

# ГРУПНИ РАД И ОЦЕЊИВАЊЕ У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Петочасовно предавање

Комбинована тема

Наставници математике у основним и средњим школама

Аутори:

1. Ангела Митић Младеновић, професор математике ТШ „Раде Металац“, Лесковац, [angelamm72@live.com](mailto:angelamm72@live.com),
2. Наташа Миленковић, мастер педагогије, професор разредне наставе, Основна школа „Љупче Николић“, Алексинац, [natasa.milenkovic.al@gmail.com](mailto:natasa.milenkovic.al@gmail.com)

## Резиме

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

1. Иновативност и креативност у настави; Улога и стил рада наставника у креативној школи.  
Специфични циљ ових садржаја је упознавање наставника са потребама коришћења групног облика рада на часу, који одговара различитим типовима личности и стилу учења ученика у одељењу и групи и компетенцијама за комуникацију и сарадњу које развијамо код ученика;
2. Креативна настава математике кроз групни облик рада у функцији мотивације ученика; Креирање часа са групним обликом рада – израда сценарија часа.  
Специфични циљеви су: Оснаживање наставника и унапређење вештина за извођење наставе са групним обликом рада на часу, начину поделе ученика на групе; Упознавање наставника са припремама за час са групним обликом рада и примерима добре праксе који се могу користити у настави;
3. Оцењивање, врсте оцењивања и функције оцењивања у групном раду  
Специфични циљеви овог дела су: Оснаживање наставника и унапређење вештина за извођење наставе са групним обликом рада на часу, начину поделе ученика на групе, као и начинима оцењивања ученика у групном раду; Оспособљавање наставника за креирање часа са групним обликом рада и израде критеријума оцењивања на том часу.

## Програм рада:

Планиране теме	Планирани садржаји	Трајање активност и
1. Увод у семинар	1.Упознавање и представљање учесника и реализатора и активности. 2. Представљање програма семинара 3. Типови личности, Блумова таксономија.	30 минута
2. Иновативност и креативност у настави. Улога и стил рада наставника у креативној школи.	1.Организација креативне наставе математике. Методе рада на часу. Учење путем открића. Анализа и дискусија. 2.Облици рада у настави. 3.Групни рад и карактеристике групе ученика. Формирање група. 4. Искусствене предности групног рада. Мане групног рада	45 минута
Пауза		15 минута
3. Креативна настава математике кроз групни облик рада у функцији мотивације ученика.	1. Структура радионице, активности и технике радионичарског рада, вођење радионице у пару 2. Анализа израђених сценарија часова са групним радом на основу задатих критеријума 3. Примери добре праксе и представљање израђених часова са групним радом	60 минута
4. Креирање часа са групним обликом рада - израда сценарија часа	1. Самостално креирање и планирање часа на основу датих задатака и критеријума 2.Презентација израђених сценарија од стране малих група	45 минута
Пауза		15 минута
5. Оцењивање, врсте оцењивања и функције оцењивања у групном раду.	1.Правилник о оцењивању. Стандарди постигнућа ученика. Развој међупредметних компетенција код ученика 2.Оцењивање и мотивација 3.Врсте оцењивања 4.Шта постижемо оцењивањем	45 минута
6. Оцењивање у групном раду Евалуација	1.Израда критеријума за оцењивање ученика на часу са групним обликом рада - шта и на који начин оценити 2. Презентација дефинисаних критеријума 3. Сумирање кључних аспеката семинара.	45 минута

## Обрада функција

*Трагајући за одговорима како унапредити наставу и приближити је ученику, заинтересовати га и развијати код њега опште компетенције, које нису везане само за наставни предмет; како прилагодити наставу различитим типовима личности ученика, различитим врстама интелигенције и учења, настала је серија часова која је комбинација групног рада, дискусије, анализе и уочавања разних функција и њихових особина.*

Сваки наставни час, поред образовних има и васпитне циљеве. На сваком часу треба радити на развоју знања, вештина и ставова који су кључни за развијање општих компетенција, као што су стварање равнотеже између индивидуалних и групних активности, тако да се развије лична одговорност према обавезама и користе потенцијали групе. Неке од компетенција које врше припрему ученика за активну партиципацију у друштву су: комуникација и сарадња.

На часовима који следе развијају се компетенције из области комуникације и то уважавање саговорника и изражавање својих ставова, мишљења, осећања, вредности на позитиван, конструктиван и аргументован начин.

Из области сарадње: Ученик је способан да се у сарадњи са другима или као члан групе ангажује на заједничком решавању проблема или реализацији заједничких пројеката. Конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева. Учествује у заједничким активностима афирмишући дух међусобног поштовања, равноправности, солидарности и сарадње. Активно доприноси раду групе у свим фазама групног рада, преузима одговорности за одређене активности. Ангажује се у реализацији преузетих обавеза у оквиру групног рада на одговоран и истрајан начин.

Мотивација за израду оваквих часова је потреба да пробудимо, активирамо и мотивишемо ученика, прилагодимо наставу различитим потребама ученика. Наставник треба да научи ученика да учи. То не може да се деси на часовима психологије, или неког сличног предмета, већ ће сваки наставник према свом предмету избором методичких поступака ученика стављати у ситуације у којима ће знања стицати, за знањима самостално трагати и откривати, поредити са другачијим, примењивати их искуствено, критички разматрати, уопштавати...

На сајту Креативне школе

<http://www.kreativnaskola.rs/BazaZnanja/BazaZnanjaZaSrednjeSkole.aspx>

предмет Математика у школској години 2009-2010. налази се рад Експоненцијална функција. У тој презентацији је представљена метода обраде експоненцијалне функције, која се може применити на обраду највећег броја елементарних функција.

Највећи број елементарних функција се изучава у другом разреду средње школе, а неке и у основној школи, као и у првом разреду средњег образовања и васпитања.

Од школске 2009-2010. до данас одржала сам већи број оваквих часова са различитим функцијама, почевши у средњој школи од: линеарне, степене, квадратне, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских. Сваки пут сам обрађивала функције са групним радом на часу уз коришћење флип папира за цртање графика функција. У недостатку флип папира, користили смо креде у боји и таблу. У учионицама са рачунаром и пројектором користили смо презентације Power Point, а најновије унапређење је коришћење програмског пакета Геогebra. После пар година дистанце поново сам опробала такав начин рада и задовољство ученика је највећа награда. Некима од ових часова присуствовале су и колеге, неки од часова су одржани као огледни, а неки као угледни.

Ово су мишљења наставника:

циљ часа је јасно дефинисан; циљ часа је усаглашен са избором садржаја; избор метода одговара постављеном циљу; активности ученика су релевантне за циљ часа; избор метода обезбеђује активност свих ученика – методе обезбеђују високу активизацију ученика

И коментари: Што више оваквих часова, у одељењу радна атмосфера, пријатна и опуштена атмосфера; ученици имају потребно предзнање за решавање постављених задатака; све групе су тачно нацртале графике; сарадња ученика и добра мотивисаност за рад, већина радова урађена на време; ученици веома заинтересовани; учествују сви бар у неком делу рада, добра атмосфера на часу;

Са последњег таквог одржаног часа мишљења ученика добијена упитником:

Молимо Вас да одговорите на постављена питања.

1. Да ли Вам се допада овај час?

- Да 24 од 24 ученика 100%
- Не

2. Напишите шта Вам се највише допало

Када смо се делили у групе и кад смо тражили решења; Начин рада са професорком; Највише ми се допада то што смо радили сви, зато што највише волим тимски рад; Допало ми се што смо радили групно, јер тако могу бољи ученици да помогну слабијим; Највише ми се допало то што смо радили тимски; Допало ми се све на овом часу; Рад у групи; Највише ми се допао рад у групама; Највише ми се допало што смо били добри и што смо научили математику; Израда графика на хамеру; Начин рада са професорком; Све; Све; То што радимо у групама; Све; Све; Све; Професоркино залагање да нам омогући ово, зато што је стварно било добро; То што можемо да радимо и да се дружимо у исто време;

3. Ако имате било какав коментар, молимо Вас да напишете, (шта бисте мењали, шта Вам се није допало и зашто...)

Све је у најбољем реду; Зашто бих било шта мењао? Професорка је одлична; Немам коментар; Ништа не бих мењао, могли би овако чешће; Ништа не бих мењао; Ништа не бих мењао, овако могу да науче сви ученици; Ништа не бих мењао, да наставимо увек овако; Све је супер, ништа не бих мењао;

Наравно да ова врста часова није једина на којима се може применити групни рад у наставни математике. Неки различити примери ће бити такође представљени. Ова тема се заснива на сопственим искуствима аутора, као и на проучавању резултата радова других аутора. Један од најзначајнијих радова који је допринео развоју теме је мастер рад Наташе Миленковић „Акциона истраживања у функцији унапређивања групног рада у комбинованом одељењу“ .

## Врсте група

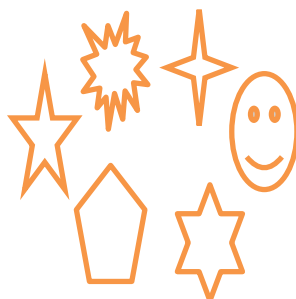
- Хомогене групе



- Хетерогене групе



- Ад хок групе



### Хомогене групе

- Хомогене групе су групе које су састављене од чланова са **истим** или **приближно једнаким својствима** уједначавањем унутар групе.

Када?

У истом разреду – зависно од садржаја.

У спортским или слободним активностима.

У разним пројектима или програмима.

**Кад наставник процени да ће тако остварити педагошки максимум.**

- Како?

**По рангу: прва 4 су прва група, друга 4 су друга група, итд**

**Од најспособнијих до најслабијих** – погодно за ротацију група и саржаја.

Критеријум?

**Школске оцене, успех на тесту, способности, радне навике, узраст, пол, удаљеност од школе, социјални и материјални статус....**

**Хетерогене групе**

- Хетерогене групе су групе чији се **чланови разликују по претходном постигнућу.**

Када?

Формирају се када постоји претпоставка уједначености међу групама по успешности њених чланова.

Како?

У сваку групу се ставља по један од најбољих, један од просечних и један од слабијих ученика и тако за сваку групу.

- Критеријум?
- Претходни успех, способности, предзнање, радне навике, социјални статус....

**Ад хок групе**

- Формирају се у случајевима кад није важно да ли ће групе бити уједначене по било ком основу, обично кад је потребно брзо формирати групе. Начини су произвољни, обично бројањем чланова без обзира на њихове особине (првих 5, па других 5 или изговарањем бројева, па сви који су број 1 су прва група, итд.), а критеријума нема.

## Блумова таксономија

	Тип очекиваног мишљења	Активности ученика
Знање (препознавање, запамћивање)	Присећање или препознавање информације која је учена	препознај, именуј, наведи, кажи, покажи, цитирај - понови, пронађи, наброј, ко, када, где, изабери, научи напамет
Разумевање	Трансформисање, реорганизација или интерпретација садржаја	разликуј, организуј, скрати, израчунај, "преведи", изради на другачији начин, дефиниши, интерпретирај, закључи, предвиди, објасни, покажи-демонстрирај, повежи
Примена	Употреба информација у новим ситуацијама и при решавању задатака који имају један тачан одговор	примени, реши, пренеси, наведи пример, прилагоди, преобликуј, покажи, уради на другачији начин, препознај на примеру, наведи пример, прошири, упореди, употреби, групиши
Анализа	Идентификовање разлога; извођење закључака који се заснивају на одређеним подацима; анализирање закључака да би се утврдило да ли су ваљани	разликуј, примени, промени, препознај на типовима примера, потврди, направи табелу, наведи све могуће последице, разграничи, упореди и изабери, подели
Синтеза	Оригинално мишљење; оргигиналан план, предлог, нацрт или прича	креирај, направи – створи, измисли, образложи и представи, сажми, направи план, замисли, измени, представи сликом, повежи, предвиди, одреди оно што је битно (основну тему, наслов) састави, скрати, уреди, комбинуј
Евалуација	Процењивање идеја, изношење мишљења, примењивање критеријума	процени, одлучи, оцени, кажи своје мишљење (шта ти мислиш и зашто тако мислиш), разреши нејасноћу, мери, рангирај, стави у низ, предложи, закључи



## СЦЕНАРИО ЗА ЧАС АКТИВНЕ НАСТАВЕ

### ПОДАЦИ О ЧАСУ:

**Наставни предмет:** Математика

**Редни број часа :**

**Наставна тема :** Линеарна функција

**Наставна јединица:** График линеарне функције

**Тип часа:** Обрада новог градива, кроз самосталну израду задатака, цртање графика функција

**Датум реализације:**

**Исход:** Да ученици увиде изглед графика линеарне функција, знак функција и особине ове функција, као и смисао коефицијента и одсечка на оординатној оси

### ПЛАНИРАЊЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА ЧАСА:

#### Циљеви:

- Да ученици обнове појам функције и употпуне знање из области функције
- Да ученици самостално израчунавају вредности различитих функција, цртају график различитих функција и уочавају промене на графику

**Методе рада:** комбинована (обнављање градива – дијалогска, групни рад – монолошко-дијалогска ), АУН-учење путем открића, показна-илустративна

**Облици рада:** фронтални, групни рад, индивидуални

#### Наставни материјал:

**Материјал за групне радове ученика:** задаци записани на табли, свеска, оловка, флип папири, маркери, селотејп

**Материјал за фронтални рад ученика:** табла, креда, прибор, три креде у различитим бојама, компјутер и можда видеопроектор за други час у данашњем двочасу.

