

ДРУШТВО МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

ДРЖАВНИ СЕМИНАР  
О НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ  
И РАЧУНАРСТВА



БЕОГРАД  
2019.

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

о настави математике и рачунарства

Друштва математичара Србије

Организациони одбор:

*др Војислав Андрић*

*др Зоран Каделбург*

*др Филип Марић*

*Милена Марић*, секретар

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** **о настави математике и рачунарства**

Семинар се одржава 9. и 10. фебруара 2019. године **на Економском факултету у Београду**, Каменичка 6.

Семинар почиње пленарним састанком 09.02.2019. године у 11 часова у Амфитеатру А Економског факултета.

Семинар је акредитован од стране Завода за унапређивање образовања и васпитања **под бројем 345**, 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, 09.02. у 20.00 часова биће организовано Вече математичара. 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

#### 09.02.2019. – Амфитеатар А Економског факултета

11.00–11.15 Отварање Семинара

11.15–12.00 проф. др Жарко Мијајловић, др Војислав Андрић: *Михаило Петровић Алас – свестрана личност српске културе*

12.00–12.45 Бора Дугић: *Конструкција фрула – уметност примене математике*

12.45–13.30 проф. др Драган Машуловић: *Примене рачунарског програмирања у настави математике*

У суботу, 09.02. после подне и у недељу, 10.02.2019. 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.

Распоред тема по салама биће објављен на Економском факултету.

Скупштина Друштва математичара Србије одржаће се у суботу, 09.02.2019. године у 18.30 часова.

Теме које ће бити реализоване су:

#### Субота после подне

4. проф. др Зоран Каделбург: *Архимедов проблем о говедима – увод у диофантске једначине*
5. проф. др Војислав Петровић: *Тангентни четвороугао*
6. др Војислав Андрић, Иванка Томић: *Геометријске неједнакости*
7. др Милан Живановић: *Математика на шаховској табли*
8. Јован Кнежевић, Александра Равас: *Математика – шта ће то мени?*
9. Група аутора: *Настава математике у 5. разреду по новим наставним програмима*
10. Четири једночасовна предавања
  - 10.1. Јасна Маричић Мириловић, Нада Јанковић: *Педагошка документација. Индивидуални образовни план*
  - 10.2. Предраг Дукић, Маја Калебић: *Математика у облаку*

- 10.3. Данијел Николић: *Развијање функционалног знања у настави математике*
- 10.4. Снежана Тошовић, Снежана Милутиновић: *Математичке новине као наставна активност кроз коју се развијају међупредметне компетенције*
11. мр Јелена Хаџи-Пурић, Јасмина Добрић: *Такмичења из информатике ученика основних школа*
12. Редовна настава програмирања
  - 12.1. Ана Вуловић, Владимир Кузмановић: *Увод у програмски језик Python и библиотеке погодне за коришћење у настави*
  - 12.2. Душа Вуковић: *Настава објектно-оријентисаног програмирања*
13. Пројектна настава
  - 13.1. Милијана Петровић: *Савремени модели пројектно-истраживачке наставе*
  - 13.2. Наташа Мајсторовић: *Пројектна настава информатике у ОШ*
  - 13.3. Бојана Сатарих: *Нови концепти дигиталне писмености: визуелизација података*

#### Недеља пре подне

14. др Војислав Андрић, Маријана Стефановић: *Користећи површину*
15. проф. др Ђурђица Такачи, Радослав Божић: *Нове могућности динамичког софтвера GeoGebra и њихова примена у настави математике*
16. др Милан Јовановић, Вељко Ћировић: *Како заинтересовати ученика за математику?*
17. проф. др Борис Шобот, Гордана Шобот: *Мистерије бесконачности*
18. мр Срђан Огњановић, Оливера Тодоровић: *Математика у пројектној настави*
19. Јожеф Б. Варга: *Парадокси и парадоксални задаци*
20. Четири једночасовна предавања
  - 20.1. Ангела Митић Младеновић: *Групни рад*
  - 20.2. Срђан Стефановић: *Раутов математички квиз 2018.*
  - 20.3. Анђелка Симић: *Оптички танграм у настави математике*
  - 20.4. Јелена Стојкановић: *Популаризација математике у средњој школи*
21. Комисија за такмичења ученика средњих школа: *Такмичења из информатике ученика средњих школа*
22. Веб-ресурси у настави

- 22.1. Снежана Марковић: *Мудловање са гимназијским првацима*
- 22.2. Небојша Ратковић: *Википедија у настави*
- 22.3. Велимир Радловачки: *Безбедност савремених веб-ресурса*
- 23. Анализа и визуелизација података
  - 23.1. Миљан Јеремић, Милан Гошић: *Примена R језика у основној статистичкој и графичкој анализи података*

#### Недеља после подне

- 24. проф. др Зорана Лужанин, Марија Радојичић: *Рад са подацима – велике могућности и велики изазови у математичком образовању*
- 25. др Соња Чукић: *Када комбинаторика може да помогне или како доказати неке познате проблеме аритметике применом комбинаторике*
- 26. Група аутора: *Настава математике у 6. разреду по новим наставним програмима*
- 27. Државна комисија за такмичења ученика средњих школа: *Математичка такмичења средњошколаца – резултати и планови*
- 28. Драгољуб Ђорђевић, Милосав Миленковић: *Примене графика функција једне променљиве у решавању једначина и неједначина*
- 29. Зоран Ловрен, Милорад Шуковић: *Математика – неке обичне и необичне ситуације*
- 30. Весна Бал, Марија Бал: *Решавање ирационалних једначина и неједначина*
- 31. Срђан Стефановић: *Караматина неједнакост и примене*
- 32. Четири једночасовна предавања
  - 32.1. Ангела Митић Младеновић: *Игром до знања – Kahoot*
  - 32.2. Душица Марковић: *Менторство – подстицај креативности ученика и предавача*
  - 32.3. Душица Марковић: *Истраживачки пројекти у настави математике*
  - 32.4. Снежана Тошовић, Јасна Маричић: *Развијање предузетничких компетенција код ученика кроз пројектну наставу*
- 33. проф. др Ђорђе Кадијевић: *Развијање рачунарског мишљења*
- 34. Савремене апликације у настави
  - 34.1. Милена Марић, Снежана Марковић: *Учење програмског језика Python помоћу портала „Петља“*
  - 34.2. Катарина Вељковић: *MicroBit у настави*
  - 34.3. Светлана Радловачки: *MIT APP Inventor – једноставна израда Андроид апликација*
  - 34.4. Дејан Спасић: *Примена мобилне апликације SOCRATIVE у настави*

## ПЛЕНАРНА ПРЕДАВАЊА

проф. др Жарко Мијајловић, ред. проф. (Математички институт,  
Београд),  
др Војислав Андрић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево)

### 1. МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС – СВЕСТРАНА ЛИЧНОСТ СРПСКЕ КУЛТУРЕ

У нашој националној историји има приличан број вжних личности у области науке и уметности, привредног и друштвеног живота ... Својом стваралачком свестраношћу, научним доприносом и доприносом у области културе истиче се Михаило Петровић Алас – личност чији су живот и дело значајно обележили српски национални простор при крају 19. и у првој половини 20. века.

Циљ овог саопштења је да на крају обележавања 150 година од рођења великог математичара укаже на најважније појединости његовог научног и педагошког рада, друге области којима се исто тако успешно бавио, али и на све оно што смо у протеклој години учинили на плану сећања на Михаила Петровића Аласа човека чији живот и дело могу бити узор и пример за углед многим садашњим и будућим генерацијама.

Бора Дугић, дипл. математичар, уметник и конструктор (Београд)

### 2. КОНСТРУКЦИЈА ФРУЛА – УМЕТНОСТ ПРИМЕНЕ МАТЕМАТИКЕ

Познато је да математика и музика имају повезаност високог нивоа.

Циљ овог саопштења је да учесницима семинара прикаже колико је математичко образовање корисно за врхунско музичко стваралаштво и прикаже примену математике у конструисању фруле као специфичног народног инструмента.

проф. др Драган Машуловић, ред. проф. (Природно-математички  
факултет, Нови Сад)

### 3. ПРИМЕНЕ РАЧУНАРСКОГ ПРОГРАМИРАЊА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Аутоматизација пословног окружења је прича стара неколико векова. Оно са чим се данас суочавамо, и што ће много интензивније погодити популацију, јесте аутоматизација свакодневних активности коју доносе дигитални асистенти (као што су Siri компаније Apple, асистент компаније Google, и Amazon Alexa)

и Internet of Things. Експоненцијално убрзање тренда аутоматизације има две важне последице: (1) све тривијалне послове ће преузети машине (на пример, Amazon Go продавнице, аутономни аутомобили), и (2) постаје скоро немогуће предвидети шта ће бити кључни/добро плаћени послови у блиској будућности. С друге стране, ми, наставници, треба да припремимо данашње ученике за оно што их чека у будућности. Зато је данас, на почетку 21. века, главна мисија наставника да оспособи ученике да компетентно комуницирају са машинама којима ће бити окружени у сваком аспекту свог живота, и да оснажи ученике тако да буду способни да сами развију специфичне компетенције у складу са захтевима свог будућег радног окружења. То не треба и не сме да буде мисија само наставника информатике, већ обавеза свих нас који радимо у образовању независно од тога који предмет предајемо: већ у блиској будућности наћи ћемо се у ситуацији да ће они који не буду могли да решавају проблеме алгоритамски бити гурнути на маргине друштва.

Математика пружа једно од првих и најважнијих изворишта идеја које омогућују фокус на развој вештина потребних за решавање апстрактних проблема и алгоритамско мишљење. Циљ овог излагања је да изложи конкретне предлоге о томе у ком узрасту и у којој мери је пожељно увести елементе рачунарске писмености у наставу математике кроз примере употребе програма као што је GeoGebra и кроз примере употребе платформи као што је perlja.org. Ово излагање неће понудити дефинитивне одговоре на многе изазове који ће у њему бити предочени, али је други циљ излагања да се покрене широка стучна дискусија коју, на крају, и треба да изнесу струковна удружења као што је Друштво математичара Србије.

