

Strokovno srečanje – povzetki

Vabljeni predavanji

Zoisovi priznanji za znanstvenoraziskovalno delo sta novembra 2003 prejela prof. dr. Tomaž Košir (matematika) in prof. dr. Janez Bonča (fizika).

Termodinamske lastnosti frustriranih spinskih sistemov

Janez Bonča, FMF, Ljubljana

V uvodu bom definiriral Heisenbergov spinski model. Na kratko bom predstavil lastnosti osnovnega stanja ter nizko ležečih vzbujenih stanj omenjenega modela. V nadaljevanju bom Heisenbergov model posplošil na t.i. Shastry Sutherlandov model, ki služi za opis fizikalnih lastnosti spojine $\text{SrCu}_2(\text{BO}_3)_2$, katere osnovno stanje je t.i. spinska tekočina. Osnova značilnost spinskih tekočin je obstoj energijske reže v spektru vzbujenih stanj. Omenjena spojina je zanimiva predvsem zato, ker predstavlja edino do sedaj poznano eksperimentalno realizacijo spinske tekočine v dveh dimenzijah. Opisal bom termodinamske lastnosti Shastry Sutherlandovega modela kot sta specifična toplota in susceptibilnost v odvisnosti od zunanega magnetnega polja. Za izračun omenjenih termodinamskih količin smo uporabili pri nas razvito Lanczovo metodo pri končnih temperaturah. Rezultate numeričnih izračunov bom primejal z eksperimentalnimi rezultati sodelavcev Nacionalnega laboratorija za visoka magnetna polja v Los Alamosu. Predstavil bom tudi izračun spinskega dinamičnega strukturega faktorja ter prikazal primerjavo numeričnih rezultatov z eksperimentalnimi, dobljenimi z metodo elektronske spinske resonance.

Večparametrični problem lastnih vrednosti

Tomaž Košir, FMF, Ljubljana

V predavanju bom predstavil motivacijo za študij večparametričnega problema lastnih vrednosti in osnovni algebraični model, ki ga pri tem študiju uporabljamo.

Povzetki udeležencev

Dodatne aktivnosti nadarjenih učencev pri matematiki in fiziki

Stane Arh, Osnovna šola Medvode

Zaradi svojih sposobnosti nadarjeni učenci odstopajo od povprečja. So drugačni. Drugačnost jim povzroča težave in kaj rado se dogodi, da jih okolica odklanja ali celo šikanira. Zaprejo se v svoj svet in so lahko tudi vedenjsko moteni. Pouk je zanje dolgočasen, ker je preveč ponavljanja. Jezijo se na sošolce, ker nič ne razumejo. Običajno jih učitelji ustrezno dodatno ne zaposlijo in jih ne vzpodbujajo k večji aktivnosti. Nanje učitelji pogosto pozabljajo še toliko bolj, ker snov razumejo, si jo hitro zapomnijo in imajo dobre ocene. Prepuščeni so sami sebi, zato ne morejo razvijati svojih talentov v polni meri. V svojem prispevku bom prikazal možnosti, kako dodatno zaposlimo nadarjene učence med rednim poukom in jih motiviramo za dodatno delo v šoli. Opisal bom svoje delo in izkušnje z nadarjenimi učenci pri pouku fizike, matematike in v okviru izvenšolskih dejavnosti (krožki, tekmovanja iz matematike, fizike in logike). Nadarjeni učenci pogosto ne zaupajo v svoje sposobnosti. Opisal bom, kako jim poskušam izboljšati njihovo samopodobo, da so motivirani za zahtevnejše delo. Ob tem bom tudi predstavil naše priprave na tekmovanja iz fizike, matematike in logike. Na tekmovanjih naši učenci dosegajo lepe uspehe. V zadnjih letih skoraj da ni leta, ko ne bi prejeli vsaj eno zlato priznanje.

Zbirka poskusov iz optike

Jožko Battestin

Predstavljen bo komplet 96 pripomočkov za izvajanje poskusov iz optike, ki je nastajal na podlagi dolgoletnega dela. Tehnično so deli zelo dovršeni, zato pri postavljanju posameznih poskusov ni težav in se lahko eksperimentator posveti fizikalnim osnovam poskusa. Zbirki je dodana tudi knjiga z natančnimi opisi sestavnih delov, s slikami in navodili za izvedbo poskusa in potrebnimi fizikalnimi osnovami.