### ТОК ЧАСА:

#### Кораци у реализацији:

**Корак 1:** Кратко обнављање појмова функција, график функција директе и обрнуте пропорционалности (седми разред), декартов правоугли координатни систем

**7 минута**

**Корак 2:** Подела ученика у групе. Формира се 7 група са по 4 до 5 ученика, удруже се по две клупе ученика. ( Могуће је да једну групу формира наставник од најбољих ученика, а остале групе формирају сами ученици, тако што предложи ко ће са ким да буде у групи.) Свака група добија различит пример задатка. Задатак је да попуне таблицу са задатим вредностима променљиве  $x$  (наставник задаје вредности на табли ), тј. да израчунају вредност променљиве  $y$  и на основу израчунатих вредности да нацртају график функције. Подела задатака. Давање упутства за рад.

**I група :**  $y = 2x$

**II група :**  $y = 2x + 3$

**III група :**  $y = 2x - 2$

**IV група :**  $y = -3x$

**V група :**  $y = -3x + 1$

**VI група :**  $y = -3x - 1$

**VII група :**  $y = \frac{1}{2}x$

Таблица са вредностима: одабрати згодне вредности више од две.

$x$	-3	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{2}{3}$	0	$\frac{1}{4}$	0,5	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	3
$y =$													

**5 минута**

**Корак 3:** Ученици решавају задатке.

**15 минута**

**Корак 4:** После свих нацртаних графика дискутујемо (Зашто линеарна, зашто одсечак, зашто коефицијент правца?), анализирамо и уочавамо особине датих функција. Доносимо закључак о особинама линеарне функције, који запишемо на табли и у свескама. Иако је наведено у табlici јако много вредности за променљиву  $x$  закључујемо да је довољно узети само две вредности, тј само две тачке у координатном систему.

**15 минута**

**Корак 5:** Домаћи задатак у зависности од уџбеника

**3 минута**

**Напомена:** у недостатку флип папира, маркера, час се може реализовати са кредама у боји и на табли. Док ученици решавају задатак у свесци, наставник или неки од ученика могу да нацртају два координатна система, у зависности од коефицијената. Даље би ученици цртали по три примера на сваком координатном систему.

## СЦЕНАРИО ЗА ЧАС АКТИВНЕ НАСТАВЕ

### ПОДАЦИ О ЧАСУ:

**Наставни предмет:** Математика

**Редни број часа :** 7, 8

**Наставна тема :** Степеновање и кореновање

**Наставна јединица:** Функције  $y = x^n$ ,  $n \in 2N + 1$ ,  $n \in 2N$

**Тип часа:** Обрада новог градива, кроз самосталну израду задатака, цртање графика функција

**Датум реализације:** 9. септембар, 2014. год.

**Исход:** Да ученици увиде изглед графика ових функција, знак функција и особине ових функција

### ПЛАНИРАЊЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА ЧАСА:

#### Циљеви:

- Да ученици обнове појам функције и употпуне знање из области функције
- Да ученици самостално израчунавају вредности различитих функција, цртају график различитих функција и уочавају промене на графику

**Методе рада:** комбинована (обнављање градива – дијалогска, групни рад – монолошко-дијалогска), АУН-учење путем открића, показна-илустративна

**Облици рада:** фронтални, групни рад, индивидуални

#### Наставни материјал:

**Материјал за групне радове ученика:** задаци записани на табли, свеска, оловка, флип папири, маркери, селотејп

**Материјал за фронтални рад ученика:** табла, креда, прибор, три креде у различитим бојама, компјутер и можда видеопроектор за други час у данашњем двочасу.

### ТОК ЧАСА:

#### Кораци у реализацији:

**Корак 1:** Кратко обнављање појмова функција, линеарна функција, њихових особина, график функције, декартов правоугли координатни систем

**10 минута**

**Корак 2:** Подела ученика у групе. Формира се 7 група са по 4 до 5 ученика, удруже се по две клупе ученика. ( Могуће је да једну групу формира наставник од најбољих ученика, а остале групе формирају сами ученици, тако што предложе ко ће са ким да буде у групи.) Свака група добија различит пример задатка. Задатак је да попуне таблицу са задатим вредностима променљиве  $x$  (наставник задаје вредности на табли), тј. да израчунају вредност променљиве  $y$  и на основу израчунатих вредности да нацртају график функције. Подела задатака. Давање упутства за рад. Када се неколико

пута одржава овакав час, ученици се навикну на обавезе и правила, па им неће бити потребно неко посебно упутство.

**I група :**  $y = x$

**II група :**  $y = x^2$

**III група :**  $y = x^3$

**IV група :**  $y = x^4$

**V група :**  $y = x^{-1}$

**VI група :**  $y = x^{-2}$

Претходне две групе не припадају наведеној наставној јединици, али је могуће успешно обрадити и ове функције на овом часу, уз напомену ученицима да је изложилац цео број

Таблица са вредностима:

$x$	-3	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{2}{3}$	0	$\frac{1}{4}$	0,5	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	3
$y =$													

**10 минута**

**Корак 3:** Ученици решавају задатак.

**15 минута**

**Корак 4:** После свих нацртаних графика анализирамо и уочавамо особине датих функција. Доносимо закључак, који запишемо на табли и у свескама. (Ако имате могућности могуће је приказати и презентацију са Креативне школе о степеним функцијама График степене функције.)

**Корак 5:** Домаћи задатак сви прим **група :**  $y = x^5$  у упутству за реализацију програма пише да се не ради и овај пример ери са часа  
Како би изгледао график функције

**10 минута** за кораке 4 и 5

**Напомена:** Коментар о коришћењу презентација у ПП и групног рада

Напомена: у нпш предвиђено радити само примере из група 1 – 4, али сматрамо да ученици могу решити о остале примере. На часовима математике углавном је проблем што не стижемо да урадимо све. Ово је случај када би могли да урадимо и више!

Такође у гимназији би можда било згодно додати и неке од примера

$$y = (x - 1)^2$$

$$y = \frac{1}{x-2}$$

$$y = \frac{1}{(x-3)^2}$$

$$y = \frac{1}{x+1} + 2$$

Професор: Ангела Митић Младеновић  
СМЕР: Машински техничар моторних возила, Електротехничар мултимедија  
ОДЕЉЕЊЕ: П<sub>3</sub>, П<sub>6</sub>

## Припрема за час

### ПОДАЦИ О ЧАСУ:

**Наставни предмет:** Математика

**Редни број часа :** 42

**Наставна тема :** Квадратна једначина и квадратна функција

**Наставна јединица:** Функције и квадратна функција

**Тип часа:** Комбиновани (Обнављање и обрада)

**Датум реализације:** 12 и 13. новембар, 2014. год.

**Циљ 42. часа:** Да ученици обнове основне појмове о функцијама, појам функције, график функције, начине задавања функције, особине функције (нуле, знак, област дефинисаности, ...) и упознају се са појмом квадратне функције. Обновити функцију  $y = x^2$  и њен график и њене особине.

### ПЛАНИРАЊЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА ЧАСА:

#### Циљеви:

- Да ученици обнове појам функције и употпуне знање из области функције
- Да ученици самостално израчунавају вредности различитих функција, цртају график различитих функција и уочавају промене на графику у зависности од различитих вредности параметара

**Методе рада:** дијалогска, монолошко-дијалогска, показна, илустративна

**Облици рада:** фронтални, индивидуални

**Наставни материјал:** свеска, оловка, табла, креда, прибор, три креде у различитим бојама, компјутер и можда видеопроектор за други час у данашњем двочасу.

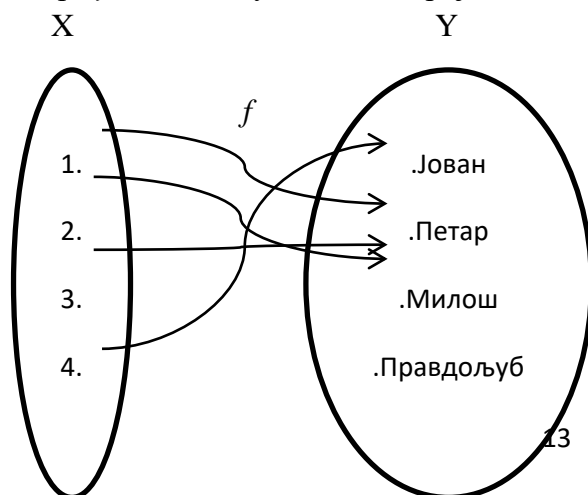
#### ТОК ЧАСА 42:

**Уводни део часа:** увод у час и лекције које предстоје; питање: Како се зове област коју изучавамо? Квадратна једначина и квадратна функција! Наравно постоји и квадратна неједначина, али да бисмо је решавали прво морамо да стекнемо знања из квадратне функције. Наредних 5 часова бавићемо се функцијама.

Главни део часа:

Прво понављамо о функцији: појам функције

Функција је свако правило, пропис, или договор по коме се сваком елементу из првог скупа придружује тачно по један елемент из другог скупа. Пример додела имена сваком рођеном детету, матични број, ....

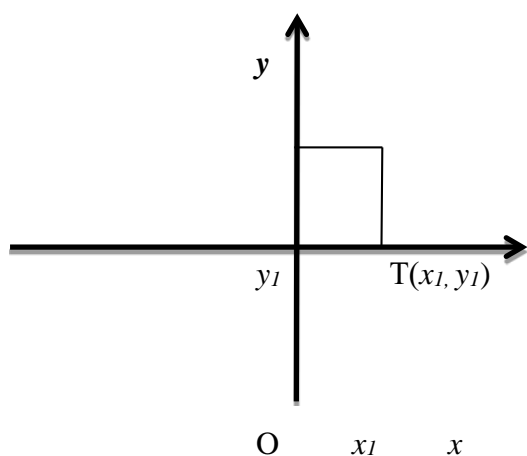


Скуп  $X$  називамо област дефинисаности функције, или домен; а скуп  $Y$  област вредности функције. Функцију обележавамо словом  $f$ . Елементе  $x$  скупа  $X$ ,  $x \in X$  називамо оригинали, или независно променљиве, а елементе  $y$  скупа  $Y$ ,  $y \in Y$  називамо копије, слике или зависно променљиве. Пишемо  $f: X \rightarrow Y$ ,  $y = f(x)$

Степена функција је функција у којој се независно променљива јавља као основа у степену. Пример  $y = x^2$  и  $y = x^3$ ,  $y = x^n$ , за изложилац који је паран или непаран – обрађиване почетком овог разреда.

Линеарна функција:  $y = kx + n$ , њен график је права линија и обрађивали смо је у првом разреду

Функције се могу задати на различите начине: договором, преко скупова, математичком формулом, таблицом, графиком. У математици користимо, а и у животу све записе. График функције црта се у Декартовом правоуглом координатном систему, на основу таблице вредности.



$x$ -апсцисна оса,

$y$ -оординатна оса

Тачку  $O$  називамо

координатни почетак.

$O(0,0)$ .

Координате су  $x=0$  и  $y=0$ .

График функције је скуп тачака у координатном систему  $G_f = \{(x, y) \mid x \in X, y = f(x)\}$ .