## АПСТРАКТИ ПЕТОЧАСОВНИХ ТЕМА

проф. др Зоран Каделбург, проф. емеритус (Математички факултет, Београд)

### 4. АРХИМЕДОВ ПРОБЛЕМ О ГОВЕДИМА – УВОД У ДИОФАНТСКЕ ЈЕДНАЧИНЕ

Кроз приказ једног од најстаријих познатих проблема који се своди на решавање нелинеарне диофантске једначине, описује се један могући приступ увођења ученика (основних или средњих школа) у ову важну математичку проблематику. Наиме, познато је да је Архимед волео, између осталог, да поставља и решава проблеме у којима се појављују веома велики природни бројеви. Тако је у једном писму Ератостену поставио задатак да се одреди број грла говеда која, наводно, на Сицилији гаји бог Сунца. Задатак се своди на решавање система од 7 линеарних диофантских једначина са 8 непознатих, а уз додатне услове које је Архимед поставио, на Пелову једначину. Опис решавања обухвата, између осталог, следеће кораке:



- решавање система линеарних једначина са више непознатих;
- решавање опште линеарне диофантске једначине са две непознате;
- решавање неких нелинеарних диофантских једначина (укључујући Питагори-ну);
- особине троугаоних бројева;
- историјат Пелове (тачније, Фермаове) једначине;
- одређивање свих решења Пелове једначине када је једно познато;
- доказ егзистенције основног решења Пелове једначине;
- опис коначног решења Архимедовог проблема (као што је познато, то решење је број који, у декадном запису, има 206 545 цифара и прецизно је одређен тек 1980. године).

Сваки од ових корака је прилика да се ученици, зависно од узраста, упознају са проблематиком која може за њих бити нова, па се из овог материјала могу изабрати делови за обраду на часовима додатне наставе или летњим и зимским школама младих математичара.

**проф. др Војислав Петровић, ред. проф. (Природно-математички факултет, Нови Сад)**

## 5. ТАНГЕНТНИ ЧЕТВОРОУГАО

Тангентни четвороуглови спадају у једну од најважнијих класа четвороуглова. Карактеристично је то што у њих може да се упише кружница, тј. што постоји кружница која додирује све странице таквог једног четвороугла. Тако су странице тангентног четвороугла тангенте једне кружнице, одакле потиче и назив.

Које особине утичу на то да четвороугао буде тангентан и каква све својства имају такви четвороуглови, биће презентовано на предавању. Биће наведена и доказана два најпознатија потребна и довољна услова за тангентност четвороугла. Осим њих, биће представљени и неки мање познати такви услови.

Више примера планиметријских задатака илустроваће различите могућности за коришћења и примене наведених услова. Биће представљене и друге особине тангентних четвороуглова као што су формула за површину, Њутнова теорема, веза са тетивним четвороугловима итд.

**др Војислав Андрић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево),  
Иванка Томић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево)**

## 6. ГЕОМЕТРИЈСКЕ НЕЈЕДНАКОСТИ

Геометријске неједнакости су сигурно једна од важних и веома занимљивих тема наставе математике у нашим основним и средњима школама, како у редовној тако и у додатној настави математике.

Циљ овог саопштења је да кроз разноврсне примере, прегледом могућих геометријских неједнакости од шестог разреда основне школе, па све до завршетка средњошколског образовања укаже на значај геометријских неједнакости и широке могућности примене наставних садржаја у извођењу и доказивању геометријских неједнакости, као и њихове многобројне примене.

Један део излагања биће посвећен и неједнакости Михаила Петровића за конвексне функције и њеним применама на извођење одређених геометријских неједнакости, са посебним освртом на неједнакости троугла.

**др Милан Живановић, проф. струковних студија (Висока школа за васпитаче, Крушевац)**

## 7. МАТЕМАТИКА НА ШАХОВСКОЈ ТАБЛИ

Између математике и шаха постоји велика блискост, те стога није случајно што се математичке и шаховске способности у пракси често реализују комплементарно. Решавањем чувених комбинаторних проблема распореда и кретања шаховских фигура на табли бавили су се Ојлер и Гаус. Неки од најуспешнијих врхунских велемајстора су били професионални математичари: Емануел Ласкер, Макс Еве, Џонатан Нан . . . Високе математичке способности и резултате у младости су постизали Михаил Таљ и Анатолиј Карпов.

Шаховске проблеме можемо срести у кибернетици, теорији игара, теорији графова, теорији бројева, али и у развијању савремених метода програмирања. Скоро у свакој збирци са олимпијских математичких такмичења задаци инспирисани шаховском таблом и фигурама заузимају значајно место. Блискост ове две делатности пружа несицишне могућности популаризације математике и унапређивања њене наставе. Математички проблеми инспирисани шахом су веома разноврсни. То могу бити разни геометријски и аритметички проблеми на таблама различитих димензија, проблеми распореда и кретања фигура, решавање необичних игара, састављање турнирских распореда, одређивање рејтинга такмичара и слично.

Савремене информативне технологије омогућују лакши, непосреднији и интерактивнији приступ и овој проблематици. Аутор овог текста се између осталог бави и моделовањем математичких проблема на шаховској табли у програму Geogebra. Ти проблеми ће бити сабрани у електронској збирци „Шах и математика“ и представљени на овом семинару.

**Јован Кнежевић, професор (Шеста београдска гимназија, Београд),  
Александра Равас, професор (Рајфајзен банка, Београд)**

## 8. МАТЕМАТИКА – ШТА ЋЕ ТО МЕНИ?

Математика, а посебно, математичко расуђивање, једна је од вештина неопходних за живот у XXI веку, па ипак, дилема с којом су се одувек сретали ученици,

сетимо се само анегдоте о Еуклиду, и даље је присутна, питање „шта ће ми ово“ свакодневно се чује током часова математике у учионицама широм земаљске кугле. Након низа предавања која су одговарала на слично питање постављено на нивоу конкретне наставне теме, овога пута предавачи ће покушати да одговоре на општије питање, тако што ће понудити предлоге како осавременили часове средњошколске математике. Осим тога, биће представљен и низ нестандартних задатака који нису тешки, а истовремено могу представљати изазов данашњим нараштајима.

**проф. др Небојша Икодиновић, ван. проф. (Математички факултет, Београд)**  
**др Војислав Андрић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево)**  
**Александра Росић, професор специјалиста (Висока школа за информационе технологије)**  
**Бранислав Гочобија, професор (ОШ „Борислав Пекић“, Нови Београд)**

## **9. НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ У 5. РАЗРЕДУ ПО НОВИМ НАСТАВНИМ ПРОГРАМИМА**

Од текуће школске 2018/2019. године, настава математике се у петом разреду основне школе одвија по новом наставном програму.

Циљ овог саопштења је да учесницима семинара пружи детаљније информације о интенцијама новог наставног програма математике за пети разред и конкретним дидактичко-методичким упутствима за његову реализацију. Учесници семинара ће имати прилику да са ауторима саопштења размене прва искуства реализације из програма и поставе одговарајућа питања.

## **10. ЧЕТИРИ ЈЕДНОЧАСОВНА ПРЕДАВАЊА**

**Јасна Маричић Мириловић, професор (ОШ „Јелица Миловановић“, Сопот),**  
**Нада Јанковић, дипл. педагог (ОШ „Јелица Миловановић“, Сопот)**

### **10.1. Педагошка документација. Индивидуални образовни план**

Демократска држава у којој се поштују и штите људска права гарантује право на образовање сваког лица прописаним законима и подзаконским актима.

У складу са важећим законима, наше школство омогућава образовање лицима са сметњама у развоју и инвалидитетом, као и лицима са изузетним способностима. Такав начин рада прате индивидуални образовни планови (у даљем тексту ИОП) којима претходе мере индивидуализације и категоризације ученика. Најчешћи и најобимнији планови такве врсте рада појављују се у наставним

предметима са најшире постављеним циљевима и највећим фондом часова. Наставници математике, стога, у свом свакодневном раду, веома често имају прилику да креирају и реализују такве планове.

Тема овог дела семинара је планирање и припрема документације по којој наставник математике врши даље кораке у настави и оцењује исходе такве наставе.

Циљ ове семинарске теме је и оспособљавање наставника математике да самостално израђују потребну документацију, али и афирмативан приступ (на супрот отпора) увођењу индивидуализације, ИОП-а и инклузије у наше школство, самим тим и у наставу математике.

**мр Предраг Дукић, професор (ОШ Видиковац, Пула),  
Маја Калебић, професор (ОШ Видиковац, Пула)**

### 10.2. Математика у облаку

На наставу математике ваља гледати као процес у којем ученик кроз власти-ту активност и искуство ствара математичке концепте. Рад говори како у наставу математике укључити ИКТ као медиј дијелења информација, неограниченог простора сурадње и презентацијских алата где се сви учесници могу наћи по договору или по позиву.

Увођење информацијско-комуникацијске технологије у наставу није више у-питно. Свакодневно технолошко окружење, брзина развоја и разноликост доводе до одабира модела ИКТ-а у настави. Комуникација у дидактичком трокуту мора бити сигурна, мотивирајућа и свима доступна. Неовисно ради ли се о структурираној или неструктурираној настави математике, учењу нових рутинских процедура или пројектном задатку интеракција наставник-ученик и ученик-ученик мора постојати. Високим ступњем интеракције развијају се социјалне вјештине ученика, сураднички односи у разреду, те постоји повратна информација у стварном времену о успјешности активности. Наставу математике ваља доживљавати као процес у којем ће сви учесници суделовати. Како у том процесу осигурати брз и сигуран пријенос информација, доступан у посебним ситуацијама иако се комуникација не одвија непосредно у учioniци? Један од одговора може се пронаћи у технологији облака.