Projekt DUO-DUM pot za spodbujanje in razvoj nadarjenih

Claudio Battelli, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta Koper

Problematika nadarjenih je zelo obsežna in zajema: odkrivanje, razvijanje, spremljanje in spodbujanje nadarjenih, ter podpiranje njihovega strokovnega delovanja. Ena od temeljnih nalog družbe je omogočati spodbujanje in razvoj sposobnosti nadarjenih in oblikovati vrhunske strokovnjake za vsa področja dejavnosti. Raziskave kažejo, da je ustvarjalno mišljenje mogoče spodbujati ob ustrezni vzgoji, z vajo, z ustvarjanjem ugodnega, spodbudnega ozračja. Projekt "Dnevi ustvarjalnih otrok in ustvarjalne mladine DUO-DUM" simbolizira povezovanje naravoslovnih in umetniških delavnic za nadarjene učence in dijake in je postal sestavina procesa skrbi za nadarjene. Temeljni namen projekta je ustvariti primerne razmere in omogočiti spodbujanje in razvijanje ustvarjalnih sposobnosti nadarjenih v zunajšolskih dejavnostih na področju okoljske vzgoje. Težišče celotnega dela je na procesualnih dejavnostih, ne le na dosežkih. Vse to zahteva poseben prijem, upoštevanje posebnih načel, značilnih za delo z nadarjenimi.

Matematika drugače

Maja Rakun Beber, Osnovna šola Bežigrad, Ljubljana

S kolegicama, učiteljicama matematike, smo v preteklih letih izdelale didaktične igre za matematiko za učence predmetne stopnje. Lotili smo se "matematike drugače", ko smo iz geometrijskih likov sestavljali zanimiva matematična telesa (npr. žoge).

Iz obstoječe literature, osebnega arhiva nalog, učnih in delovnih listov ter seveda novih idej so nastajale nove obravnave velikokrat predelanih in znanih učnih vsebin. Učne ure sem zasnovala s pomočjo računalnika. V šoli smo nove vsebine spoznavali z računalnika preko projektorja in ure matematike so postale bolj razburljive in zanimive. A le projekcija seveda ni bila dovolj. Večina stvari je interaktivnih, tako da so učenci pri urah, tudi pri obravnavi nove snovi, aktivno sodelovali in soustvarjali "slike" na računalniku; na primer sekanja premic, pred njihovimi očmi so se slikali geometrijski liki, nastajala so geometrijska telesa. . . Postopke, naloge sem pri posameznih vsebinah spremenila in jih dopolnjujem še naprej.

Delo z nadarjenimi učenci

Jana Draksler, OŠ Frana Kranjca Celje

Na OŠ Frana Kranjca v Celju smo učitelji dalj časa ugotavljali, da premalo časa namenjamo tistim učencem s posebnimi potrebami, ki zmorejo več od rednih šolskih obveznosti. Tem učencem smo želeli ponuditi nekaj dodatnih zaposlitev - želeli smo jih zaposliti na drugačen, "nešolski" način.

Zastavili smo si predvsem dva cilja:

- pravočasno odkrivati otroke, ki so pokazali visoke dosežke ali potenciale na različnih področjih (intelektualno, šolsko, mišljenje, ustvarjalnost, umetnost, vodenje, ...)
- spodbujati otrokov razvoj in doseganje rezultatov, skladnih z njegovimi sposobnostmi.

Pred dvanajstimi leti smo začeli izvajati projekt, ki smo ga imenovali Brihtne bučke.

Načrtovali smo naslednje faze delovanja:

- odkrivanje nadarjenih in talentiranih učencev, izdelava individualiziranih načrtov za posamezne nadarjene učence,
- neposredno delo mentorjev z učenci na osnovi posebej izdelanih programov, ki vključujejo različne aktivne metode in oblike dela ter zajemajo številna področja (matematika, logika, računalništvo, jeziki, naravoslovje, ekologija, zgodovina, zemljepis, likovno področje, ...),
- spremljanje razvoja, individualno svetovanje in priprava učencev na ustrezno poklicno pot.

Učence v drugem razredu osemletne osnovne šole evidentiramo s pomočjo testov, ki jih izbere psiholog (testi za ugotavljanje intelektualnih sposobnosti in za ugotavljanje ustvarjalnosti) in na osnovi učiteljeve ocene. Z učenci pričenemo izvajati program v tretjem razredu in ga prilagodimo njihovim sposobnostim in področjem. Tako na primer v sedmem razredu z učenci spoznamo vrste in oblike matematičnih časopisov in revij ter izdelamo svoj matematični časopis z naslovom Matematične igrarije. Del časopisa namenimo zgodovinskemu pregledu, drugi del pa sestavljajo matematične naloge, ki jih učenci sami sestavijo.

V projekt je vključenih približno 20% vseh učencev (na različnih področjih). V takšne oblike dela se radi vključujejo, saj jim bogatijo znanje, mnogim pa tudi koristno zapolnijo prosti čas.

Pravokoten trikotnik ter včrtana in pričrtane krožnice

Darjo Felda, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta Koper

V prispevku se bomo seznanili z nekaj zanimivimi odnosi med dolžinami stranic pravokotnega trikotnika ter polmeri njemu včrtane in pričrtanih krožnic. Našli bomo povezavo med polmeri teh krožnic in ploščino trikotnika. Posebej si bomo ogledali še trikotnik, katerega oglišča so v središčih pričrtanih krožnic.

