

STROKOVNO SREČANJE IN
65. OBČNI ZBOR DMFA SLOVENIJE
Bled, 15. in 16. november 2013



A. Razpet: Satovje

Fizika – petek, 15. november

8 ³⁰ – 9 ³⁰	Registracija udeležencev	
9 ³⁰ – 9 ⁵⁵	Nada Razpet	Sprehodi ob vodi
10 ⁰⁰ – 10 ²⁵	Tomaž Kranjc	Blejsko jezero in Stefanov zakon
10 ³⁰ – 10 ⁵⁵	Janez Strnad	Kaj slišimo pri Dopplerjevem pojavu?
11 ⁰⁰ – 11 ³⁰	Andrej Likar	Izbrani sprehodi v naravo
11 ³⁵ – 12 ⁰⁰	Peter Sekolonik	Obračanje in stabilizacija satelitov
12 ⁰⁰ – 13 ⁴⁵	Kosilo	
13 ⁴⁵ – 14 ¹⁵	Andrej Rutar	Kako in zakaj naj se učitelj fizike ukvarja tudi z astronomijo
14 ¹⁵ – 14 ⁴⁵	Boris Kham	Toplotni tok s Sonca
14 ⁴⁵ – 15 ¹⁵	Dunja Fabjan	V pričakovanju kometa C/2012 S1 (ISON)
15 ¹⁵ – 15 ⁴⁵	Andrej Guštin	Analiza olimpijskega uspeha mladih
15 ⁴⁵ – 16 ⁰⁰	Odmor s kavo	
16 ⁰⁰ – 16 ²⁵	Barbara Rovšek	Analiza primerov izbirnih nalog s tekmovanj za Stefanova priznanja in malo statistike
16 ³⁰ – 16 ⁵⁵	Robert Repnik, Matic Laneger	Analiza eksperimentalnih nalog z državnih tekmovanj iz fizike za osnovnošolce
17 ⁰⁰ – 18 ³⁰	Občni zbor	
17 ⁰⁰ – 17 ²⁰	Anton Suhadolc	Profesor Josip Plemelj
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Večerja	
20 ³⁰ – 21 ³⁰	Andrej Guštin	Opazovanje nočnega neba, večerne aktivnosti
	Janez Žerovnik, Blaž Zmazek, Darka Hvastija, Tatjana Levstek	Matematika na maturi - ob polnoletnosti splošne mature (delavnica)
	Nada Razpet	Geometrija z deščico in lončkom (delavnica)

Matematika A + B - petek, 15. november

$8^{30} - 9^{30}$	Registracija udeležencev	
$9^{30} - 10^{10}$	Štefko Miklavič	Cayleyevi grafi (vabljeni predavanja)
$10^{15} - 10^{55}$	Barbara Boldin	Matematični modeli v biologiji: zgodba D'Ancone in Volterre
$11^{00} - 11^{25}$	Izidor Hafner	Demonstracije pri pouku matematike
$11^{30} - 12^{00}$	Marko Razpet	Krivulje, pridobljene iz vijačnice
$12^{30} - 13^{30}$	Kosilo	

Matematika A - petek popoldan 15. november

$13^{45} - 14^{15}$	Darjo Felda	Iz kota v kot
$14^{15} - 14^{35}$	Marina Rugelj	Namesto tipkovnice in miške - lesene palice in kamni (vabljeni predavanja)
$14^{40} - 15^{05}$	Zlatan Magajna, Amalija Žakelj	Pridobivanje znanja v homogenih in v heterogenih učnih skupinah
$15^{10} - 15^{30}$	Milena Strnad	Geometrija narave – prelom v razvoju matematike 20. stoletja
$15^{35} - 15^{55}$	Izidor Hafner, Marko Razpet	Jurij Vega in 140 decimalnih krožnih konstant
$16^{00} - 16^{45}$	Milan Hladnik	Josip Plemelj in pravilni sedemkotnik
$16^{45} - 17^{00}$	Odmor s kavo	
$17^{00} - 18^{30}$	Občni zbor	
$17^{00} - 17^{20}$	Anton Suhadolc	Profesor Josip Plemelj
$19^{00} - 20^{30}$	Večerja	
$20^{30} - 21^{30}$	Andrej Guštin	Opazovanje nočnega neba, večerne aktivnosti
	Janez Žerovnik, Blaž Zmazek, Darka Hvastija, Tatjana Levstek	Matematika na maturi - ob polnoletnosti splošne mature (delavnica)
	Nada Razpet	Geometrija z deščico in lončkom (delavnica)

Matematika B - petek popoldan 15. november

13 ⁴⁵ – 14 ¹⁵	Matija Lokar	Sanje o e-učbeniku
14 ¹⁵ – 14 ⁴⁰	Matija Lokar	MOOC in učitelj matematike
14 ⁴⁵ – 16 ⁴⁵	Tomaž Košir, Klara Pugelj in Aleš Toman	Predstavitev tekmovanja iz finančne matematike
16 ⁴⁵ – 17 ⁰⁰	Odmor s kavo	
17 ⁰⁰ – 18 ³⁰	Občni zbor	
17 ⁰⁰ – 17 ²⁰	Anton Suhadolc	Profesor Josip Plemelj
19 ⁰⁰ – 20 ³⁰	Večerja	
20 ³⁰ – 21 ³⁰	Andrej Guštin	Opazovanje nočnega neba, večerne aktivnosti
	Janez Žerovnik, Blaž Zmazek, Darka Hvastija, Tatjana Levstek	Matematika na maturi - ob polnoletnosti splošne mature (delavnica)
	Nada Razpet	Geometrija z deščico in lončkom (delavnica)