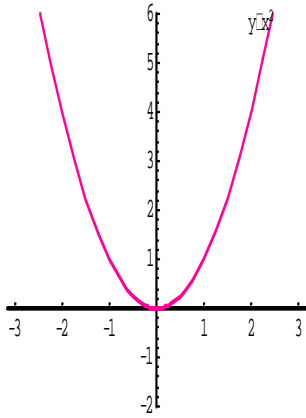
График функције цртамо тако да задамо произвољне вредности за променљиву  $x \in X$ , а онда на основу правила  $y = f(x)$  рачунамо  $y$ . При томе најчешће користимо таблицу за прегледно записивање добијених резултата.

$x$	-3	-2	$-\frac{3}{2}$	-1	-0,5	0	$\frac{1}{2}$	1	1,5	2	3
$y$											

Да се подесетимо:

За задате вредности  $x$  израчунај вредност променљиве  $y$ , попуни таблицу, уцртај добијене тачке у координатни систем и нацртај график функције:  $y = x^2$

Решење задатка:



Особине функције  $y = x^2$ :

- Домен функције:  $\mathbb{R}$
- Графику функције припада  $O(0,0)$ ,  $x=0$  је нула функције. Нула функције је она вредност променљиве  $x$  за коју је  $y = 0$ .
- График припада I и II квадранту
- График је осно-симетричан у односу на  $y$ - осу, кажемо да је функција парна
- На скупу  $(-\infty, 0)$  функција опада  $y$ , а на скупу  $(0, \infty)$ , урасте
- Скуп вредности функције је  $[0, \infty)$

Квадратна функција је функција облика  $y = ax^2 + bx + c$

Понови нулу функције: нула функције је она вредност променљиве  $x$  за коју је  $y = 0$ . У случају квадратне функције тражимо је решавањем квадратне једначине

У наставку решавамо задатак

Дата је функција  $y = f(x) = x^2 - 8x + 2$  Нађи  $f(0), f(-1), f(-\frac{1}{2}), f(1)$ . Уреди податке у таблицу. Пробај да на основу ових тачака нацрташ график ове функције. Закључак: чак ни 4 тачака није довољно да се одреди какав ће бити график ове функције

Домаћи задатак: збирка стр 33 задатак 249 – 253

Да бисмо видели које особине има ова функција, изучићемо прво неке друге функције

## СЦЕНАРИО ЗА ЧАС АКТИВНЕ НАСТАВЕ

### ПОДАЦИ О ЧАСУ:

**Наставни предмет:** Математика

**Редни број часа :** 43 и 44

**Наставна тема :** Квадратна једначина и квадратна функција

**Наставна јединица:** 43. Функције облика  $y = ax^2$ ;  $y = x^2 + n$ ;  $y = (x-m)^2$

44. Функције облика  $y = ax^2$ ;  $y = x^2 + n$ ;  $y = (x-m)^2$

**Тип часа:** 43. Обрада новог градива, кроз самосталну израду задатака, цртање графика функција  $y = ax^2$ ;  $y = x^2 + n$ ;  $y = (x-m)^2$ , и уочавање особина које имају ове функције;

**Тип часа:** 44: вежбање и утврђивање

**Датум реализације:** 12 у Пз 13. новембар П6, 2014. год.

**Циљ 43. часа:** Да ученици увиде утицај параметара  $a, n, m$  на изглед графика ових функција, а затим да на основу тог стеченог знања увиђају и схватају особине функције облика  $y = a(x-m)^2 + n$  на следећем часу. Касније на наредним часовима се уводи канонски облик квадратне функције и тада изводе закључак о изгледу графика квадратне функције и да разликују шест могућих типова графика функције, у зависности од дискриминанте и природе решења квадратне једначине

### ПЛАНИРАЊЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА ЧАСА:

**Циљеви:**

- Да ученици обнове појам функције и употпуне знање из области функције
- Да ученици самостално израчунавају вредности различитих функција, цртају график различитих функција и уочавају промене на графику у зависности од различитих вредности параметара

**Методе рада:** комбинована (обнављање градива – дијалогска, групни рад – монолошко-дијалогска ), АУН-учење путем открића, показна-илустративна

**Облици рада:** фронтални, групни рад, индивидуални

**Наставни материјал:**

**Материјал за групне радове ученика:** задаци записани на табли, свеска, оловка, флип папири, маркери, селотејп

**Материјал за фронтални рад ученика:** табла, креда, прибор, три креде у различитим бојама, компјутер и можда видеопроектор за други час у данашњем двочасу.

**ТОК ЧАСА:****Кораци у реализацији:**

**Корак 1:** увод у лекцију, наслов, функције  $y = ax^2$ ,  $y = (x + m)^2$ ,  $y = x^2 + n$

увођење ученика у наставну јединицу, наставник поставља питања: Како се зове наставна тема коју обрађујемо? Који је облик квадратног тринома и квадратне једначине, који би облик имала квадратна функција? Шта је то функција? Који су начини задавања функција? Истичемо циљ часа: Да бисмо могли да обрадимо квадратну фју и увидимо њене особине проучићемо прво функције облика  $y = ax^2$ ,  $y = (x + m)^2$ ,  $y = x^2 + n$ . Пишемо наслов на табли. Изучавањем функција бавићемо се на наредним часовима (4-6 часова).

**10 минута**

**Корак 2:** Подела ученика у групе. Формира се 7 група са по 4 до 5 ученика, удруже се по две клупе ученика. Седму групу формира наставник од најбољих ученика, а остале групе формирају сами ученици, тако што предложи ко ће са ким да буде у групи. Свака група добија различит пример задатка. Задатак је да попуне таблицу са задатим вредностима променљиве  $x$  (наставник задаје вредности на табли ), тј. да израчунају вредност променљиве  $y$  и на основу израчунатих вредности да нацртају график функције, сем седме групе. За њих је ово лако па су задужени за исцртавање координатног система, таблице и евентуално помагање групама којима је помоћ потребна. Уколико има добровољаца за цртање координатног система (нпр ученици који су добри у цртању) у овој групи могу да се нађу и/или они уместо најбољих ученика. Подела задатака. Давање упутства за рад. Мада су ученици већ имали овакве часове па сматрам да им неће бити потребно неко посебно упутство.

**I група :**  $y = 2x^2$

**II група :**  $y = -\frac{1}{2}x^2$

**III група :**  $y = x^2 + 2$

**IV група :**  $y = x^2 - 1$



**V група :**  $y = (x-3)^2$

**VI група :**  $y = (x+2)^2$

**VII група :** црта таблицу и координатни систем по упутству наставника

Таблица са вредностима:

$x$	-3	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	0	0,5	1	2	3
$y =$									

**10 минута**

**Корак 3:** Ученици решавају задатке. Када ученици из групе која црта координатни систем заврше, придружују се свако по једној групи од оних 6 који рачунају. Надаље заједно раде.

**15 минута**

**Корак 4:** Чим заврше цртање графика, лепе флип папир и враћају се на своја места, пратећи рад и решења осталих група. Преписују и анализирају решења осталих група. Када и последња група заврши, анализирамо утицај параметра  $a$ ,  $n$  и  $m$  на графике и уједно учоавамо особине датих функција. Доносимо закључак, који запишемо на табли и у свескама. (можда Пратимо и на видео пројектору примере са другим вредностима параметра  $a$ .)

**Корак 5: Решимо пример. Скицирај график функције  $y = -2(x + 4)^2$**  Домаћи задатак сви примери са часа и збирка стр 34 задатак 254 - 256

**10 минута** за кораке 4 и 5

### Планирање даљих активности

Наведите начин на који се резултати вредновања остварености циљева и задатака уграђују у планирање даљег рада са ученицима.

**Напомена:** Следећи часа је вежба Функције облика  $y = ax^2$ ,  $y = (x + m)^2$ ,  $y = x^2 + n$ , па уколико ученици не стигну да заврше радове и да извршимо утицај параметара, то се може урадити на часу који следи. Иза тога је час функције облика  $y = a(x-m)^2 + n$ , тако да имамо времена и за евентуално кашњење у раду. Уколико буде расположива учионица са пројектором ученици ће видети и на пројектору промене и утицај параметара, на неком од часова који следе.

### Искуства са ранијих часова:

Часови реализовани у школској 2010/2011 години у одељењу Електротехничар енергетике и слична верзија код у одељењу Оператер машинске обраде, П12, Школска 2010/2011 година, у одељењу Возач моторних возила и Аутомеханичар школске 2012 – 2013. У одељењу Електротехничар мултимедија школске 2014 – 2015, у одељењу П3 13. новембра, 2014. Машински техничар моторних возила израда радова трајала скоро два часа. Одељење је јако слабо по успеху па споро рачунају, цртају и свакој групи је била потребна моја помоћ око израде задатака. С обзиром да су три часа у једном дану, ипак смо стигли да утврдимо утицај параметара и решимо неки задатак из збирке.

## Огледни час

**Наставна јединица:** Функције облика  $y = ax^2$ ,  $y = (x + m)^2$ ,  $y = x^2 + n$  и њихове особине

**Огледна активност:** Групни рад за обраду функција и дискусија за уочавање особина ових функција.

Списак присутних огледном часу:

- 1.
- 2.
- 3.

Реализатор: \_\_\_\_\_

Датум реализације:

Асистент: \_\_\_\_\_

13.11.2014.

Опис огледне активности:

Ранијих година у више наврата сам одржала овакав и сличан час. Уочени недостаци ранијих часова су да превише времена ученици троше на цртање таблице и координатног система, као и подеоних тачака. Унапређење у односу на раније часове је покушај да се време групног рада смањи тако што наставник припреми флип папире пре часова, да би добили више времена за дискусију и утицај параметара на изглед графика функције. Иако није потпуно иновативан начин рада, сада огледам примену са временске дистанце од пар година и опробавам да ли је и како могуће унапредити и убрзати рад на часу. У том циљу сам ја пре часа направила таблицу и координатни систем на флип папиру, да бих убрзала рад ученика и да бисмо више времена имали за анализу и дискусију.

## Резултати огледа:

### Од постављених циљева:

- Да ученици обнове појам функције и употпуне знање из области функције
- Да ученици самостално израчунавају вредности различитих функција, цртају график различитих функција и уочавају промене на графику у зависности од различитих вредности параметара

Остварени су сви сем последњег да ученици уочавају узрок промена на графику функција и да то повезују са различитим вредностима параметара, бар не у потпуности. Неки од ученика јесу увидели, али недовољно времена само имали за дискусију. Такође није реализован завршни до часа, тј корак 5.

**Закључак:** Из циљева овог часа треба избацити последњи, и не очекивати увек да ће се корак 5 реализовати. С обзиром да ученици у средњој школи имају најчешће по два часа, планирати да ову наставну јединицу изведете као први час у двочасу, тако да одмах у продужетку наредног часа продужимо дискусију и завршимо утицај параметара на изглед графика функција. На том часу би самим тим и извршили продубљивање градива и увежбавање задатака скицирањем графика без цртања таблице, већ узимајући у обзир утицај параметара. С обзиром да графици остају нацртани на флип папирима у учионици, иако се не стигне да се уради дискусија, може се лако наставити на следећем часу јер ученицима у учионици окачени на зиду остају графици функција.

Изнад свега задовољство ученика, њихова активност на часу и мотивација су моја мотивација да радим. Чак и ако се не постигну увек сви образовни циљеви часа, постижу се циљеви успешне наставе са становишта задовољства ученика што показују упитници ученика. На оваквим часовима се најчешће дешава да се активирају ученици који су ретко активни на часовима традиционалне наставе, вероватно једним делом јер је њихов стил учења другачији, лакше раде у тиму или групи, а тешко сами. У циљеве часа треба додати развој комуникације и сарадње између ученика о подршку разним стиловима и начинима учења.

Питања која сам усмено поставила ученицима:

1. На чему сте највише изгубили време и како да убрзамо рад? Одговор: На цртању. Овај проблем се делимично превазилази тако што наставник пре часа спреми флип папире са нацртаним координатним осама и подеоним дужима.
2. Како да буде мање галаме? Одговор: Ако укључимо неку тиху музику. Нпр Моцарта. То има вишеструко дејство. Позадинска музика, а променом јачине тона можемо привући пажњу ученика када је то потребно!!!!