**Данијел Николић, професор (ОШ „Радиша Ранковић“, Лозовик)**

### 10.3. Развијање функционалног знања у настави математике

Циљ предавања је оспособљавање наставника за примену савремених наставних метода и приступа у реализацији наставе математике који доводе до развијања функционалног знања ученика, како би ученици били што боље припремљени за наставак школовања и целоживотно учење.

Полазна основа за важност реализације наведене теме су: 1. Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године, 2. Закон о основама система образовања и васпитања 3. Резултати ПИСА тестирања и ТИМСС истраживања, 4. Стандарди квалитета рада установе, област квалитета Настава

и учење, 5. Програм наставе и учења оријентисан ка исходима ради достизања функционалног знања.

Након уводног дела и приказа кључних делова полазних основа за предавање следи осврт на тренутно стање у основном образовању и квалитет образовања. Развијање функционалног знања и математичке писмености ученика је примарни задатак сваког наставника математике. У данашњем свету све бржег и бржег технолошког развоја и напретка, веома је битно да охрабрујемо и подстичемо ученике да развијају своје креативно мишљење. Ученике треба изложити математичким проблемима који ће бити пуни изазова, повезани са реалним светом.

Предавање се базира на примерима часова математике који су реализовали наставници приликом полагања испита за лиценцу и часовима математике који су посечени приликом спољашњег вредновања, као и примерима добре праксе из којих се види развијање функционалног знања. На основу приказаних часова обрадиће се и наставне методе и различити приступи у изучавању наставних садржаја који доводе до постизања функционалног знања. Поред пројектне наставе ту је и мултидисциплинарни приступ реализацији математичких садржаја који омогућава потпуније разумевање математичких појмова и присутност математике у свакодневном животу.

**Снежана Тошовић, професор (ОШ „Танаско Рајић“, Чачак),  
Сњежана Милутиновић, професор (ОШ „Владислав Петковић Дис“,  
Заблаће)**

#### **10.4. Математичке новине као наставна активност кроз коју се развијају међупредметне компетенције**

„Добар учитељ прво размишља о деци са којом ради, а тек онда о програму.“

Данас је традиционална настава превазиђена и то се може потврдити из две перспективе. Једна је перспектива ученика њихова очекивања и потребе за учењем су се у последњим деценијама знатно промениле. Друга перспектива полази од потреба друштва за кадровима који су значајно изменили приступ наставника процесу учења и поставили школу пред нове изазове.

Математичке новине могу бити од велике користи наставнику, да све поменуто реализује и кроз то мотивише ученика за учењем и предметним садржајем. Новине се могу реализовати без материјалних улагања што је погодно за наставне активности. Могу обрађивати једну наставну јединицу или послужити за њену обраду или утврђивање. Разноврсне су могућности реализације новина у ваннаставним активностима са популаризацијом предмета и продубљивањем знања уз развијања међупредметних компетенција. Новине могу бити интерактивне или послужити као наставно средство.

Аутори ће са учесницима поделити своја искуства, као и мишљења својих ученика у вези са корисношћу прављења и употребе математичких новина. Учесници се могу упознати са свим фазама пројекта (од планирања до вредновања) и заједно са ауторима дискутовати о могућим препрекама и недостацима оваквог

пројекта. Део предавања ће бити посвећен и примерима добре праксе код нас и у свету.

**мр Јелена Хаџи-Пурић, асистент (Математички факултет, Београд),  
Јасмина Добрић, асистент (Математички факултет, Београд)**

## **11. ТАКМИЧЕЊА ИЗ ИНФОРМАТИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА**

Такмичарски задаци из рачунарства представљају често имплементацију решења отвореног питања из домена примењене математике: моделирање света и решавање практичног проблема. Зато би било корисно понудити наставницима математике и информатике један преглед класификације задатака и метода њиховог решавања. Показаћемо да је решавање такмичарских задатака веома важан наставни проблем јер представља парадигму решавања проблема уопште. Циљ нам је да укажемо на што шири избор метода, програмских језика и структура података како бисмо обогатили имплементациону моћ наставника и ученика. На такмичењима из рачунарства у Србији се користи 6 програмских језика: *C*, *C++*, Јава, Пајтон, Паскал, *C#*. Зато ћемо дати упоредни приказ решавања задатака у свих тих шест језика.

## **12. РЕДОВНА НАСТАВА ПРОГРАМИРАЊА**

**Ана Вуловић, асистент (Математички факултет, Београд),  
Владимир Кузмановић, стручни сарадник (Математички факултет,  
Београд)**

### **12.1. Увод у програмски језик Python и библиотеке погодне за коришћење у настави**

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 припрему програма са графичким корисничким интерфејсом, Pygame за 2д графику и прављење игрица, Scipy за научна израчунавања, Numpy за нумеричка израчунавања, SymPy за симболичка израчунавања, Matplotlib за визуализацију у математици.

Душа Вуковић, професор (Математичка гимназија, Београд)

## 12.2. Настава објектно-оријентисаног програмирања

Данашње апликације су креиране употребом објеката. Свако дугме, свако поље за унос текста, као и сваки други елемент корисничког интерфејса апликације је објекат. Сваки учесник у некој игрици је такође објекат, на пример: фудбалер, кошаркаш, аутомобил, маца, хамбургер, балон и сл.

Објекат обједињује у једну целину податке и функције (шта и на који начин може да се ради са тим подацима). Дефиницијом класе су описани сви објекти те класе. Неко опште правило је да су сви подаци, тј. атрибути, приватни и на тај начин заштићени, док су све функције, тј. методе, јавне и помоћу њих се контролисано управља објектом. Ово правило се назива енкапсулација. Осим метода, класе имају и друге јавне елементе којима се дефинише рад са објектима те класе, на пример конструктор који се користи за креирање објекта.

Права предност објектно оријентисаног програмирања се види тек када исту класу употребимо у неколико апликација, зато што се онда далеко смањује количина програмирања у свим следећим апликацијама где користимо објекте једном креиране класе.

Постоји велики број већ креираних класа чије објекте можемо да користимо приликом креирања наших апликација. Тако, на пример, не морамо ми да креирамо класу која ће да опише дугме на екрану зато што већ постоји класа `Button` и ми у наше апликације можемо да додајемо колико год желимо објеката ове класе.

Осим употребе већ постојећих класа, често постоји потреба и да креирамо нове класе које ћемо користити у апликацијама. Када се говори о настави објектно-оријентисаног програмирања, говори се управо о томе да се са ученицима ради на томе да савладају процес креирања класа.

Програмски језик `C#` је објектно-оријентисани програмски језик који је јако добар за упознавање ученика са процесом грађења класа и креирањем апликација у којима ће се користити објекти креираних класа. Књига „Програмирање – класе и објекти“ издавачке куће СЕТ се бави овом темом на начин прилагођен средњошколском узрасту.

## 13. ПРОЈЕКТНА НАСТАВА

Миљана Петровић, професор (СШ „17. септембар“, Лајковац)

### 13.1. Савремени модели пројектно-истраживачке наставе

Пројектна настава (Project Base Learning - PBL) је савремени модел образовања који је заснован на колаборативном учењу и на решавању правих, животних задатака. Својим ангажовањем, сазнањима и применом наученог, ученици

постижу завидне резултате у решавању реалних ситуација или пројектних симулација. Постављање питања је виталан део сваког процеса учења и Образовна едукација заснована на упитима, Inquiry-Based Science Education (IBSE), корисна је подједнако и за ученике и за наставнике. Преласком са традиционалног начина преношења информација на ИБСЕ модел, стимулише се радозналост ученика и мотивација, те они могу да контролишу сопствени процес учења и стекну знање на интерактивни начин. Са друге стране, наставници могу да реализују план и програм аутентично, уз примену високих стандарда и да прате напредовање ученика на јединствен, научни начин. Концепт учења заснованог на истраживању је критички, рефлексioni модел који истиче активно учење, у односу на дедуктивно учење.

**Наташа Мајсторовић, професор (ОШ „Змај Јова Јовановић“. Рума)**

### **13.2. Пројектна настава информатике у основној школи**

Увођењем информатике и рачунарства као редовног предмета у основној школи дошло је до измена плана и програма и веће одговорности у припреми и извођењу наставе. Дата нам је шанса да развијемо дигиталне компетенције наших ученика а један од начина за то је свакако пројектна настава. У овом излагању чућете шта је пројектна настава и које су њене основне одлике, како се планира и реализује пројекат корак по корак. Чућете како се могу преплитати пројектна настава и тематско планирање. Када причамо о пројектној настави морамо споменути и њене предности, али и мане, и на шта све треба да обратите пажњу при реализацији исте. Да бисте добили идеје за своју наставу, навешћу неколико примера добре праксе, како су реализовани и како се уклапају у план и програм наставе информатике у основној школи.

**Бојана Сатарих, професор (СШ за економију, право и администрацију)**

### **13.3. Нови концепти дигиталне писмености: визуализација података**

Особа која је дигитално писмена, свесна је бројних извора информација, предности и мана разних облика медија, као и вредности информација. Дигитално писмена особа може да разуме различите изворе информација и повеже наизглед различите идеје.

Визуелизација података представља графичку презентацију информација. Она комбинује комуникацију, науку о подацима и дизајн. Главни циљ визуелизације података није да учини податке лепшим, иако то заиста и ради, већ да омогући корисницима да дођу до скривених закључака у подацима, представљајући кључне аспекте на интуитивнији и смисленији начин. Једна слика за инстант генерације је инстант информација.

Нове концепте можемо посматрати кроз малу СВОТ анализу. Право је време да се споје теме из предмета који се предаје са практичношћу и функционалном применом, визуелном допадљивошћу, методолошком праксом и педагошком



оправданошћу уз пријемчивост тематике ученицима. Говоримо о модерности уз избегавање дубине и непотребног залажења у детаље. Мањак визуелизације не значи и мањак актуализације.