Sobota, 16. november

9 ⁰⁰ – 9 ⁵⁰	Dragan Stevanović	Kompleksni grafi in omrežja
9 ⁵⁵ – 10 ⁴⁵	Aleš Mohorič	Fizikalni zgledi ujeti z objektivom kamere (vabljeni predavanja)
10 ⁴⁵ – 11 ⁰⁰	Odmor s kavo	

MATEMATIKA

11 ⁰⁰ – 11 ²⁰	Mara Cotič	Kognitivni vidiki učne diferenciacije in individualizacije pri matematiki (vabljeni predavanja)
11 ²⁵ – 11 ⁵⁰	Majda Škrinar Majdič	Matematični maratoni na GESŠ Trbovlje (vabljeni predavanja)
11 ⁵⁵ – 12 ²⁰	Dušan Modic	Plemljev trikotnik in njegovi bratje
12 ²⁰ – 14 ³⁰	Kosilo	
14.30–	Študentska sekcija	Okoli Blejskega jezera z reševanjem nalog, Obisk Plemljeve sobe

FIZIKA

11 ⁰⁰ – 11 ²⁰	Karel Šmigoc	Zgodba o Arhimedu in zlati carjevi kroni
11 ²⁵ – 12 ²⁰	Tine Golež	Udarjena palica, Numerično reševanje diferencialne enačbe
12 ²⁰ – 14 ³⁰	Kosilo	
14.30–	Študentska sekcija	Okoli Blejskega jezera z reševanjem nalog, Obisk Plemljeve spominske sobe

Opombe: obisk Plemljeve spominske sobe je možen tudi v petek po predhodni najavi pri recepciji DMFA Slovenije.

VABLJENA PREDAVANJA

Cayleyevi grafi

Štefko Miklavič

Univerza na Primorskem, FAMNIT

stefko.miklavic@upr.si



Cayleyevi grafi so zanimiv matematičen koncept, ki povezuje dve pomembni matematični disciplini: teorijo grup ter teorijo grafov. V predavanju bomo najprej definirali Cayleyeve grafe in dokazali nekaj njihovih osnovnih lastnosti. V nadaljevanju bomo definirali dve (povsem kombinatorični) lastnosti grafov - hamiltonskost in ekstenzibilnost - ter si ju ogledali v kontekstu Cayleyevih grafov.

Dr. Štefko Miklavič je prejel Zoisovo nagrado za pomembne znanstvene dosežke v matematiki.

Fizikalni zgledi ujeti z objektivom kamere

Aleš Mohorič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

ales.mohoric@fmf.uni-lj.si



Učitelji naravoslovnih predmetov običajno z veseljem učimo svoj predmet. Saj vendar učimo o zanimivih pojavih, ki so povsod okoli nas. Kako vendarle bi to lahko bilo komu nezanimivo?! Žal nas strezni stik z mladimi in tudi starejšimi, ki jih naravoslovje ne zanima prav dosti in jim je matematika prej tujka kot znanka. Preveč dijakov si npr. fiziko prestavlja kot nabor enačb, receptov. In to ne receptov, ki pojasnijo naravo, ampak receptov, ki pripomorejo k boljši (ali vsaj pozitivni) oceni. Zakaj tako? Gotovo je to tudi posledica slabih zgledov, ki jih izbiramo pri pouku. Pri tem imamo sicer dober izgovor, saj realnih zgledov pogosto ne moremo opisati s preprostimi modeli, ki bi bili v matematičnem dosegu mladih umov. Vendar ta izgovor nemalokrat uporabimo zaradi slabe vesti (in nekoliko zaradi lenobe). Če se potrudimo, lahko v naravi najdemo zanimive in preproste zgledne. Nič pa ni hudega, če kdaj načnemo tudi bolj kočljivo temo. Greha ne storimo, če kaj zamolčimo, da se le ne zlažemo. Pri iskanju zgledov pride prav tudi fotografski aparat. Lepa fotografija je lahko iztočnica za pogovor o pojavu na sliki. Lahko pa je tudi humorna in tako popestri pouk in pritegne zanimanje. Nanizal bom nekaj fotografskih zgledov, ki sem jih nabral v zadnjih letih, in katerim je namenjena tudi Presekova rubrika "Naravoslovna fotografija". Vključil bom tudi nekaj posnetkov, ki sem jih nabral med sprehajanjem po internetu."

Dr. Aleš Mohorič je odgovorni urednik Preseka. V njem objavlja naravoslovne fotografije s kratkim fizikalnim komentarjem.

Kognitivni vidiki učne diferenciacije in individualizacije pri matematiki

Mara Cotič

Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta

mara.cotic@pef.upr.si



Namen raziskave je bil analizirati oziroma ugotoviti učinkovitost različnih oblik učne diferenciacije in individualizacije pri pouku matematike v devetem razredu osnovne šole. Osredotočili smo se na dve obliki učne diferenciacije in individualizacije, ki jih šole najpogosteje izbirajo (delo v homogenih skupinah in delo v heterogenih skupinah). Za evalviranje učinkovitosti različnih oblik učne diferenciacije in individualizacije smo izvedli empirično raziskavo na vzorcu učiteljev in učencev na izbranih osnovnih šolah v Sloveniji.

Dr. Mara Cotič je prejela nagrado Republike Slovenije na področju šolstva za izjemne dosežke na področju visokega šolstva.

Namesto tipkovnice in miške - lesene palice in kamni

Marina Rugelj, Irena Demšar

Zavod sv. Stanislava, Škofijska klasična gimnazija

marina.rugelj@guest.arnes.si, irena.demsar@guest.arnes.si



Da so danes otroci preveč za računalnikom in da se premalo gibljejo na svežem zraku, danes že vrabci čivkajo. Ker pa je vse, kar diši po računalništvu, mikavno za otroke, so učenci z zanimanjem prišli tudi k novemu krožku "Računalništvo brez računalnika". Ure smo preživeli v učilnici v naravi, kjer ni elektrike, niti računalniških ekranov, tipkovnic in mišk. Kaj se dogaja v teh zaprtih škatlah, smo pokazali kar z lesenimi palicami, kamni in lastnim gibanjem. In bilo je prav zabavno. V prispevku bova pokazali eno od teh dejavnosti, kjer pa se zadaj skriva tudi nekaj matematike in sicer številski sestavi. Za računalništvo je najbolj zanimiv dvojiški, po enakem principu pa lahko razložimo tudi druge sestave.