Професор: Ангела Митић Младеновић  
Разред: II

## СЦЕНАРИО ЗА ЧАС АКТИВНЕ НАСТАВЕ

### ПОДАЦИ О ЧАСУ:

**Наставни предмет:** Математика

**Редни број часа :**

**Наставна тема :** Квадратна једначина и квадратна функција

**Наставна јединица:** (Канонски облик квадратне функције,) график квадратне функције

**Тип часа:** Комбиновани (Обнављање и обрада)

**Циљ часа:** Да ученици обнове канонски облик квадратне функције, особине функција  $y = ax^2$ ;  $y = x^2 + n$ ;  $y = (x - m)^2$ , чије ће особине користити да цртају график квадратне функције. Уочавање особина које има квадратна функција, облик, нуле, знак, теме параболе у зависности од параметра  $a$  и дискриминанте.

### ПЛАНИРАЊЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА ЧАСА:

- промене на графику у зависности од различитих вредности параметара

**Методе рада:** комбинована (обнављање градива – дијалошка, групни рад – монолошко – дијалошка), АУН-учење путем открића, показна-илустративна

**Облици рада:** фронтални, групни рад, индивидуални

**Наставни материјал:**

**Материјал за групне радове ученика:** задаци записани на табли, свеска, оловка, флип папири, маркери, селотејп

**Материјал за фронтални рад ученика:** табла, креда, прибор, три креде у различитим бојама, компјутер и можда видеопројектор за други час у данашњем двочасу.

### ТОК ЧАСА:

**Кораци у реализацији:**

**Корак 1:** увод у лекцију, истицање циља часа, Функција  $y = ax^2 + bx + c$ , и њене особине;

Поновити: квадратну једначину и природу решења квадратне једначине, канонски облик квадратне функције, особине функција облика  $y = ax^2$ ,  $y = (x + m)^2$ ,  $y = x^2 + n$ , утицај параметара  $a, m, n$

**10 минута**

**Корак 2:** Подела ученика у групе. Формира се 6 група са по 4 до 5 ученика, удруже се по две клупе ученика. Свака група добија различит пример задатка. Задатак је да дату функцију преведу на канонски облик и користећи особине функција  $y = ax^2$ ,  $y = (x + m)^2$ ,  $y = x^2 + n$ , и утицај параметара  $a, m, n$ , решења квадратне једначине скицирају график дате квадратне функције.

Подела задатака. Давање упутства за рад.

**I група :**  $y = 2x^2 - 12x + 19$

**II група :**  $y = 2x^2 - 4x + 2$

**III група :**  $y = x^2 - 4x + 1$

**IV група :**  $y = -x^2 - 2x + 1$

**V група :**  $y = -x^2 + 4x - 4$

**VI група :**  $y = -x^2 - 8x - 18$

**10 минута**

**Корак 3:** Ученици решавају задатке.

**15 минута**

**Корак 4:** Чим заврше цртање графика, лепе флип папир и враћају се на своја места, пратећи рад и решења осталих група. Преписују и анализирају решења осталих група. Када и последња група заврши, анализирамо утицај параметра  $a$ , и природе решења на графике и уједно уочавамо особине датих функција, пресек саосама, координате темена параболе, знак функције. Доносимо закључак, који запишемо на табли и у свескама.

**Корак 5: Решимо пример. Скицирај график функције задатак 266**

нпр:  $y = 2x^2 - x + 1$

Домаћи задатак збирка стр 34 и 35 одабрани примери из задатака 266 – 273

**10 минута** за кораке 4 и 5

### **Планирање даљих активности**

Наведите начин на који се резултати вредновања остварености циљева и задатака уграђују у планирање даљег рада са ученицима.

Евидентира се ученичка активност на рад у групама и изради групног пројекта, може се користити вршњачко оцењивање, учешће ученика у дискусији,... тачност решавања задатака на контролном и писменом.

# ЕКСПОНЦИЈАЛНА ФУНКЦИЈА<sup>1</sup>

**ПРЕДМЕТ:** МАТЕМАТИКА

Годишњи фонд часова: 148 у четворогодишњим и 105 у трогодишњим образовним профилима,  
Подручја рада: машинство и обрада метала, електотехника и сабраћај у свим образовним профилима.

Наставна област: Експоненцијална и логаритамска функција.

Наставна тема: Експоненцијална функција, експоненцијалне једначине и неједначине

Наставна јединица	Тип часа	Разред
Експоненцијална функција	Обрада	Други разред гимназије и средњих стучних трогодишњих и четворогодишњих школа
Експоненцијална функција	Утврђивање	

## Циљеви часа

Општи циљеви	Обнављање појмова везаних за функцију.
	Увођење и усвајање појма експоненцијална функција
	Логичко извођење закључака о особинама које има експоненцијална функција
	Да ученик самостално схвати и повеже све појмове и особине везане за експоненцијалну функцију и њен график
	Да се ученик уведе у наредне часове
Специфични циљеви	Визуелизација у процесу наставе
	Повезивање претходно усвојеног градива са новим појмовима
	Увежбавање рачунских операција и операција са степенима
	Тимски рад и сарадња ученика у групи и одељењу
	Већа ангажованост ученика
	Да се развије логичко мишљење и закључивање кроз вештину анализе и упоређивања

## Методе и облици рада

Наставне методе	Вербалне (монологска, дијалогска, дискусија), визуелна, учење путем открића
Облици рада	Фронтални, групни, индивидуални

<sup>1</sup> Ово је део описа часа објављене презентације Експоненцијална функција, Аутор: Ангела Митић Младеновић, Наташа Стојановић, Данко Данковић, Креативна школа, база знања за средње школе, школска 2009-2010. <http://www.kreativnaskola.rs/BazaZnanja/BazaZnanjaZaSrednjeSkole.aspx>

## Организација часа (ток часа)

Први час: Степен са реалним изложиоцем

Циљ часа: обнављање особина степена,

уознавање ученика са појмом особинама степена са реалним изложиоцем

ПЛАНИРАНИ САДРЖАЈ РАДА	АКТИВНОСТ НАСТАВНИКА	АКТИВНОСТ УЧЕНИКА	ПЛАНИРАНО ВРЕМЕ У МИНУТИМА	МЕТОДЕ И ОБЛИК РАДА	НАЧИН ПРАЋЕЊА РАДА УЧЕНИКА	ОЧЕКИВАНИ ЕФЕКТИ
Уводни део часа: обнављање	Поставља питања, Мотивише ученике, истиче циљ часа уз презентацију	Активно учествују у понављањускупова бројева и особина степен у скуповима, записују их у свесци	15	Монолошко – дијалoшка метода  Фронтали,	Кроз реакције ученика, активности ученика и заинтересованос ти, нивоа претходног	Ученици су обновили непходно градиво потребно за даљи ток часа, и заинтересовани су за даљи рад
Главни део часа: Увођење и дефинисање појма и особина степена са реалним изложиоцем	Увођење ученика у тему. Систематично и поступно, јасно, разумљиво и једноставно излагање уз презентацију на рачунару	Прате и уочавају све мању разлику у вредностима степенa, самостално израчунавају разлику да би се уверили, доносе закључке и усвајају особине	20	Фронтални монолошко - дијалoшка метода, самостални рад ученика	Кроз реакције ученика, активности ученика и заинтересованос ти	Ученици су усвојили знање о постојању степена са реалним изложиоцем и разумели особине степенa са реалним изложиоцем
Завршни део часа Вежба и задавање домаћег задатка	Резмирање градива и давање упутства за израду домаћег задатка	Понављање наученог; слушају, питају, записују	10	Дијалoшка  Фронтални и  Индивидуалн и евентуално групни	По тачности одговора	Да без већих проблема реше задате задатке

У зависности од одељења и степена савладаности градива, могуће је ученике још на овом часу поделити у групе, у завршном делу часа. Групама би се задали задаци наведени у презентацији као задаци за вежбу. Код слабијих одељења ово би били задаци за вежбу код куће.

Други час: појам и особине експоненцијалне функције

Циљ часа: увођење и усвајање појма експоненцијална функција и особина које она има

ПЛАНИРАНИ САДРЖАЈ РАДА	АКТИВНОСТ НАСТАВНИКА	АКТИВНОСТ УЧЕНИКА	ПЛАНИРАНО ВРЕМЕ У МИНУТИМА	МЕТОДЕ И ОБЛИК РАДА	НАЧИН ПРАЋЕЊА РАДА УЧЕНИКА	ОЧЕКИВАНИ ЕФЕКТИ
Уводни део часа:  Обнављање појма функција, график функције	Поставља питања,  Мотивише ученике, истиче циљ часа уз презентацију	Активно учествују у понављању понављању појмова, записују их у свесци и на табли	7	Монолошко – дијалогска метода  Фронтални,	Кроз реакције ученика, активности ученика и заинтересованости нивоу претходног	Ученици су обновили непходно градиво потребно за даљи ток часа, и заинтересовани су за даљи рад
Главни део часа:  1. корак: Увођење и дефинисање појма експоненцијална функција,	Упознавање ученика са наставном јединицом, подела ученика на групе, подела задатака и давање јасних инструкција	Сушају и записују, деле се у групе,	8	Фронтални монолошко - дијалогска метода,	Кроз реакције ученика, активности ученика и заинтересованости	Ученици су усвојили појам експоненцијалне функције кроз дефиницију и примере
2. корак  Решавање задатака	Прати рад група, усмерава, помаже, мотивише, и проверава	Раде на задацима	15	Групни рад ученика	По ангажованости, мотивисаности, тачности решавања	Да без већих проблема реше задати задатак
3. корак  Извођење закључака о особинама експоненцијалне функције и усвајање особина	Поставља пажљиво бирана питања и упућује ученике да самостално донесу закључке, презентује особине фја	Ученици логички закључују и записују особине које има експоненцијална фја	10	Учење путем открића, дијалогска, дискусија, фронтални рад	Кроз активност у дискусији и доношењу правилних, валидних, исправних закључака	Ученици су самостално дошли до особина екс фје и самим тим лакше усвојили
Завршни део часа:  Провера стеченог знања кроз примере и  задавање домаћег задатка, који је конципиран за	Резимирање градива кроз додатне примере, питања и задавање домаћег,	Примена наученог и логичко закључивање	5	Дијалогска, систематизација	Тачност одговора	Ученици су стекли јасну слику о основним особинама експоненцијалне функције



Уколико смо још на првом часу имали поделу ученика на групе, на овом часу би извршили ротацију задатака, тако да иста група наново израчунава вредности за дугу основу степена, прави другу таблицу и црта график. Ученици се упућују да сва израчунавања ураде у свесци, таблице и графике исцртају у свесци, а да на флип папиру исцртају само таблицу у левом горњем углу и координатни систем по средини, а затим уцртају добијене тачке и график. Десни горњи део флип папира остаје за таблицу задатака са часа експоненцијална функција – вежбање. Док лепимо флип папире и дискутујемо о решењима, ученици могу сва решења преписивати у свесци уколико немају могућности да презентацију пресниме и прегледавају кући; (тако да кући имају не само свој рад, већ и решења задатака из других група). За увежбавање стеченог знања ученике упутити на одговарајућу збирку задатака.

Изглед флип папира:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

Задаци за рад група:

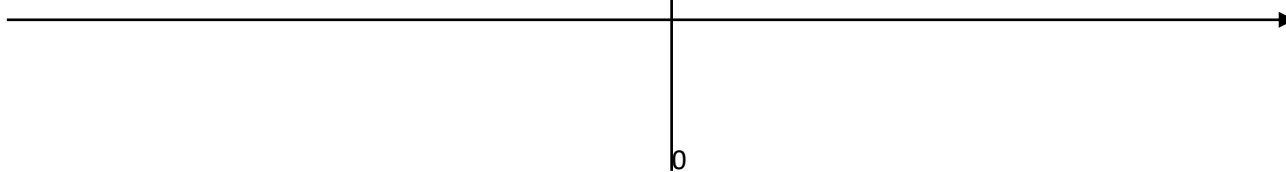
$$y = 2^x, y = 3^x, y = \left(\frac{3}{2}\right)^x, y = \left(\frac{2}{3}\right)^x, y = \left(\frac{1}{2}\right)^x, y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$$

$$y = 2^x - 1, y = -3^x, y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1,$$

$$y = \left(\frac{3}{2}\right)^{x+1}, y = \left(\frac{2}{3}\right)^{x-1}, y = 2 \left(\frac{1}{3}\right)^x$$

Уколико хоћемо да убрзамо рад група на часу, можемо сами да спремимо флип папире са одговарајућим изгледом, portrait или landscape у зависности од групе и задатка.

(да се x оса повуче наниже тамо где нема графика испод ње, али у сагласности са задацима које дајемо и на наредном часу.)



