva nasumična konfiguracija daje tim materijalima posebna fizikalna svojstva. Razvoj tehnika dobivanja staklastih metala bio je u punom jeku sedamdesetih godina prošlog stoljeća kada je izrađen i prvi uređaj za kontinuiranu proizvodnju staklastih metala na Institutu za fiziku u Zagrebu prema ideji prof. dr. sc. B. Leontića. U ovom članku opisane su razne tehnike dobivanja različitih vrsta staklastih metala, kao i njihova fizikalna svojstva. Opisane su i potencijalne primjene bazirane na fizikalnim svojstvima tih materijala, a koje su potakle brojna fundamentalna i primijenjena istraživanja tih materijala koja su aktivna i danas. Posebno se ističe kombinacija velikog električnog otpora i mekog feromagnetizma u staklastim metalima koji sadrže prijelazne metale ili rijetke zemlje, što te materijale čini izvrsnim feromagnetskim jezgrama transformatora, za što se koriste i danas.

Janko Herak, *Pogled fizičara u svijet živog*, MFL 4 (1984./1985.). Fizika je znanost kojom opisujemo građu i svojstva materije. Iako pri tome ne radimo nužno razliku između žive i nežive tvari, jasno je da su živi organizmi daleko složeniji od nežive tvari te je primjena fizikalnih zakona na biološke procese još uvijek daleko od toga da nam pomogne objasniti svijet živog. U ovom članku govori se o tome koja su to svojstva koja žive objekte razlikuju od neživih te koja je uloga proteina i nukleinskih kiselina u građi i funkciji žive tvari i kako se sa stanovišta fizike i fizikalnih zakona mogu objasniti biološki procesi. Ukratko je dan osvrt na utjecaj fluktuacija odnosno perturbacija na promjene strukture žive tvari koja za posljedicu ima evoluciju živih vrsta.

Ivica Picek, *Struktura vakuuma i problem kozmološke konstante*, MFL 1 (1988./1989.). Što je vakuum? U ovom članku pokazano je kako se odgovor na to pitanje mijenjao s našim širenjem poimanja svijeta kroz razvoj fizike. Od jednostavnog pojma vakuuma kao prostora bez materije i polja, u skladu s klasičnom fizikom, otkrićem kvantne fizike i principa neodređenosti pojam vakuuma se mijenja te se vezuje uz stanje najniže energije. Čitatelji će saznati i što je to krivi vakuum, a što kompleksni vakuum te kako je on vezan s problemom kozmološke konstante.

Slobodan Milošević, *Bose-Einsteinova kondenzacija u razrijeđenim parama: novo makroskopsko kvantno stanje materije*, MFL 3 (1998./1999.). Bose-Einsteinova kondenzacija je stanje materije u kojem se gotovo sve čestice (bozoni) u zatvorenom sustavu nađu u najnižem kvantnom stanju. U ovom članku opisano je pod kojim uvjetima dolazi do Bose-Einsteinove kondenzacije te na koji način su fizičari po prvi put uspjeli pare rubidijevih, a nedugo zatim i natrijevih atoma, korištenjem magnetske stupice i primjenom lasera, ohladiti dovoljno da postignu Bose-Einsteinov kondenzat. Za ovo postignuće dodijeljena je i Nobelova nagrada za fiziku 2001. godine.

Davor Kirin, *Zaboravljena zrnca ili fizika granularnih materijala*, MFL 3 (2000./2001.). Zašto se veliki oraščići u muesslima koje jedemo za doručak uvijek nalaze pri vrhu vrećice? Ovaj fenomen u fizici ima i svoje ime: zove se efekt brazilskog oraščića. Zašto nam se soljenka začepi dok solimo juhu iako je sol u njoj suha?

Odgovore na ova pitanja traži grana fizike koja se naziva fizika granularnih materijala. Za razliku od drugih grana fizike materijala koja proučavaju materiju u nekom od agregatnih stanja pri čemu su bitni vanjski parametri poput temperature i tlaka, u fizici granularnih materijala postavlja se pitanje da li te parametre treba zamijeniti nekim drugim fizikalnim veličinama koje će biti prikladnije za opis tih sustava. Rezultati istraživanja granularnih materijala, osim što idu za tim da smanje frustracije koje izaziva začepljena soljenka, vrlo su važni za primjenu u građevinskoj, kemijskoj i farmaceutskoj industriji.