Dr. Marina Rugelj je prejela nagrado Republike Slovenije na področju šolstva za izjemne dosežke na področju srednjega šolstva.

Matematični maratoni na GESŠ Trbovlje

Majda Škrinar Majdič

Gimnazija in ekonomska srednja šola Trbovlje

majda.skrinar@guest.arnes.si



Na Gimnaziji in ekonomski srednji šoli Trbovlje smo v soboto, 12. oktobra 2013, izpeljali že 9. matematični maraton. Naš maraton ni tekmovalne, ampak je vzdržljivostne narave, saj so zmagovalci vsi dijaki, ki zdržijo ob reševanju matematičnih nalog od osmih zjutraj do osmih zvečer. Letos se je maratona udeležilo 170 dijakov in kar 98 jih je zdržalo do konca. Di-jakom pri reševanju pomagamo učitelji in pa naši bivši dijaki - študenti matematike in fizike. Dijaki zagrizeno rešujejo naloge iz učbenikov, iz različnih zbirk nalog, iz spletnih učilnic. V skupinah izmenjajo ideje, znanje, različne poti reševanja. V popoldanskem času pripravimo pisno preverjanje znanja in dijaki lahko preverijo, kako uspešni so bili pri dopoldanskem učenju. Prvošolci se največ ukvarjajo z različnimi algebrskimi izrazi, drugošolci s podobnos-tjo in s kotnimi funkcijami, tretješolci z merjenjem v ravnini in v prostoru, četrtošolci pa z zaporedji in z obrestnim računom. Mnogi uspejo dvigniti svoje znanje na zavidljiv nivo, ob tem pa še uživajo v reševanju in druženju s sošolci. Sebi in drugim dokažejo, da zmorejo, če hočejo in da je MATEMATIKA super.

Majda Škrinar Majdič je prejela nagrado Republike Slovenije na področju šolstva za življenj-sko delo na področju srednjega šolstva.

STROKOVNO SREČANJE - POVZETKI

Matematični modeli v biologiji: zgodba D'Ancone in Volterre

Barbara Boldin
Univerza na primorskem, FAMNIT
barbara.boldin@upr.si

Razumevanje kompleksnih procesov v naravi vse bolj temelji tudi na uporabi matematičnih modelov. Na predavanju bomo na kratko opisali začetke matematične biologije, zanimive interdisciplinarnosti, ki je v zadnjih desetletjih doživela velik razcvet. Predstavili bomo nekaj področij uporabe matematike v biologiji in si kot primer ogledali enega prvih matematičnih modelov v ekologiji, model Lotka in Volterre. Spoznali bomo omejitve tega modela ter predstavili nekaj bolj realističnih modelov dinamike plenilcev in njihovega plena.

V pričakovanju kometa C/2012 S1 (ISON)

Dunja Fabjan
Center odličnosti Vesolje-SI in UL FMF
dunja.fabjan@space.si

Kometi so lahko izjemno sugestivna predstava, ko jih že s prostimi očmi opazimo na nebu, istočasno pa so lahko vzvod za poglobitev dinamike teles znotraj Osončja. V krajši predstavitvi se bom osredotočila na bližnje srečanje s kometom C/2012 S1 (ISON), za katerega pričakujemo, da bo eden izmed Velikih kometov stoletja. Predstavila bom prihajajoča opazovanja in javne dogodke ter različne možnosti/pripomočke/ideje za vključitev opazovanj kometa v šolske aktivnosti.

Iz kota v kot

Darjo Felda
Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta
darjo.felda@pef.upr.si

Ob nacionalnem preverjanju znanja matematike za učence šestega razreda osnovne šole so se po spletu razvnele polemike o (ne)pravilnosti rešitve, kot jo je predmetna komisija za matematiko pripisala nalogi o kotu. Šlo je malodane za zahtevo, da bi se kar referendumsko odločalo o "pravi" rešitvi.

Ogledali si bomo, kako je vpeljan pojem kota v osnovni šoli in kako je potrebno kote označevati, če se želimo izogniti morebitnim nejasnostim in dvomju. Nekatere nedoslednosti, ki se pojavljajo tudi v t. i. potrjenih učbenikih in učbeniških gradivih, so najbrž plod nezavednih odmikov od zapisane definicije, vplivajo pa na (ne)pravilno razumevanje in napačno usvajanje pojma kota.

Udarjena palica

Tine Golež
Škofijska klasična gimnazija
tine.golez@guest.arnes.si

Besedna zveza, ki je uporabljena za naslov, je namenoma nenavadna, saj kot taka bolj pritegne pozornost. Vsekakor opisano dogajanje ni za v razred, pač pa je dobro oditi vsaj pred šolo. V glavni vlogi nastopata dve palici, trk med njima in kamera. Z ustreznim udarcem in računskim popravkom zaradi težnosti bosta krajišči udarjene palice potovali po dveh cikloidah. Verjeli ali ne, vse skupaj bo povezano tudi z našimi predniki . . . no, predvsem s tistimi, ki so v rokah držali meč.

