

ДРУШТВО МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

# ДРЖАВНИ СЕМИНАР 2018.

О НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ  
У ОСНОВНИМ И СРЕДЊИМ ШКОЛАМА



БЕОГРАД  
2018.

ДРУШТВО МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

Кнеза Михаила 35/IV, 11000 Београд

[www.dms.rs](http://www.dms.rs)

[drustvomatematicara@yahoo.com](mailto:drustvomatematicara@yahoo.com)

ДРЖАВНИ СЕМИНАР 2018.

о настави математике и информатике  
у основним и средњим школама

Организациони одбор:

*др Војислав Андрић*

*др Зоран Каделбург*

*др Филип Марић*

Штампа: „Топаловић“, Ваљево

Тираж: 650 примерака

## ДРУШТВО МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

11000 БЕОГРАД, Кнеза Михаила 35/IV

телефон 011-3036 818

факс 011-3036 819

<http://www.dms.rs>

E-mail: [drustvomatematicara@yahoo.com](mailto:drustvomatematicara@yahoo.com)

## ДРЖАВНИ СЕМИНАР 2018.

о настави математике и информатике  
у основним и средњим школама

Семинар се одржава 10. и 11. фебруара 2018. године у Београду.

Семинар почиње пленарним састанком 10.02.2018. године у 11 часова у великој сали **Југословенског драмског позоришта**, Краља Милана 50. Отварање ће имати свечани карактер, посвећен 70-годишњици Друштва математичара Србије.

Радни део Семинара се одржава на **Економском факултету у Београду**, Каменичка 6.

Семинар је акредитован од стране Завода за унапређивање образовања и васпитања **под бројем 242**, у оквиру програма стручног усавршавања запослених у образовању.

**Сваки учесник Семинара добија сертификат о савладаном програму и броју часова (16) који му се признаје за лиценцу и напредовање у служби.**

У оквиру Семинара је организована продајна изложба математичке литературе коју издају Друштво математичара и неки други издавачи.

У суботу, 10.02. у 20.00 часова биће организовано Вече математичара у хотелу „Бристол“. Котизација износи 500 динара и може се уплатити на жиро рачун Друштва математичара Србије број 340-13536-62, а разлику у цени дотира Друштво математичара.

## ПРОГРАМ СЕМИНАРА

### ПЛЕНАРНИ ДЕО

**10.02.2018.** – Велика дворана Југословенског драмског позоришта

11.00–11.45 др Војислав Андрић, председник ДМС (Ваљево): *Седамдесет година Друштва математичара Србије*

11.45–12.30 проф. др Милан Божић (Београд): *Један поглед у будућност математике*

**У суботу, 10.02. после подне и у недељу, 11.02.2018. године пре и после подне учесници Семинара ће бити распоређени по мањим групама и радиће у оквиру тема које су пријавили.** Рад ће се одвијати на Економском факултету, Каменичка 6, и то:

- у суботу после подне од 15.00–18.15 часова,
- у недељу пре подне од 9.00–12.15 часова,
- у недељу после подне од 14.00–17.15 часова.

**Скупштина Друштва математичара Србије** одржаће се у суботу, 10.02.2018. године у 18.30 часова.

Теме које ће бити реализоване су:

#### Субота после подне

1. Геометријска места тачака (др Војислав Петровић)
2. Праћење образовних постигнућа у настави математике (др Радојко Дамјановић, др Војислав Андрић)
3. Како заинтересовати ученике за математику? (др Милан Јовановић, Вељко Ђировић)
4. О кривим другог реда – дијалог између геометрије и алгебре (др Ђорђе Баралић)
5. Са Геогетром у интеграцију математике и природних наука (др Милан Живановић)
6. Квадратна функција – шта ће то мени? (Јован Кнежевић, Александра Равас)
7. Примери на шта један наставник математике може да примени Еxcel (Јожеф Б. Варга)
8. Програмски језик Python и библиотека Pygame (Милена Марић, Владимир Кузмановић, Ана Спасић)
9. Креативна настава програмирања – примена платформе Ардуино (Светлана Радловачки)
10. C# и ASP.NET са базом података (Миљан Јеремић)  
Базе података – Oracle (Душа Вуковић)

**Недеља пре подне**

11. Математичка такмичења ученика основних школа (Државна комисија за такмичења ОШ)
12. Математичка такмичења ученика средњих школа (Државна комисија за такмичења СШ)
13. Нестандардни конструктивни задаци (др Војислав Андрић, Маријана Стефановић)
14. Математика у Вијетнаму (др Борђе Баралић)
15. Решење није само резултат (Милорад Шуковић, Зоран Ловрен)
16. Апсолутне вредности у средњим школама (Милосав Миленковић, Драгољуб Борђевић)
17. Групни рад и оцењивање (Ангела Митић Младеновић)
18. „Здрavo свете“ и методички приступ уводу у програмирање (др Марина Петровић, мр Јелена Хаџи-Пурић)  
“Асцијације” и структуре података у уводном курсу програмирања анимација (Мирела Борђевић)
19. Дигиталне компетенције (Снежана Марковић, Данијела Шћепановић)  
Савремени софтвер у настави (Радмила Николић)  
Безбедност на мрежама (Велимир Радловачки)
20. Табеларна израчунавања – примери добре праксе (Бојана Сатарић)  
Моделирање података (др Борђе Кадијевић)  
Савремено пословно извештавање (група аутора)

**Недеља после подне**

21. Неколико корака до великих теорема Еуклидске геометрије (др Борђе Баралић)
22. Природни бројеви – дивни свет великих математичких тајни (др Војислав Андрић, Иванка Томић, Вељко Ђировић)
23. Сличност и примене (Милосав Миленковић, Драгољуб Борђевић)
24. Од пројектне наставе до eTwinning пројекта и назад (група аутора)
25. Игром до знања – “Kahoot” у настави (Ангела Митић Младеновић, Јелена Пешић Ивановић)
26. Менторство – подстицај креативности ученика и предавача (Душица Марковић)
27. Седам кратких саопштења (више аутора)
28. Почетна настава програмирања и припрема такмичара у ОШ (др Филип Марић, др Небојша Васиљевић, Јелена Хаџи-Пурић, фондација „Петља“)
29. Програм такмичења из рачунарства за ученике средњих школа (Душан Здравковић, Никола Милосављевић, др Драган Урошевић)

**Распоред тема по салама биће објављен на Економском факултету.**

## ПЛЕНАРНА ПРЕДАВАЊА

др Војислав Андрић (Ваљево)

### СЕДАМДЕСЕТ ГОДИНА ДРУШТВА МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

Друштво математичара и физичара Србије основано је 1948. године као струковно удружење математичара и физичара, са циљем да:

1. допринеси напретку математичких и физичких наука и да ове науке популарише;
2. помаже научна истраживања у области математичких и физичких наука;
3. се бави питањима наставе на универзитетима, у гимназијама и средњим стручним школама и указује помоћ просветним властима у унапређивању наставе.

(цитирано према реферату Добривоја Михајловића на Оснивачкој скупштини, одржаној 4. јануара 1948. године).

Циљ овог излагања је да у најкраћим цртама укаже на седамдесетогодишњи рад, активности и трансформацију удружења које данас ради под именом Друштво математичара Србије и које представља удружење математичара и информатичара Србије.

Значајан део излагања биће посвећен актуелном тренутку Друштва математичара Србије, али и могућим путевима развоја ДМС у времену у коме математика и рачунарство добијају посебну улогу у развоју науке и технологије и код нас и у целом свету.

проф. др Милан Божић (Београд)

### ЈЕДАН ПОГЛЕД У БУДУЋНОСТ МАТЕМАТИКЕ

Велика имена математике, а Хилбертов списак значајних проблема које математика 19. века оставља 20. веку је најзнаменитији, остављала су следећим покољењима смернице за делање у будућности.

Наш покушај ће бити неупоредиво мање претенциозан. Покушаћемо да завиримо у будућност, тако што ћемо на основу садашњег стања ствари дати прогнозу будућних збивања у следећих неколико деценија. Наравно, нити уметмо нити знамо да задамо неке проблеме које они који долазе за нама ваља да решавају, него ћемо покушати да назремо које области математике ће се интензивније развијати и да ли ће се можда појавити и неке нове.

## АПСТРАКТИ ПЕТОЧАСОВНИХ ТЕМА И РАДИОНИЦА

проф. др Војислав Петровић

### ГЕОМЕТРИЈСКА МЕСТА ТАЧАКА

Геометријска места тачака (ГМТ) као карактеристичан тип задатака. Начини и методе решавања. Карактеристична и најпознатија ГМТ (симетрала дужи, симетрала угла, Аполонијева кружница, потенцијална оса итд). Примене у другим геометријским задацима.

