

1. Основни подаци

1.	Назив пројекта	Еко саксија
2.	Аутори пројекта	Николина Арсенијевић, ученица првог разреда гимназије Марта Ђаловић, ученица другог разреда гимназије Вања Стеванић, ученица трећег разреда гимназије, Ива Папић, ученица четвртог разреда гимназије Техничка и информатичка подршка Петра Недељковић, ученица првог разреда гимназије СИ одељење и Жарко Ђорић, ученик првог разреда гимназије
3.	Име и презиме ментора	Мр Марија Рафајловић Стојковић, наставник математике, mi.beauties@gmail.com Милош Милосављевић, наставник информатике, profesormiloskg@gmail.com
4.	Назив и адреса школе	Прва крагујевачка гимназија; prvagimnazijakg@yahoo.com бр тел 034 301870
5.	Додаци које комисија треба да зна о раду	Потребан је интернет Снимање изведбе – самосталан рад ученика (нисмо имали професионалног камермама).

2. Опис пројекта

Психолози истучу да је мотивација јак покретач можданих активност. Као основне елементе мотивације наводе:

- **потребе** – изазване унутар појединца
- **циљеви** – изазвани су интеракцијом са спољшњом средином
- **активности** – понашање на одређени садашњи догађај.

Да бисмо могли све да задовољимо, ми смо се одличили да нам циљ пројекта буде одрживи развој који би подизао нивое нергије, олакшавала слободу изражавања, али и

учење би чинио забавним и развијао свест о екологији и очувању природе и развијање свести о здравом телу.

1. Циљ пројекта

Циљ пројекта: Израда саксије чије су три стране друга итерација Тепиха Сјерпинског. Тема мрежа се заснива на фракталу. Осим овог фрактала, биће формирана Кохова крива која ће представљати облик стазе до наше саксије. Она ће бити креирана у Скречу као део програма који ће илустровати идеју наше баште. Исцртавањем Кохове криве, учен има за циљ да израчуна њену дужину у n -ој итерацији.

Сама саксија ће бити испуњена тзв сфењом у коју ће се засадити биљке. Она има велику улогу у еколошком смислу, јер је то врста алге која сама храни и влажи биљке. Она треба да се наводњава системом кап по кап чиме се штеди на утрошку количине воде. Такође, овим пројектом се програмира микробит који ће мерити влажност сфење. У зависности од влажности, микробит ће сигнализирати кориснику еко саксије да ли треба пустити систем наводњавања или не.

На саксији ће бити тастери, вероватно воћке, уз помоћ којих ће корисници еко саксије покренути тзв видео игрицу чији је циљ едукација и кратка анимација нашег еко врта.

Образовни циљ: Упознавање са новом геометријском структуром - фрактал, обнављање основних геометријских појмова, указивање на различитост путања, упознавање са тепихом Сјерпинског, Коховом кривом, израчунавање дужине Кохове криве. Уочавање мреже 3Д тела, тј саксије. Уочавање и упознавање ученика са сфењом. Креирање еко-саксије чије су 3 стране засноване на фракталу Тепих Сјерпински. Креирање едукативне видео игрице у којој ћемо се упознати са Коховом кривом и њеном дужином у n -ој итерацији. Упознавање ученика са језиком Л-система. Креирање фрактала, користећи Л-систем. Упознавање ученика са наводњавањем кап по кап. Мали глумачки сценарио.

Васпитни циљеви: развијање културних, радних, етичких и естетских навика ученика као и математичке радозналости, развијање вештине писмене и усмене комуникације, развијање глумачких вештина, развијање комуникације и сарадње у групи, развијање еколошке свести и свести одрживг развоја као и свести о различитим геометријским телима, лепоти геометрије и њене повезаности са реалним животом.

Функционални циљеви: Извођење математичке формуле којом се одређује дужина Кохове криве у n -ој итерацији. Разумевање бесконачности. Конструкција Тепиха Сјерпинског, друга итерација. Израда еко саксије чије су три стране Тепих Сјерпинског, друга итерација. Додавање сфење као еко земље која ће хранити и одржавати скоро самостално влажност биљкама. Програмирање микробита који ће мерити влажност сфење. Додавање светиљки у нашу саксију, тако да она може бити и украсна лампа у вечерњим сатима. Израда едукативног програма у Скречу који подразумева, конструкцију Кохове криве другог реда, која је уједно и стаза којом би се људи кретали до еко саксије, извођење дужине Кохове криве у n -ој итерацији, мала видео игрица у којој би се делови Тепиха Сјерпинског слагали одређеним редоследом како би се добио сложенији Тепих Сјерпинског, већег реда. Такође у Скречу би био излистан албум

фрактала које би ученици креирали користећи се Л-системом. Израда „медаље“ која је комбинација Кохове криве другог реда и Тепиха Сјерпинског трећег реда.