Ivo Lah, pionir slovenske uporabne matematike

Stanislav Južnič, IMFM, Ljubljana

Ob petdesetletnici iznajdbe Lahovih števil predstavljamo življenjepis in raziskovalno delo matematika, statistika in aktuarja, Notranjca Iva Laha (* 5. 9. 1896 Štrukljeva vas; † 23. 3. 1979 Ljubljana). Povzemamo važnejše dogodke iz njegovih mladostnih in študijskih let in skušamo ugotoviti, katera muza ga je zapeljala k uporabni matematiki. Pri tem se dotaknemo razvoja zavarovalnic in zavarovalniške matematike v svetu in pri nas. Opišemo nekaj na novo odkritih strani slovenske zgodovine, predvsem več skrivnih ljubljanskih obiskov enega začetnikov zavarovalniške matematike, slovitega astronoma Edmunda Halleya (* 1656; † 1742). Ovrednotimo predavanja uporabne matematike na jezuitskih višjih šolah v Ljubljani, ki so temeljila predvsem na knjigah sorbonskega matematika Jacquesa Ozanama (* 1640; † 1717), učitelja pionirja verjetnostnega računa Abrahama de Moivreja (* 1667; † 1754). Njuno delo je nadaljeval sloviti židovski samouk Benjamin Gompertz (* 1777; † 1865) in končno Lahov idol, Laplacov učenec Lambert Adolphe Jacques Quetelet (* 1796; † 1874), ki je bil daleč najbolj cenjen med Lahovimi sodelavci aktuarji. Belgijec Quetelet je namreč organiziral prva mednarodna znanstvena srečanja raziskovalcev statistične matematike in pomagal pri ustanavljanju znanstvenih društev; s tem je statistiko utemeljil kot znanost na temelju svoje lastne posplošitve statističnih zakonov človeške umrljivosti. Med domačimi zavarovalničarji omenjamo predvsem znamenitega ljubljanskega župana Ivana Hribarja (* 1851; † 1941), ljubljanskega zastopnika praške banke Slavije.

Tako Laha predstavimo kot del širše tradicije kranjske uporabne in zavarovalniške matematike.

valniške matematike, obenem pa kot učenca zagrebskega matematika Stjepana Bohničeka (* 1872; † 1956). Skušamo dognati, s čim je Zagrebska univerza ponujala Lahu boljše pogoje za študij uporabne matematike od Ljubljanske ali celo Dunajske. Ugotavljamo Lahove prve poklicne uspehe v Ljubljani in na znanstvenih simpozijih aktuarjev v Evropi. Lahove zgodnje znanstvene sodelavce iz domačih logov najdemo predvsem v političnih ekonomistih Filipu Uratniku (* 1889; † 1967) in Rusu z Ljubljanske univerze, Aleksandru Bilimoviču (* 1876). Med Lahovimi sodelavci v tujini izpostavljamo predvsem Nizozemca J. C. de Heerja, ki je doktoriral predvsem iz Lahovih raziskav. Prav odlične mednarodne zveze so Lahu omogočile številne pomembne matematične objave; žal so se možnosti za Lahova potovanja na mednarodna srečanja v tujino po drugi svetovni vojni močno skrčile.

Posebej razčlenimo Lahovo zelo razvejano poljudnoznanstveno pisanje v ljubljanskih in beograjskih revijah. Ob poljudnih objavah nakažemo smeri razvoja, skozi katere se je Lah prebil od demografskih in zavarovalniških statistik, s katerimi je večkrat oral ledino v slovenskem in jugoslovanskem prostoru, do splošnih izrekov teoretične matematike; le-te je končno kronal s slovitimi Lahovimi števili. Povzemamo hiter sprejem novih Lahovih števil med vodilnimi matematiki njegove dobe. Preučujemo Lahov odnos do drugih tedanjih pomembnih slovenskih matematikov, še posebej do Josipa Plemlja (* 1873; † 1967). Skušamo odgovoriti na zamotano vprašanje, zakaj neki je bil Lah Slovincem do nedavna skoraj neznan in srčno upamo, da danes ni več tako.

Nadarjeni učenci s specifičnimi učnimi težavami pri matematiki

Marija Kavkler, Pedagoška fakulteta v Ljubljani

Že termin nadarjeni učenci s specifičnimi učnimi težavami je težje razumljiv učiteljem in staršem, še teže pa razumejo neskladje med učenčevimi sposobnostmi in šolskimi dosežki pri matematiki. Težko razumejo dejstvo, da učenec dosega visoke rezultate na psiholoških preizkusih, a je neuspešen pri matematiki. Nadarjeni učenci s specifičnimi učnimi težavami pri matematiki namreč kljub visokim intelektualnim potencialom ne morejo tako

kot vrstniki usvojiti nekaterih matematičnih sposobnosti in spretnosti. Težave imajo s procesiranjem informacij. Ti učenci kažejo omejeno kognitivno in metakognitivno znanje pri računanju in reševanju matematičnih problemov. Najpogosteje imajo slabše avtomatizirana aritmetična dejstva in postopke. Njihove strategije so netočne ali nepopolne, kar jim onemogoča pravilno reševanje problema, kljub temu da sam problem razumejo. Ščasoma začnejo verjeti, da niso dovolj pametni in da ne morejo doseči izobraževalnih uspehov pri matematiki. Ta čustva povzročijo nizko motivacijo za delo, občutek nemoči, depresivnost, slabo samopodobo ali vedenjske motnje. Pomembno je, da se zavedamo, da specifične učne težave pri matematiki nimajo vpliva samo na izobraževalne rezultate, ampak je morda še pomembnejši vpliv na socio-emocionalni razvoj učenca in njegove kasnejše zaposlitvene možnosti.