др Радојко Дамјановић, др Војислав Андрић

### ПРАЋЕЊЕ ОБРАЗОВНИХ ПОСТИГНУЋА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Праћење образовних постигнућа ученика (у даљем тексту праћење ОПУ) један је од најважнијих задатака у настави математике и наставника математике као најодговорнијих лица за организацију овог процеса.

Методички и стручно утемељена настава математике имаће велике/значајне ефекте ако добра предавања, одлично одабране примере за илустрацију теоријских разматрања и поступно и изванредно одабране и задате проблеме за увежбавање, прожима структурисано и планирано праћење образовних постигнућа ученика.

Циљ овог излагања јесте да кроз конкретне примере добре образовно-васпитне праксе укаже на неопходност сталног праћења образовних постигнућа ученика.

Конкретно, биће говора о следећим стручним и дидактичко-методичким питањима:

- Образовни нивои (Блумова таксономија, захтеви ПИСА-тестирања и ПИСА-задаци, образовни стандарди у Србији)
- Веза између образовних нивоа, образовних стандарда и исхода наставе
- Праћење ОПУ коришћењем домаћих задатака
- Праћење нивоа ОПУ коришћењем кратких (највише десетоминутних) проверавања
- Праћење нивоа ОПУ коришћењем контролних вежби
- Праћење нивоа ОПУ коришћењем писмених задатака
- Праћење ОПУ коришћењем других метода
- Праћење ОПУ у функцији кориговања наставног процеса (индивидуализација наставе, допунски и додатни рад)
- Праћење ОПУ у функцији проверавања и оцењивања ученика.

др Милан Јовановић, Вељко Ћировић

### КАКО ЗАИНТЕРЕСОВАТИ УЧЕНИКЕ ЗА МАТЕМАТИКУ?

У предавању ће бити дат покушај одговора на једно од најзначајнијих питања савремене наставе математике: како заинтересовати ученика?

Биће презентоване разне идеје аутора усмерене како према узрасту ученика (млађи разреди основне школе, старији разреди основне школе, гимназије, стручне школе), тако и према разним „страшним“ гранама математике.

Два главна идејна правца о којима ће бити речи могла би се подвести под занимљиви текстови математичких задатака и решења која терају на размишљање.

Осим истицања значаја који настава има за подстицање интересовања за математику биће поменуте и друге активности које могу значајно побудити интелектуалне напоре и креативност: математичке игре, квизови, приче из историје математике итд.

др Ђорђе Баралић

### О КРИВИМ ДРУГОГ РЕДА – ДИЈАЛОГ ИЗМЕЂУ ГЕОМЕТРИЈЕ И АЛГЕБРЕ

Криве другог реда, конике или елипсе, хиперболе и параболе (и још понешто) је тема која се у српским програмима изучава у оквиру програма треће године средње школе, углавном у оквиру изучавања аналитичке геометрије.

Декартов револуционарни спој алгебре и геометрије је променио наше схватање света и омогућио неслућени развој математике у последњих пет векова и зато изучавајући криве другог реда дајемо геометријско значење полиномима две променљиве. Али, за криве другог реда се знало много пре Декарта и аргумент да је елементарна Еуклидска геометрија имала сасвим завидно познавање особина коника остаје на месту.

Стога, како изучавати и са које стране приче кривама другог реда јесте питање за стални дијалог између геометрије и алгебре у којем профитира развој математике као интегралне научне дисциплине. На овом предавању ћемо обновити основна својства елипсе, хиперболе и параболе и доказати најкарактеристичније теореме везане за њих. Посебно пажњу ћемо посветити како се задаци о коникама могу решавати искључиво градивом основне школе, не да би умањили значај аналитичког приступа, већ да би оправдали становиште да овој теми треба дати много већи значај у настави математике у свету, не само код нас.



др Милан Живановић

## СА ГЕОГЕБРОМ У ИНТЕГРАЦИЈУ МАТЕМАТИКЕ И ПРИРОДНИХ НАУКА

Математика има широке могућности корелације са другим областима редовног школовања. То је поготово уочљиво у њеној корелацији са природним наукама. Стога постоји реална потреба за интегративним приступом настави математике са разним областима природно научног образовања. Такви методички приступи дају квалитетније резултате учење како математике тако и оног предмета који је са њом интегрисан.

Савремене ИК технологије и у овој области пружају нове могућности. На овом предавању ће бити приказани ауторови примери моделирања појмова и процеса природних наука урађени у Геогебри. Биће објашњени и поступци израде тих модела. На крају је предвиђена радионица у којој учесници семинара треба да направе аплете који ће бити постављени на интернет на заједничком Геогебра профилу.

Јован Кнежевић, Александра Равас

## КВАДРАТНА ФУНКЦИЈА – ШТА ЋЕ ТО МЕНИ?

Често се може чути како су Вавилонци први у историји решавали квадратне једначине. Такве тврдње су поједностављивање чињенице да они нису познавали једначине у данашњем смислу, већ су поседовали развијен алгоритамски приступ решавању проблема, који би, у савременој терминологији могли да се сведу на квадратне једначине.

Један од извора вавилонских задатака тог типа је глинена таблица BM 13901 која се данас чува у Британском музеју и садржи двадесет четири проблема. Шести задатак с те таблице гласи:

*Сабрао сам површину и две трећине странице мог квадрата и резултат је 0;35. Узми 1, „коэффициент“. Две трећине од 1, од коэффициента, је 0;40. Половину од тога, 0;20, помножи са 0;20 (и добијени резултат) 0;6,40 додај на 0;35, и (резултат) 0;41,40 има 0;50 за свој квадратни корен. 0;20, које си помножио самим собом, одузми од 0;50 и 0;30 је (страница) квадрата.*

Овај пример најпре поставља квадратну једначину, а одмах затим даје и упутство како доћи до тражене странице квадрата. Уколико се упутство испрати корак по корак, добија се једнакост коју бисмо данас записали на следећи начин:

$$x = \sqrt{\left(\frac{0;40}{2}\right)^2 + 0;35} - \frac{0;40}{2} = 0;30.$$

Наведени проблем очигледно није практичне природе. Сабирање површина и дужина указује на то да он не осликава реалан геометријски проблем. Додатно,

задатак не наводи општу формулу за решавање произвољне квадратне једначине, што је карактеристично за вавилонску математику. Али, инструкције су толико прецизне да је општи поступак савршено јасан. У вавилонским текстовима нема објашњења како су употребљена правила откривена.

Осим наведеног, у уводном делу седмог предавања из циклуса „Шта ће то мени“ биће изложени математички задаци који су се појављивали кроз историју математике, а да се у њима у неком облику појављује квадратна једначина или квадратна функција.

У другом делу предавања уз коментаре о искуствима из праксе разматраће се задаци пригодни за обраду у средњим школама јер избор задатака веома је важан елемент за ефикасност савладавања одређене наставне теме. Уз примере који су тако одабрани да указују на важне елементе теме која се обрађује, увек треба имати у понуди и неки изазовни задатак који излази из стандардних оквира:

*Наћи три узастопна непарна природна броја којима је сума квадрата једнака четвороцифреном броју коме су све цифре једнаке.*

Осим тога, важан елемент за боље разумевање ове наставне теме је синтеза алгебарског и геометријског приступа у решавању задатака:

*За које вредности параметра једначина  $(2a + 1)x^2 - ax + a - 2 = 0$  има два реална корена од којих је један већи а други мањи од јединице?*

**Јожеф Б. Варга**

### **ПРИМЕРИ НА ШТА ЈЕДАН НАСТАВНИК МАТЕМАТИКЕ МОЖЕ ДА ПРИМЕНИ ЕХСЕЛ**

Програми за табеларне калкулације су доста распрострањени и налазе се на сваком рачунару који има мало озбиљнију примену од игара, различитог од фејсбук. Но ипак има доста наставника, па и наставника математике, који би могли више и озбиљније да користе те програме. Најраспрострањенији од тих програма је Мајкрософтов ЕХСЕЛ. Излагање ће бити на једној верзији тог програма, али може да се примени и на свим осталим програмима за табеларна израчунавања.

У уводу биће кратко речи о томе шта су табеларне калкулације и шта је ЕХСЕЛ. Затим ће бити приказано састављање таблице множења са најмањим могућим бројем бројем корака. Генерисање Питагориних тројки је следећи пример.

Подтема „Евиденције“ биће приказана кроз четири примера:

Списак ученика

Писмени, контролни по деловима задатака

Оцењивање

Линкови

Подтема „Помоћ при решавању задатака“ биће илустрована кроз следеће примере

Израчунавање вредности израза

Решавање ребуса „два  $\times$  два = четири“

Решавање система од две линеарне једначине са две непознате

Рачунање површине, висине и углова троугла, ако су дужине страница добијене мерењем

Решавање једног задатка са децималним цифрама и дељивошћу.