### Трећи час: експоненцијална функција

Циљ часа: ученици увежбавају, стичу и усвајају, проширују знања о фјама и особинама фја које су настале као композиција експоненцијалне фје и линеарне фје; добијају представу о изгледу ових фја и њиховим особинама;

Стичу знања о постојању екс фја које имају пресек са  $x$  осом, па их на тај начин уводимо у појам експоненцијалне једначине и неједначине

ПЛАНИРАНИ САДРЖАЈ РАДА	АКТИВНОСТ НАСТАВНИКА	АКТИВНОСТ УЧЕНИКА	ПЛАНИРАНО ВРЕМЕ У МИНУТИ	МЕТОДЕ И ОБЛИК РАДА	НАЧИН ПРАЋЕЊА РАДА УЧЕНИКА	ОЧЕКИВАНИ ЕФЕКТИ
Уводни део часа: Обнављање особина екс фја	Поставља питања, Мотивише ученике, истиче циљ часа	Активно учествују у понављању особина екс фје	7	Монолошко – дијалoшка метода Фронтали,	Кроз реакције ученика, активности ученика и заинтересованости, нивоу претходног знања ученика	Ученици су обновили неходно градиво потребно за даљи ток часа, и заинтересовани су за даљи рад
Главни део часа: 1. корак: Увођење и дефинисање функција које су настале као композиција експоненцијалне фје	Упознавање ученика са наставном јединицом, подела ученика на групе, подела задатака и давање јасних инструкција	Сушају и записују, деле се у групе,	5	Фронтални монолошко - дијалoшка метода,	Кроз реакције ученика, активности ученика и заинтересованости	Ученици су усвојили појам кроз дефиницију и примере
2. корак Решавање задатака	Прати рад група, усмерава, помаже, мотивише, и проверава	Раде на задацима,	15	Групни рад ученика	По ангажованости, мотивисаности тачности у решавању	Да без већих проблема реше задати задатак
3.корак Извођење закључака о особинама ових функција и усвајање особина	Поставља пажљиво бирана питања и упућује ученике да самостално донесу закључке, презентује особине фја, и наводи ученике на усвајање предстојећих знања	Ученици логички закључују и записују особине које имају ове фје, повезују са утицајем параметара код квадратне функције	8	Учење путем открића, дијалoшка, дискусија, фронтални рад	Кроз активност у дискусији и доношењу правилних, валидних, исправних закључака	Ученици су самостално дошли до особина фје и самим тим их лакше усвојили ученици су мотивисани за усвајање нових знања која нас очекивају на сл часу
Завршни део часа: Провера стеченог знања кроз пример и задавање домаћег задатка, који је конципиран за увежбавање стеченог знања и примену код решавања једначина и неједначина	Резимирање градива кроз додатне примере, питања и задавање домаћег,	Примена наученог и логичко закључивање	10	Дијалoшка, систематизација	Тачност одговора	Ученици су стекли јасну слику о особинама експоненцијалне функције, повећање заинтересованости за наредни час. Ученици са радошћу ишчекују наредни час

Код задавања задатака групама на овом часу, било је предвиђено да поново ротирамо задатке, да ученици у свесци израчунају вредности нове функције и да на флип папиру само представник групе доцрта нови график. Међутим, у једном од одељења, ученици се нису сложили да друга група било шта доцрта на флип папиру на коме су они првобитно радили. Просто они су се трудили да исцртају најбоље што могу, били поносни на свој рад, тражили да се то испоштује и из страха да се не упропасти, на следећем часу радили су функцијом која има исту основу.

### **Задаци за ученике**

У зависности од одељења и степена образовања, на часу обраде степен са реалним изложником, задаци за вежбање на часу и домаћи задатак, могу се мењати, тако да у бољим одељењима вежбамо поређење степена са реалним изложницима, а у трогодишњим одељењима и слабијим одељењима би се задржали само на увежбавању операција са степенима који имају целе изложнице. У том случају задаци после првог часа су конципирани да ученике припремају за наредни час, тако да брже и лакше решавају задатке на следећем часу и имају више времена за активно учешће у дискусији и откривању особина функције.

Задаци после другог часа су за увежбавање стеченог знања.

Задаци после трећег часа су конципирани за увежбавање и као припрема за решавање једначина и неједначина.

### **Наставни материјали**

Наставни материјал: флип папири, фломастери, селотејп трака, рачунар и пројектор, ова презентација која се може дати на копирање и умножавање ученицима.

Коришћени извори информација су:

- Владимир Мићић, Живорад Ивановић, Срђан Огњановић, Математика за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства Београд, 2001 година
- Живорад Ивановић, Срђан Огњановић, Математика 2 (збирка задатака и тестова за други разред гимназија и техничких школа), Круг, Београд, 2007
- Интернет

### **Вредновање постигнућа ученика**

Процена остварености циљева и задатака часа и резултата рада ученика остварује се:

- Праћењем активности на часовима, брзином израде рада,
- Прегледом домаћих задатака
- Контролном провером која следи по завршетку области експоненцијална фја, једначине и неједначине
- Ангажованости ученика приликом обраде експоненцијалних једначина и неједначина, логаритма, логаритамске функције

### **Планирање даљих активности**

На наредним часовима планирано је да се уведу појмови експоненцијална једначина и неједначина као и методе и начини за њихово решавање, чиме се такође продубљује усвојено градиво, након чега ће бити извршено тестирање и оцењивање. У трогодишњем степену образовања, није предвиђена обрада сложенијих типова експоненцијалних једначина и обрада експоненцијалних неједначина, па уколико се ученици заинтересују за ову тему, могуће је одржати додатне часове и са ученицима обрадити ове садржаје.

### **Коментари наставника**

По мишљењу колега који су присуствовали часу, сви циљеви су остварени. У зависности од смера има промене у реализацији часова.

Скоро сви ученици су активно учествовали у раду и остварен је висок ниво сарадње између професора и ученика као и између самих ученика. Код ученика су подстакнути мотивисаност, креативно размишљање, аналитичност, решавање проблема.

Сва одељења у којима је одржан час, овај или неки други, позитивно су се изразила о новинама. Такође и све колеге које су присуствовале часу имале су позитиван доживљај.

### **Научене лекције**

Оваквим начином представљања градива, ученици активно учествују у раду, самим тим се добија на ефикасности у раду и лакше се савладава градиво.

Препорука је да се код ицртавања графика на дугом и трећем часу, за цртање различитих функција на истом флип папиру, користе маркери различитих боја.

Код избора група, у зависности од одељења, могуће је формирати групе на разне начине. Једна од идеја је да групе буду усаглашене по средњој оцени ученика, да најбољи ученик буде представник групе, да он задаје инструкције и контролише рад осталих ученика, тако поспешујемо сарадњу и помоћ слабијим ученицима. Други критеријум може да буде случајан, а трећи да формирамо једну групу са најслабијим ученицима и сами на часу се њима додатно посветимо и радимо заједно са њима, или будемо представник њихове групе, онај који даје инструкције и додатно објашњава и контролише рад, али с обзиром да треба да усмеравамо и рад осталих група, може да буде јако тешко за самог професора. У једном одељењу су ученици сами формирали групе, бирали су сами другове и другарице са којима желе да раде и баш ту се десило да је четворо ученика изразило жељу да раде са професором. Иако је та група ученика на ранијим часовима била неактивна, на овим часовима уз помоћ професора додатно су се мотивисали и имали успеха у раду, израчунавању и закључивању

**НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ:** Математика

## ПРИПРЕМА ЗА ЧАС

**РЕДНИ БРОЈ ЧАСА:**

**ДАН И ДАТУМ:** 2016.

**НАСТАВНА ТЕМА:** Тригонометријске функције

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА:** Графици основних тригонометријских функција  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$  Особине ових функција

**ТРАЈАЊЕ:** два часа

**ТИП ЧАСА:** обрада и увежбавање

**ЦИЉ ЧАСА:**

- Да ученици обнове појам функције и употпуне знање из области функције
- Да ученици самостално читају вредности различитих функција, цртају график различитих функција и уочавају особине функција

**Исход:** Ученици су уочили битне особине ових функција, изглед графика, нуле, знак, монотоност

**ПЛАНИРАЊЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА ЧАСА:**

**НАСТАВНА МЕТОДА:** дијалошка, илустративна, визуелна, демонстративна, учење путем открића,

**НАСТАВНИ ОБЛИЦИ:** фонтални, индивидуални

**Наставни материјал:**

задаци записани на табли, свеска, оловка, табла, креда, прибор, три креде у различитим бојама, компјутер, видеопроектор.

**ТОК ЧАСА:**

**УВОДНИ ДЕО ЧАСА:**

**Кораци у реализацији:**

**Корак 1:** поновити појам функције, линеарна функција, њихових особина, график функције, декартов правоугли координатни систем,

**10 минута**

**ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА:**

**Корак 2:** Задатак је попунити таблицу са задатим вредностима променљиве  $x$  (наставник задаје вредности на табли), тј. Израчунати – одредити вредност променљиве  $y$  и на основу добијених вредности нацртати график функције. читати вредности тригонометријских функција, израдити таблице вредности и на основу ње цртање графика тригонометријских функција;

Задаци за први час:  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , задаци за други час:  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$

Таблица са вредностима:

$x$	$-\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{3}$	$-\frac{\pi}{4}$	$-\frac{\pi}{6}$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	$2\pi$	$\frac{13\pi}{6}$	...
$y =$																							

**10 минута**

**Корак 3:** Ученици решавају задатке.

**15 минута**

**Корак 4:** После нацртаног графика анализирамо и уочавамо особине дате функције. Доносимо закључке, уколико постоје технички услови пратимо и на видео пројектору примере. Записујемо особине функција: - уочавање важних особина функција посматрајући добијене графике

**Корак 5:**

**ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА:** задавање домаћег задатка, ако се не стигне на часу решити други задатак, и учити особине функције косинус и котангенс „Круг“ П830, 831, 844, 845, 832 а,в,г, Погледај презентације са сајта Креативне школе: ГРАФИК СИНУСНЕ ФУНКЦИЈЕ;

**10 минута** за кораке 4 и 5

**НАПОМЕНА:** Током претходних година дошла сам до закључка да је тешко ученицима када се први пут сретну са графицима тригонометријских функција да сами првог часа цртају графике, зато се графици основних тригонометријских функција обрађују традиционалном методом, а графици са утицајем параметра  $A$  и  $m$  могу се обрадити групним радом и при томе, ако је одељење веће, могуће је имати и 8 група.

Пракса је показала да није добро овај час реализовати групним обликом рада, већи ефекти се постижу традиционалним начином рада. Ученици се први пут срећу са оваквим начином рада. С друге стране, први пут цртају број  $\pi$  на апсцисној оси, па је боље да наставник покаже. Могуће је користити и геогену за приказ графика ових функција, или неку од презентација са сајта Креативне школе.

**РЕДНИ БРОЈ ЧАСА:**

**ДАН И ДАТУМ:** 2016.

**НАСТАВНА ТЕМА:** Тригонометријске функције

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА:** Особине елементарних тригонометријских функција

Графици основних тригонометријских функција  $y = \sin x, y = \cos x, y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$

**ТИП ЧАСА:** утврђивање

**ЦИЉ ЧАСА:** на основу приказа преко пројектора, употребом геогену, или графицима направљеним на претходним часовима, представити графике функција и уочавати њихове особине

**Исход:** Да ученици увиде и усвоје изглед графика ових функција, нуле, знак функција, монотоност и касније на основу тих графика цртају графике тригонометријских функција облика  $y = A\sin(bx + c) + m$

**НАСТАВНА МЕТОДА:** дијалoшка, илустративна, визуелна, демонстративна, учење путем открића, показна

**НАСТАВНИ ОБЛИЦИ:** фонтални и индивидуални

**Наставни материјал:**

Флип папери са графицима функција направљени прошлог часа

Користити и геогeбру за приказ графика ових функција

Погледај презентацију ГРАФИК СИНУСНЕ ФУНКЦИЈЕ

**Наставна средства:** табла, креда, прибор, компјутер и видеопроектор

#### **ТОК ЧАСА:**

**УВОДНИ ДЕО ЧАСА:** уписивање часа, одсутних ученика, обнављање градива, писање наслова данашње лекције и увођење у час.

**ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА:** обнављање појмова функција, уочавање њихових особина са графика функције, записивање особина,

1.  $y = \sin x$ , уз посматрање презентације График синусне функције
2.  $y = \cos x$ , самостално посматрајући флип папире које су сами нацртали
3.  $y = \operatorname{tg} x$ ,
4.  $y = \operatorname{ctg} x$

Посматрајући све нацртане графике анализирамо и уочавамо особине датих функција. Доносимо закључак, који запишемо на табли и у свескама. (Пратимо и на видео пројектору). Записујемо особине функција

**ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА:** извршити анализу и уочити особине графика функција. Задавање домаћег задатка да се науче особине ових функција

**НАПОМЕНА:** исписивање особина функција уз гледање презентације ГРАФИК СИНУСНЕ ФУНКЦИЈЕ и посматрање графика у геогeбри

**НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ:** Математика

## ПРИПРЕМА ЗА ЧАС НАСТАВЕ СА ГРУПНИМ ОБЛИКОМ РАДА

**РЕДНИ БРОЈ ЧАСА:** 34, 35

**ДАН И ДАТУМ:** 02.10.2016.

**НАСТАВНА ТЕМА:** Тригонометријске функције

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА:** Графици функција

$$y = A \sin x, \quad y = A \cos x, \quad y = m + \sin x, \quad y = m + \cos x$$

**ТИП ЧАСА:** обрада

**ЦИЉ ЧАСА:**

- Да ученици обнове појам функције и употпуне знање из области функције
- Да ученици самостално читају вредности различитих функција, цртају график различитих функција и уочавају промене на графику у зависности од параметара
- Развијање вештине брзог и тачног цртања графика функције
- На основу таблице вредности тригонометријских функција, нацртати графике функција и уочавати њихове особине;  $y = A \sin x$ ,  $y = A \cos x$ ,  $y = m + \sin x$ ,  $y = m + \cos x$
- На основу нацртаних графика елементарних тригонометријских функција уочити утицај параметра  $A$  и  $m$  на изглед графика ових функција

**Исход:** Да ученици увиде утицај параметра  $A$  и  $m$  на изглед графика ових функција и усвоје изглед графика ових функција, нуле, знак функција, монотоност и касније на основу тих уочених особина цртају графике тригонометријских функција облика  $y = A \sin(bx + c) + m$

**НАСТАВНА МЕТОДА:** дијалогска, илустративна, визуелна, демонстративна, учење путем открића, показна

**НАСТАВНИ ОБЛИЦИ:** фонтални, групни и индивидуални

Наставни материјал: Флип папири, маркери, селотејп, маказе, лењири

Наставна средства: табла, креда

### ТОК ЧАСА

**Кораци у реализацији:**

**Корак 1:**

**УВОДНИ ДЕО ЧАСА:**

Кратко обнављање појмова функција, понови елементарне тригонометријске функције, графици и особине, увођење у час: Како бисмо нацртали график неке од доле наведених функција и како би изгледао график једне од ових функција?



$$y = 2\sin x, y = -3\sin x, y = \frac{1}{2}\cos x, y = 3 + \sin x, y = -3 + \cos x, y = -\sin x, y = \frac{1}{2}\sin x, \\ y = -2\cos x, y = 1 + \sin x, y = -1 + \cos x? \quad \mathbf{10 \text{ минута}}$$

**ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА:**

**Корак 2:** Подела ученика у групе. Формира се 6 – 8 група са по 3 до 4 ученика, удруже се по две клупе ученика. Свака група добија задатак да направи таблицу вредности за своју функцију и да на основу ње нацрта график функције. Као што смо и на претходним часовима правили таблицу вредности читали вредности са тригонометријске кружнице, израдом таблице и на основу ње цртањем графика.

Задатак је да попуне таблицу са задатим вредностима променљиве  $x$  (наставник задаје вредности на табли), тј. да израчунају вредност променљиве  $y$  и на основу израчунатих вредности да нацртају график функције. Подела задатака. Давање упутства за рад.

**I група:**  $y = 2\sin x,$

**II група:**  $y = -3\sin x$

**III група:**  $y = \frac{1}{2}\cos x,$

**IV група:**  $y = -2\cos x$

**V група:**  $y = -3 + \cos x$

**VI група:**  $y = 3 + \sin x$

**VII група:**  $y = \cos x - 1$

**VIII група :**  $y = \sin x + 1,$

Таблица са вредностима:

$x$	$-\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{3}$	$-\frac{\pi}{4}$	$-\frac{\pi}{6}$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	$2\pi$	$\frac{13\pi}{6}$	...
$y =$																							

**10 минута**

**Корак 3:** Ученици решавају задатак. Израда задатака траје 15 минута

**15 минута**

**Корак 4:** После свих нацртаних графика анализирамо и уочавамо особине датих функција и утицај параметра на промену графика елементарних функција. Представљање радова и разматрање утицаја параметара на изгледа графика основне тригонометријске функције Записујемо особине функција Посматрајући све нацртане графике анализирамо и уочавамо промене графика функције у зависности од параметара. Доносимо закључак, који запишемо на табли и у свескама. (Пратимо и на видео пројектору). Уз посматрање графика функција  $y = \sin x, y = \cos x, y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ .

**Корак 5:**

**ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА:** Поновити утицај параметара на изглед и особине графика функција. Могуће кроз унапред припремљени наставни лист. Задавање домаћег задатка решити кући све примере са часа

„Круг“ II задатак: 830, 831, 837, 844, 845, 832 а,в,г,

10 минута за кораке 4 и 5

**НАПОМЕНА:** Ученици се труде да прецизно и лепо нацртају графике, тако да реализација решавања задатка, корак 3, неки пут може трајати дуже. Могуће је користити геогебру за приказ графика ових функција

Са сајта креативне школе:

График функције синус је са свим параметрима

Азбука периодичности и са косинусом и бициклом

Резултати Упитника за ученике:

1. Оцена часа:  $22 \times 5 + 1 \times 4 + 1 \times 6$

2. Да ли сте разумели задатке које сте решавали? 22 да, делимично 1

3. Да ли Вам је рад у групи помогао да схватите и научите? 13 да, 3 не

4. Да ли бисте волели да имате још неки овакав час? 19 да, 2можда

5. Које су мане овог часа?

мало више галаме, није неподношљива; нисмо имали баш много времена; досадно градиво; нема мана  $x8$ ; ништа; мало времена; графици су јако досадни и захтевају доста времена да се нацртају.

6. Које су предности оваквог часа?

Учење је занимљивије и лакше; рад у групи; групни рад; научили смо нешто више; професорка нам је све лепо објаснила (у смислу добра упутства); све; не знам; ствара сетимски рад, дух; лакше се схвати научи; групни рад и скупљање утисака; укљученији смо и активнији; рад у групи; дељење знања међусобно; занимљиво учење и побољшање тимског рада; сложеност у групном раду; научили смо више; сви више извежбамо задатке и схватимо градиво; рад у групи: научили смо да сртамо графике функција;

<p>Пример активности на часу на коме се тежи остварењу датог стандарда  2.МА.2.3.3. Уме да скицира графике елементарних функција и да их трансформише користећи транслације и дилатације дуж координатних оса.<sup>2</sup></p>	
Школа	Гимназија, средња стручна школа
Разред	Други, а у неким профилима са иновираним наставним планом и програмом: Први
Тема	Тригонометријске функције
Наставна јединица	Графици фја $y = \sin(x - \alpha)$ , $y = \sin\omega x$ ,
Време реализације	Два часа
Тип часа	Обрада, увежбавање
Претходно научено	Ученици су се на претходним часовима упознали са појмом тригонометријских функција и скицирањем графика функција облика $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ и $y = A \sin x$ , $y = A \cos x$ , $y = m + \sin x$ , $y = m + \cos x$
На овим часовима ученици	Препознају и користе графике $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ за цртање графика $y = \sin(x - \alpha)$ , $y = \sin\omega x$ , као и да препознају и да користе графике функција $y = A \sin x$ , $y = A \cos x$ , $y = m + \sin x$ , $y = m + \cos x$ , $y = \sin(x - \alpha)$ , $y = \sin\omega x$ за цртање графика функције $y = A \sin\omega \left(x + \frac{\alpha}{\omega}\right) + m$
Кључни појмови	Синусоида, периодичност, фазни померај,
Очекивани исходи	Ученик зна да нацрта графике тригонометријских функција и уочи промене које наступају у зависности од параметра, а затим нацрта график функције уз коришћење уочених правила преслика дводимензионални геометријски објекат ротацијом, транслацијом, осном и централном симетријом, реши једноставнији проблем користећи елементарне функције, скицира и трансформише графике основних тригонометријских функција, анализира графички представљене функције (одреди нуле, знак, интервале монотоности и екстремне вредности и тумачи их у реалном контексту), користи основна својства функција (област дефинисаности, периодичност, парност, монотоност...), испита ток и скицира график једноставније функције
Стандарди уз	2.МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.

<sup>2</sup> Модел припреме преузет са сајта Завода за вредносање образовања и васпитања

наставну	2.МА.2.3.3. Уме да скицира графике елементарних функција и да их трансформише користећи транслације и дилатације дуж координатних оса. 2.МА.2.2.4. Примењује својства вектора при решавању проблема.
Компетенције које се развијају,	Дигитална компетенција, компетенције за целоживотно учење, комуникација, рад с подацима и информацијама, решавање проблема, сарадња
Активности наставника	Дефинише циљ часа, креира задатке и наставне листове за групе, помаже и пружа подршку ученицима током рада, прави избор међупредметних и специфичних предметних компетенција, стандарда постигнућа и дефинише исходе, као и активности и садржаје путем којих ће остваривати исходе, постизати стандарде и развијати компетенције, припрема питања за ученике, ствара техничке услове за рад на рачунарима, подстиче ученике на разговор и дискусију, модерира рад ученика и усмерава дискусију у правцу који доприноси остваривању стандарда и исхода.
Активности ученика	Решавају задатке у групи, пару и индивидуално, анализирају резултате и изводе закључке, припремају презентацију резултата групе, презентују и учествују у разговору на нивоу одељења, учествују у раду у малим групама, дискутују и аргументовано бране свој став, одговарају на постављена питања, образлажу слагање/ неслагање са резултатима, прате излагање наставника и постављају питања, истражују о примени квадратних функција.
Ток часа	
<p>Први час</p> <p>Активности ученика: Ученици подељени у групе решавају задатке са радних листова и припремају презентацију свог рада.</p> <p>Активности наставника: Обилази групе и усмерава њихов рад.</p> <p>Након 20 минута свака група приказује резултате задатка и одговара на питања наставника или других група.</p> <p>Време презентовања је око 2-3 минута по групи</p> <p>Групе затим решавају преостала два задатка са радног листа, а решења тих задатака проверавају на следећем часу.</p> <p>Пример једног радног листа је у прилогу на следећој страни.</p>	<p>Други час</p> <p>Активности ученика: Ученици користећи Геогебру или неки други математички софтвер најпре проверавају резултате задатака са претходног часа, а затим применом наученог о утицајима параметара решавају задатке, и цртају графике функција цртајући редом графике:</p> $y = \sin x$ $y = \sin \omega x$ $y = \sin \omega \left( x + \frac{\alpha}{\omega} \right)$ $y = A \sin \omega \left( x + \frac{\alpha}{\omega} \right)$ $y = A \sin \omega \left( x + \frac{\alpha}{\omega} \right) + m$ <p>Након сваког примера дискутује се о понашању функције у зависности од параметра који се посматра. На крају часа ученици индивидуално попуњавају наставни лист којим</p>