Numerično reševanje diferencialne enačbe

Tine Golež
Škofijska klasična gimnazija
tine.golez@guest.arnes.si

Hitroslikovna kamera nam omogoči, da izmerimo, kako se spreminja lega izstrelka zračne puške pri strelu v vodo. Seveda se izstreljek zaustavlja, a ne s konstantnim pojemkom. Analiza dogajanja sicer zahteva reševanje diferencialne enačbe. To je za gimnazijce seveda prezahtevno. Zato se odpravimo po drugi poti, po poti numeričnega reševanja diferencialne enačbe. Pri tem dobimo krivuljo, ki jo z dvema parametroma prilagodimo izmerkom. Prav ta dva parametra pa imata še kako pomembno fizikalno vsebino: to sta namreč začetna hitrost in koeficient upora. Vsi koraki opisanega postopka bodo predstavljeni tako, da jim lahko s svojim znanjem sledijo za fiziko in/ali matematiko navdušeni srednješolci.

Analiza olimpijskega uspeha mladih

Andrej Guštin
Komisija za popularizacijo astronomije
gustinvesolje@gmail.com

Čeprav se je slovenska ekipa dijakov prvič udeležila Mednarodne olimpijade iz astronomije in astrofizike (IOAA), ki je bila letos med 27. julijem in 5. avgustom v grškem Volosu, je osvojila dve srebrni medalji in dve pohvali. Tako so se naši dijaki takoj zavihteli v prvo svetovno ligo mladih astronomov. Uspeh je še toliko večji, če upoštevamo nekatera dejstva. IOAA ni nekakšno "vaško" tekmovanje, saj je na njem sodelovalo 36 držav, in to predvsem tistih, kjer je astronomija tradicionalno zelo močna in so vlaganja v to znanost in mlade perspektivne kadre velika. Težavnostna stopnja IOAA je zelo velika in zahteva široko paleto astronomskega, matematičnega, fizikalnega in astrofizikalnega znanja. Državno tekmovanje iz znanja astronomije v Sloveniji poteka šele štiri leta, zato se je morda zdelo, da še nismo dovolj zreli za tovrstno mednarodno tekmovanje. Pokazalo pa se je, da to ne drži. S kratko analizo tega uspeha želim spodbuditi mentorje na področju astronomije v osnovnih in srednjih šolah, da bi pri širjenju astronomskega znanja naredili še več.

Jurij Vega in 140 decimalk krožne konstante

Izidor Hafner, Marko Razpet

Seminar za zgodovino matematičnih znanosti

izidor.hafner@fe.uni-lj.si, marko.razpet@guest.arnes.si

Leta 1789 je Jurij Vega poslal v objavo akademiji v Sankt Peterburgu število π , ki ga je bil izračunal na 140 decimalk, z vsemi izračuni in pojasnili vred. Akademija je z objavo zakasnila in prispevek je izšel šele leta 1795. Kasneje, ko je bil π pravilno izračunan na več decimalk, se je žal izkazalo, da je Vegov rezultat pravilen samo na 126 decimalk. Leta 1794 je izšel veliki logaritmovnik *Popolna zakladnica logaritmov*, kjer je Vega objavil število π na 140 decimalk. Tokrat so bile samo zadnje štiri napačne. Izkazalo pa se je vsaj to, da je 113. decimalka števila π , ki ga je bil leta 1709 izračunal Francoz De Lagny, napačna.

S sodobnimi računskimi pripomočki lahko pokažemo, kje se je Vega motil, da niti v prvem niti v drugem izračunu ni bilo pravih vseh 140 decimalk števila π . Kljub napakam pa sta bila Vegova izračuna števila π kar nekaj časa najboljša.

Demonstracije pri pouku matematike

Izidor Hafner

izidor.hafner@fe.uni-lj.si

Demonstracije so programi, ki so napisani v sistemu mathematica in so brezplačno na voljo na spletu. Do danes je napisano več kot 9000 demonstracij. Če imamo na voljo sistem mathematica, jih lahko tudi kombiniramo ali predelujemo, brez mathematice pa jih lahko le izvajamo. Ogleдали si bomo nekaj primerov uporabe demonstracij pri pouku matematike.

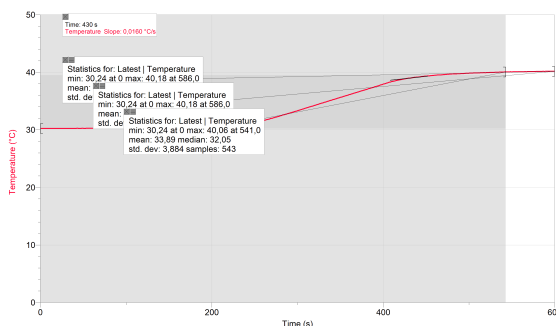
Toplotni tok s Sonca

Boris Kham

Gimnazija Jožeta Plečnika Ljubljana

astroboris@khamikaze.net

Prispevek obravnava merjenje toplotnega toka s Sonca, določitev solarne konstante in ocenitev temperature Sonca na njegovem površju na devetem Plečnikovem taboru (tokrat mednarodnem) v Planici junija 2013. Pri merjenju so dijaki uporabili Vernier in LoggerPro, svoje meritve kritično obdelali, uporabili Stefanov zakon in se vprašali, kako je s temperaturo Sonca v njegovi notranjosti. Za solarno konstanto so dobili 1585 W/m² in ta temperaturo na površju 5827 K.



Predstavitev tekmovanja iz finančne matematike

Tomaž Košir, Klara Pugelj in Aleš Toman
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
tomaz.kosir@fmf.uni-lj.si

Izvedli bomo dve delavnici in eno delavnico kombinirano s predavanjem.

1. Obresti in obveznice (Delavnica)

Pregledali bomo različne tipe obrestovanja in lastnosti obveznic. V delavnici bomo reševali naloge iz teh tem, poudarek bo na realnih zgledih iz aktualne slovenske finančne prakse.