Vladimir Paar, *Einstein i relativnost*, MFL 4 (2004./2005.). Albert Einstein je najpoznatiji fizičar čije ime se najčešće veže uz teoriju relativnosti te mnogi laici vjeruju da je baš za taj doprinos dobio Nobelovu nagradu iako to nije točno. U ovom članku razmatra se povijesni tok događaja koji je doveo do otkrića teorije relativnosti prostora i vremena, kao i odgovor na pitanje zašto je Einsteinov doprinos bitan iako nije dobio Nobelovu nagradu za to otkriće.

Krešimir Pavlovski, *Baština Galilejevog "Zvjezdanog glasnika"*, MFL 2 (2008./2009.). Jedno od najbitnijih otkrića u ljudskoj povijesti je otkriće da se Zemlja giba oko Sunca. Ta teorija, koju je postavio Kopernik, dobila je potvrdu u opažanjima Galileja Galileja, talijanskog matematičara, fizičara, astronoma i inženjera koji je živio na prijelazu 16. i 17. stoljeća. Zbog svojih otkrića Galileo se smatra ocem moderne znanosti. Članak prati Galileov put od izrade i korištenja refrakcijskih teleskopa do objave "Zvjezdanog glasnika" u kojem svoja astronomska opažanja tumači u okviru heliocentričnog modela.

Marko Kralj, *Grafen: zvijezda je rođena, Nobelova nagrada za fiziku 2010. godine*, MFL 4 (2010./2011.). Grafen je savršeni dvodimenzionalni materijal koji zapravo predstavlja jedan sloj grafita. Posjeduje brojna fizikalna svojstva koja su zanimljiva iz aspekta primjene. U ovom članku opisano je kako je došlo do otkrića grafena za koje je 2010. godine dodijeljena Nobelova nagrada za fiziku. Opisana je struktura grafena i dan kratak pregled njegovih fizikalnih svojstava, kao i iščekivanja o potencijalnim primjenama grafena u modernoj elektronici.

Ivo Batistić, *Topološka stanja i topološki prijelazi*, MFL 3 (2016./2017.). Što su to topološka stanja i topološki prijelazi te zašto je za njihovo otkriće dodijeljena Nobelova nagrada za fiziku 2016. godine? Materija od koje se sastoji cijeli svemir nalazi se u određenim stanjima koja u fizici nazivamo faze. Prijelaz materije iz jedne u drugu fazu naziva se fazni prijelaz, a inducira ga promjena jednog ili više vanjskih uvjeta poput temperature, tlaka, magnetskog polja i dr. Prijelaz vode iz tekućine u led sniženjem temperature je jedan dobro poznati primjer faznog prijelaza. Prije otkrića topoloških faza i topoloških prijelaza, fazni prijelazi su se opisivali Landauovom teorijom koja uključuje promjenu simetrije kao bitan element faznog prijelaza. U ovom članku bit će opisani topološki prijelazi kod kojih to nije slučaj, a bit će riječi i o tome što je to kvantni Hallov efekt i koja su svojstva novih materijala koje nazivamo topološki izolatori.

Ovo je vrlo vrijedna knjižica, posebno danas u vrijeme kada se do informacija (nažalost, vrlo često i pogrešnih) može doći u djeliću sekunde. Od nje će imati koristi mnogi koji se zanimaju za matematiku i fiziku, a prije svega učenici i njihovi nastavnici. Knjižica je izdana i uz financijsku potporu École polytechnique fédérale de Lausanne – EPFL, Švicarska, Laboratorij za fiziku kompleksnih sistema čiji je voditelj hrvatsko-švicarski znanstvenik prof. dr. sc. László Forró. Knjižica se može naći na adresi

https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=19387

a u tiskanoj verziji može se nabaviti u Uredništvu lista po cijeni od 30 kn.

Željko Hanjš i Mirta Herak