				<p>наставник проверава да ли су постигнути циљеви часа. (Наставни лист је у прилогу.) Активности наставника: Наставник, једну по једну, исписује на табли горе поменуће функције. Након завршених конструкција, поставља питања на основу којих се развија дискусија о понашању сваке од функција. Након ових активности изводе се општи закључци о томе како се понаша основна функција у посматраним случајевима.</p>
<p>Домаћи задатак: Решавање задатака из збирке</p>				
<p><b>НАСТАВНИ ЛИСТОВИ ЗА ГРУПЕ – ПРВИ ЧАС</b></p>				
<p><b>I ГРУПА</b> 1. Користећи таблицу вредности функција у истом координатном систему скицирај графике: <math>y = \sin x</math>, <math display="block">y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)</math> 2. Уопшти резултат претходног задатка тако што ћеш на линији уписати одговарајући смер транслације (горе, доле, лево, десно), а затим и координате нуле функције, екстремних вредности, График функције <math display="block">y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)</math>  добија се транслацијом графика</p>	<p><b>II ГРУПА</b> 1. Користећи таблицу вредности функција у истом координатном систему скицирај графике: <math>y = \sin x</math>, <math display="block">y = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)</math> 2. Уопшти резултат претходног задатка тако што ћеш на линији уписати одговарајући смер транслације (горе, доле, лево, десно), а затим и координате нуле функције, екстремних вредности, График функције <math display="block">y = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)</math>  добија се транслацијом графика</p>	<p><b>III ГРУПА</b> 1. Користећи таблицу вредности функција у истом координатном систему скицирај графике: <math>y = \sin x</math>, <math display="block">y = \sin 2x</math> 2. Уопшти резултат претходног задатка тако што ћеш на линији уписати одговарајућу промену а затим и координате нуле функције, екстремних вредности, График функције <math display="block">y = \sin 2x</math></p>	<p><b>IV ГРУПА</b> 1. Користећи таблицу вредности функција у истом координатном систему скицирај графике: <math>y = \sin x</math>, <math display="block">y = \sin \frac{x}{2}</math> 2. Уопшти резултат претходног задатка тако што ћеш на линији уписати одговарајућу промену, а затим и координате нуле функције, екстремних вредности, График функције <math display="block">y = \sin \frac{x}{2}</math>  добија</p>	

$y = \sin x$ , за ___ јединица _____. Област вредности функције: Координате максималне и минималне вредности ове функције су ( ____, ____) и ( ____, ____ ). Нуле функције су: Функција је позитивна: Негативна: Расте: Опада:	$y = \sin x$ , за ___ јединица _____. Област вредности функције: Координате максималне и минималне вредности ове функције су ( ____, ____) и ( ____, ____ ). Нуле функције су: Функција је позитивна: Негативна: Расте: Опада:	добија се _____ графика $y = \sin x$ , Област вредности функције: Координате максималне и минималне вредности ове функције су ( ____, ____) и ( ____, ____ ). Нуле функције су: Функција је позитивна: Негативна: Расте: Опада:	се _____ графика $y = \sin x$ , Област вредности функције: Координате максималне и минималне вредности ове функције су ( ____, ____) и ( ____, ____ ). Нуле функције су: Функција је позитивна: Негативна: Расте: Опада:
--	--	--	--

**ЗАДАЦИ ЗА ГРУПЕ НАКОН ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ РАДОВА**

3. Скицирај графике функција и одреди основне особине ових функција

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \quad y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \quad y = \sin 4x \quad y = \sin \frac{x}{3}$$

Задаци за други час

4. Дату функцију сведи на облик  $y = A \sin \omega \left(x + \frac{\alpha}{\omega}\right) + m$  и скицирај користећи утицај параметара на графике функција

а)  $y = \sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right)$

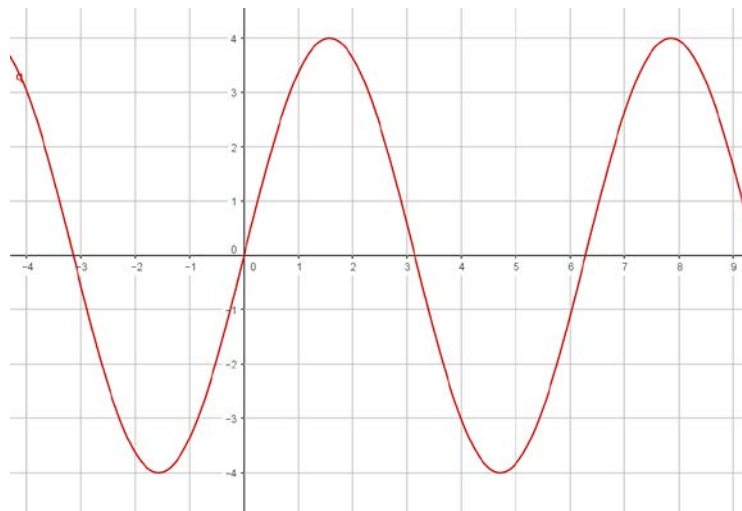
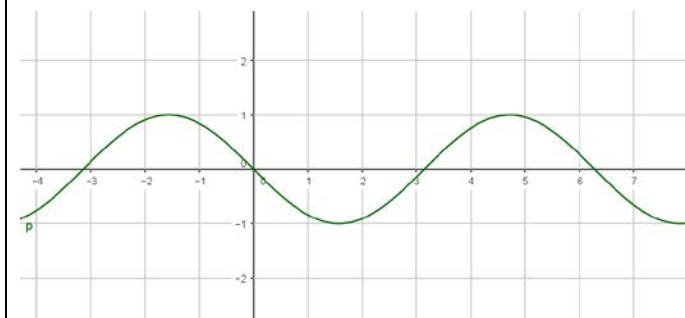
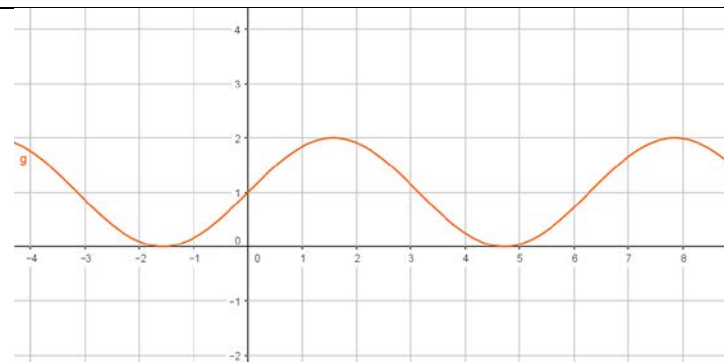
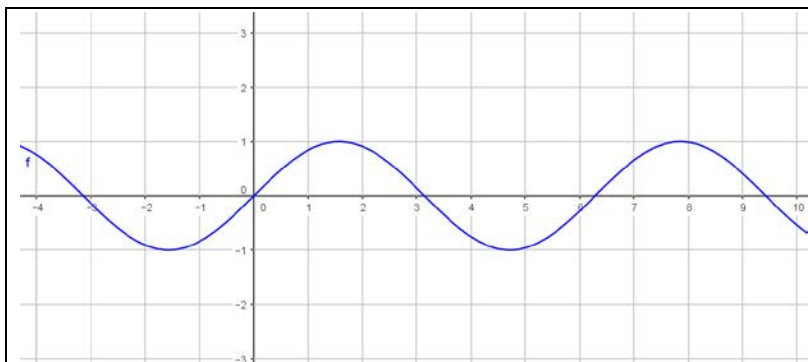
б)  $y = -2 \sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) - 1$

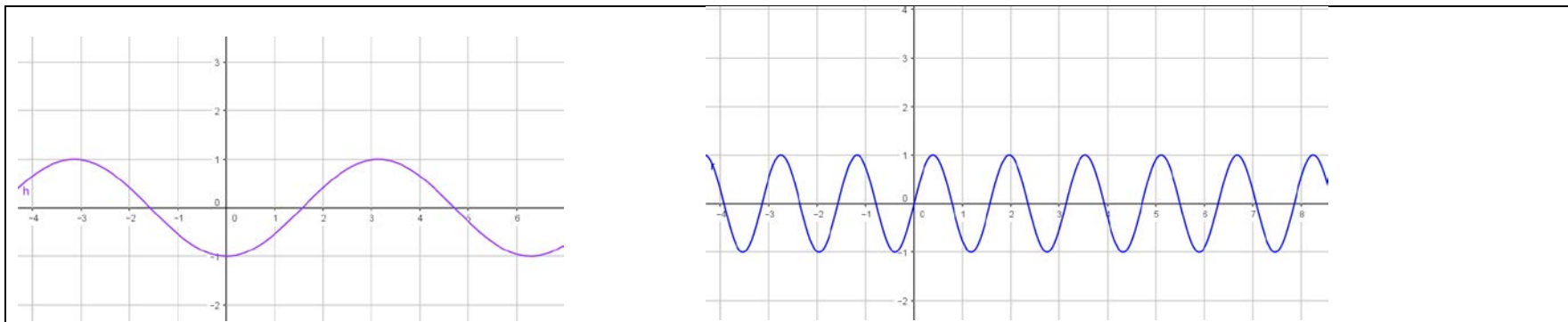
в)  $y = \frac{1}{2} \sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) + 1$

г)  $y = 2 \sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) + 2$

**НАСТАВНИ ЛИСТ КОЈИМ НАСТАВНИК ПРОВЕРАВА ДА ЛИ СУ ПОСТИГНУТИ ЦИЉЕВИ ЧАСА**

1. Поред графика упиши његов аналитички запис.





2. Скицирај график функција  $y = -\frac{3}{2} \sin\left(4x + \frac{\pi}{2}\right) - 2$

**Домаћи задатак : Збирка Круг 2, задатак 827, 839, 840, 841, 842, 848 - 853**



Техничка школа „Раде Металац“  
Професор: Ангела Митић Младеновић

## СЦЕНАРИО ЗА ЧАС АКТИВНЕ НАСТАВЕ

### ПОДАЦИ О ЧАСУ:

**Наставни предмет:** Математика

**Наставна тема :** Квадратне једначине и квадратне функције

**Наставна јединица:** Квадратне неједначине

**Тип часа:** Увежбавање

**Разред, одељење и смер у коме се час реализује:** П5, електротехничар мултимедија

**Датум реализације:** 8. децембар, 2009. год.

**Исход:** да ученици самостално одређују знак квадратног тринома, решавају једноставније и сложеније квадратне неједначине, да решавају системе квадратних неједначина и стечено знање примењују на разне задатке ( по нивоима и могућностима, прва два или три исхода највећи број ученика, а остали исходи се очекују код мањег броја ученика )

### ПЛАНИРАЊЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА ЧАСА:

**Методе рада:** комбинована (обнављање градива – дијалогска, самостални рад – монолошко-дијалогска )

**Облици рада:** фронтални, индивидуализована настава, по потреби групни рад, или рад у пару

**Наставни материјал:**

**Материјал за индивидуални рад ученика:** збирка са одабраним задацима, свеска, оловка

**Материјал за фронтални рад ученика:** табла, креда

### ТОК ЧАСА:

#### Кораци у реализацији:

**Корак 1:** Кратко обнављање појмова ( квадратни трином, облик и знак, квадратна једначина и решења квадратне једначине, квадратна неједначина и решења квадратне неједначине)

**7 минута**

**Корак 2:** Наставник задаје задатке из збирке и објашњава начин рада на часу ( да су задаци задати по тежини почев од првог и да сваки ученик решава најбоље редом задатке, бар по један пример. У сваком задатку има више примера који се слично решавају. Ако је ученику јасно како се раде примери из тог задатка, приступа решавању следећег задатка, и по редоследу и брзини рада издвајају се групе ученика, које прелазе на тежи ниво задатака. Ученик који стигне до последњег нивоа оцењен је петицом. То је оцена која улази у педагошку свеску наставника и касније ће бити искоришћена за формирање оцене из наставне теме).

**3 минута**

**Корак 3:** Ученици приступају решавању задатака. ( Ако има ученика којима није јасно како се решава најлакши задатак, наставник помаже сваком појединачно, а ако их има више наставник прави групу ученика којој није јасно како се решава задатак и ради са групом један пример. ) Решавање првог задатка траје све док већи број ученика не пријави да је успео да реши бар један пример самостално. Онда следи решавање првог примера на табли, бира се најслабији ученик који је пријавио да је решио задатак. Ученици који нису савладали решавање првог примера решавају и остале примере из истог задатка, све док нису сигурни да знају како се он решава. А остали ученици приступају решавању другог и понављамо поступак. Када се решава задатак на табли сви ученици који нису сами решили задатак прате и преписују решење задатка са табле у свеску.