Prepoznavanje nadarjenih, ki imajo SUT je zelo težavno. Večina nadarjenih otrok s specifičnimi učnimi težavami pri pouku matematike ne pokaže svojih sposobnosti in zmožnosti. Učitelj tako pogosto ne ugotovi, da ima v razredu nadarjenega otroka. Pogosto prepozna le njegove težave pri matematiki. Njegove sposobnosti in njegove nezmožnosti bi morale biti odkrite hkrati s težavami. Istočasno bi mu morali nuditi ustrezno obravnavo - razvijanje potencialov in kompenzacija šibkosti.

Nadarjeni učenci s specifičnimi učnimi težavami pri matematiki so uspešni takrat, ko učitelji upoštevajo njihove posebne potrebe in jim omogočijo razvoj močnih področij. Specifične učne težave pri matematiki se pri nadarjenih učencih razprostirajo na kontinuumu od lažjih do zelo izrazitih. Zakon o osnovni šoli (1996) uzakonja pomoč učencem z lažjimi in zmernimi specifičnimi učnimi težavami, Zakon o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami (2000) pa tistim, ki imajo izrazitejšo specifične učne težave ali primanjkljaje na področju matematike. Po obeh šolskih zakonih učencem pripada individualna ali skupinska pomoč in prilagoditve v procesu poučevanja. Intenzivnejšo učno pomoč (do 5 ur) in večje prilagoditve procesa poučevanja dobijo učenci s primanjkljaji na področju učenja matematike. Raba učnih in tehničnih pripomočkov pomembno vpliva na izobraževalno uspešnost pri matematiki pri vseh učencih s specifičnimi učnimi težavami.

Imejmo visoka pričakovanja do učencev s specifičnimi učnimi težavami na področjih, kjer so uspešni, da bodo postali uspešni kot odrasli.

Astronomski tabor in pouk

Boris Kham, Gimnazija Jožeta Plečnika, Ljubljana

V prispevku želim opredeliti namen astronomskih taborov in prikazati tri vaje, ki se lahko izpeljejo kot laboratorijske vaje pri fiziki.

Namen taborov

Opazovanje narave je eno izmed opravil, ki ponuja največ zadovoljstva. Kjerkoli živimo, v središču mesta ali daleč na deželi, vedno smo v objemu narave. Sami smo del nje, zato je prav, da jo spoznavamo, jo poskušamo razumeti in odkrivamo njene zakonitosti na terenu. Astronomski tabori udeležence navajajo, da razmišljajo o razsežnostih v vesolju in jih primerjajo z razdaljami na Zemlji in v atomskem svetu, srečajo se z neskončno velikostjo in neskončno majhnostjo; spoznavajo, da je vesolje del našega življenjskega okolja in da na opazovanja vplivajo vremenske okoliščine; spoznavajo vrednost dela v skupini in da ima nekdo smisel za opazovanje, drugi pa za matematični zapis; spoznavajo lepoto, harmonijo, zakonitost in smotrnost narave; seznanjajo se z tujimi strokovnimi izrazi in literaturo.

Vaje

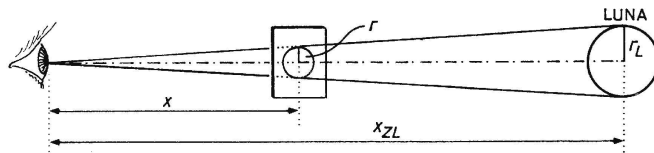
1. Navidezno vrtenje nebesne oble

Dijaki s pomočjo fotografije nočnega neba, ki jo naredimo tako, da usmerimo fotoaparatus proti severnici in ga pustimo kakšno uro odprtega, ocenijo koliko časa je bil fotoaparatus odprt. Posredno pa še ugotovijo, da se nebesna obla navidezno vrtili. V nadaljevanju vaje lahko še razpravljamo; kakšno sliko pa bi dobili, če bi fotoaparatus obrnili proti jugu, vzhodu in proti zahodu.

2. Premer Lune/Sonca

Sonce opazujemo skozi okroglo odprtino, ki jo naredimo z luknjačem v karton. Iz skice razberemo, da sta trikotnika $\triangle ABC$ in $\triangle A'B'C'$ podobna. Od tod sledi $r/x = r_L/x_{ZL}$. Iz enačbe izračunamo r_L . Razdaljo Zemlja - Sonce poiščemo v literaturi ($150 \cdot 10^6$ km). Torej je naša naloga, da

izmerimo x in r . Naredimo več meritev in ugotovimo tudi absolutno in relativno napako. Dobljeni rezultat primerjamo z podatkom iz literature. To vajo naredimo za Luno in Sonce in rezultate primerjamo (na občnem zboru bodo prikazani). Iz primerjave lahko sklepamo da imata Luna in Sonce približno enaka zorna kota. Zakaj? Ti dve vaji sta lahko izvedljivi kot laboratorijski, saj ni potrebno posebne opreme.