2. Terminski posli in opcije (Predavanje in delavnica)

Z terminskimi posli in opcijami si lahko vnaprej zagotovimo ceno blaga ali drugega premoženja in s tem zmanjšamo svojo izpostavljenost tveganju. Spoznali bomo razlike med terminskimi posli in opcijami ter reševali zglede iz prakse.

3. Statistika (Delavnica)

Finančni podatki imajo nekaj zanimivih statističnih lastnosti. Prikazali jih bomo na konkretnih podatkih.

Blejsko jezero in Stefanov zakon

Tomaž Kranjc
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta
tomaz.kranjc@pef.uni-lj.si

Jožef Stefan je najbolj znan po Stefanovem (ali Stefan-Boltzmannovem) zakonu, ki opisuje sevanje črnega telesa. Po njem pa se tudi imenuje t. i. Stefanov problem in z njim povezani Stefanov (robni) pogoj. Stefanov problem obravnava fazni prehod v sistemu, ki ga sestavljata tekoča in trdna faza in v katerem se fazna meja s časom premika. Zimsko zmrzovanje Blejskega jezera naj bo vzpodbuda, da na enostaven način predstavimo Stefanov problem, nekatere preproste rešitve, pa tudi z njimi povezane težave.

Izbrani sprehodi v naravo

Andrej Likar
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
andrej.likar@fmf.uni-lj.si

v jesenskem vetru
je vse, kar opažam
haiku

Kyosi

Takole pa bi jaz priredil ta globoki haiku, ki sem ga našel v drobni knjižici haiku poezije, ene prvih pri nas, izšle pri DZS leta 1973:

ko se sprehajam
je vse, kar opažam
fizika

V prispevku bom nakazal fizikalne vidike prizorov, ki se razkrivajo na sprehodih v naravo. Izbral sem dogajanja, ki so bolj ali manj povezana z nekaterimi haikuji iz omenjene knjižice in za katere imam na voljo dobre fotografije.

Sanje o e-učbeniku

Matija Lokar

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

matija.lokar@fmf.uni-lj.si

V zadnjem času je v Sloveniji zelo v ospredju problematika e-učbenikov. Pri pripravi slednjih je potrebno rešiti več dilem: kakšen naj bo sodoben e-učbenik, kakšne naj bodo njegove značilnosti, kaj mora vsebovati, v čem se razlikuje od klasičnega učbenika, katera orodja in tehnologije uporabiti za izdelavo itn. V tem kratkem predavanju bom poskusil izpostaviti nekaj idej o tem, kako je v mojih očeh videti idealni matematični e-učbenik, oziroma e-učbenik nasploh.. Predavanje nikakor ni mišljeno kot kakršnakoli kritika obstoječih učbenikov, tako v papirni kot elektronski obliki, bo le nizanje določenih idej, ki bodo sčasoma morda udejanjene, morda pa se izkazale za povsem zgrešene.

MOOC in učitelj matematike

Matija Lokar

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

matija.lokar@fmf.uni-lj.si

Ena od "vročih tem" na področju izobraževanja so t. i. Massive Open Online Courses (MOOC). V predavanju si bomo najprej na kratko ogledali, kaj to sploh je in kakšne so osnovne značilnosti teh izobraževanj. V osrednjem delu predavanja se bomo sprehodili po nekaj tovrstnih tečajih, ki bi utegnili zanimati učitelje matematike. Taki tečaji so npr. na sistemu *Udacity Visualizing Algebra (Entry Level Mathematics)*, na sistemu *Coursera First Year Teaching (Secondary Grades) - Success from the Start, Introduction to Mathematical Thinking*, na Stanford Online *How to Learn Math* in še drugi. Ogled je zanimiv tako s stališča izpopolnjevanja lastnega matematičnega in pedagoškega znanja, kot tudi v premislek in nabiranje idej, ki nam utegnejo priti prav pri poučevanju. V zaključku pa bomo poskusili postaviti nekaj vprašanj glede tega, kako utegnejo tovrstna izobraževanja vplivati na naše delo - na model izobraževanja, na način, kako učimo, kako bo videti šola prihodnosti ...

Josip Plemelj in pravilni sedemkotnik

Milan Hladnik

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

milan.hladnik@fmf.uni-lj.si

Plemljeva konstrukcija stranice pravilnega sedemkotnika je ena od najbolj elegantnih in jo tudi pogosto citirajo. Spoznali bomo njeno matematično ozadje ter dve novejši na

podobni ideji temelječi metodi. Avtorja obeh sta tudi znana matematika, prvo je odkril Andrew M. Gleason, drugo John H. Conway. Če bo čas, bomo omenili še nekaj drugih pomembnih zgodovinskih pristopov h konstrukciji pravilnega sedemkotnika.

Pridobivanje znanja v homogenih in v heterogenih učnih skupinah

Zlatan Magajna, Amalija Žakelj

Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Zavod RS za šolstvo

zlatan.magajna@pef.uni-lj.si, amalija.zakelj@zrss.si

V prispevku bomo predstavili raziskavo, ki je bila izvedena na slovenskih šolah v šolskem letu 2011/12, ko je pouk matematike v zadnjem triletju osnovne šole ponekod potekal v homogenih drugod pa v heterogenih učnih skupinah. Osredotočili se bomo na vprašanje učinkovitosti pouka z vidika pridobivanja matematičnega znanja. Izsledki raziskave kažejo, da ni enostavnega odgovora na vprašanje, katera oblika diferenciacije je ustreznejša z vidika učne učinkovitosti. Način izvajanja notranje oz. zunanje diferenciacije v naših šolah namreč različno dobro vpliva na bolj in na manj uspešne učence ter različno so tudi poudarjena temeljna in zahtevnejša znanja. Pri odločanju o načinu izvajanja diferenciacije pri pouku matematike je tako potrebno upoštevati številne dejavnike, od organizacijske kompleksnosti do socialnih in emocionalnih vplivov, v pogledu pridobivanja znanja pa se je v našem okolju pomembno tudi vprašati, ali želimo favorizirati bolj ali manj uspešne učence in ali želimo poudarjati dolgotrajnejše temeljno znanje ali pa zahtevnejše znanje. Predstavljene ugotovitve bodo učiteljem v pomoč pri oblikovanju pouka za vse učence.