**30 минута**

**Корак 4:** Задавање домаћег задатка: ученици треба да реше бар три примера задатака који им по тежини одговарају и да покушају да реше још два тежа примера

**2 минута**

**Корак 5:** Евалуација (на папиру сваки ученик без потписивања напише до ког задатка је дошао самосталним радом, ово је ако задам помједан задатак за сваки ниво и ученици решавају задатке на табли, али опет најлакши зад решава најслабији ученик који је зад решио на месту)

**3 минута**

#### Наставни лист

- За дате квадратне триноме одреди коефицијенте  $a, b, c$  и дискриминанту  $D$ . У случајевима када је  $D \geq 0$ , нађи  $x_1$  и  $x_2$ 
  - $x^2 + 2x + 1$
  - $x^2 + 2x - 3$
  - $3x^2 - 7x + 8$
  - $x^2 + 1$
  - $x^2 + 3x + 2$
  - $x^2 - 7x + 6$
  - $2x^2 - 7x + 7$
- Одреди знак квадратних тринорма датих у првом задатаку.
- Реши неједначину  $\frac{x^2+2x+1}{x^2+2x-3} < 0$
- Реши систем неједначина  $1 < \frac{3x^2-7x+8}{x^2+1} < 2$
- Одреди  $x \in R$  за које је дефинисана функција  $y = \sqrt{x^2 + 3x + 2}$

Напомена: у зависности од састава одељења потребан је двочас за увежбавање оваквог садржаја

## СЦЕНАРИО ЗА ЧАС АКТИВНЕ НАСТАВЕ

**ОДЕЉЕЊЕ:** III<sub>5</sub>

**РЕДНИ БРОЈ ЧАСА:** 13 и 14

**НАСТАВНА ТЕМА:** Полиедри

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА:** Површина пирамиде

**ТИП ЧАСА:** увежбавање

**ЦИЉ ЧАСА:** усвајање и примена формула за израчунавање површине пирамиде

**НАСТАВНА МЕТОДА:** дијалогска, илустративна, показна, визуелна, проблемска настава (решавање задатака), АУН

**НАСТАВНИ ОБЛИЦИ:** фронтални, групни, индивидуални

**НАСТАВНА СРЕДСТВА:** жичани модели пирамида, свеска, табла, креде у боји, оловка, domaci.zadatak.docx, upitnik.docx, katrice.sa.zadacima.za.grupne.radove.ucenika.docx

**СМЕР:** Електотехничар мултимедија

**ДАН И ДАТУМ:** петак, 24.09.2010.

### ТОК ЧАСА:

**УВОДНИ ДЕО ЧАСА:** прегледавање домаћег задатка, понављање градива: пирамида, врсте пирамиде, правилна пирамида, цртање слика; договор о раду за данашње часове, објашњење о оцењивању. На крају часа да свако оцени себе и другове, другарице из тима, групе. А ученици који успешно реше задатак и на табли, могу да буду оцењени.

**15 – 20 минута**

### ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА:

Подела ученика на групе ( најбоље 5 до 6 група са по три до четири ученика у зависности од броја ученика у одељењу) по нивоу знања, или по њиховој жељи, уз евентуалну сугестију наставника и подела задатака:

**5 минута**

Могући задаци по групама (у зависности од састава ученика у одељењу, школе, смера и струке, могуће је правити групе по угледу на наведене):

I група: различите пирамиде

Израчунај Р правилне:

1. тростране пирамиде, ако је  $a=12\sqrt{3}\text{cm}$  и  $ha=10\text{cm}$
2. четворостране пирамиде, ако је  $ha=10\text{cm}$  и  $a=12\text{cm}$
3. шестостране пирамиде, ако је  $ha=10\text{cm}$  и  $a=12\sqrt{3}\text{cm}$

I група,

Израчунај површину правилне четворостране пирамиде, ако је дато:

- i) Основна ивица 12cm и висина пирамиде 8cm
- ii) Основна ивица 10cm и бочна ивица 13cm
- iii) Бочна ивица 15cm и бочна висина 12cm
- iv) Бочна ивица 5cm и висина пирамиде 3cm
- v) Висина бочне стране 15cm и висина пирамиде 12cm
- vi)  $s=17\text{cm}$ ,  $H=15\text{cm}$

II група, задаци за 2минус

Израчунај површину правилне тростране пирамиде, ако је :

- i) Основна ивица 10cm и бочна ивица 13cm
- ii) Бочна ивица 10cm и бочна висина 8cm
- iii) Бочна висина 13cm и висина пирамиде 12cm
- iv)  $a=12\sqrt{3}\text{cm}$ , а  $H=8\text{cm}$
- v)  $s=5$ ,  $a=3$  и  $H=?$

III група (своди се на линеарну једначину) задатак за два

Израчунај површину правилне четворостране пирамиде основне ивице 16cm, а висина пирамиде је за 2cm краћа од висине бочне стране

IV група,

Израчунај површину правилне шестостране пирамиде, ако је:

- i) Основна ивица  $4\sqrt{3}\text{cm}$  и висина пирамиде 8cm
- ii) Висина бочне стране  $2\sqrt{3}\text{cm}$  и висина пирамиде 3cm
- iii) Основна ивица 6cm и бочна ивица 10cm
- iv) ако је  $ha=10\text{cm}$  и  $H=8\text{cm}$

V Група са основом правоугаоник

1. Основа пирамиде је правоугаоник са страницима 6cm и 4cm. Подножје висине пирамиде је пресечна тачка дијагонале основе. Израчунај површину пирамиде, ако је бочна висина која одговара краћој страници правоугаоника 5cm

2. Основа пирамиде је правоугаоник са страницима 6cm и 8cm и све бочне ивице су 13cm. Израчунај површину пирамиде

VI Група са пропорцијом, тј. рачуном поделе

1. Основна ивица правилне четворостране пирамиде је 24cm. Израчунај висину те пирамиде, ако се површина омотача према површини основе односи као 5:4

2. Израчунај површину правилне четворостране пирамиде основне ивице 18cm, ако се висина пирамиде према висини бочне стране односе као 4:5

VII Група са задатом базом или омотачем

1. Израчунај површину правилне четворостране пирамиде, ако је површина основе  $36\text{cm}^2$ , а висина пирамиде 4cm

2. Израчунај површину правилне четворостране пирамиде, ако је површина омотача  $1040\text{cm}^2$ , а висина бочне стране  $26\text{cm}$ .
3. Израчунај површину правилне четворостране пирамиде, ако је површина омотача  $544\text{cm}^2$ , а основна ивица  $16\text{cm}$

IX група:

1. Површина правилне тростране пирамиде је  $P=72\sqrt{3}+126\sqrt{2}\text{cm}^2$ . Основна ивица је  $a=12\sqrt{2}\text{cm}$ . Одреди  $H=?$
2. Површина правилне тростране пирамиде је  $P=4\sqrt{3}+30\text{cm}^2$ ,  $a=4\text{cm}$ , израчунај  $s$  и  $H$
3. Површина правилне шестостране пирамиде је  $P=150\sqrt{3}+360\text{cm}^2$ ,  $a=10\text{cm}$ , израчунај  $s$  и  $H$
4. Бочна ивица правилне тростране пирамиде је  $s=10\text{cm}$ ,  $M=144\text{cm}^2$ , израчунај  $a=?$  и  $ha=?$

X група: са квадратном једначином

Дата је четворострана пирамида површине  $P=384\text{dm}^2$ , а основна ивица је за два см већа од апотеме. Нађи висину пирамиде.

XI Група са угловима

1. Израчунај површину правилне тростране пирамиде, чија је висина бочне стране  $2\text{m}$ , а нагиб бочних страна према равни основе  $60^\circ$
2. Израчунај површину правилне тростране пирамиде чија је висина  $\sqrt{3}\text{cm}$ , а нагиб бочних страна према равни основе  $45^\circ$
3. Бочне стране правилне четворостране пирамиде нагнуте су према равни основе под углом од  $45^\circ$ . Ако је висина пирамиде  $6\text{cm}$ , израчунај површину ове пирамиде
4. бочне стране правилне четворостране пирамиде нагнуте су према равни основе под углом од  $60^\circ$ . Ако је висина бочне стране  $6\text{cm}$ , израчунај површину ове пирамиде

**РЕШАВАЊЕ ЗАДАТАКА**

**20 – 25 мин**

**ПРЕЗЕНТАЦИЈА РЕШЕНИХ ЗАДАТАКА**, уз коментар наставника

**40мин**

**ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА:** задавање домаћег задатка, картице остају код њих, а могу и да их размене, и још збирка, за слабије ученике Domaci\_zadatak.docx; попуњавање упитника, оцењивање ученика (свако на папирићу оцени ниво свог знања и ученике са којима је био у групи)

**5мин**

Напомена: у зависности од плана и програма рада у одељењу, могуће је направити сличне задатке за истовремено увежбавање површине и запремине

## Комуникација<sup>3</sup>

- Ученик влада различитим модалитетима комуникације и користи их на сврсисходан и конструктиван начин када комуницира у приватном, јавном, образовном и професионалном контексту. Ученик прилагођава начин и средства комуникације карактеристикама ситуације (сврси и предмету комуникације, комуникационим капацитетима и карактеристикама партнера у комуникацији итд.). Користи на одговарајући и креативан начин појмове, језик и стил комуникације који су специфични за различите научне, техничке и уметничке дисциплине. У комуникацији са другима уме да изрази себе (своје мишљење, осећања, ставове, вредности и идентитете) и да оствари своје циљеве на позитиван, конструктиван и аргументован начин поштујући и уважавајући другог. Критички процењује садржај и начин комуникације у различитим комуникативним ситуацијама. Ученик има развијену свест о значају позитивне и конструктивне комуникације и активно доприноси неговању културе дијалога у заједницама којима припада.
- Активно доприноси неговању културе дијалога, уважавању и неговању различитости и поштовању основних норми комуникације.
- Ученик познаје специфичне карактеристике различитих модалитета комуникације (усмена и писана, непосредна и посредована комуникација, нпр. телефоном, преко интернета).
- Уме јасно да искаже одређени садржај, усмено и писано, и да га прилагоди захтевима и карактеристикама ситуације: поштује жанровске карактеристике, ограничења у погледу дужине, намену презентације и потребе аудиторијума.
- Уважава саговорника – реагује на садржај комуникације, а не на личност саговорника; идентификује позицију (тачку гледишта) саговорника и уме да процени адекватност аргументације и контрааргументације за ту позицију.
- У ситуацији комуникације, изражава своје ставове, мишљења, осећања, вредности и идентитете на позитиван, конструктиван и аргументован начин како би остварио своје циљеве и проширио разумевање света, других људи и заједница.
- Ученик користи на одговарајући и креативан начин језик и стил комуникације који су специфични за поједине научне, техничке и уметничке дисциплине.

---

<sup>3</sup> Материјал о компетенцијама преузет са сајта ЗВКОВ [http://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/obrazovni\\_standardi/Opsti\\_standardi\\_postignuca/MEDJUPREDMETNE%20KOMPETENCIJE.pdf](http://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/obrazovni_standardi/Opsti_standardi_postignuca/MEDJUPREDMETNE%20KOMPETENCIJE.pdf)

## Сарадња<sup>4</sup>

- Ученик је способен да се у сарадњи са другима или као члан групе ангажује на заједничком решавању проблема или реализацији заједничких пројеката. Учествује у заједничким активностима на конструктиван, одговоран и креативан начин афирмишући дух међусобног поштовања, равноправности, солидарности и сарадње. Активно, аргументовано и конструктивно доприноси раду групе у свим фазама групног рада: формирање групе, формулисање заједничких циљева, усаглашавање у вези са правилима заједничког рада, формулисање оптималног начина за остварење заједничких циљева на основу критичког разматрања различитих предлога, подела улога и дужности, преузимање одговорности за одређене активности, надгледање заједничког рада и усклађивање постигнутих договора са новим искуствима и сазнањима до којих се долази током заједничког рада и сарадње. У процесу договарања уме да изрази своја осећања, уверења, ставове и предлоге. Подржава друге да изразе своје погледе, прихвата да су разлике у погледима предност групног рада и поштује друге који имају другачије погледе. У сарадњи са другима залаже се да се одлуке доносе заједнички на основу аргумената и прихваћених правила заједничког рада.
- Конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавање и остварењу заједничких циљева.
- Доприноси постизању договора о правилима заједничког рада и придржава их се током заједничког рада.
- Активно слуша и поставља релевантна питања поштујући саговорнике и сараднике, а дискусију заснива на аргументима.
- Конструктивно доприноси решавању разлика у мишљењу и ставовима и при томе поштује друге као равноправне чланове групе.
- Ангажује се у реализацији преузетих обавеза у оквиру групног рада на одговоран, истрајан и креативан начин
- Учествује у критичком, аргументованом и конструктивном преиспитивању рада групе и доприноси унапређењу рада групе.

---

<sup>4</sup> Материјал о компетенцијама преузет са сајта ЗВКОВ [http://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/obrazovni\\_standardi/Opsti\\_standardi\\_postignuca/MEDJUPREDMETNE%20KOMPETENCIJE.pdf](http://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/obrazovni_standardi/Opsti_standardi_postignuca/MEDJUPREDMETNE%20KOMPETENCIJE.pdf)