3. Oddaljenost Lune

Ta vaja je zgodovinsko zanimiva. Dijakom razdelimo sliko Luninega mrka (lahko tudi na CD). Nato pa morajo dijaki poiskati z risanjem tetiv na sliko mrka, razmerje med polmerom Zemljine sence in polmerom Lune. To lahko naredijo tudi s programom CorelDRAW11. Ko to razmerje dobijo, ga vstavijo v enačbo

$$\varphi_{\text{zornikotLune}} = \frac{\Theta_{\text{kotnavelikostLune}} \cdot r_{\text{zemljinesence}}}{r_{\text{Lune}}}$$

Ta vaja je primerna za maturante, seveda pa zahteva, da prej razložimo kako pridemo do enačb in kaj pomenijo pojmi. Moja izkušnja je, da se moramo pri določanju razmerja polmerov zelo potruditi v natančnosti. Ob preciznem delu je napaka lahko okoli 2%.

4. Premer kraterja na Luni ali pa premer pege na Soncu

Za to vajo potrebujemo poseben okular, ki ima na premeru linearno razdelitev. Mi imamo tako razdelitev, da je med dvema zarezama 0,1 mm. Po parih meritvah naredimo povprečje in uporabimo formulo $2R_{\text{kraterja}} = r_{\text{ffla}}/f$, kjer je r razdalja do Lune, a dolžina na skali (v mm) in f gorišče objektiva teleskopa. Napako, ki smo jo naredili je okoli 2%.

Spodbude in možnosti: paradoks ustvarjalnega okolja

Jan Makarovič

Pri raziskovanju okolja, v katerem najboljše uspevajo ustvarjalni talenti, se srečamo z nenavadno ugotovitvijo, da je to okolje pogosto izrazito ugodno (visok družbeni status, kultiviranost staršev, široka razgledanost učiteljev itd.), pogosto pa tudi izrazito neugodno (neurejene družinske razmere, nerazumevanje okolice itd.). Na prvi pogled je videti, da gre za dobrodejno vlogo ekstremov, takih ali drugačnih, vendar je težko pojasniti, zakaj naj bi imeli tako različni ekstremiti tako podobne učinke. Še večja je zagata ob ugotovitvi, da se pojavljajo ekstremno ugodni in ekstremno neugodni vplivi pogosto v okolju enega in istega ustvarjalnega posameznika. To nam daje slutiti, da pri ustvarjalnem okolju nimamo opravka z eno samo variabla, ki bi jo lahko opredelili z različnimi stopnjami "ugodnosti", temveč z vsaj dvema različnima, med seboj povezanima variablama. Prvo bi lahko opredelili z možnostmi za razvoj talenta, drugo pa s spodbudami za njegov razvoj. Pogosto se čudimo indolentnosti sicer visoko sposobnega otroka, ki mu dajemo vse možnosti za njegov razvoj. V takih primerih gre očitno za pomanjkljivo motivacijo. Slednja pa je, kot znano, pogosto najmočnejša ravno tam, kjer naleti otrok na ovire in je prisiljen, da se postavi na lastne noge. Na prvi pogled neugodni vplivi okolja imajo v tem primeru izrazito ugodne posledice. Podobno kot moramo pri analizi posameznikove osebnosti razlikovati med sposobnostmi in motivacijo, moramo torej tudi pri njegovem okolju razlikovati med možnostmi in spodbudami. V širšem smislu pa razlikujemo v obeh primerih med energetske in kibernetske dejavniki. Seveda pa izhajajo iz tega pomembne posledice tudi za pedagoško prakso.

Računalniško generirani odprti geometrijski problemi

Zlatan Magajna, Pedagoška fakulteta v Ljubljani

Ravninska geometrija je po tradiciji tisto področje matematike, kjer se dijaki prvič soočijo z deduktivnim sklepanjem in formalnim dokazovanjem. Dokazovanje geometrijskih trditev je za dijake kljub vsej nazornosti trditev zelo zahtevno, saj med drugim zahteva dobro poznavanje matematičnih vsebin in razvite miselne veščine. Le najsposobnejši dijaki v sred-

nji šoli zmorejo samostojno dokazovati (celo preprosta) geometrijska dejstva, večina dijakov zmore kvečjemu reproducirati dokaze ob večjem ali manjšem razumevanju. Prevelika zahtevnost je nemara glavni razlog za vse manj formalno obravnavo geometrijskih vsebin v srednjih šolah.