У подтеми „Састављање радних листића“ биће приказано како се могу пратити контролни или радни листићи за одређене теме, при чему сваки ученик треба да има различите задатке, а да ипак лако може да се контролише исправност резултата. Те теме су:

Множење (природних бројева, целих бројева, рационалних бројева, ... )

Систем од две линеарне једначине са две непознате, предвиђено за решавање различитим методама

Мере тела (призма, пирамида, ваљак, купа)

Једначине са једном операцијом у петом и шестом разреду

Бинго (радни листић за задатке мање од минут по систему „Бинго“)

У овој подтеми за сваки пример биће речено пар реченица и о начину коришћења радних листића.

Подтема „EXCEL на часу“ углавном је везана за статистичке теме у осмом разреду, и то за:

Графички приказ података

Хистограм

Обрада статистичких података.

Подтема „EXCEL и остали програми“ биће приказана кроз штампу диплома и сведочанства.

**Милена Марић, Владимир Кузмановић, Ана Спасић**

## **ПРОГРАМСКИ ЈЕЗИК PYTHON И БИБЛИОТЕКА PYGAME**

У оквиру овог излагања биће представљен програмски језик Python (синтакса, семантика) као и могућности коришћења овог програмског језика у редовној, али и додатној настави. Како је ово изузетно богат програмски језик биће представљене и неке од библиотека овог језика на различитим доменима. Између осталог библиотеке: Tkinter за програмирање програма са графичким корисничким интерфејсом, Pygame за 2d графику и прављење игрица, Scipy за научна израчунавања, Numpy за нумеричка израчунавања, SymPy за симболичка израчунавања, Matplotlib за визуализацију у математици.

Светлана Радловачки

## КРЕАТИВНА НАСТАВА ПРОГРАМИРАЊА – ПРИМЕНА ПЛАТФОРМЕ АРДУИНО

Ардуино је микроконтролерска платформа развијена на Институту за интерактивни дизајн у Ивреји (Италија) 2005. године. Ова платформа је превасходно развијена за поучавање програмирања у  $C/C++$  програмским језицима. Направљена је од open-source хардверских компоненти које су спојене на 8-битни Atmel AVR микроконтролер или 32-битни ARM процесор. Ардуино се програмира путем Ардуино софтвера, бесплатним IDE-ом у којем се пише  $C/C++$  програмски код и пребацује на контролер. Овај софтвер ради на скоро свим оперативним системима. Уз IDE се добија и велики број примера који чине одличну основу за даљи рад. Ова платформа може бити употребљена као одлично наставно средство, како у средњим стручним школама, гимназијама, тако и (захваљујући безбедним напонима 3.3 V и 5 V) у основним школама. На улазе овог контролера могуће је довести тастере, прекидаче, готове тастатуре, различите сензоре (температуре, притиска, протока, покрета, ултразвучни, ...), док је излазе могуће повезати на широк спектар извршних уређаја и компонента – LED, сијалица, зујалица, мотора, екрана, ... Ардуино омогућава ученицима да осете визуелне и аудио ефекте својих програма, комбинују програмирање са знањима из других научних области, подстиче их на самосталну израду различитих пројеката, уређаја и омогућава практичну и конкретну примену програмирања. С друге стране, било којем наставнику може послужити за израду макете или уређаја који ће бити примењиван као одлично наставно средство.

За рад са овом платформом нису неопходна велика предзнања из области електротехнике и технике уопште. Постоји могућност писања програма у Scratch окружењу (S4A), можете правити комбинације са MIT AppInventor-ом у основним, односно Microsoft Visual C#-ом у средњим школама. На једноставан начин можете направити графичко окружење за бежично управљање било којим од направљених уређаја, односно макета.

Још пре више од десет година, Кевин Ештон је осмислио и употребио термин „Интернет ствари“ (Internet of Things, IoT), како би описао концепт по коме ће у будућности свакодневни физички објекти, ствари, бити повезане на интернет и моћимеђусобно да комуницирају. Увођење у наставу програмирања контролера који управљају стварима у реалном свету један су од начина да ученике припремимо за примену будућих технологија. У томе нам Ардуино, на врло интересантан начин, може пружити одличну подршку.

**Миљан Јерemiћ**

### **C# И ASP.NET СА БАЗОМ ПОДАТАКА – ВИЗУЕЛНЕ КОМПОНЕНТЕ ЗА ПОВЕЗИВАЊЕ, ПРИКАЗИВАЊЕ И МОДИФИКАЦИЈУ БАЗА ПОДАТАКА У WINDOWS ОКРУЖЕЊУ**

Од другог полугодишта школске 2012. године донешен је нови план и програм за 4. разред гимназије за рачунарство и информатику. Курс из база података се ради са 14 часова теорије и 18 часова вежби. Веб технологије се раде са 7 часова, док се у области дизајна ученици упознају кроз 8 часова кроз предавања и вежбе. Овде би било добро да се на бар на једном часу прикаже могућност креирања веб апликације. Један од часова који се обрађује по плану је да се ради са визуелним компонентама за повезивање, приказивање и модификацију база података у Windows окружењу. Што се програмских језика тиче овде ће бити представљени C# и ASP.NET у интеракцији са базом података креираној раније у Microsoft Access-у. Биће представљени примери рада са поменутим програмским језицима собзиром да се C# учи у трећем разреду, док је ASP.NET језик који је све популарнији код ученика, уз наравно и PHP, који се по први пут срећу са веб програмирањем и креирањем веб апликација у чијој позадини увек стоји и база података.

**Душа Вуковић**

### **БАЗЕ ПОДАТАКА – ORACLE**

У данашње време се срећемо са великим количинама података сваки дан. Скоро сва пословања се обављају уз помоћ информационих технологија. Подаци се ради ефикасног претраживања, обраде и употребе од стране великог броја корисника чувају у базама података. Велики број људи учествује у раду са базама података (дизајнери на креирању, администратор на администрацији система, а корисници свакодневно током обављања делатности за коју се користи база података). Да би се у неко пословање (пошта, банка, школа, продавница, библиотека, ...) увела база података, потребно је проћи неколико корака, од детаљне анализе пословања, преко креирања модела базе, до израде и употребе готове базе података у којој се чувају сви потребни подаци и из којих се добијају корисне информације за пословање.

У релационом моделу база података подаци се чувају у табелама. Свака табела може да има више колона и редова, а појединачни податак се чува у пољу које је пресек колоне и реда. За рад са базама података се користи посебни језик – SQL. Наредба овог језика којој се посвећује највећа пажња је упит SELECT помоћу којег из велике количине складиштених података можемо јако брзо да дођемо до корисних информација. Компанија Oracle је у свету изузетно заступљена у области база података. Велике компаније, као што су на пример највеће светске банке, користе Оракле базе података. Компанија нуди и бесплатне алате за наставу, као што су Data Modeler – алат за моделовање, и системе за управљање базама података APEX и 11g Express Edition.

**Државна комисија за такмичења ученика основних школа (др Зоран Каделбург, Милош Ђорић, Вељко Ћировић, Јожеф Б. Варга)**

### **ТАКМИЧЕЊА ИЗ МАТЕМАТИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА**

Обрада теме ће се састојати из три целине:

1. Такмичења из математике основаца у Србији (циљ такмичења, кратак историјат, организација, проблеми и предлози за њихово превазилажење, неке новине у Правилнику о такмичењима) – излагање чланова Државне комисије.
2. Демонстрација задатака са разних нивоа такмичења, посебно са Државног такмичења, Српске и Јуниорске балканске олимпијаде.
3. Округли сто: питања, предлози и сугестије учесника у циљу побољшања организације такмичења, уз учешће чланова Државне комисије.

**Државна комисија за такмичења ученика средњих школа**

### **ТАКМИЧЕЊА ИЗ МАТЕМАТИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА**

Предавање ће се састојати из три целине. У првој целини биће представљен систем такмичења у земљи, разматране неке његове позитивне и негативне стране и разматран простор за побољшања. Биће разјашњене и најновије измене Правилника о такмичењима, нарочито у погледу избора оних шест ученика који на крају стичу част и обавезу да представљају земљу на међународним такмичењима, а које су уведене по угледу на земље које традиционално остварују високе пласмане, све са жељом да, иако можемо бити, као што је већ речено, генерално врло задовољни учинком наших ученика, искористимо сваку прилику за додатно побољшање тих резултата.

У другој целини биће представљени одабрани задаци са свих нивоа такмичења. Биће указано на то с чим се наши ученици углавном добро сналазе а шта им често задаје проблема, биће наглашене неке лепе идеје као и неке типичне грешке итд.

Најзад, последња целина предвиђена је за дискусију. Сви предавачи су дугогодишњи чланови Комисије, међу њима су актуелни председник и потпредседник Комисије, и сви предавачи имају вишегодишње искуство с руковођењем екипе Србије на међународним такмичењима, па верујемо да се у овој целини могу јавити занимљиве теме за дискусију.