Све то кроз интегративну наставу уз корелацију предмета и развијање међу-предметних компетенција. Циљ теме је да уђе у ширу употребу и буде прихваћена на свим нивоима и струкама код опште и стручне јавности.

**др Војислав Андрић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево),  
Маријана Стефановић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево)**

#### **14. КОРИСТЕЊИ ПОВРШИНУ**

Површина геометријских фигура је занимљива и веома значајна наставна материја која је присутна у настави математике од четвртог разреда основне школе па све до краја средње школе.

Циљ овог саопштења је да кроз разноврсне, интересантне и систематично груписане примере укаже на могућности популаризације ових наставних садржаја у редовној и додатној настави математике и коришћењу површина равних фигура у разноврсним наставним, али и практичним, проблемским и животним ситуацијама.

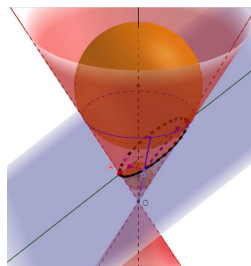
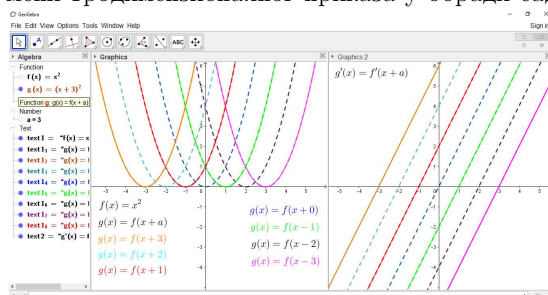
Конкретно биће речи о коришћењу површина у: проблемима егзистенције геометријских објеката; проблемима израчунавања површина геометријских фигура; доказним проблемима везаним за једнакост површина; доказним проблемима везаним за неједнакост површина; конструктивним проблемима везаним за површину; логичко-комбинаторним проблемима везаним за површину; другим проблемским ситуацијама.

**проф. др Ђурђица Такачи, ред. проф. (Природно-математички факултет, Нови Сад),  
Радослав Божић, професор (Гимназија „Светозар Марковић, Нови Сад)**

#### **15. НОВЕ МОГУЋНОСТИ ДИНАМИЧКОГ СОФТВЕРА GeoGebra И ЊИХОВА ПРИМЕНА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ**

Током последњих неколико година програмски пакет GeoGebra је значајно унапређен, чиме су се отвориле нове могућности, превасходно у визуелацији наставних садржаја. Надоградња софтвера је допринела побољшању квалитета вишеструких репрезентација, са нагласком на графичку репрезентацију. У току радионице обрађиваће се теме из геометрије и анализе. Из планиметрије биће приказане могућности примене динамичких особина у конструктивним задацима. Обрађиваће се наставни садржаји који се односе на функције са параметрима,

полазећи од линеарне (осми разред основне школе) до сложенијих функција чије испитивање укључује примену извода. Посебна пажња ће бити посвећена примени тродимензионалног приказа у обради садржаја из стереометрије.



др Милан Јовановић, доцент (Математички факултет, Београд),  
Вељко Ћировић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево)

## 16. КАКО ЗАИНТЕРЕСОВАТИ УЧЕНИКА 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 специфичним „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 ученика, а могу се имплементирати кроз наставне или друге облике рада: математичке игре, квизови, приче из историје математике итд.

проф. др Борис Шобот, ван. проф. (Природно-математички факултет, Нови Сад),  
Гордана Шобот, професор (Медицинска школа „7. април“, Нови Сад)

## 17. МИСТЕРИЈЕ БЕСКОНАЧНОСТИ

Теорија скупова је комплексна област математике, коју због своје апстрактности просечан ученик средње школе тешко може прихватити. Међутим, она већ међу својим фундаменталним резултатима садржи фасцинантне чињенице које напредне ученике могу значајно заинтересовати и приближити математици. На

овом предавању представићемо неколико таквих резултата и њихов утицај на свеопшту слику коју ученик (али и наставник) може имати о математици. При том нећемо подразумевати никакво предзнање слушалаца из ове области, а ниво формализације биће подређен интуитивном схватању представљених појмова.

Први део предавања биће посвећен појму кардиналности. Увешћемо поређење кардиналности два скупа преко функција и искористити га да прикажемо основну особину бесконачних скупова: да су они исте кардиналности са неким својим правим подскупом. Ово ће бити илустровано примером Хилбертовог хотела и сродним једноставним резултатима. Показаћемо Канторову теорему  $|P(X)| > |X|$ , која води до закључка да, не само што нису све бесконачности „једнако велике“, него постоји бесконачно много разних бесконачности. Упоредићемо кардиналности скупова  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$  и закључити да је број тачака у равни исти као број тачака на правој. Размотрићемо и Хипотезу континуума, чувени Први Хилбертов проблем, чије је разрешење обележило 20. век.

У наставку ћемо се, без формалног навођења самих аксиома, осврнути на значај аксиоматизације и потрес који је у математици изазвала појава Раселовог парадокса. Поменићемо аксиому избора и њен еквивалент, принцип доброг уређења. Набројаћемо неке значајне теореме разних области математике за које је она неопходна, али и парадоксе које она повлачи: постојање немерљивих скупова и парадокс Банаха и Тарског. Надовезаћемо се интуитивним представљањем појма ординала и метода трансфинитне рекурзије и индукције.

Следећи део предавања биће посвећен Геделовим теоремама некомплетности и њиховим утицајем на поимање математике. Ове теореме значе да су све области математике које укључују аритметику на природним бројевима „осуђене“ да се развијају кроз „паралелне универзуме“: колико год додатних аксиома било прихваћено, увек ће остати тврђења која се не могу доказати нити оповргнути.

За крај, приказаћемо неколико интересантних тврђења, која имају елементарне поставке и наизглед контрадикторне закључке, а доказују се методама теорије скупова: задатак о Херкулесу и хидри, о слот машини која увек побеђује итд.

Надамо се да ће ово предавање омогућити наставницима да одговоре заинтересованим ученицима на разна фундаментална питања, као и да изношењем неких од приказаних чињеница подигну њихово опште интересовање за математику.

**мр Срђан Огановић, професор (Математичка гимназија, Београд),  
Оливера Тодоровић, професор (Завод за унапређивање образовања  
и васпитања, Београд)**

## 18. МАТЕМАТИКА У ПРОЈЕКТНОЈ НАСТАВИ

У савременом образовном систему пројектна настава постаје један од важних облика учења и поучавања. У развијеним образовним системима око 30% наставе се реализује кроз пројектну наставу.

Учећи кроз пројектну наставу, ученици имају могућност да развију знања, вештине и ставове (компетенције) који не припадају ниједном наставном предмету, односно имају могућност да развијају међупредметне компетенције, које препознаје и нов ЗОСОВ, а који обавезује све наставнике да их развијају код ученика кроз реализацију наставних и ваннаставних активности.

Кроз пројектну наставу ученици: уче да уче, самостално и у сарадњи с вршњацима; оспособљавају се за различите форме комуникације; обрађују информације до којих долазе кроз истраживачке активности; решавају проблеме; користе дигиталну технологију сврсисходно, за учење и рад с подацима; истражују; развијају одговоран однос према друштву у којем живе, средини у којој расту и развијају се, као и према сопственом здрављу . . . Развијање међупредметних компетенција, уз повезивање стечених знања са свакодневним животом, једна од значајних добити које ученици имају од пројектне наставе.

Многи наставници су и до сада реализовали активности које бисмо могли назвати пројектима. Али сада, када пројектна настава постаје обавеза, јавља се потреба да се направи разлика између пројекта и пројектне наставе.

Од многих питања која можемо поставити издваја се питање која је улога математике у пројектној настави. Да ли је могуће реализовати пројектну наставу без одговарајућих знања из математике?

На овој радионици обрадиће се појмови пројекат и пројектна настава, повећаће се наставне јединице за одговарајућим активностима пројектне наставе уз проналажење значаја њихове употребе.

Радионица ће бити реализована на следећи начин:

ТЕМА 1. Пројекат, пројектна настава, фазе пројектне наставе

ТЕМА 2. Препознавање наставних јединица у програмима наставе и учења које могу бити реализоване кроз пројектну наставу

ТЕМА 3. Развијање пројектних активности према нивоима; математика у пројектној настави; самоевалуација и вредновање ученичких постигнућа

Начин рада: ППТ презентација, радионица, дискусија

**Јожеф Б. Варга, професор (ОШ „Петар Кочић“, Темерин)**

## **19. ПАРАДОКСИ И ПАРАДОКСАЛНИ ЗАДАЦИ**

Парадокси су имали значајну улогу на развој математике. Парадокси и парадоксални задаци су добар подстрек за ученичко размишљање.

У уводном делу биће споменути Зенонови парадокси, Канторов парадокс, Раселов парадокс и Монтихолов парадокс. Затим ће се описати шта је парадокс (неће се дати егзактна дефиниција). Приказаће се и разврставање парадокса у врсте. Изложиће се неколико парадокса из природних наука: парадокс вруће воде, парадокс поларизационог филтера, Олберсов парадокс – парадокс звезданог неба, итд.

У следећем делу изложиће се неколико познатих парадокса и биће анализирана веза између њих. Парадокси бесконачних скупова (парадокси теорије скупова): Не постоји највећи број, Галилејев парадокс, Хилбертов Гранд Хотел парадокс (са презентацијом одговарајуће приче из МЛ), итд. Логички парадокси слични Раселовом парадоксу, Парадокс берберина, Епименидов парадокс, Парадокс путника који иде у државу тиранина, итд. Парадокси статистике, вероватноће и комбинаторике. Вероватноћа да произвољна тетива круга буде дужа од стране једнакоугаоног троугла уписаног у ту кружницу. Парадокс избора председника (градоначелника). Парадокс боље коцке. Банах-Тарски парадокс, итд.