Učenje dokazovanja matematičnih trditev postaja vse bolj domena matematično zmožnejših dijakov. Vendar tudi ti ob tem potrebujejo oporo. V prispevku bom predstavil namensko izdelano računalniško orodje, ki je lahko v tem pogledu dijakom v pomoč. Dijakom olajšamo postopek dokazovanja v ravninski geometriji z dvema prijemoma. Prvič, tako da geometrijske probleme 'odpremo'. Od dijaka ne zahtevamo, da pri danih predpostavkah dokaže točno določeno posledico, temveč da v dani situaciji prepozna (izbere) primerne predpostavke in možne posledice. Drugič, tako da dijaka usmerimo predvsem v logično povezovanje (možnih) posledic, ki jih navede računalniški program. Računalnik torej pomaga dijaku pri iskanju novih geometrijskih zakonitosti in usmeri dijaka k njihovemu povezovanju (oz. utemeljevanju ali dokazovanju). Kljub pomoči računalniškega programa je opisana aktivnost še vedno zahtevna in primerna le za matematično zmožnejše dijake.

Fizika potapljanja

Marija Pavčnik, Pedagoška fakulteta Maribor

Pomembna naloga učiteljev fizike v osnovni šoli je narediti predmet zanimiv, privlačen ter usmerjen v reševanje problemov iz vsakdanjega življenja. Pri pridobivanju trajnejših fizikalnih znanj pri učencih, je zelo pomembno iskati povezavo s sorodnimi vsebinami pri drugih predmetih. Učni načrti predmetov dopuščajo učiteljem, da z vidika medpredmetnega povezovanja ter učne diferenciacije, izbirajo učne vsebine za izvedbo naravoslovnih dni. S primerno izbranimi vsebinami lahko potešijo vedoželjnost učencev, hkrati pa vzpodbujajo zanimanje za nova interesna področja. Vsebina, primerna za izvedbo naravoslovnega dne, je tudi Fizika potapljanja.

Predstavila bom didaktično gradivo, ki je nastalo v sodelovanju z Oddelkom za fiziko na Pedagoški fakulteti v Maribor. Fiziko v potapljanju bom predstavila z nekaterimi učnimi listi in fizikalnimi eksperimenti, ki se navezujejo na vsebinske sklope:

- Svetloba in Zvok iz učnega načrta za Naravoslovje v 7. razredu,

- Tlak ter Delo, notranja energija, toplota iz učnega načrta za Fiziko v 8. razredu.

Na vsakem učnem listu je rubrika Ali veš? namenjena uvodni motivaciji, ki otroka seznani z aktualnostmi iz vsakdanjega življenja, povezanimi z obravnavano temo. Sklop Naredi sam ter Prepričaj se . . . je namenjen eksperimentalnemu delu. Otrok je seznanjen s potrebščinami, ki jih potrebuje za praktično delo, prav tako z navodili, kako naj določen eksperiment izvede. V pomoč so mu fotografije že izvajanih poskusov. Vsa oprema za praktično delo je načrtovana večji del iz plastike. Vse poskuse lahko otroci izdelajo tudi doma, saj ne predstavljajo nevarnosti pri delu, dajejo pa veliko možnosti za opazovanje, sklepanje in razmišljanje. Z izvajanjem eksperimentov in izdelovanjem pripomočkov, otroci ne bodo pridobivali samo praktičnih veščin, temveč tudi veščine s področja razvijanja intelektualnih sposobnosti, kot so primerjanje, razvrščanje, analiza, sinteza ter vrednotenje. Temu je namenjen del, ki je zastavljen kot Razmisli in odgovori . . . Nadarjenim učencem predstavlja raziskovalni izziv Načrtuj oziroma Raziskuj. Svojo željo po odkrivanju novih znanj pa lahko izpolnijo še z zanimivostmi, ki jih preberejo pod Pa še to . . . Poseben del učnega lista, to je Zaključek, je namenjen odgovorom na vprašanja, predstavitvi rezultatov meritev, namigom za načrtovanje eksperimentov ter predlogom za raziskovanje in iskanje rešitev danih fizikalnih problemov. Želim opozoriti na pomembnost eksperimentalnega dela, s katerim pomagamo otrokom vzpostaviti zvezo med zakoni fizike in pojavi v vsakdanjem življenju. Poleg tega pa jih urimo v opazovanju in fizikalnem interpretiranju tega, kar so opazili.

Primer aktivnega učenja ob poskusih

Gorazd Planinšič, FMF, Ljubljana

V predavanju bo prikazana strukturirana obravnava primera uklona svetlobe od oblikovanja kvalitativnega razumevanja pojava do celostne obravnave primera uklona laserske svetlobe na zgoščenci. Ključni koraki obravnave bodo naslonjeni na enostavne poskuse.

Slovenska astronomija skozi stoletja (od sredine 12. stol. do začetka 21. stol.)