др Војислав Андрић, Маријана Стефановић

### НЕСТАНДАРДНИ КОНСТРУКТИВНИ ЗАДАЦИ

У редовној и додатној настави математике у основној, а нарочито средњој школи конструктивни геометријски задаци заузимају посебно место, јер је конструисање непознатог геометријског објекта из датих података материја која представља једну од најбољих манифестација креативног исказивања ученика.

Ово предавање има за циљ да пажњу слушалац усмери на нестандартне геометријске конструкције и да кроз низ конкретних примера прикаже:

- реконструктивне геометријске задатке,
- конструкције кроз недостижне тачке,
- конструкције ограниченим прибором,
- конструкције само лењиром,
- конструкције само шестаром,
- нерешиве конструктивне задатке.

др Ђорђе Баралић

### МАТЕМАТИКА У ВИЈЕТНАМУ

Аутор теме је 2017. године боравио као гостујући истраживач Вијетнамског института за напредне студије у математици у Ханоју, СР Вијетнам. Ова у сваком позитивном смислу фасцинантна и чаробна земља се последњих деценија убрзано модернизује као и цела Југоисточна Азија, а посебно је приметан успех овог дела света на разноврсним међународним тестирањима и олимпијадама у математици.

Зашто је то тако? Шта ми можемо научити и применити из искуства Вијетнама и да ли су наша искуства релевантна за Вијетнам?

Раздаљине у 21. веку постају све безначајније и у промени геополитике и економије света у којој ће азијски джинови и тигрови попут Кине, Вијетнама, Јапана, Кореје, Сингапура кроз неколико деценија играти још значајнију улогу у светској економији и знања и иновација захтева и од малих земаља као што је Србија да ове промене дочекају спремно, а најбољи пут зато је имплементирање њиховог искуства – враћање дигнитета образовању у друштву са нагласком на посебан значај и улогу матерњег језика и математике. Ово предавање/трибина/разговор/радионица о математици у Вијетнаму и (другим земљама Југоисточне Азије) је корак да се шира јавност Србије упозна са искуствима и проблемима у овом делу света са којим због географске удаљености нисмо током историје имали значајнијих контаката у научно-образовној сарадњи.

**Зоран Ловрен, Милорад Шуковић**

### **РЕШЕЊЕ НИЈЕ САМО РЕЗУЛТАТ**

Улога математичких задатака је у томе што је, с једне стране, коначан циљ наставе да ученици овладају методама решавања система задатака. С друге стране, она је одређена тиме што је циљ наставе математике могуће постићи првенствено решавањем задатака. На тај начин, решавање задатака јавља се и као циљ и као средство наставе.

Математичари који се баве теоријом решавања математичких проблема у својим радовима истичу, а настава математике потврђује, да се процес решавања математичког задатка одвија кроз четири основне етапе, фазе: (1) анализа услова и разумевање задатка; (2) план; (3) извршавање плана, у свим његовим појединостима; (4) осврт на задатак и решење. Ово је једна прича о последњој етапи.

Када дођу до решења неког задатка, ученици, по правилу, „откаче“ тај задатак и очекују нови. Тако се изоставља важна и поучна етапа рада – осврт. Зато код ученика ваља изграђивати сазнање о томе да добијањем решења задатак није потпуно искоришћен, већ остаје још понешто да се уради. Осврт на решавање задатка (својеврстан поглед уназад, али и унапред) згодна је прилика да се истраже везе тог задатка са другим задацима – примена истог поступка у некој другој ситуацији, уопштавање и слично. Пружа се могућност испитивања нових идеја и даљег усмеравања мишљења ученика.

Садржаје реализујемо кроз тематске целине као подстицај за међусобну размену запажања, идеја и примера из наставе:

(I) РЕШЕЊЕ НИЈЕ САМО РЕЗУЛТАТ. На неколико лепих, једноставних примера указаћемо на садржајније и потпуније решавање једне врсте геометријских задатака у којима лако и брзо добијамо јединствене резултате иако условима задатка ситуација није једнозначно одређена.

(II) НЕКИ ПРИМЕРИ НЕЗАВИСНОСТИ.

(III) НЕКИ ПРИМЕРИ УОПШТАВАЊА. Једнакости, неједнакости, задаци комбинаторне геометрије.

(IV) АНАЛИЗА ОДАБРАНИХ ЗАДАТАКА СА ТАКМИЧЕЊА.

(V) ЗАДАЦИ СА ДИСКУСИЈОМ.

(VI) ЈЕДАН ЗАДАТАК – ВИШЕ РЕШЕЊА.

**Милосав Миленковић, Драгољуб Ђорђевић**

### **АПСОЛУТНА ВРЕДНОСТ У СРЕДЊИМ ШКОЛАМА И НА ПРИЈЕМНИМ ИСПИТИМА**

Апсолутна вредност је један од математичких појмова који најчешће није у довољној мери усвојен код великог броја ученика у нашим средњим школама. Разлози су веома различити, од тога што многи мисле да су ученици то савладали



у основној школи, до тога што треба променити приступ код самих наставника. С обзиром да се у плановима и програмима наших средњих школа налазе апсолутне вредности и функције са апсолутним вредностима, на факултетима се претпоставља да су апсолутне вредности и функције са апсолутним вредностима у потпуности научене у средњој школи.

Циљ ове теме је управо да се на један избалансиран начин, постепеним увођењем кроз примере и формалним дефинисањем апсолутне вредности доприне се бољем разумевању од стране ученика. Осавременавањем наставе коришћењем адекватних софтвера, илустровањем процеса приказаних кроз анимацију, могуће је на основу искуства аутора ове теме повећати пре свега интересовање код ученика а самим тим и ниво постигнућа.

Осврнућемо се на задатке који се често дају на такмичењима и пријемним испитима за упис на факултете, као што су:

1. Нека је  $a$  фиксиран реалан број. Решити једначину  $|2x + a| - ax = 2$ .
2. Дат је систем једначина  $|x| + |y| = a$ ,  $x^2 + y^2 = 1$ . Наћи све вредности параметра  $a$  за које дати систем једначина има тачно 8 решења.
3. Број реалних решења једначине  $\left| |1 - |x|| - 1 \right| - 2 = 0$  је ...
4. Скуп свих реалних решења неједначине  $\frac{|\log_2 |2x + 3|| - 2}{\log - 2x} > 0$  је облика ...
5. Број целобројних решења неједначине  $\sin x > |\cos x|$  у интервалу  $[0, 8]$  једнак је ...

**Ангела Митић Младеновић**

### **ГРУПНИ РАД И ОЦЕЊИВАЊЕ**

Општи циљеви теме „Групни рад и оцењивање“ су унапређење компетенција наставника за подучавање, учење, праћење, оцењивање и подстицање развоја ученика коришћењем групног облика рада на часу математике и омогућавање размене примера добре праксе коришћења групног облика рада на часу математике. Ови циљеви се реализују кроз следеће садржаје:

1. Иновативност и креативност у настави; улога и стил рада наставника у креативној школи

Специфични циљ ових садржаја је упознавање наставника са потребама коришћења групног облика рада на часу, који одговара различитим типовима личности и стилу учења ученика у одељењу и групи и компетенцијама за комуникацију и сарадњу које развијамо код ученика.

2. Креативна настава математике кроз групни облик рада у функцији мотивације ученика; креирање часа са групним обликом рада – израда сценарија часа.

Специфични циљеви су: оснаживање наставника и унапређење вештина за извођење наставе са групним обликом рада на часу, начину поделе ученика на

групе; упознавање наставника са припремама за час са групним обликом рада и примерима добре праксе који се могу користити у настави.

### 3. Оцењивање, врсте оцењивања и функције оцењивања у групном раду

Специфични циљеви овог дела су: оснаживање наставника и унапређење вештина за извођење наставе са групним обликом рада на часу, начину поделе ученика на групе, као и начинима оцењивања ученика у групном раду; оспособљавање наставника за креирање часа са групним обликом рада и израде критеријума оцењивања на том часу.

**Марина Петровић**

### **„ЗДРАВО СВЕТЕ“ И МЕТОДИЧКИ ПРИСТУП УВОДУ У ПРОГРАМИРАЊЕ**

Прва година учења програмирања је посебно важна за приступ ученицима, њихово прихватање и разумевање концепта програмирања који се увек заснива на високој апстракцији реалних проблема. Почетна мотивација за учење програмирања се код ученика може лако изгубити уколико се примени погрешан методички поступак. Базични приступ увођењу новог програмског језика треба да садржи следеће кораке:

- опис програмског језика (намена, тип, приступ, значај у друштвеном контексту),
- мотивација ученика кроз примере за употребу,
- рад на једноставном примеру (нпр. „Здраво свете!“),
- представљање примера кроз преко алгоритама,
- увођење програмских наредби кроз прикладне примере,
- упознавање са програмским структурама кроз израду конкретних примера,
- рад на пројекту.