У трећем делу биће приказани парадоксални задаци и одговарајуће ситуације који се могу појавити на часовима математике. Неки задаци: задаци са снижењем и повећањем цена у процентима; задаци у вези сушења; парадокс рулета; три путника, осам хлебова и пет златника; пијачни парадокс (кромпир – парадајз); откуп дела заједничке имовине; 2018 карата са бројевима од 0 до 2017 на столу (задатак са такмичења); отац старији од сина, Проблем Мике Аласа; два парадокса осуђеника на смрт; парадокси бацања коцке; парадокси бацања новчића; Отац старији од сина  $4x$ ,  $3x$ , ... ; Полупразно = полупуно; парадокси танграма; итд.

На крају завршиће се са парадоксима Перице Јокића.

## 20. ЧЕТИРИ ЈЕДНОЧАСОВНА ПРЕДАВАЊА

Ангела Митић Младеновић, професор (Техничка школа „Раде Металац“, Лесковац)

### 20.1. Групни рад

Општи циљеви ове теме су унапређење:

- компетенција наставника у области планирања и реализације наставе оријентисане на исходе (подизање нивоа методичких знања релевантних за циљеве и исходе предмета/области),
- компетенција за подучавање, учење,
- компетенција за праћење, оцењивање и подстицање развоја ученика коришћењем групног облика рада и пројектне наставе
- омогућавање размене примера добре праксе групног облика рада на часу и у пројектној настави.

Ови циљеви се реализују кроз следеће садржаје:

- улога и стил рада наставника у школи; врсте група, формирање група; пројектна настава; међупредметне компетенције;
- групни облик рада на часу и у пројектној настави – израда и представљање сценарија часа, који садржи активности наставника и ученика;
- оцењивање: врсте оцењивања, функције оцењивања, оцењивање на часу са групним обликом рада и у пројектној настави.

**Срђан Стефановић, стручни сарадник (Математички факултет, Београд)**

### 20.2. Раухов математички квиз 2018.

Математички квиз је екипно такмичење у организацији Друштва математичара Србије, покренуто 2016. године поводом 50 година Математичког листа. Ове године, један део квиза посвећен је животу и раду Михаила Петровића Аласа, поводом 150 година од рођења овог великог математичара. У излагању ћемо причати о самој структури квиза, проблемима на које смо наишли приликом организације и начинима на који би они могли да се реше у будућности. Циљ квиза је популаризација математике како у млађим, тако и у старијим разредима основних школа. Посебну пажњу ћемо посветити и питањима која су се јављала на различитим нивоима квиза у току 2018. године.

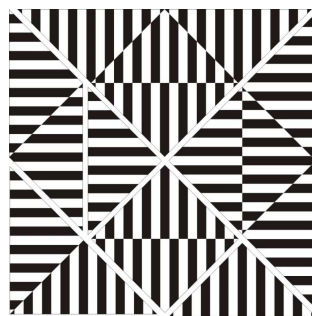
**Анђелка Симић, професор (Гимназија „Бранислав Петровић“, Уб)**

### 20.3. Оптички танграм у настави математике

Откривајући чари старе добро познате кинеске игре Танграм, а са циљем да танграм више примењујем у настави математике, дошла сам на идеју да овој игри дам и уметнички смисао. Танграм плочице сам осликала са обе стране у стилу оптичке уметности минимизирајући избор основних орнамената. На тај начин настао је Оптички танграм, игра захваљујући којој ученици учествују у наставном процесу активније и са већим разумевањем.

Танграм је игра која се састоји у томе да се од седам основних делова састављају различити ликови. Основна правила су да се увек морају употребити сви делови, да се делови постављају један до другог без преклапања, а по потреби делови се окрећу и на супротну страну. За свих 7 плочица оптичког танграма, основна градивна јединица је једнакокрако-правоугли троугао чије су стране осликане црно-белим линијама (супротна страна сваке плочице осликана је антисиметрично).

У зависности од узраста, са ученицима се могу радити различите танграм активности: може им се дозволити да раде задатке отвореног типа, могу им се поставити задаци, могу се истраживати и описивати основне карактеристике танграм плочица, односи између страна и углова свих плочица, односи површина основних танграм плочица и сложених танграм ликова.



Оптички танграм позива и на истраживање свих могућих начина поплочавања једног те истог лика и самим тим креирају се различити оптички орнаменти.

Јелена Стојкановић, професор (Гимназија „Јосиф Панчић“, Бајина Башта)

#### 20.4. Популаризација математике у средњој школи

У Гимназији „Јосиф Панчић“ већ неколико година организујемо три занимљиве активности којима популаризујемо математику.

Прва је јавна одбрана матурског рада – ученик јавно, пред професорима, ђацима, родитељима, осталим заинтересованим грађанима и наравно комисијом презентује свој матурски рад и одговара на питања комисије. Одбрану организујемо крајем маја.

Друга је „Задатак, али на мој начин“ – ученици који су учествовали на математичким такмичењима својим вршњацима и заинтересованим професорима презентују своје оригинално решење одабраног задатка који је био на неком од такмичења у току школске године.

Трећа је квиз „ографије великих математичара“ – заинтересовани ученици добију литературу и имена математичара (око 20 имена), а затим раде тест да би одабрали 16 најбољих. Квиз се организује у 4 групе по 4 ученика, најуспешнији из сваке групе иде у финале. Квиз чине три игре: „дати ДА–НЕ“, „направи низ“ и „ко се крије“. Рађен је у GeoGebri, а добра страна овог квиза је што заинтересује и ученике друштвено језичког смера јер нама задатака које треба решавати и чини математику итересантнијом кроз занимљиве догађаје из њене богате историје.

Комисија за такмичења ученика средњих школа

#### 21. ТАКМИЧЕЊА ИЗ ИНФОРМАТИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА

Комисија за такмичења из рачунарства ученика средњих школа је припремила нови програм по коме ће бити реализован такмичења у наредном циклусу. Кроз ово предавање ћемо покушати да детаљно прикажемо тај нови програм. Излагање ће бити пропраћено примерима такмичарских проблема за већину области које се налазе у програму такмичења. Такође ће бити предложена одговарајућа литература за припремање како наставника, тако и такмичара, као и одговарајући извори за проблеме (задатке). У оквиру излагања биће реализовано и упознавање наставника и професора са системом такмичења.

## 22. ВЕБ-РЕСУРСИ У НАСТАВИ

**Снежана Марковић, професор (Шеста београдска гимназија, Београд)**

### 22.1. Мудловање са гимназијским првацима

Рачунарство и информатика у првом разреду гимназије и Примена рачунара у првом разреду специјализованог ИТ-одељења имају веома сличан наставни програм. Обраду уводних тема, редом како су наведене у наставном програму у пракси најчешће карактеришу екс-катедра предавања и провера знања која се најчешће своди на репродукцију научене теорије јер прва три месеца скоро да и нема практичних задатака.

У излагању је предсатвљено како уз помоћ вики-платформе Пи-Би воркс и курса на Мудл-платформи, и оперативно планирање које није базирано на редоследу тема у наставном програму него на логичким целинама осмишљеним тако да се достигну прописани исходи, настава у првом полугођу првог разреда може да буде превасходно практична, оријентисана на исходе и да истовремено развија код ученика и дигиталне али и неке друге компетенције.

**Небојша Ратковић (Викимедија Србије)**

### 22.2. Википедија у настави

Интернет је данас неизоставан део образовања, што утиче на откривање нових алата на основу којих људи комуницирају, подучавају и уче. Један од њих је и Википедија која се, као појам, односи на интернет страницу која омогућава свим корисницима да додају, уређују и мењају садржај, чак и без потребе за регистрацијом корисничког налога.

Википедија је релативно нов технолошки алат који се користи у образовању и који треба да мотивише ученике да редовно ажурирају странице на Википедији на колаборативан начин, да додају нове информације и да стварају везе између страница. Због тога се она све више користи у контексту образовања, а једно од главних питања се односи на то како би Википедија могла да подстакне усвајање нових знања код ученика.

Викимедија Србије је дошла до идеје развијања пројекта Википедија у школама, који је од свог настанка у служби развијања Википедије, као једне од највећих колаборативних пројеката на интернету. Осим тога, овај пројекат је вишеструко добар за ученике, јер подстиче развијање њихових различитих вештина:

- вештине писања – способност писања текстова са неутралног аспекта;
- медијску писменост – способност да се процене поуздани извори информација;
- критичко размишљање – способност синтезе информација и презентовање;
- међувршњачку сарадњу – искуство с колаборативним писањем и дискусијом;



- преглед литературе – способност проналаска одговарајућих извора за истраживање.

Процес примене Википедије у настави се састоји од следећих корака:

- предавање о томе шта је Википедија и како се уређује;
- радионице на којој ученици, уз помоћ, ураде вежбу;
- ученици добијају теме за чланке радове ученика, које израђују у договореном периоду;
- чланци се пишу по правилима Википедије, додатним правилима за радове ученика и означавају се одговарајућим шаблоном.

**Велимир Радловачки, професор (Школски центар „Никола Тесла“, Вршац)**

### 22.3. Безбедност савремених веб-ресурса

Веб хостинг сервис је тип интернет хостинг сервиса који омогућује појединцима и организацијама да поставе веб сајт који ће бити доступан на јавном интернету. Од деведесетих година прошлог века и првих HTML сајтова па до данас, структура веб садржаја драстично се изменила. Од једноставне конфигурације веб сервера и сервера за трансфер фајлова, веб хостинг данас подразумева мноштво комплексних система за управљање садржајима који поседују сервере и менаџере база података, разне библиотеке и окружења за развој програма који се могу извршити на вебу итд. Због свега тога порастао је и број чинилаца који утичу на безбедност веб сајта или веб апликације на које креатор сајта може више или мање да утиче. Препорука је да се на почетку истраже опције HTTP безбедносних заглавља (Content Security Policy, X-XSS-Protection, HTTP Strict Transport Security, X-Frame-Options, Public-Key-Pins, X-Content-Type-Options и др) и испитају искуства осталих корисника по том питању. HTTP безбедносна заглавља су веома једноставна за имплементацију, а додају изузетно користан слој безбедности тако што помажу у ублажавању напада и експлоатацији сигурносних пропуста.