Plemljev trikotnik in njegovi bratje

Dušan Modic

Častni član društva

Poteka 125 let, odkar je Josip Plemelj, takrat petošolec, rešil nalogo, ki mu jo je dal njegov profesor Vincenc Borštner: »Konstruiraj trikotnik z osnovnico c , višino v_c in razliko kotov ob osnovnici $\alpha - \beta$. Kasneje je našel nalogo, katere začetna konstrukcija je bila enaka konstrukciji trikotnika $(c, v_c, \alpha - \beta)$. Zamislite si, da je osnovnica c kotna simetrala kota α nekega trikotnika. Višina v_c postane tedaj razdalja d oglišča C od kotne simetrle. Kota ob osnovnici (t. j. ob zgornji strani kotne simetrle) sta $\alpha/2$ ob A in $\alpha/2 + \beta$ na drugem koncu. Tu je β kot v novem trikotniku. Razlika kotov ob kotni simetrali (»osnovnici«) je tedaj kot β . Podatki s_α in drugi kot β omogočajo torej konstrukcijo Plemljevega trikotnika $\triangle AA_1C$. Ko je ta narisano, zrcalimo stranico AC čez kotno simetralo AA_1 . Oglišče B je presek s podaljškom stranice a v točki B .

Zanimivo je, da je med višino in kotno simetralo iz skupnega vrha ravno polovična razlika kotov ob osnovnici. Velja enačba $v_c = s_\gamma \cos((\alpha - \beta)/2)$. Zato so možne še druge inačice s podatkom $(\alpha - \beta)$. Zanimivi sta inačici $(c, v_c \cdot s_\gamma); ((\alpha - \beta), c, s_\gamma)$. V teh podatkih je skrita razlika kotov ob osnovnici $(\alpha - \beta)$. Trikotnikov z razliko $(\alpha - \beta)$ je kakih 30. Več v *Trikotniki, konstrukcije in algebrske rešitve*.

Do računske rešitve Plemljevega trikotnika pridemo najlažje, če upoštevamo, da je višina sestavljena iz projekcije polmera R na višino pod kotom $(\alpha - \beta)$ in razdalje osnovnice c od središča $R \cos \gamma$:

Iz $v_c = R \cos(\alpha - \beta) + R \cos \gamma$ po množenju z $2 \sin \gamma$ sledi enačba $2v_c \sin \gamma - c \cos \gamma = c \cos(\alpha - \beta)$, ki je Plemlju omogočila konstrukcijo.

Literatura: OMF 1992, **39**, št. 6/189, Proteus, 1949/50, št. **4-5**/166, **7**/243, **8**/285, **9**/323.

Krivulje, pridobljene iz vijačnice

Marko Razpet

Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

marko.razpet@guest.arnes.si

Zavite tvorbe v naravi, na primer polžje hišice, rogovi in ovijalke, so vedno vzbujale veliko zanimanje naravoslovcev, umetnikov in matematikov. Omejili se bomo na vijačnico kot relativno preprosto matematično krivuljo, ki že sama ponuja celo vrsto zanimivosti, ko jo začnemo resno študirati. Z njo so tesno povezane nekatere krivulje, ki so odigrale pomembno vlogo v zgodovini matematike. Pokazali bomo, v kakšni medsebojni zvezi so kohleoida, hiperbolična spirala, evolventa krožnice, strofoida in Hipijeve trisektrisa ali Dejnostratova kvadratrisa. Pri reševanju nekega problema v zvezi s slednjo naletimo celo na Riemannovo funkcijo $\zeta(s)$.

Geometrija z deščico in lončkom (delavnica)

Nada Razpet

Ljubljana

nada.razpet@guest.arnes.si

Pred (mnogimi) leti smo skupaj z dr. Malešičem organizirali seminar, na katerem smo pokazali, kaj lahko "konstruiramo" z deščico (neoznačenim ravnilom) in lončkom. Nekatere konstrukcije bomo praktično izvedli in povedali, kako lahko to orodje uporabimo v osnovni šoli. Na koncu bomo dodali še nekaj geometrije s prepogibanjem papirja.

Sprehodi ob vodi

Nada Razpet

Ljubljana

nada.razpet@guest.arnes.si

Ob vročih poletnih dneh se radi sprehajamo ob vodi. To je lahko ob reki, potoku ali pa ob morju. Pri tem lahko opazujemo, kaj vse se odseva na vodni površini, kakšni so videti predmeti, ki so potopljeni v vodi, kaj vse plava na vodi ali pa opazujemo valove, ki jih povzroča veter, plovila ali živali. Učence in dijake lahko pri tem opozorimo na povezavo med pojavi, ki jih opazimo in "teorijo", ki so se je učili v šoli pri pouku fizike ali naravoslovja. Ogleдали si bomo fotografije nekaterih pojavov in naredili nekaj izračunov in animacij.

Analiza eksperimentalnih nalog z državnih tekmovanj iz fizike za osnovnošolce

Robert Repnik, Matic Laneger

Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

robert.repnik@uni-mb.si

V prispevku analiziramo eksperimentalne naloge z državnih tekmovanj iz fizike za osnovnošolce od leta 1993 do 2012 in podamo, koliko nalog je bilo v tem obdobju iz posameznega vsebinskega sklopa za 8. in 9. razred ter v kateri tip jih lahko uvrstimo. Za razvrščanje eksperimentalnih nalog uporabimo štiri tipe: A) vprašanja v nalogi se navezujejo drugo na drugega, B) vprašanja so neodvisna med seboj, C) tekmovalci si mora sam zamisliti pot reševanja in D) potek reševanja je naveden v besedilu naloge. Posamezne tipe nalog primerjamo med seboj glede na zahtevnost reševanja za tekmovalce in tudi glede na zahtevnost popravljanja.