У току излагања, на примеру програмског језика Скреч показаћемо како искористити опште познати пример „Здраво свете!“ за увод у свет програмирања. Овај програм се посебно препоручује за рад са ученицима петог разреда, а може се применити и за упознавање са објектно-орјентисаним програмирањем за ученике првог разреда средње школе који се до тада нису сретали са програмирањем. У току излагања и у закључку дискутују се дидактичко-методички принципи, поступци и ефекти који се постижу применом корак-по-корак предложеног приступа.

**Јелена Хаџи-Пурић**

### **ОД „ЗДРАВНО СВЕТЕ“ ДО КОНВЕКСНОГ ОМОТАЧА И КОМБИНАТОРНИХ ИГАРА**

У оквиру предавања разматраће се примена нових наставних програма информатике у основној и средњој школи, као и корелација такмичарског програмирања и наставе математике у основним и средњим школама. У основној школи, корелација ове две дисциплине као део методике је у много већој мери присутна него у односу на средње школе. Међутим, најновији план и програм гимназијског програма, као и део старог програма за средње стручне школе, инсистира на узајамном прожимању математике и алгоритама и структура података. Али, да би се створио и развијао екосистем за корелацију, неопходно је да професори буду упознати са циљевима и исходима математике и актуелним ефикасним алгоритмима за решавање математичких проблема.

У нашем друштву препознајемо потребу за великим бројем ИТ стручњака, али је важно учити и значај математичких знања која су неопходна за даље усавршавање будућих програмера и инжењера.

Током излагања, учесници ће присуствовати пројектовању играчког (гејмификованог) образовног система у ком путем поена, бџева, мисија и аватара се јасно интегрише сценарио компјутерске игрице са материјалом који се излаже на часу (математичка формула, алгоритам, структура података).

**Мирела Ђорђевић**

### **“ASCIIMACIJE” И СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА У УВОДНОМ КУРСУ ПРОГРАМИРАЊА АНИМАЦИЈА**

Анимације и програмирање игрица су погодан увод у програмирање. Једноставно представљање података са структурама и коришћењем композиција функција у drRacket (опција BSL – “Beginning Student Level”) омогућава ученицима лак и приступачан начин савладавања градива. Asciiimacije можемо користити као слике у анимацијама. Примери анимација жонглера у различитим бојама који се мења са сваком секундом. Ако се направи клик мишем на обојени квадрат, жонглер мења боју у одговарајућу, а притиском на стрелице лево, десно, горе, доле помера се у одговарајућем смеру. Притиском на „x“ жонглер се увећава, на „y“ жонглер се смањује.

Биће дати примери структура и функција у BSL(drRacket), као и неколико „исечака“ анимација.

Примери задатака са “asciiimacijama” могу се наћи на адреси

<http://nifty.stanford.edu/2007/reed-asciimations/>

**Снежана Марковић**

### **ДИГИТАЛНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ НАСТАВНИКА**

У марту 2017. године донет је документ Оквир дигиталних компетенција – наставник за дигитално доба. Оквир описује 30 дигиталних компетенција разврстаних у осам категорија. Креиран је са циљем да подржи наставнике из система образовања у Србији у процесу интеграције дигиталних садржаја у свакодневну праксу. Дигиталне компетенције су и предуслов и право свих грађана да квалитетно функционишу у савременом друштву. Предавање упознаје наставнике са значајем, садржајем и наменом документа као и инструкцијама за његову конкретну примену.

**Данијела Шћепановић**

### **ДИГИТАЛНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ ШКОЛЕ И SELFIE**

Селфи је инструмент који школама омогућава увид у дигиталне капацитете и помаже у развијању акционог плана за јачање тих капацитета. Инструмент је настао на основу прегледа и детаљне анализе релевантих инструмената из света а посебно модела за процену електронске зрелости из европских земаља, на основу опсежног консултативног процеса на нивоу ЕУ и теоријског оквира под називом: Оквир дигитално компетентне установе који је објавио Обејдињени истраживачки центар Европске комисије. Тренутно се налази у фази пилотирања у 14 европских земаља међу којима је и Србија. Селфи у процес самовредновања укључује представнике управе школе, наставнике и ученике и само школа има приступ резултатима самовредновања и школском Селфи извештају. Селфи је флексибилан инструмент базиран на холистичком приступу интеграцији ИКТ-а у школу обухватајући 8 области.

У току излагања биће приказани: Селфи инструмент, концепт на ком се заснива, области самовредновања, примери из упитника, искуства из Србије и др.

**Радмила Николић**

### **САВРЕМЕНИ СОФТВЕР У НАСТАВИ**

Коришћење информационо – комуникационих технологија мења начин на који се људи данас повезују, комуницирају и сарађују. Наши ученици су генерација рођена са информационом технологијом, па им је природно да читају са екрана уместо из књиге, непрекидно су на интернету где информације сустижу једна другу, па брже куцају на тастатури него што пишу оловком. Због тога им је класична настава недовољно динамична.

Ово излагање има за циљ да наставнике упозна са веб алатима који се могу користити у настави и процесу учења. Биће представљене идеје како да се наставни садржаји представе на креативан и динамичан начин, а мотивација, креативност и сарадња ученика повећају.

Веб алати су једноставни за учење, лако применљиви, и већина је бесплатна. Има их много и изазов је изабрати оне који одговарају специфичним потребама. У овом излагању биће представљено неколико њих, као и начини на који су наставници ове алате употребили на својим часовима, ваннаставним активностима и домаћим задацима и тиме подстакли своје ученике да буду активни и да међусобно сарађују.

**Велимир Радловачки**

### **ИЗАЗОВИ ИНФОРМАЦИОНЕ БЕЗБЕДНОСТИ – ПРОШЛОСТ, САДАШЊОСТ, БУДУЋНОСТ**

Информациона безбедност (InfoSec) је широка област информатике које се бависпречавањем неовлашћеног приступа, употребе, откривања, модификације, чувања или уништавања информација. Главни циљ информационе безбедности је уравнотежена заштита поверљивости, интегритета и доступности података. Ово излагање упознаће присутне са кратким историјатом и тренутним стањем на пољу информационе безбедности, методологијом напада на информационо-комуникационе ресурсе и на крају са погледом у будућност.

Почетком друге половине прошлог века, комерцијализацијом рачунара и рачунарских мрежа, свет се упознао са новим опасностима – безбедносним ризицима у информационо комуникационим системима. Злоупотребе су се углавном манифестовале у виду експлоатације безбедносних пропуста, неовлашћеног коришћења ресурса и креирања злонамерних програма (малвера) чиме су били угрожени рачунарски ресурси и подаци на њима.

Почетком новог миленијума информационо-комуникационе технологије имплементирају се свуда – од уређаја који се користе у кући попут беле технике и алармних система, преко оних који се користе у свим гранама привреде – у банкарству, администрацији, здравству, индустрији, све до оних који се користе у полицији, војсци, саобраћају, енергетици и осталим критичним инфраструктурним и безбедносним гранама једне нације. Овим се поље примене информационе безбедности знатно проширило и добило још већи значај у савременом друштву. Сходно трендовима у привреди повећао се и број неопходних високо-школованих стручњака у области информационе безбедности – од стандардних позиција које подразумевају послове на унапређењу система заштите и/или примени тих система, све до нових послова попут етичког хакинга.

Етички хакинг подразумева примену метода и средстава које користе злонамерни нападачи приликом тестирања безбедности система кроз пет специфичних фаза: извиђање, скенирање, добијање приступа, одржавање приступа и прикривање трагова. Блиска будућност нам доноси још већи број паметних уређаја и

„ствари“ на интернету, развој вештачке интелигенције и роботике, квантне рачунаре, крипто- валуте, самовозеће аутомобиле, паметне куће, паметне градове и др.

Колико смо спремни да их прихватимо и која улога наставника информатичких и рачунарских предмета у свему томе? Може се закључити да је поље информационе безбедности значајно поље информатике које већ више година уназад штити како рачунаре и рачунарске ресурсе тако и привреду и инфраструктуру. Такође, технички аспект информационе безбедности јесте јако битан, али је једнако битан и људски фактор и едукација ради повећања свести о безбедности.

**Бојана Сатарић**

### **КАКО EXCEL МОЖЕ ДА ДОПРИНЕСЕ МАЛОМ ИНОВАТИВНОМ, КВАНТНОМ СКОКУ НАЦИЈЕ?**

Шта Србији треба за иновативан скок? То су иновативно образовани ученици! Шта радити? Како? Коришћење табеларних калкулација у свакодневном животу је само део решења. Табеларне калкулације се изучавају у свим средњим школама са различитим бројем часова (од 10 до 56 у току школске године). Ученике треба до исхода довести почевши од основних појмова за рад са табелама, преко типова података, формула, основних функција, цртања графикона, трендлајна, до пивот табела. Указати ученицима на повезаност података у табели и могућност добијања изведених података применом формула.