Marijan Prosen

Ob letošnjem vstopu Republike Slovenije v Evropsko skupnost bi bilo dobro povedati, da nam tja pravzaprav ne bi bilo treba iti, saj smo bili Slovenci že od zdavnaj del Evrope. Zelo prepričljiv dokaz za to lahko najdemo prav v delovanju naših astronomov. Gre za kronološki prikaz razvoja astronomije na Slovenskem in delovanja naših astronomov po svetu (v tujini). Zgodovinski sprehod bomo začeli s Hermanom Koroškim (1. polovica 12. stol.), se precej zaustavili pri Pergerju, Perlahu in Straussu (15. in 16. stol.), nadaljevali bomo s Hallersteinom in Tirnbergerjem ter omenili tudi Vegov prispevek astronomiji (18. stol.), se srečali z Ogrincem in Vrtovcem (19. stol.) in zaključili pri Čermelju in Dominku (20. stol.). Na kratko bomo poskušal povedati še kaj o današnjem stanju astronomije pri nas. Omenjenih bo nekaj deset imen.



**Skica lege Velikega kometa 1577 v
Straussovi knjžici**

Nekaj primerov kombinatoričnega preštevanja

Marko Razpet, Pedagoška fakulteta v Ljubljani

Kako najti matematični izraz za število rešitev enačbe $x_1 + x_2 + \dots + x_d = k$ v pozitivnih oziroma nenegativnih celih številih pri danih parametrih d in k , je že sam po sebi za marsikoga dovolj zanimiv problem. Pri tem je d naravno, k pa nenegativno celo število. Rešitev omogoča najti izraz za število rešitev neenačbe $x_1 + x_2 + \dots + x_d \leq n$ v nenegativnih celih številih pri danem nenegativnem celem številu n . Dobljeni rezultat primerjamo s številom mrežnih poti v mreži \mathbf{Z}^2 pri dovoljenih korakih $(1, 0)$ in $(0, 1)$. Če pa rešujemo ustrezeni problem za enačbo $|x_1| + |x_2| + \dots + |x_d| = k$ oziroma neenačbo $|x_1| + |x_2| + \dots + |x_d| \leq n$, pa pridemo do Delannoyjevih števil, ki preštevajo mrežne poti v mreži \mathbf{Z}^2 pri dovoljenih korakih $(1, 0)$, $(0, 1)$ in $(1, 1)$. V obeh primerih lahko do števila mrežnih poti pridemo neposredno, popolnoma kombinatorično, najdemo pa lahko tudi ustrezni rodovni funkciji. Dobljene rezultate lahko interpretiramo tudi geometrijsko in jih izrazimo v matrični obliki.

Prekrivanja

Nada Razpet, Pedagoška fakulteta v Kopru in v Ljubljani

Delo z nadarjenimi učenci in tistimi, ki jim matematika ne dela težav, ni nič manj zahtevno od dela z učenci, ki imajo pri učenju težave. Pokazala bom nekaj primerov nalog, pri katerih prehajamo od dela z modeli preko zastavljanja problemov do možnih splošnih rešitev zastavljenega problema. Ukvarjali se bomo s prekrivanjem kvadratov. Začeli bomo s skladnimi kvadrati, nato bomo dolžino stranice vrtečega kvadrata spreminjali.

Razvedrilna fizika

Nada Razpet, Pedagoška fakulteta v Kopru in v Ljubljani

Nove tehnologije in vse številnejši prevodi prinašajo v poučevanje nove možnosti za "razvedrilno fiziko". V knjigah je vse več napak, ki popestrijo pouk, če jih pravilno interpretiramo. Nekaj takih možnosti si bomo ogledali. Moja zbirka zanimivih predmetov, uporabnih pri pouku fizike, se veča. Nekatere si bomo поблиže pogledali in povedali, kako jih uporabimo pri pouku.

Primeri napačnega dojetanja fizikalnih pojmov in konceptov

Barbara Rovšek, FMF in Pedagoška fakulteta v Ljubljani

Pri metodičnem praktikumu iz Didaktike fizike, ki ga vodim na Pedagoški fakulteti v Ljubljani, dobijo študenti fizike v 3. letniku nekaj domačih nalog. To je včasih razmislek o problemu, ki se navezuje na vsebino določene vaje, včasih pa izvedba in analiza kakšne časovno zahtevnejše meritve. Predstavila bom nekaj konkretnih primerov takih domačih in izpitnih nalog, pri katerih se večkrat izkaže nedojetanje osnovnih fizikalnih pojmov in konceptov, ki bi jih študentje morali usvojiti že v prvih dveh letih študija. Nekateri neustrezni zaključki in zanikanje pomembnih dejstev, ki se ne vklaplajo v obstoječe predstave so prav presenetljivi in popolnoma nepričakovani.

Poročilo o drami Carla Djerassija *Calculus*

Janez Strnad, FMF, Ljubljana

1. Poročilo naj ne bi bilo dolgočasno.
2. Zadeva matematiko (in fiziko).
3. Isaac Newton – v nasprotju z Gottfriedom Wilhelmom Leibnizem – dobi veliko črno piko.

To je že tretja drama z znanstevnim ozadjem, ki jo je napisal odkritelj tabletke. Ob njej si postavimo vprašanje, ali z razkrivanjem senčnih strani značajev njenih izvajalcev znanost lahko približamo širokim krogom. Razprava o tem utegne biti zanimiva tudi za učitelje, ki stavijo na zgodovino.