Исходи пројекта – Ученик ће бити у стању да зна, разуме и да изведе формуле и примени знање у вези са фракталима и Л-системима, као и да нацрта мрежу сложенијег геометријског тела. Да стекне вештину рада на ламинату и користи специјалан алат за цртање правих углова и за сечење истог. Да програмира микробит, игрицу у Скречу, али и да уме да ради са сфeњом, да примени знање координатног система, стекне вештину прављења модела, да направи модел.

Корелација – радом на овом пројекту, ученик повезује математику са биологијом, информатиком, српским језиком, ликовном културом, физиком, техником и технологијом.

Међупредметне компетенције – рад са подацима и информацијама, комуникација, решавање проблема, одговорно учешће у демократском друштву, естетичка компетенција, оријентација ка предузетништву, оријентација ка одрживом развоју.

2. План пројекта

- Упознавање ученика на нивоу школе са темом пројекта, **Мрежа**.
- Подела ученика на групе и истицање циља пројекта.
- Школско такмичење у циљу избора екипе која ће представљати школу на такмичењу у квизу који организује удружење „Мост математике“.
- Састанак са предметним наставницима који ће дати допринос реализацији пројекта.
- Након школског такмичења следи договор: ученици – сарадници на пројекту.
- Именовање пројекта.
- Истраживачки рад из биологије на тему екологије и одрживог развоја, проналазак алге која ће бити корисна за самоодржавање биљака – ученици и наставник биологије
- Креирање игрице у Скречу-ученици и наставник програмирања
- Истраживачки рад из математике, фрактал, конструкција и израчунавање дужине Кохове криве, конструкција Квадрата Сјерпинског, Л-систем – ученици и наставник математике
- Програмирање микробита да мери влажност – ученици и наставник математике
- Израда еко саксије (укључује конструкцију и технички цртеж) - ученици и наставник математике
- Састављање кратке приче која ће бити изведена кроз глумачки перформанс (ученици и наставник српског језика)
- Реализација пројектних задатака.
- Представљање пројекта на нивоу школе.

3. Разрада пројекта

У даљем тексту израда пројекта је дата табеларно:

Предмет	Активност	Време реализације	Носиоци активности
математика	Упознавање ученика са темом пројекта	новембар	Наставници математике
математика	Школско такмичење, тема: МРЕЖА (онлине)	Децембар, 2021. године	Ученици
биологија	Истраживање биолошких организама који имају моћ да сами хране биљке	јануар 2022.	Ученици и наставник биологије у консултацији са наставником математике
Математика и страни језици	Истраживачки рад на тему фрактала и Л-система	Децембар, јануар, фебруар 2022.	Ученици Математичке секције, наставник математике и наставници страних језика
Информатика	Геогобра-скица фрактала, скица еко саксије Писање текста користећи графичку таблу	март 2022.	Ученици, наставник математике
Техника и технологија	Цртање квадрата Сјеропинског на ламинату, сечење истог уз помоћ посебног алата. Коришћење специјалног лењира за прав угао. Израда еко саксије	април.2022.	Ученици, наставник математике и домар Наставник информатике
Математика и биологија	Сађење биљака	Почетак априла 2022.	Ученици математичке секције, наставник математике и наставник биологије
Математика, физика	Струјно кола-скреч	март 2022.	Ученици наставници математике и наставник физике
Српски језик	Упознавање са новим терминима	Све време израде пројекта 2022.	Ученици и наставник српског језика
Математика и информатика	Израда игрице у Скречу	Све време пројекта	Ученици наставник

	Израда кода за микробит		математике Наставник информатике
Информатика	Креирање видео снимка	Март 2022.	Аутори пројекта и наставник ментор
Математика	Креирање и израда „медаље“	Средина марта 2022.	Наставник математике и ученици

4. Извођење пројекта

Ученици су тимски радили на осмишљавању и дотеривању мреже као теме пројекта. Осмислили су име **Еко саксија**.