Све појмове уводити кроз демонстрацију на пројектним задацима. Од самог почетка давати ученицима најпре једноставне, а затим све сложеније примере пројектних задатака кроз које ће сами практично испробати све што ће их довести до исхода. Наставник треба да буде добар ментор. Кроз интегративну наставу ученик треба да препозна проблем, да га пребаци из говорног домена у проблемски ниво, а потом да га реши. Циљ теме табеларне калкулације је да уђе у ширу употребу на свим нивоима и струкама.

**др Ђорђе Кадиевић**

### **МОДЕЛИРАЊЕ ПОДАТАКА**

У оквиру овог саопштења разматраће се моделирање података коришћењем интерактивних графикона. Саопштење, која повезује садржаје из математике, информатике и статистике, заснива се на чланку Kadjevich, Dj. M. (2016). Data modeling with dashboards: opportunities and challenges. In Engel, J. (Ed.), Promoting understanding of statistics about society. Proceedings of the IASE Roundtable Conference, July 2016, Berlin, Germany. Интернет: [http://iaseweb.org/Conference\\_Proceedings.php?p=Promoting\\_Understanding\\_of\\_Statistics\\_about\\_Society\\_2016](http://iaseweb.org/Conference_Proceedings.php?p=Promoting_Understanding_of_Statistics_about_Society_2016)

Напомена: У оквиру прошлогодишњег Државног семинара кога је организовао Друштво математичара Србије, тему „Моделирање података“ реализовао сам у виду петочасовне радионице, видети на: <https://dms.rs/wp-content/uploads/2016/12/KadijevicModeliranjePodataka.pdf>.

**Милијана Петровић, Сања Јовановић, Соња Шумоња, Александар Стојковић**

## САВРЕМЕНО ПОСЛОВНО ИЗВЕШТАВАЊЕ

Наука о подацима (енгл. Data Science) присутна је у рачунарству око 50 година, а у новије време изражене су потребе да се огромне количине података моделирају у пословне сврхе. Потреба за анализом информација, у циљу праћења пословних резултата предузећа и пословног одлучивања, остварује се интеграцијом података и приказом јединствених показатеља пословања. Програмски додаток Power Pivot за Excel омогућује моћне анализе и прављење детаљних модела података на основу различитих извора, од изведених табела и графикона, приказа Power View, коришћења агрегатних функција и друго. Конфигурисање својстава понашања табела за Power View извештаје у систему Office 365 постаје интерактивно, уз SharePoint Online и Power BI. Ажурирање података у реалном времену, њихова визуелизација, доступност извештајима са свих уређаја, дељење информација са другим корисницима, само су неке од предности које доноси дигитална трансформација предузећа. Коришћење основних алата пословне интелигенције (BI – Business Intelligence), који дају збирне извештаје, захтева знања и вештине из рачунарства, математике и статистике, али и висок степен креативности и вештина комуникације. Стога постоје образовни захтеви за унапређењем наставе на свим нивоима образовања.

Помоћу напредних техника у Excel-у и других савремених алата пословне интелигенције, желимо да код ученика развијемо способност разумевања окружења и пословних процеса. Повезивањем знања и вештина из рачунарства, математике и статистике, ученици треба да савладају технике читања и разумевања графикона, и других елемената пословних извештаја. На основу предиктивне аналитике, која се врши над моделима података, ученици на великом броју наизглед неструктурираних података, прате понашање неких елемената у систему и развијају сопствену методологију за предвиђање разних дешавања, тзв. трендова. Симулацијом савременог пословног окружења у коме компаније морају све брже да доносе одлуке и да делују проактивно, уочавају свеобухватно унапређење у раду менаџмента компанија. Такође, ученици могу да уоче да се имплементацијом оваквих пословних алата постижу дугорочне уштеде у раду компанија јер се за анализу података троши знатно мање времена у односу на класичан начин рада, а истовремено се смањује могућност настанка грешке изазване људским фактором.

За реализацију сложених захтева пословног извештавања служили смо се методичким обликовањем према таксономији 21. века.

др Ђорђе Баралић

### НЕКОЛИКО КОРАКА ДО ВЕЛИКИХ ТЕОРЕМА ЕУКЛИДСКЕ ГЕОМЕТРИЈЕ

Може ли се Еуклидска геометрија и њене највеће теореме испричати у једном петочасовном предавању, подразумевајући само знања ученика 7. разреда основне школе?

Када смо довољно креативни – то је могуће и то ћемо урадити на овом предавању које је намењено свима који би да освеже и продубе своје разумевање елементарне геометрије. Крећемо од теореме о симетрали угла, Чевијеве и Менелажеве теореме које доказујемо на врло елегантан начин користећи површину троугла, а затим настављамо са значајним тачкама и Ојлеровом правом и кругом троугла. Потом користећи ова тврђења доказујемо Папосову, Паскалову и Бријаншонову теорему, из њих мање познату Брокареву теорему за тетивни четвороугао.

Геометрија је област у којој визуелизација и математичка елеганција избијају у први план, а на овом предавању ћемо видети како да наш осећај за планиметрију брзо подигнемо на дубљи ниво разумевања.

др Војислав Андрић, Иванка Томић, Вељко Ћировић

### ПРИРОДНИ БРОЈЕВИ – ДИВНИ СВЕТ ВЕЛИКИХ МАТЕМАТИЧКИХ ТАЈНИ

Природни бројеви предстаљају онај део математике којим се разне цивилизације, по веродостојним историјским изворима, баве већ више од пет миленијума. Старе цивилизације попут кинеске, египатске, вавилонске, античке . . . имале су значајан допринос откривању многих значајних тајни природних бројева и формирању и доказивању многих не баш једноставних истина о природним бројевима. Међутим, скуп природних бројева и данас је велика тајна, јер садржи многе још нерешене проблеме.

Циљ овог излагања је да прикаже нешто мање познате чињенице и проблеме везане за природне бројеве и његове најважније подскупове.

Нешто конкретније биће речи о простим и сложеним бројевима, савршеним бројевима, Питагориним и Хероновим бројевима и неким специфичним подскуповима природних бројева (Фермаови бројеви, Мерсенови бројеви, Вудалови бројеви, Каленови бројеви, Протови бројеви, Милсови бројеви, суперпрости природни бројеви, полупрости природни бројеви . . . )

Завршни део излагања биће посвећен отвореним проблемима са акцентом на Голдбахову хипотезу, проблем простих бројева близанаца, проблем непарних савршених бројева.



Милосав Миленковић, Драгољуб Ђорђевић

## СЛИЧНОСТ И ПРИМЕНЕ

Појам сличности великом броју ученика је у суштини сувише апстрактан и неразумљив. Приступ у овој теми појму сличности је покушај да се кроз већи број примера који се могу искористити за очигледну наставу ученици наведу да сами усвоје овај појам на правилан начин и да стекну трајно знање.

Кроз историјски осврт на Талеса, творца значајних теорема и интересантне фрагменте из његовог живота, као што су: утврђивање висине Велике пирамиде, утврђивање удаљености брода од обале мора, ширине реке или предвиђање помрачења Сунца, може се постићи ефекат повећаног интересовања за ову тему код ученика.

Геометријски појмови конструкција тачака које деле задату дуж у датој размери или у златном пресеку такође се поткрепљују интересантним илустрацијама и везиом између математике и других научних области као што су архитектура, ликовна уметност, музичка уметност и друге. Наиме Партеон у Атени, Црква Нотр Дам у Паризу и многе друге значајне грађевине су пројектоване коришћењем златног пресека. Најпознатије виолине у свету Страдивари је градио такође користећи се златним пресеком, као и Леонардо да Винчи и Микеланђело у свим својим најзначајнијим делима. Леонардо као један блистави ум је чак поставио темеље антропологије добром познавањем геометрије, односно сличности.

У овој теми ће се свакако обрађивали и многи задаци, јер добро разумевање и стечена знања у вези сличности су моћно „оружје“ у савладавању понекад и тешких геометријских проблемчића и проблема.