## 23. АНАЛИЗА И ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА ПОДАТАКА

**Миљан Јеремић, професор (Књажевачка гимназија, Књажевац), проф. др Милан Гошић, ван. проф. (Грађевинско-архитектонски факултет, Ниш)**

### 23.1. Примена R језика у основној статистичкој и графичкој анализи података

У оквиру предавања врши се упознавање са синтаксом језика R и његова примена у основној статистичкој и графичкој анализи података, обрађује основе рада

у окружењу програмског језика R као и његово коришћење у припреми, визуализацији и статистичкој анализи података. Предавање је намењено наставницима који се по први пут сусрећу како с окружењем програмског језика R, тако и са анализама података.

R је програмски језик и окружење за статистичка израчунавања и визуализацију. Представља слободан програмски језик, што значи да се може слободно користити и дистрибуирати, као и да је отвореног кода. Имплементиран је из језика S. Представљен је као производ активног покрета међу статистичарима који има за циљ стварање моћног, програмираног, преносног, отвореног програмског окружења примењивог при решавању већине комплексних проблема, али и за проверу рутинских анализа.

Донедавно је постојало мишљење да R језик користи углавном академска заједница, али се то данас променило. Федерална агенција за лекове (Federal Drug Administration – FDA) идентификовала је делове R језика погодним за тумачење података из клиничких истраживања. Велики је број компанија које сада прелазе на R језик за анализу и презентацију својих података.

Неке од предности R језика су: 1. R је доступан као слободан софтвер под условима Free Software Foundation GNU, 2. Доступан је путем Интернета, 3. Ради на разним платформама UNIX (укључујући FreeBSD и Linux), Windows и Mac OS, 4. Производ је међународне сарадње врхунских статистичара и дизајнера програмских језика, 5. Дозвољава статистичке анализе и визуелизацију као и њихово неограничено унапређење, 6. Има могућност рада на великим и комплексним објектима, 7. Има изузетне могућности размене података са другим програмима као што су датотеке формата MS Excel, текста, SAS, датотека са дефинисаним раздвајањима (CSV). Веома важна је и могућност приступа базама података као што су Oracle и MS Access путем ODBC приступа базама SQL упитима.

Неки од недостатака R су: Постоји слаба подршка анализама коришћењем графичког-корисничког интерфејса (Graphical User Interface GUI). Нужно је писање наредби како би се вршиле анализе и направила визуелизација резултата.

**проф. др Зорана Лужанин, ред. проф. (Природно-математички факултет, Нови Сад)**

**Марија Радојичић, асистент (Факултет техничких наука, Нови Сад)**

## **24. РАД СА ПОДАЦИМА – ВЕЛИКЕ МОГУЋНОСТИ И ВЕЛИКИ ИЗАЗОВИ У МАТЕМАТИЧКОМ ОБРАЗОВАЊУ**

Подаци су постали основа за доношење валидних одлука. Разумевање и коришћење података постаје једна од кључних компетенција у данашње и будуће време. Зато је Рад са подацима и информацијама нашао место у међупредметним компетенцијама и за основно и за средње образовање. Ученик би требало да ову компетенцију развија кроз целокупно школовање и то, у највећој мери, кроз наставу математике.

Обрада података чини једну од пет области у образовим стандардима за крај основног образовања за наставни предмет математике, док су вероватноћа и статистика једна од четири области у стандардима за крај средњег образовања.

Оваква заступљеност рада са подацима ствара нове могућности за наставника математике. С једне стране отвара се велики простор за приближавање наставе математике стварним ситуацијама у којима се ученици налазе или ће се налазити. Док се, с друге стране, ствара велики простор за примену проблемске и пројектне наставе. Дobar одабир примера и метода рада са великом вероватноћом ће покренути или повећати мотивисаност ученика за наставу математике. Додатна могућност, кроз рад са подацима, јесте опипљива корелација с великим бројем других предмета.

Без обзира на велики значај података, све чешће смо сведоци злоупотребе, односно погрешне интерпретације података. Зато рад са подацима представља велики изазов за наставу математике. Неодговарајуће коришћење или разумевање података може довести до негативних последица и за појединца, али и за друштво у целини. Из тих разлога би настава математике требало да преузме водећу улогу у правилном разумевању података, као и препознавању случајних или намерних грешака. Имајући у виду значај разумевања и интерпретације података у различитим сферама друштва као и значај за развој критичког резоновања и доношење одлука, рад са подацима треба да представља саставни део математичке писмености.

У оквиру предавања биће представљен методички приступ обраде графичког представљања података и аритметичке средине. Посебно ће бити представљен проблем недовољног разумевања узрочности и корелације које често доводи и до погрешних закључака.

План за пет часова: 1. Рад са подацима у настави од 5. разреда до краја средње школе; 2. Графичко представљање података кроз разреде; 3. Појам аритметичке средине; 4. Узрочност и корелација; 5. Примери корелације са српским језиком, биологијом и географијом.

др Соња Чукић, професор (Математичка гимназија, Београд)

### **25. КАДА КОМБИНАТОРИКА МОЖЕ ДА ПОМОГНЕ ИЛИ КАКО ДОКАЗАТИ НЕКЕ ПОЗНАТЕ ПРОБЛЕМЕ АРИТМЕТИКЕ ПРИМЕНОМ КОМБИНАТОРИКЕ**

Један од централних задатака аритметике је доказивање да је један број дељив другим. Оно што прво пада на памет у вези са овом облашћу је дељење са остатком, растављање на просте чиниоце и Основна теорема аритметике, конгруенције по модулу, и тако даље.

Међутим, постоји и један леп, али не толико стандардан начин за доказивање дељивости два броја: уколико имамо  $a$  предмета које је могуће поделити на

$b$  једнаких група, можемо да закључимо да је  $a$  дељиво са  $b$ . За ово дељење (партиционисање) на групе ћемо користити неке комбинаторне идеје које ћемо увести постепено, без ослањања на претходно знање. Самим тим ћемо се у овом излагању подсетити одређених комбинаторних појмова и начина на који се они могу елегантно увести, као што су биномни коефицијенти, пермутације и пермутације са понављањем, полиномни коефицијенти ...

Користећи само ове основне идеје и појмове, доказаћемо неке идентитете везане за биномне коефицијенте и затим ћемо градити пут ка доказивању неких нимало једноставних теорема у вези са дељивошћу. Почећемо од врло једноставног доказа да је производ  $k$  узастопних природних бројева увек дељив са  $k!$ , поменићемо и неке једноставније линеарне Диофантове једначине, а предавање ћемо завршити доказима Мале Фермаове и Вилсонове теореме.

**проф. др Небојша Икодиновић, ван. проф. (Математички факултет, Београд)**

**др Војислав Андрић, професор (Ваљевска гимназија, Ваљево)**

**мр Срђан Огњановић, проф. (Математичка гимназија, Београд)**

**Александра Росић, професор специјалиста (Висока школа за информационе технологије, Београд)**

**Љиљана Врачар, професор (ОШ „Светозар Марковић, Београд)**

## **26. НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ У 6. РАЗРЕДУ ПО НОВИМ НАСТАВНИМ ПРОГРАМИМА**

Од наредне школске 2019/20. године, настава математике ће се у шестом разреду основне школе одвијати по новом наставном програму.

Циљ овог саопштења је да учесницима семинара пружи детаљније информације о интенцијама новог наставног програма математике за шести разред и конкретним дидактичко-методичким упутствима за његову реализацију. Учесници семинара ће имати прилику да са ауторима саопштења разговарају о реализацији програма и поставе одговарајућа питања.

**проф. др Бојан Башић, ван. проф. (Природно-математички факултет, Нови Сад)**

**др Душан Ђукић, доцент (Машински факултет, Београд)**

## **27. МАТЕМАТИЧКА ТАКМИЧЕЊА СРЕДЊОШКОЛАЦА – РЕЗУЛТАТИ И ПЛАНОВИ**

На међународним математичким такмичењима средњошколци из Србије редовно постижу резултате на које сви можемо бити поносни. У последње три године Република Србија на Балканској математичкој олимпијади увек је освајала једно

од прва три места (2016. године чак прво место). На Међународној математичкој олимпијади одржаној 2017. год. у Рио де Жанеиру (Бразил), наша екипа је освојила врло високо 18. место у конкуренцији од 111 земаља из свих крајева света (поређења ради, на последњим спортским Олимпијским играма, такође у Рио де Жанеиру, 2016. године, Република Србија је по броју освојених медаља заузела 31. место), а 2018. године је овај пласман додатно поправила, завршивши такмичење на чак 13. месту на планети, са освојене освојивши две златне, две сребрне и две бронзане медаље, што је најбољи биланс медаља у историји учешћа наше земље (у свим њеним инкарнацијама) на ММО (једини претходни пут су две златне медаље освојене још далеке 1974. године, када су освојене још и две сребрне али и само једна бронзана медаља; и то, како су предвиђала тадашња правила, у тиму од 8 ученика, селектованих широм тадашње Југославије, наспрам садашњих 6 ученика, селектованих из Србије).

Екипа која представља земљу на међународним математичким такмичењима бира се кроз низ такмичења, почев од општинског нивоа па закључно са Српском математичком олимпијадом и додатним изборним такмичењем за одабир олимпијске екипе. Наравно, сврха такмичења није само да се одабере шест најбољих ученика, већ и да код свих који учествују подстакне интересовање за математику и побуди такмичарски дух. Стога Државна комисија с пажњом припрема задатке за све нивое такмичења, трудећи се (некада с више, а понекад ипак, признајемо, с нешто мање успеха) да нађе прави баланс у погледу тежине задатака за сваки ниво, разноврсности математичких области из којих се задаци постављају итд.