Добио је такво име, јер има вишеструку функцију. Пројекат је пре свега замишљен да заиста буде саксија. Но, ученици су желели да изађу из очигледног и направе еколошку саксију. Она пре свега треба да има облик и изглед саксије који до сада није било могуће срести. Дакле, први допринос је саксија потпуно новог изгледа. С обзиром да полако западамо у еколошку кризу, идеја ученика је да пронађу и неко еколошко решење својим пројектом. И то **еко саксије**. Биљке би биле засађене у тзв **сфењи**. То је врста алги чија је улога пре свега да храни биљке и одржава им влажност. Дакле, мања потрошња ђубрива као и мања потрошња воде. Сведоцимо смо да је количина воде за пиће у осетном паду. Наводњавање би било типа кап по кап. Ту наступа микробит који ће мерити влажност земљишта и на тај начин ће упозорити корисника еко саксије да је време да се пусти наводњавање. Зашто фрактали... Пре свега зато што фрактал пружа људском оку неверовану лепоту, затим што повезује коначно и бесконачно, зато што саксија чије су стране фрактали до сада није направљена или ми то нисмо пронашли. Идеја нам је била и да кроз игрицу која би била, наравно, прикачена на саксију, направимо кратку представу о фракталима. За њихову конструкцију путем Л-система, користили смо апликације које смо пронашли на нету. На тај начин, ученици су се упознали са Линдермајеровим системом и геометријом корњаче. То се види у албуму који се налази на крају игрице. Зашто је игрица повезана са саксијом... зато што нас на тај начин уводи у нову технологију коју можемо користити за учење и када смо на отвореном, а немамо код себе паметне телефоне, лаптопове... Израђена је и медаља (овим је пројекат унапређен) која представља спој Кохове криве и Тепиха Сјерпинског. Медаља је због свих насталог облика добила назив „замак“. Ученици су се распоређивали у тимове према интересовањима за одређену област. Сваки тим је дао свој допринос и урадио је свој део посла што се види из табеле претходне тачке.

5. Представљање пројекта

Организација изложбе ученичких радова, презентација на тему *Мрежа*, идејних решења цртежа, илустрација и скица, фрактала у Геогебри, на папиру... Илустрација еко саксије. Коришћење микробита, игрице у Скречу. Презентација пројекта Мрежа под називом „еко саксија“.

6. Рефлексија о пројекту

Евалуација пројекта биће спроведена у виду упитника након реализације свих предвиђених активности приказаних кроз план пројекта. Анкетом ће бити обухваћени сви ученици и наставници који су учествовали у пројекту.

7. Математички појмови

- Геометријско тело – призма
- Фрактал
- Геометрија корњаче
- Изометријске трансформације

8. Софтверски алати

- Коришћен Web алат Скреч. Цео пројекат се заснива на Скречу – програмирана је игрица.
- Скреч – кохова крива
- Микробит – програмирање микробита (код дат у прилогу)
- Геогобра – мрежа саксије, квадрат Сјерпинског.
- Онлајн апликације за Л-систем (фрактал заснован на Л-систему)
- Photoshop – пронађени објекти са ротационом симетријом обрађени у Photoshop у како би се користили у Скречу..
- Врло моћан алат а није софтверски - шестар. Ученици су радо користили шестар за конструкцију Кохове криве друга итерација.

9. Оригинални допринос

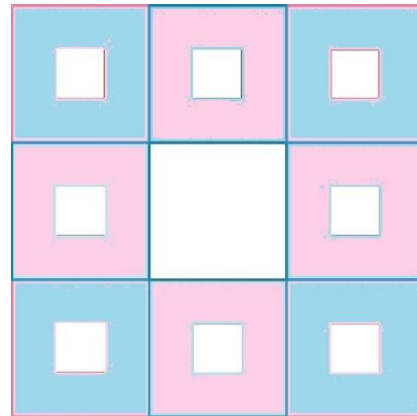
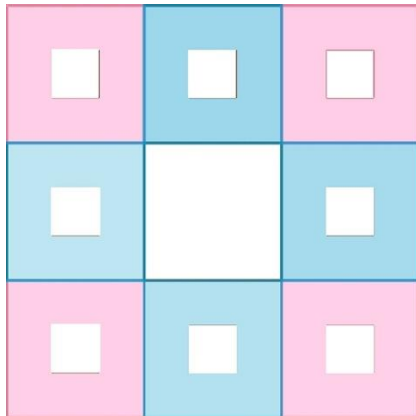
Ученици су овим пројектом креирали јединствену саксију која се може поставити у парковима, дворишту...Осим што је по свом изгледу јединствена и оку лепа, увече би могла и да буде замена за фењер с обзиром да се у доњи део саксије уграђује светло. Може да пружи неки вид забаве коришћењем игрице, а игрица се може користити као ддактичко средство. Сам пројекат „**еко саксија**“ је замишљен као одрживи развој.

Поред тога, ученици су креирали и јединствену медаљу као спој два фрактала.