Analiza primerov izbirnih nalog s tekmovanj za Stefanova priznanja in malo statistike

Barbara Rovšek

Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

barbara.rovsek@pef.uni-lj.si

V predavanju bomo predstavili nekaj primerov nalog izbirnega tipa, ki so jih učenci osmih in devetih razredov reševali na tekmovanjih iz znanja fizike za Stefanova priznanja v zadnjih letih. Analizirali bomo ponujene odgovore, pokazali bomo nekaj histogramov, ki kažejo frekvence odgovorov pri izbranih nalogah ter povedali, kaj iz statistike odgovorov izvemo o zmotah pri razumevanju snovi. Ker se tekmovanja iz znanja fizike na šolskem nivoju vsako leto udeleži približno četrtnina generacije, dobimo iz zbirke podatkov o njihovih odgovorih dober pregled nad njihovim znanjem ter objektivno težavnostjo nekaterih fizikalnih konceptov.

Kako in zakaj naj se učitelj fizike ukvarja tudi z astronomijo

Andrej Rutar
Srednja šola Veno Pilon Ajdovščina
andrej.rutar1@guest.arnes.si

V prispevku bom predstavil osebno izkušnjo pri popularizaciji astronomije v Vipavski dolini. Osredotočil se bom na razvoj dogajanja v zadnjih petih letih in predstavil kaj je mogoče narediti ter kaj je za to potrebno. Predstavil bom opremo, s katero smo začeli in to kar imamo danes. Predlagal bom način dela z mladimi, ki se je pri nas obnesel in pripeljal do lepih rezultatov: od zlatih priznanj na državnih tekmovanjih, nagrade na natečaju Slovenija iz Vesolja, udeležbe na mednarodni olimpijadi iz Astronomije in organizacije mednarodnega astronomskega tabora Mladi pod evropskim nebom. Čeprav so pred nami še veliki izzivi, so pri vsej zgodbi najpomembnejši majhni koraki, jasen cilj in veselje do raziskovanja vesolja. Za to pa niso potrebni niti vrhunski rezultati, niti ne potrebujemo ogromno finančnih sredstev.

Obračanje in stabilizacija satelitov

Peter Sekolonik, Blaž Kuhelnik, Jaša Pavše
Šolski center Ravne na Koroškem, Gimnazija Ravne
peter.sekolonik@guest.arnes.si

Sateliti postajajo vse bolj priljubljeni za slikanje, daljinsko zaznavanje, obvladovanje nesreč, itd. Za opravljanje takšnih nalog potrebujejo natančne sisteme obračanja in stabilizacije. Izdelali smo dva modela satelitov, ki ju lahko vrtimo in stabiliziramo okrog navpične osi. Vrtenje obeh temelji na ohranitvi vrtilne količine. Pri prvem modelu uporabljamo vztrajnik, pri drugem pa par vrtavk. Hitrost vrtenja merimo z elektronskim žiroskopom na Coriolisovo silo.

Oba satelita lebdita v magnetnem polju, da čim bolj zmanjšamo trenje, ter se tako približamo razmeram v vesolju.

Kompleksni grafi in omrežja

Dragan Stevanović
Univerza na Primorskem, FAMNIT
dragan.stevanovic@upr.si

Številne kompleksne sisteme je mogoče realizirati kot omrežja, ki povezujejo veliko število posameznih enot: proteine v živih celicah, živčne celice v možganih, računalnike na internetu, ljudi s svojimi znanci na Facebooku. Kljub dejstvu, da ta omrežja izvirajo iz tako raznolikih področij, je bilo ugotovljeno, da imajo veliko skupnih lastnosti - na primer to, da so majhnega premera. Na predavanju bomo tovrstne lastnosti ponazorili na primerih dejanskih omrežij in predstavili nekaj doslej predlaganih matematičnih modelov za modeliranje in analizo takih omrežij.

Kaj slišimo pri Dopplerjevem pojavu?

Janez Strnad

Ljubljana

janez.strnad@fmf.uni-lj.si

Ch. Doppler je napovedal za zvok in za svetlobo, da opazovalec zazna povečano frekvenco, ko se izvira približuje, in pomanjšano, ko se oddaljuje. Dolgo časa so pojav lahko opazovali le subjektivno s sluhom pri zvoku. Celo v kvalitativnem pogledu je to le šibka podpora Dopplerjevi napovedi. Psihologi so ugotovili, da opazovalec zazna naraščajočo višino tona, ko se zvočilo bliža, in pojemajočo, ko se oddaljuje, ne pa konstantne povišane in konstantne znižane. Kaže, da je višina tona povezana z jakostjo. V vsakem učbeniku najdemo Dopplerjevo enačbo za frekvenco. Kako pa je z ustrezno enačbo za jakost? Dopplerjevo enačbo so za zvok in svetlobo kvantitativno podprli razmeroma pozno.

Geometrija narave – prelom v razvoju matematike 20. stoletja

Milena Strnad

Ljubljana

milena.strnad1@guest.arnes.si

Namen prispevka je, kako bi velike spremembe v pogledu na matematiko in znanost, ki so se pojavile v 20. stoletju, lahko na stopnji primeren način, uporabili za izboljšanje motivacije pri poučevanju matematike in fizike v osnovni in srednji šoli.