Предавање ће се састојати из три целине. У првој целини биће презентован систем такмичења у земљи, разматране неке његове позитивне и негативне стране и разматран простор за побољшања. Такође ће бити анализиран учинак измена уведених у Правилник о такмичењима пре две сезоне, 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 презентовани 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 је предвиђена за дискусију. Предавачи су дугогодишњи чланови Комисије и имају вишегодишње искуство с руковођењем екипе Србије на међународним такмичењима, па верујемо да се у овој целини могу јавити занимљиве теме за дискусију.

Драгољуб Ђорђевић, професор (ОШ „Херој Иван Мукер“, Смедеревска Паланка),  
Милосав Миленковић, професор (Паланачка гимназија, Смедеревска Паланка)

## 28. ПРИМЕНЕ ГРАФИКА ФУНКЦИЈА ЈЕДНЕ ПРОМЕНЉИВЕ У РЕШАВАЊУ ЈЕДНАЧИНА И НЕЈЕДНАЧИНА

Наставни процес математике у основним и средњим школама у нашој земљи у највећој мери сведен је на решавање задатака из различитих области математике. Процес едукације ученика најчешће је у облику: дефинисање нових појмова, упознавање са терминологијом, упознавање са својствима појмова који су дефинисани и решавање задатака. Дакле задатак и поступак његовог решавања заузима централно место у настави математике.

Највећи број задатака је облика: „Реши једначину ... “ или „Реши неједначину ... “.

Циљ је најчешће остварен када се правилним поступком и коректним записом поступка дође до тачног решења. Збирке задатака су препуне задацима са „лепим решењима“, односно решењима која су нумерички „лепи бројеви“. Искуства неких других земаља су понекад и битно другачија. Приручници за математику, који обухватају и удбенике и збирке задатака уједно, у Аустрији, Швајцарској и многим другим земљама препуни су примера израчунавања алгебарских, али и геометријских појмова са акцентом на приближним вредностима, већ од најранијег узраста ученика. Задаци су често проблемског типа такви да се кроз решавање неког проблема може извршити провера већег дела стеченог знања из неке области.

Решавање задатака је само једна од неопходних фаза у савладавању наставних садржаја, али никако и једини циљ. Анализа поступка решавања, анализа врсте и облика решења морају бити саставни део решавања сваког математичког проблема. Свака од наведених фаза у решавању математичких проблема има велики утицај, како на развијање критичког става, тако и креативности, као вема пожељних особина наших ученика.

Стечена знања и вештине у скицирању графика многих категорија функција једне променљиве: линеарне, квадратне, експоненцијалне, логаритамске, тригонометријске и многих других, могу бити искоришћене за ефикасно и ефектно решавање проблема који су везани за одређивање врсте и броја решења, а неретко и добијања самог решења једначина и неједначина. Супериорност оваквог приступа над традиционалним алгебарским приступом, у томе је што се процес визуализује, што разлике у врсти и типу функција не усложњавају анализу врсте и броја решења, за разлику од алгебарског приступа где се таква анализа може извршити тек након добијања свих решења.

Потреба за приступом у решавању који ће бити изложен, јавља се јер наши ученици у великој мери нису обучени да своја стечена знања из различитих области математике, примене у решавању сложених задатака. Излагање садржи

већи број примера који добро илуструју основну идеју и приказују оправданост оваквог приступа у решавању једначина и неједначина. Компетенције наших ученика и њихова стечена знања добијају једну функционалну димензију и омогућавају успешније решавања проблема, где је уочен низак ниво успешности.

**Зоран Ловрен, професор (ОШ „Свети Сава“, Аранђеловац),  
Милорад Шуковић, професор (ОШ „Свети Сава“, Аранђеловац)**

## **29. МАТЕМАТИКА – НЕКЕ ОБИЧНЕ И НЕОБИЧНЕ СИТУАЦИЈЕ**

Критичност коју развијамо учећи математику један је од важних васпитних циљева. Није проблем погрешити али није добро прећи преко грешке, не уочити је и, ако је то могуће, исправити је. Често се чудимо некритичности наших ученика који равнодушно прихвате неки резултат иако је већ на први поглед нетачан, немогућ. Колико пажње и важности придајемо овом проблему?

Рад на грешкама је важан део учења математике. Ваља га уградити у рад, у настави. Не ради се само о отклањању рачунских грешака већ је потребно истицати и указивати на грешке друге природе као што је погрешно закључивање, разумевање, недостатак аргументације и слично.

У свакодневном животу срећемо се са проблемима чије решавање захтева неко знање из математике. Издвајамо ситуације у којима се путем вести, саопштења, порука, реклама, врло сугестивно, са намером да се остави утисак и изазове реакција, нуде информације које, уколико нисмо склони критичкој провери, прихватамо и изводимо погрешне закључке. Доносимо погрешне одлуке.

Садржаје реализујемо кроз неколико тематских целина као подстицај за анализу, међусобну размену запажања, идеја и предлога о употреби ових и сличних садржаја у неком од облика наставе са нагласком на све актуелнију пројектну наставу:

(I) Математика у свету заблуда, превара, истине и лажи – централна тема коју почињемо причом „Нема шале с процентима“. Настављамо, користећи се елементарним математичким знањима, испитивањем истинитости неких прича, појава, натписа и тврђења. Следе необичне грешке из свакодневног живота, плаћања услуга, продаје или куповине испричане кроз шале. У којима је, за разлику од осталих, више од пола истина!

Учимо да уочавамо узрочно-последичне везе међу различитим појавама у свету око себе и доносимо закључке користећи се различитим математичким процесима.

(II) Одабрани проблемски задаци – скривени односи између датог и траженог, познатог и непознатог, старог и новог. Занимљивост, загонетност, неочекивано решење

(III) Одабране математичке игре – пут до победничке стратегије

- (IV) Математичко-мађионичарски трикови – математичко објашњење трика
- (V) Истине и лажи, детективски задаци
- (VI) Из радионица старих мајстора – примена знања из геометрије; трисектори
- (VII) Употреба правоуглог координатног система – такси услуге, пијачна понуда и потражња, сатанак у парку, билијар, модели пресипања, модел „паметне“ кугле
- (VIII) Проблеми минимума и максимума – елементарном геометријом до решења

**Весна Бал, професор (Архитектонска техничка школа, Београд),  
Марија Бал, студент (Математички факултет, Београд)**

### **30. РЕШАВАЊЕ ИРАЦИОНАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА И НЕЈЕДНАЧИНА**

Решавање ирационалних једначина и неједначина је осетљива и доста сложена наставна материја.

Циљ аутора је да прикажу логичку основу и кроз примере изложе примену уочених трансформација на решавање оваквих једначина и неједначина и, посебно, прикажу колико њихово графичко решавање олакшава рад и доприноси бољем разумевању наставног градива.

**Срђан Стефановић, стручни сарадник (Математички факултет,  
Београд)**

### **31. КАРАМАТИНА НЕЈЕДНАКОСТ И ПРИМЕНЕ**

У излагању ћемо најпре посветити пажњу конвексним функцијама и првој неједнакости која се за њих везује – Јенсеновој неједнакости. Централно место на предавању намењено је Караматиној неједнакости. Јован Карамата (1902–1967) био је један од најзначајнијих српских математичара свих времена и најистакнутији ученик Михаила Петровића Аласа. Постао је познат у светским математичким круговима увођењем појма правилно променљивих функција. Овде ћемо приказати још један његов значајан резултат, у оквиру теорије неједнакости, који је изразито цитиран. На почетку ћемо дефинисати појам мајорације низа, а затим доказати Караматину неједнакост. Даље ћемо кроз задатке приказати њене вишеструке примене. На крају, биће дати разни видови генерализације ове неједнакости.



## 32. ЧЕТИРИ ЈЕДНОЧАСОВНА ПРЕДАВАЊА

Ангела Митић Младеновић, проф. др (Техничка школа „Раде Металац“, Лесковац)

### 32.1. Игром до знања – Kahoot

Kahoot! је Веб 2.0 колаборациони и интеракциони алат за формативно оцењивање ученика током школске године заснован на игри. Kahoot! је алат помоћу кога се ученици ангажују на потпуно другачији начин са циљем да учење постане лако као игра. То је место за истраживање и креацију нових садржаја.

Велика предност је што се може користити на било ком уређају који поседује читач веба и отворени приступ интернету. Овом апликацијом наставници се подстичу на употребу савремених информационо-комуникационих технологија у циљу повећања дигиталних компетенција и мотивације ученика за учење. Помоћу овог алата наставници могу подстаћи своје ученике на размишљање о некој новој теми или учинити занимљивијим понављање градива. Елементи игре код ученика подстичу такмичарски дух, те их на тај начин мотивишу да се више посвете наставном садржају.

За израду математичког квиза, екипног такмичења који организује ДМС већ три године уназад, професори из Подружнице Јабланичког округа користили су управо алат Kahoot!. Колегама желимо да прикажемо квиз и да објаснимо како се овај релативно једноставни софтвер користи. Након тога, следи део у ком учесници сами креирају своје квизове, анкете, дискусије или Џемблове. На крају учесници анализирају добијене резултате и прегледају статистику, у циљу праћења напретка појединих учесника или целе групе (одељења).

**Q1 ШТА ЈЕ КАНООТ! ?**

**Next** >

**19**

**Kahoot!**

**0**  
Answers

**▲ Платформа за учење кроз игру (blended game-based learning)**

**⬠ Алат за ангажовање свих ученика**

**● Место за истраживање и прикупљање одговора на изазовна питања**

**■ Веб 2.0 колаборациони и интеракциони алат**

Душица Марковић, професор (ОШ „Стефан Немања“, Ниш)

### 32.2. 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), синтетише целину више комплементарних научних дисциплина.