10. Прилог



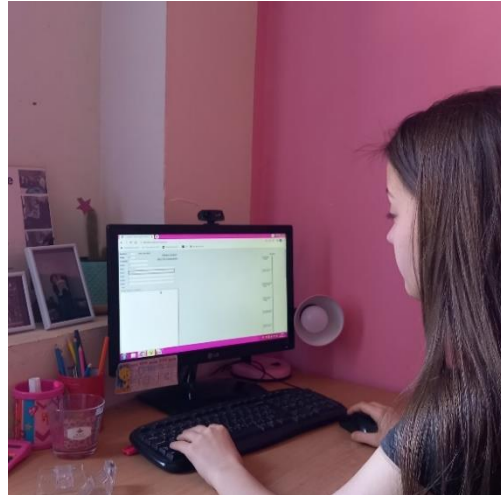
Слика 1. Саксија



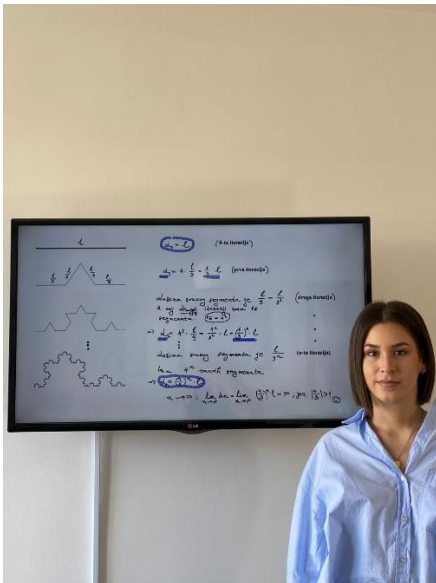
Слика 2. Делови Тепиха Сјерпинског за склапање следеће итерације



Сл. 3. Пројекат у Скречу



Сл. 4. Л-систем, креирање фрактала



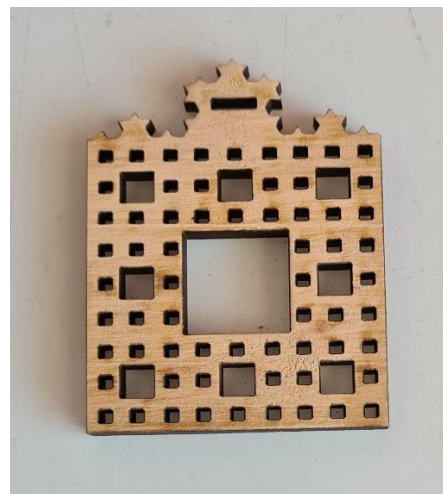
Сл. 5. Дужина Кохове криве



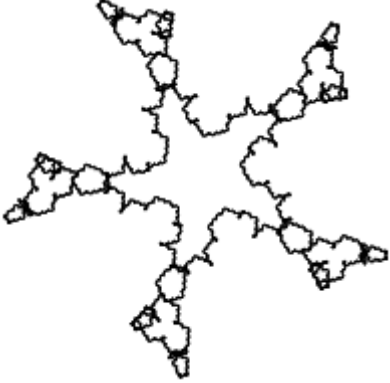
Сл. 6. Микробит



Сл. 7. Изглед саксије у којој је сфења



Сл. 8. Медаља, креирана од стране ученика као спој два фрактала

“Куце”	
Аксиома: A-A-A-A-A Правило: A → FA--A F → FFA+FA Угао: δ = 72. степени Поч. угао: α = 0 степени Бр. итер.: n = 6	
Л-систем Пример фрактала	

Напомена: Игрица је завршена.

Игрица је у Скречу.

Кликом на линкове:

<https://scratch.mit.edu/projects/66034793>

једноставно долазимо до игрице. На самом пројекту у Скречу постоји кратко упутство за коришћење пројекта.

Ученици раде на усавршавању Л-система. Иду у смеру АИФС система.

3. Литература

[1] Coxeter H. S. M, *Introduction to geometry Second edition*, John Wiley and Sons, Inc, New York, 1969.

[2] Jablan. S., *Theory of Symmetry and Ornament*, Mathematical Institute, Belgrade 1995.

[3] Kosić, Lj. M., Марија Рафајловић, *Affine Invariant L-systems*, Krag. J. Math. 34 (2010) 39-49.

- [4] Lučić, Z. *Euklidska i hiperbolička geometrija* 2. izdanje, Total Design i Matematički fakultet, Beograd, 1997.
- [5] Lindenmayer, A., *Mathematical models for cellular interaction in development I and II. Filaments with one-sided inputs*. *Journal of Theoretical Biology* 18 (1968), 280-315.
- [6] Shubnikov A.V., Koptsik V.A., *Symmetry in science and art*, Plenum Press, New York 1974.
- [7] Vejnrajt M., *20 igrica koje možeš da napraviš u Skraču*, Mala Laguna, Brograd 2017.
- [8] Vejnrajt M., *Nauči da programiraš*, Mala Laguna, Beograd 2016.