Примери задатака:

1. Конструираши  $\triangle ABC$  ако је  $AC = 6$  cm,  $BC = 4$  cm и  $\gamma = 60^\circ$ . На страници  $BC$  конструираши тачку  $D$  такву да је  $BD : DC = AB : AC$ .
2. Права која садржи теме  $A$  троугла  $ABC$  сече страницу  $BC$  у тачки  $D$ , тако да је  $BD : CD = 2015 : 2016$ . Тежишна дуж  $CC_1$  сече праву  $AD$  у тачки  $E$ . Одреди размеру дужи  $CE$  и  $EC_1$ .
3. Тачка  $E$  припада страници  $BC$ , а тачка  $F$  страници  $CD$  квадрата  $ABCD$ . Ако је  $EF = 6$  cm,  $AF = 10$  cm и  $AE = 8$  cm, одреди дужину странице квадрата.
4. Тачке  $E$  и  $F$  деле страницу правоугаоника  $ABCD$  у размери  $DF : FC = 1 : 2$  и  $CE : EB = 1 : 2$ . Ако је угао  $AFE$  прав, одреди размеру дужина странице тог правоугаоника.
5. Тачка  $E$  је средиште странице  $AB$  правоугаоника  $ABCD$ , а тачка  $F$  пресек дужи  $BD$  и  $CE$ . Ако је  $BF = 3$  cm и  $CF = 4$  cm израчунај дужине странице тог правоугаоника.

**Соња Шумоња, Татјана Шубаревић, Сузана Миљковић, Милијана Петровић, Александар Стојковић**

### **ОД ПРОЈЕКТНЕ НАСТАВЕ ДО ETWINNING ПРОЈЕКТА И НАЗАД**

Пројектна настава се уводи на велика врата у наш образовни систем. Сад сваку активност зовемо великим именом Пројекат без посебног осврта на значење и ефективну вредност саме активности које наводимо.

Учење засновано на пројекту је динамичан приступ настави у којем ученици истражују проблеме и изазове из стварног света. Са оваквим активним и ангажованим учењем, ученици су инспирисани да стекну дубље знање о предметима које проучавају.

Пројектна настава треба да личи на решавање проблема у реалном животу и потребно је да га тако конципирамо. „Ако неко подучава математику, можете читати цео дан о томе и гледати проблеме на табли, међутим, ученици почињу да разумеју математику када раде на проблемима. Проблеми су неопходни део математике и не би требало да зазиремо од употребе те речи.“ (Vicki Davis).

Разматраћемо кључне ставке у планирању, реализацији и оцењивању пројектне наставе. Радам у тимовима, осмислићемо по једну пројектну активност применљиву у учионици, а у односу на предложене ставке. Посебан осврт начинићемо у делу оцењивања пројектне наставе, што се показало као „камен спотицања“ у реализацији пројектата у учионици.

Једноставан начин увођења пројектне наставе је учешће на еТwinning пројектима. ЕТwinning је сигурно окружење за ученике, а учење о е-сигурности је додатни бенефит за наше ученике. Кроз сарадњу у оквиру свог разреда и сарадњу са другим учесницима на пројекту, из других градова и држава, ученици имају симулацију рада у свом будућем радном окружењу. Једноставно уводимо и мултидисциплинарни приступ решавању проблема, а кроз поштовање различитости и комплетни приступ образовању и васпитању.

Упознаћемо се са пар пројектата на еТwinning-у, који обрађују математичке садржаје. Можемо увек да се придружимо занимљивим пројектима, али и да креативно осмислимо и реализујемо своје пројекте. ЕТwinning пројекте можемо реализовати у учионици, али и ван ње (outdoor learning concept).

Учешће на оваквим пројектима може бити погодан начин за оснаживање наставника за чешћу употребу пројектне наставе у школи, што је и циљ овог семинара.

**Ангела Митић Младеновић, Јелена Пешић Ивановић**

### **ИГРОМ ДО ЗНАЊА – “КАНООТ” У НАСТАВИ**

Kahoot! је веома једноставан алат уз помоћ кога се ученици ангажују на потпуно другачији начин. Коришћењем овог алата наставници своје ученике могу

подстакнути на размишљање о некој новој теми или понављање неког градива учинити занимљивијим. Елементи игре код ученика могу подстакнути и такмичарски дух, те их на тај начин мотивисати да се више посвете наставном садржају. Могу се користити и за припрему ученика за наредне часове. Алат се такође може применити на начин да ученици једни друге уче и подстичу на учење, на пример – изградом квиза на неку тему коју би морали сами обрадити. Велика је предност то што се може користити на било ком уређају које има приступ интернету.

Приликом израде математичког квиза поводом 50-годишњице математичког листа, прошле године, и израде квиза ове године, користили смо алат за израду квизова – “Kahoot”. Желимо да прикажемо колегама квиз и да објаснимо како се користи овај једноставни софтвер.

Након тога, следи део у ком учесници сами креирају своје квизове и онда их заједно тестирамо. Тиме би полазници обуке били у потпуности обучени за коришћење овог алата у својој учионици.

**Душица Марковић**

### **МЕНТОРСТВО – ПОДСТИЦАЈ КРЕАТИВНОСТИ УЧЕНИКА И ПРЕДАВАЧА**

Предавање се бави дидактичко-методичким компонентама наставе математике користећи модел менторства у сврху директног дијалошког приказа (питања и могућих одговора). Посредством две репрезентативне релације субјеката наставног процеса уводи се иновативни концепт часа. Прва релација се односи на ментора (наставника) и хоспитанта (студента, приправника или само посматрача) и дефинише садржаје њихових активности, а друга кроз менторисање ученика уводи вршњачку едукацију као могућу пројектну активност.

Циљ предавања је да искуствену перцепцију предавача, кроз преливање и супротстављање идеја, као својеврсни филтер, подреди креативној конструкцији часа и добром планирању наставе. Брише међупредметна ограничења и кроз математичку проблематику (избор задатака), синтетичке целину више комплементарних научних дисциплина.

Формални приступ настави и часу сведен је на минималну меру и надograђен низом понуђених креативних, алтернативних решења. Њиховим моделовањем хоспитант се ставља у позицију ствараоца, инспирисаног примерима добре праксе ментора (кроз приказ конкретних часова). Синхронизацијом часа са разноврсним, у многоме оригиналним методама, постиже се усредсређеност ученика и њихова снажнија мотивисаност за рад. Реч је о нарасе поједностављеним шемама које приводе сазнајном процесу.

Предавање је интерактивног карактера. Састоји се из три радне целине са две паузе. Целине садрже когнитивни и практични аспект који приводе интелектуалној и духовној надградњи учесника семинара.

Радионице су градуиране, од индивидуалног приступа и групног облика рада до формирања експертских тимова. Прва, *По моделу*, уводи, истражује и подстиче учеснике на отворени дијалог и изношење личних предлога (индивидуални облик). Друга *Мост идеја* предлаже НТ методу као иновативни приступ организацији и реализацији часа, кроз пет прецизно објашњених корака и поступака креативног размишљања. Трећа, *Конструкција часа* је примена НТ методе при реализацији личне замисли часа, сваког наставника понаособ. Предавање има за циљ и да кроз *методу приче* прикаже и објасни историјски контекст математичких појмова и садржаја.

Понуђене су методе посредством којих се ученици на спонтан начин концентришу и постиже њихово активно учешће у настави („Рем“ фаза часа).

У изради презентације и избору текстова и задатака коришћени су садржаји различитих научних и уметничких дисциплина, тако да је постигнут висок ниво међупредметне усаглашености у приступу учењу.

## СЕДАМ КРАТКИХ САОПШТЕЊА

**др Бранислав Ранђеловић, Драгана Станојевић**

### **Завршни испит – изазов основног образовања**

Завршни испит у основном образовању и васпитању је једини екстерни испит који у овом тренутку полажу сви ученици једне генерације у образовном систему Републике Србије. Овај испит представља значајан извор информација о постигнућима ученика на преласку из основног у средње образовање. Имајући на уму да овај испит има селекциону улогу за упис у жељену школу, поједини подаци указују на то да су ученици високо мотивисани на овом испиту.

У саопштењу ће бити приказани постигнућа ученика на завршном испиту из математике у школској 2016/2017. години, као и компаративна анализа са постигнућима на претходним завршним испитима.

**Виолета Комненовић, Јасна Марковић, Верица Радовић, Јелена Стојановић, Љиљана Буретановић, Соња Шумоња, Валентина Терјескова-Крецуљ**

### **Проблеми средњошколских наставника математике са планом и програмом – примери и решења**

У овом саопштењу је представљен део проблема који наставници математике имају са реформисаним и „старим“ планом и програмом у гимназијама и средњим стручним школама и нека од решења до којих су дошли. Није ретка појава да ученици који су били одлични и врло добри у основној школи, средњу школу започну са слабијим оценама из математике. Док схвате разлоге свог неуспеха,

пређен је велики део градива и шансе да се добије боља оцена су све мање. Анализирали смо разлоге због којих се то дешава и акценат ставили на то шта ми можемо да учинимо да олакшамо ученицима прелазак из основне у средњу школу.

На крају саопштења даћемо неколико примера како смо кориговали или умањили ове проблеме.

## **Јелена Кенић, Аница Тричковић**

### **Од учионице до Европе на крилима математике**

Од марта 2015. године аутори сарађују на различитим eTwinning пројектима. Највећа пажња посвећена је управо пројектима који обрађују најразличитије математичке теме.