Učiteljeva popotnica v devetletno osnovno šolo

Milena Strnad, DZS, Izobraževalno založništvo

Prenova devetletne osnovne šole je segla po vsebinskih in sodobnejših prijemih v poučevanju matematike. Učitelji so se znašli pred množico novosti. Prispevek postavi vprašanja: Ali bogata ponudba idej, pripomočkov in navodil zares vodi učitelja k učinkovitejšemu poučevanju? Ali je dosegljiv cilj na igriv in zabaven, ter ob tem še lahek in ustvarjalen

način spoznavati, odrivati in razumeti osnove matematike? Prispevek nakaže nekaj odgovorov s stališča stroke in iz ozadja vsakdanjosti.

Poskusi iz toplote

Nataša Vaupotič, Pedagoška fakulteta v Mariboru

Predstavila bom nekaj klasičnih šolskih množičnih in demonstracijskih poskusov s področja termodinamike in izpostavila napake, ki jih učitelji lahko pričakujejo pri učencih. Omejila se bom predvsem na sledeča področja: raztezanje zraka in kapljevin, segrevanje teles z delom in toploto, odvisnost tališča in vrelišča od tlaka, toplotni stroji.

Reševanje matematičnih problemov in branje

Lucija Željko, OŠ Sostro, Ljubljana

V prispevku želim poudariti povezanost med reševanjem matematičnih problemov in branjem. Tako reševanje matematičnih problemov kot branje nematematičnega besedila zahtevata podobno mišljenje. Branje na različnih starostnih stopnjah se razlikuje predvsem v kvalitativnih vidikih branja. Ali se razlikuje tudi reševanje matematičnih problemov glede na starost učencev na predmetni stopnji osnovne šole? Poleg tega se bom posvetila tudi vprašanju povezanosti ocene iz matematike in branjem ter reševanjem matematičnih problemov, razlikami med fanti in dekleti v branju in reševanju matematičnih problemov ter pomenu strategij za uspešno reševanje matematičnih problemov.

Kaj imata skupnega Steiner in Soddy?

Matjaž Željko, FMF, Ljubljana

Inverzijo. Dijaki se s to preslikavo srečajo le poredko in največkrat le v ravninskem primeru. Inverzija je konformna preslikava, zato je pri preučevanju tangentnih krožnic in sfer zelo koristen pripomoček. Na predavanju si bomo ogledali nekaj enostavnih primerov uporabe inverzije na ravnini in v prostoru, med katerimi sta tudi dokaza Steinerjevega porizma in Soddyjeve šesterke.

Posterji

Keplerjeva enačba in Jurij Vega ob 250. obletnici rojstva

Marijan Prosén

Kakor je znano, se je Jurij Vega nekoliko ukvarjal tudi z astronomijo. Da je izračunal maso Sonca in planetov (do Urana), smo že na široko popularizirali. V svojih predavanjih (3. del) pa je obravnaval tudi Keplerjevo enačbo. Kako je to naredil, bo na kratko prikazano na plakatu. Zanimivo je, da je tej enačbi posvetil veliko pozornost v svojih predavanjih tudi prof. dr. Josip Plemelj, kar lahko preberete v njegovem visokošolskem učbeniku Diferencialne in integralne enačbe.

Grb viteza dr. Franca Močnika

Marko Razpet, Pedagoška fakulteta v Ljubljani

Za svoje zasluge na področju šolstva je bil dr. Franc Močnik dvakrat odlikovan, in sicer leta 1862 z redom Franca Jožefa in ob upokojitvi leta 1871 z viteškim redom železne krone 3. razreda. S tem je postal vitez (nem. Ritter) in ob svojem imenu je smel uporabljati besedico *von* in pridobil si je tudi pravico do svojega grba. Kot kaže, je Močnikov grb širšemu občinstvu neznan. Leta 2002 ga je v zaprašenih občinskih arhivih v Cerknem našel žal že pokojni Stanislav Uršič. Latinski moto *VIRTUTE ET OPERA* pod grbom pomeni *Z VRLINO IN DELOM*. Ostali elementi so jasni: sova je simbol modrosti, knjige in pero pomenijo pisno ustvarjalnost, geometrijska telesa pa ukvarjanje z geometrijo oziroma matematiko. Svojo pripadnost slovenstvu seveda označujejo diagonalne bele, modre in rdeče proge.

Mihael Peternel – soustvarjalec slovenskega znanstvenega izrazoslovja

Marko Razpet, Pedagoška fakulteta v Ljubljani

Na predlog dr. Franca Močnika, šolskega svetnika in nadzornika ljudskih šol v Ljubljani, je Mihael Peternel leta 1852 postal prvi ravnatelj takrat na

novo ustanovljene ljubljanske realke. Bil je duhovnik, profesor, naravoslovec, izumitelj, polihistor in velik ljubitelj slovenske besede. Po letu 1848, ko je bilo slovensko leposlovje že kar dobro razvito, je tičalo slovensko znanstveno izrazoslovje šele v povojih. Tedaj so temu začeli postavljati temelje *trije rovtarji*: Matej Cigale, Franc Močnik in Mihael Peternel.