Предавање је интерактивног карактера. Састоји се из две радне целине са једном паузом. Целине садрже когнитивни и практични аспект. За садржаје теоријског концепта биће коришћена систематизована сазнања из приручника Поуздани саветник (аутор Д. Марковић).

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. 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.

Душица Марковић, професор (ОШ „Стефан Немања“, Ниш)

### 32.3. Истраживачки пројекти у настави математике

Предавање илуструје креативан концепт организације наставе математике кроз рад на пројекту. Полazeћи од општег, глобалног задатка који се реализује у оквиру пројектних тимова, овај процес приводи појединачном, индивидуалном облику рада сваког члана. Тако извор задовољства, који процесу учења даје устројство раста когнитивних способности и развоја вештина, постаје мотив и подстиче личну радозналост ученика.

Циљ предавања је приказ инквaјери приступа у настави математике. Оптималност рада са ученицима подразумева добру синхронизацију увођења нових

садржаја, увежбавања научених техника рада, развијање паралелних облика мишљења и расуђивања као и подстицање личне креативности и отворености за откривањем непознатог.

Излагање садржи три сегмента. У уводном делу је приказана теоријска генеза методологије пројектног рада. У главном делу, кроз поједностављене шеме, објашњава се поступак писања предлога пројекта и апострофира, како мало заправо значи много, уколико се поставе јасни циљеви и схвати суштина задатка. Кроз сегментну анализу пројеката наставника и ученика конкретизују се различита решења истог проблема. Предавање даје алтернативу обраде стандарних математичких тема из угла конкретних пројеката. Трећи сегмент подтиче креативност и стваралаштво учесника семинара и биће реализован у облику радионичарског рада.

**Снежана Тошовић, професор (ОШ „Танаско Рајић“, Чачак),  
Јасна Маричић Мириловић, професор (ОШ „Јелица Миловановић“, Сопот)**

#### **32.4. Развијање предузетничких компетенција код ученика кроз пројектну наставу**

Једна од кључних компетенција за целоживотно учење предвиђена Правилником о националном оквиру образовања и васпитања је осећај за иницијативу и предузетништво, коју због њеног самог значаја треба развијати од најранијег узраста. Учење и подучавање треба да почивају на разноврсним методама које обезбеђују искуство у различитим активностима учења ученика; подстицању мотивације и самосталности у учењу; успостављању веза између животног искуства ученика са активностима и садржајима учења у настави математике. И код даровите деце са великим интелектуалним потенцијалом много је важнија креативност у употреби свог потенцијала, а код оних других се та креативност треба неговати у дужем временском периоду.

Због свега наведеног, аутори предавања сматрају, да се настава математике треба обогатити разноврсним приступом темама програма и да пројектна настава може наставнику дати велики допринос. Аутори ће представити разне врсте пројектне наставе са критичким освртом на добре и лоше стране сваке од њих појединачно. Описаће кораке (етапе) пројектног задатка кроз конкретне примере који се могу имплементирати у наставу.

У другом делу ће се сами слушаоци предавања опробати у описивању конкретних пројектних задатака који могу трајати само један час и обрадити једну наставну јединицу или у дужем временском периоду, где више наставних јединица могу чинити смисаону целину употребљиву у свакодневном животу ученика.

проф. др Ђорђе М. Кадијевић (Институт за педагошка истраживања, Београд)

### 33. РАЗВИЈАЊЕ РАЧУНАРСКОГ МИШЉЕЊА

У оквиру ове теме, која се тиче наставе математике и информатике, учесници ће бити упознати са особеностима рачунарског мишљења и могућностима његовог развијања у настави. Биће разматрано решавање конкретних задатака по избору учесника, имајући у виду могући циклус рачунарског мишљења, тј. главне етапе (фазе) у примени тог мишљења. Реализација теме заснована је на мом раду “A cycle of computational thinking” представљеном на недавној конференцији о електронском учењу одржаној 2018. године у Београду. Рад је у целини објављен у зборнику радове те конференције:

Kadijevich, Dj. M. (2018). A cycle of computational thinking. In B. Trebinjac & S. Jovanović (Eds.), Proceedings of the 9th International Conference on e-Learning (pp. 75–77). Belgrade: Metropolitan University. Линк на e-Learning конференције: <http://econference.metropolitan.ac.rs/>

### 34. САВРЕМЕНЕ АПЛИКАЦИЈЕ У НАСТАВИ

Милена Марић, професор (Девета гимназија „Михаило Петровић Алас“, Нови Београд),  
Снежана Марковић, професор (Шеста београдска гимназија, Београд)

#### 34.1. Учење програмског језика Python помоћу портала „Петља“

У оквиру овог излагања биће представљени материјали портала „Петља“ помоћу којих се може реализовати настава програмирања, како у основној школи, тако и у првом разреду гимназије. Материјали који ће бити представљени прате нови план наставе и учења предмета Информатика и рачунарство у основној школи (6. и 7. разред) и Рачунарство и информатика у 1. разреду гимназије.

Катарина Вељковић, професор (Прва крагујевачка гимназија, Крагујевац)

#### 34.2. MicroBit у настави

Micro:bit је „цепни“ рачунар. Коришћење Micro:bit-а у настави код ученика развија широк спектар животних вештина за 21. век, као што су решавање проблема, доношење одлука и логичко мишљење, али и тимски рад и сарадња. Ученици креирају различите пројекте (нпр. аларм, педометар, наводњавање, комуникација, ...) и на тај начин демонстрирају STEM концепт (Sciences Technology Engineering Mathematics концепт). Примена Micro:bit-а у настави је идеалан

начин за потпуно ангажовање ученика на часу, јер су они урођени у учење, они су креатори, а не само конзументи технологије, а то постижу кроз интеракцију и примену. Ученици не само да уче како се користе Micro:bit, већ и како да га примењују на реалне (животне) проблеме, на тај начин стичу основна знања из програмирања.

**Светлана Радловачки, професор (Школски центар „Никола Тесла“, Вршац)**

### **34.3. MIT APP Inventor – једноставна израда Андроид апликација**

MIT App Inventor је бесплатно развојно окружење у облаку. Омогућава развој апликација директно у веб-прегледачу. Овај сервис (са одличном подршком) налази се на адреси [ai2.appinventor.mit.edu](http://ai2.appinventor.mit.edu) и помоћи ће вам да на веома интересантан начин објасните ученицима основне концепте програмирања, подстакнете њихову креативност и допринесете развоју критичког мишљења.

Дизајнирањем (постављањем широког спектра расположивих компоненти) и слагањем различитих типова блокова, у само неколико корака ученици ће направити своје прве Андроид апликације.

У складу са временом у којем живимо, бежично управљање свакако је у живи интересовања ученика. App Inventor омогућава брзу и једноставну израду апликација за управљање макетама и уређајима заснованим на Ардуино контролерима, а читавањем различитих екстензија лако ћете се повезати и бежично управљати (чак и помоћу гласа) micro:bit-ом, Лего или неким другим роботом.

**Дејан Спасић, професор (Гимназија „Стеван Сремац“, Ниш)**

### **34.4. Примена мобилне апликације SOCRATIVE у настави**

Socrative је бесплатан веб програм који омогућава израду квизова/тестова и домаћих задатака на креативан начин. Одличан је алат у ситуацијама када наставник жели да омогући ученицима понављање неког наставног садржаја или провери стечено знање на крају часа.

Програм је подељен на две целине, једној приступа наставник, а другој ученик. Наставничка целина садржи велики број већ осмишљених квизова/тестова, али и могућност израде сопствених, на једноставан начин. Функционалност квиза се одликује: постављањем вишеструких и тачно/нетачно питањима, издава питања која се аутоматски оцењују повратним информацијама, преглед одговора ученика у реалном времену и извештај о резултатима.

Ученици преко мобилне апликације имају приступ другој целини програма, на који се пријављују уношењем имена и презимена. Након тога почиње израда квиза/теста. Ученици након одраде питања или теста имају могућност прегледа тачних одговора и увид у сопствене грешке.

Socrative програм је предвиђен за све узрасте ученика и представља позитивну и иновативну методу коришћења мобилних телефона као наставно средство.

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

**КАЛЕНДАР ТАКМИЧЕЊА У 2018/19. ГОДИНИ**

**Такмичења ученика основних школа из математике**

Школско такмичење	18.01.2019.
Општинско такмичење	02.03.2019.
Окружно такмичење	23.03.2019.
Државно такмичење	11.05.2019.
Српска математичка олимпијада	25.05.2019.
Јуниорска балканска математичка олимпијада (Кипар)	крај јуна 2019.

**Такмичења ученика основних школа из рачунарства**

Општинско такмичење	10.03.2019.
Окружно такмичење	31.03.2019.
Државно такмичење	19.05.2019.
Српска информатичка олимпијада	02.06.2019.
Балканска јуниорска информатичка олимпијада (Грчка)	јул 2019.
Европска јуниорска информатичка олимпијада (Словенија)	август 2019.

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

Државно такмичење	21.03.2019.
Српска „Кенгур“-олимпијада	09.06.2019.

**Такмичења ученика средњих школа из математике**

Општинско такмичење	19.01.2019.
Окружно такмичење	23.02.2019.
Државно такмичење	16.03.2019.
Српска математичка олимпијада	05-06.04.2019.
Европска математичка олимпијада за девојке (Украјина)	07-13.04.2019.
Балканска математичка олимпијада (Молдавија)	мај 2019.
Изборно такмичење за ИМО	26-27.05.2019.
Међународна математичка олимпијада (В. Британија)	10-22.07.2019.

**Такмичења ученика средњих школа из рачунарства**

Окружно такмичење	10.03.2019.
Државно такмичење	14.04.2019.
Српска информатичка олимпијада	18-19.05.2019.
Балканска информатичка олимпијада (Грчка)	јул 2019.
Међународна информатичка олимпијада (Азербејџан)	август 2019.

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)