Ob opisu življenja Benoita Mandelbrota spregovori o njegovem delu, odkritju fraktalne geometrije. Nakaže razlike med fraktalno geometrijo in evklidsko geometrijo na eni strani ter Bourbakijevo matematiko 20. stoletja na drugi. Pokaže način pridobivanja novih oblik, s katerim je Mandelbrot dokončal delo Gastona Juliaja in Pierra Fatouja. Ob tem je odkril "fraktal nad fraktali", ki so ga njemu v čast poimenovali Mandelbrotova množica in je postala simbol nove teorije 20. stoletja, kaosa. S svojimi odkritji je Mandelbrot uvedel nov način razmišljanja. Ta je ob pomoči računalnikov odprl pogled v doslej neznani svet kompleksnosti, ki prispeva pri razreševanju problemov različnih vrst v raznih strokah.

Profesor Josip Plemelj

Anton Suhadolc

Ljubljana

anton.suhadolc@fmf.uni-lj.si

Profesor Josip Plemelj se je rodil 11. decembra 1873, kmalu bomo praznovali 140. obletnico njegovega rojstva. O življenju, delu in pomenu njegovih znanstvenih dosežkov je ob stoletnici profesorjevega rojstva napisal drobno knjižico *Josip Plemelj ob stoletnici rojstva* profesor Ivan Vidav. Podatke o profesorju Plemlju smo mogli dopolniti ob pregledu in urejanju Plemljeve in Zupančičevre zapuščine. Nekaj ugotovitev je bilo že objavljenih v OMF, pa tudi avtorja Stanislav Južnič in Marjan Prosen sta napisala o Plemljevih astronomskih izračunih knjižico *Josip Plemelj in komet*. V predavanju nameravam komentirati nekaj manj znanih podatkov, kot vprašanje profesorjev fizike, odnosa med profesorjema Plemljem in Zupančičem, manj resne probleme študentk matematike in poglede profesorja Plemlja na njegovo usodo kot matematika, kot jih je izrazil v nekaterih pismih.

Zgodba o Arhimedu in zlati carjevi kroni

Karel Šmigoc
Šmarje pri Jelšah

karel.smigoc@guest.arnes.si



K carju Hieronu v čudovit dvorec
je bil poklican draguljar ...
Bleščala se je zlata carjeva krona,
počivala na mizi v pozlačeni dvorani.

Slika in kitica je iz ruske pesnitve o Arhimedu in carju Hieronu

Zgodba o Arhimedu in zlati carjevi kroni je ostala nepozabna, svoje mesto je našla celo v poeziji. Učenci osmega razreda OŠ Lesično so na prvi poletni dan - poletni solsticij z mentorico gospo Mileno Grobelšek doživeli to zgodbo na posebno zanimiv način. Potapljali so se v petstolitrski kadi, napoljnjeni s toplo vodo, in merili težo svojega telesa pod vodo. Po Arhimedovi metodi določanja deleža srebra v kroni so določili odstotek maščob v človeškem telesu. Gostoto zlata so zamenjali z gostoto mišic in kosti v telesu, gostoto srebra pa z gostoto maščob. Na osnovi poznavanja gostote omenjenih sestavin in teže telesa na zraku in v vodi so ugotovili razmerje med težo maščobe in ostalimi snovmi v človeškem telesu. Kljub temu da so meritve potekale na zabaven način, so dobljeni rezultati primerljivi z vrednostmi, s katerimi razpolaga medicina.

Matematika na maturi - ob polnoletnosti splošne mature (delavnica)

Janez Žerovnik, Blaž Zmazek, Darka Hvastija, Tatjana Levstek
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

janez.zerovnik@fs.uni-lj.si, blaz.zmazek@uni-mb.si, darka.hvastija@gimb.org,
tanja.levstek@guest.arnes.si

Kratki uvodna predstavitev s povzetkom zgodovine sodobne splošne mature (od 1995 do 2013), bo sledila odprta razprava o matematiki na maturi sedaj in v bodoče. Iztočnica za razpravo bo (spet kratka) predstavitev razvoja maturitetnega izpita iz matematike na splošni maturi.

S predstavitvami bodo sodelovali sedanji in bivši dolgoletni člani maturitetne komisije, udeležbo je potrdil tudi predsednik Državne komisije za splošno maturo, prof.dr. Blaž Zmazek. Udeleženci občnega zbora so vljubno vabljeni, da svoj prispevek k razpravi napovedo po elektronski pošti na naslov:

POSTER

Baron Jurij Vega in krožna konstanta

Izidor Hafner, Peter Legiša, Tomaž Pisanski, Marko Razpet

Seminar za zgodovino matematičnih znanosti

marko.razpet@guest.arnes.si

Poster predstavlja kopije nekaterih listov članka, ki ga je baron Jurij Vega leta 1789 poslal Peterburški akademiji, objavljen pa je bil leta 1795. Dodan je prevod besedila iz nemščine v slovenščino. Predstavljeni sta formuli, po katerih je Vega izračunal število π na 140 decimalk, in še nekatere podrobnosti. Izkazalo se je, da je pravih samo 126 decimalk. Že leta 1794 je Vega v svoji *Popolni zakladnici logaritmov* objavil število π ravno tako na 140 decimalk z obrazložitvijo postopka, vendar so zadnje 4 decimalke napačne.

Poster pokaže, kje se je Vega motil, da niti v prvem niti v drugem izračunu ni bilo pravih vseh 140 decimalk števila π . Kljub napakam pa sta bila Vegova izračuna števila π kar nekaj časa najboljša.

VEČERNI PROGRAM

V primeru jasne noči bo Andrej Guštin organiziral ogled nočnega neba.

Delavnica: Janez Žerovnik, Blaž Zmazek, Darka Hvastija, Tatjana Levstek: Matematika na maturi - ob polnoletnosti splošne mature

Delavnica: Nada Razpet: Geometrija z deščico in lončkom.