Као eTwinning амбасадор, на Конференцији „Одговорност директора у образовном систему Републике Србије“, која је одржана 16. и 17. октобра 2017. године у Врњачкој Бањи, представила сам неке од ових пројеката. Како би се стекао мало бољи увид о ономе што бисмо желеле да прикажемо на Семинару, поставила сам презентацију са Конференције на следећем линку <https://www.slideshare.net/JelenaKeni/projektima-kroz-evropu>.

Као резултат серијала математичких пројеката (Math In Practical Life; Life Is Math, Math Is Life i Life Is Math, Math Is Life2) креиран је вебсајт <http://limmil.weebly.com/> на енглеском језику на коме се могу погледати сви радови који су креирани током ова три пројекта.

Сви наши пројекти награђени су како националним, тако и европским ознакама квалитета, а већина њих је освојила прва места на различитим националним такмичењима у партнерским земљама.

## **Јасмина Мицић**

### **Интерактивни тестови за формативне процене постигнућа ученика**

Ово кратко саопштење на Семинару ДМС било би водич кроз математички блог *Матема моменти*, који уређујем и одржавам да бих архивирала своје радне материјале, планове и изабране лекције, али исто тако да би они били доступни и заинтересованим колегама. На сусрету бих колегама наставницима дала пар упутстава о начину организације докумената на блогу за реализације на часовима. Довољно је имати једну електронску таблу и добру интернет везу да би се са одељењем организовао занимљив електронски квиз, а најбоље би било када би ученици појединачно имали приступ интернету са смарт телефона или таблета.

Много је начина да се што више ученика укључи у рад и начине формативне процене. Биће дати примери у којима се после 15-минутне провере, у оквиру апликације непосредно може видети учинак.

Формативне процене на Zzish страници, јасно по имену, ученике сврстава у листу оних који су успешно одрадили задатке, затим листу оних који су скоро па сасвим успешни и листу оних којима треба помоћи у изради.

Мислим да би било добро да о елементима савремених наставних метода продиск-утују наставници математике и рачунарства и информатике, на Семинару, а материјале међусобно размене.

**Весна Бал**

### **Рационални бројеви**

У школском курсу математике у млађим разредима основне школе учи се да је скуп природних бројева систем (структура) коју чине ти бројеви заједно са рачунским операцијама и његовим релацијама.

У вишим разредима основне школе ученици се упознају са појмом проширења система природних бројева. Помоћу природних бројева постепено се дефинишу цели и рационални бројеви. Сваки од поменутих скупова садржи предходни. При томе се конструише проширење које има одређена својства у односу на скуп који се проширује.

Циљ овог саопштења је да прикаже један такав поступак и примене.

**Наташа Зечевић, Љиљана Ђуретановић**

### **Математика у сарадничкој настави**

У овом саопштењу су представљени примери сарадничке наставе са математиком реализоване у Техничкој школи “ 23. мај“ у Панчеву током претходне школске године, као и ставови ученика и наставника о томе. У саопштењу су представљене реализоване идеје наставника како на другачији начин обрадити следеће наставне јединице или теме из математике: решавање троуглова у грађевинским профилима, статистика (посебно прикупљање, обрађивање и приказивање података) у прехранбеним и хемијским профилима, примена логаритама у хемијским профилима.

Примери математике у сарадничкој настави могу се видети на линковима:

- <https://eteblog.wordpress.com/2017/01/15/fizicko-hemijsko-ispitivanje-vina-iv7/>
- <https://eteblog.wordpress.com/2017/01/15/profil-idealnog-kupca/>
- <https://eteblog.wordpress.com/2017/01/15/resavae-trougla-ii1/>
- <https://eteblog.wordpress.com/2017/01/15/resavae-troglai-ii2/>

Соња Шумоња, др Весна Величковић, Татјана Шубаревић, Сузана Миљковић, Милијана Петровић

### Виртуелна учионица

Програмски пакет GeoGebra омогућио је регистрованим корисницима формирање група, при чему се у групи може дискутовати, размењивати математички садржаји, радити задаци (са повратном информацијом) између наставника и ученика. Сви садржаји који имају математичку структуру могу бити обрађени у оваквој групи, што подстиче мултидисциплинарност у настави.

Богатство садржаја који се могу користити (слике, видео записи, аплети, документи у разним форматима), може направити од овакве групе заиста богату и разноврсну виртуелну учионицу. Сигурно окружење за ваше ученике обезбедиће затвореност овакве групе. Групи се приступа преко кода, који дели аутор групе. На тај начин оваква група постаје својеврсни LMS (Learning Management System).

Ученици могу заједнички радити на неком аплету, при чему се подстиче колаборацијско учење, а могу одговорати на задатке, тако да се може урадити својеврсно тестирање ученика.

Методичка корист је пребацивање тежишта за одговорност у успешности учења са наставника на ученика. На тај начин ученици преузимају одговорности за процес учења, а од пасивног учесника у образовном процесу ученик постаје активни судеоник.

Рад у оваквим групама погодан је како за средњошколце, тако и за основце у старијим раредима основне школе. За млађе разреде потребна је асистенција учитеља у школском окружењу. Могу се користити све врсте уређаја (мобилни телефони, таблети, лаптоп и десктоп рачунари, са доступним интернетом).

**Филип Марић, Небојша Васиљевић, Јелена Хаџи-Пурић, Фондација „Петља“**

### ПОЧЕТНА НАСТАВА ПРОГРАМИРАЊА И ПРИПРЕМА ТАКМИЧАРА ЗА ПОЧЕТНЕ НИВОЕ ТАКМИЧЕЊА

У оквиру предавања ће бити приказан један погледа на почетну наставу програмирања у нашим основним школама и коришћењу најпогоднијих облика, метода, алата и софтверских пакета.

Биће речи и о актуелним проблемима и новостима везаним за календар, програме и систем такмичења из рачунарства ученика основних школа.

Душан Здравковић, Никола Милосављевић, Драган Урошевић

**ПРОГРАМ ТАКМИЧЕЊА ИЗ РАЧУНАРСТВА  
ЗА УЧЕНИКЕ СРЕДЊИХ ШКОЛА**

У оквиру предавања ће бити приказан актуелни програм такмичења за ученике средњих школа. Комисија за такмичења из рачунарства ученика средњих школа је после детаљног размотрања досадашњег програм такмичења из рачунарства припремила програм по коме ће бити реализована такмичења у наредном циклусу. Кроз ово предавање ћемо покушати да детаљно прикажемо нови програм такмичења.

Излагање ће бити пропраћено примерима такмичарских проблема за већину области које се налазе у програму такмичења. Такође ћемо покушати да предложимо одговарајућу литературу за припремање како наставника, тако и такмичара, као и одговарајуће изворе за проблеме (задатке).

У оквиру излагања биће реализовано и упознање наставника/професора са системом такмичења.



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА  
 ДРУШТВО МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ  
 ДРЖАВНЕ КОМИСИЈЕ ЗА ТАКМИЧЕЊА

### КАЛЕНДАР ТАКМИЧЕЊА У 2017/18. ГОДИНИ

#### Такмичења ученика основних школа из математике

Школско такмичење	19.01.2018.
Општинско такмичење	24.02.2018.
Окружно такмичење	25.03.2018.
Државно такмичење	21.04.2018.
Српска математичка олимпијада	19.05.2018.
Јуниорска балканска математичка олимпијада (Грчка)	крај јуна 2018.

#### Такмичења ученика основних школа из рачунарства

Општинско такмичење	25.02.2018.
Окружно такмичење	18.03.2018.
Државно такмичење	15.04.2018.
Српска информатичка олимпијада	13.05.2018.
Балканска јуниорска информатичка олимпијада (Румунија)	07-13.07.2018.

#### Међународно математичко такмичење „Кенгур без граница“

Државно такмичење	15.03.2018.
Српска „Кенгур“-олимпијада	03.06.2018.

#### Такмичења ученика средњих школа из математике

Општинско такмичење	13.01.2018.
Окружно такмичење	24.02.2018.
Државно такмичење	10.03.2018.
Српска математичка олимпијада	30-31.03.2018.
Европска математичка олимпијада за девојке (Италија)	09-15.04.2018.
Балканска математичка олимпијада (Србија)	07-12.05.2018.
Изборно такмичење за ИМО	26-27.05.2018.
Међународна математичка олимпијада (Румунија)	03-14.07.2018.

#### Такмичења ученика средњих школа из рачунарства

Окружно такмичење	11.03.2018.
Државно такмичење	22.04.2018.
Српска информатичка олимпијада	19-20.05.2018.
Балканска информатичка олимпијада (Румунија)	07-13.07.2018.
Међународна информатичка олимпијада (Јапан)	01-08.2018.

Правилници о такмичењима из математике и рачунарства, као и програми ових такмичења за ученике основних, односно средњих школа налазе се на сајту

[www.dms.rs](http://www.dms.rs)