КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА

МАТЕМАТИКА

<table>
<tr><th colspan="3">КОМПОНЕНТА ОЦЕЊИВАЊА</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Сумативна оцена</td><td colspan="2">Усмени облици проверавања</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Писмени облици проверавања</td><td>Писмени задаци</td></tr>
<tr><td>Контролне вежбе</td></tr>
<tr><td>Остали облици- тестови, 15-минутне провере,...</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Формативна оцена</td><td colspan="2">Домаћи задаци</td></tr>
<tr><td colspan="2">Способности (компетенције)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ставови</td></tr>
<tr><td colspan="2">Услови</td></tr>
</table>

Праћење рада ученика, провера знања и оцењивање мора бити континуирано и систематски. Наставници примењују разноврсне наставне методе које ће сваког ученика максимално активирати, ангажовати и мотивисати. Оцењивање се мора вршити у свим фазама наставе током целе школске године. Неопходно је стално радити на степену напредовања ученика, праћењу рада ученика на и ван редовног часа као и на допунским и додатним часовима. Домаћи задаци се задају после сваког часа.

- Писмени облици проверавања знања:
  - Писмени задаци
  - Контролне вежбе
  - Остали облици (до петнаестоминутне провере знања, тестови)
- Усмени облици проверавања знања
- Остале компоненте: активност на часу, присуство на редовним, допунским и додатним часовима, способност ученика , домаћи задаци, ставови ученика, услови ученика.

СУМАТИВНА ОЦЕНА

ОБЛИЦИ ПРОВЕРЕ ЗНАЊА

Писмене провере знања

1. Критеријум за избор задатака (битан део процеса оцењивања ученика јер мора да се ослања на усвојеним стадардима, васпитно-образовним циљевима као и математичке способности одељења и појединаца у одељењу) . Приликом избора задатака требало би да се имају у виду задаци различите тежине и морају бити заступљена сва три образовна нивоа

2. Бодовање задатака: сви задаци се бодују истим бројем поена. Писмени задатак 5 задатака по 20 (укупно 100) или по 2 од укупно 10 бодова. Ако је контролна вежба 4 задатка по 25 (укупно 100) или по 2 поена од укупно 8 бодова.

3. Скала за оцењивање писмених провера знања:

ОЦЕНА	ДИДАКТИЧКО УПУТСТВО у %	У Шестој београдској гимназији за друштвено језички смер	У Шестој београдској гимназији за природно математички смер
1	0-39	0-34	0-34
2	40-55	35-54	35-54
3	56-70	55-70	55-70
4	71-85	71-85	71-85
5	86-100	86-100	86-100

I Писмени задатак

Школски писмени задаци су обавезни и реализују се четири пута у току једне школске године (по два у полугодишту) у трајању од два школска часа.

- Фазе припреме за писмени задатак:

- Тачно одређивање знања и нивоа захтева који дефинишу наставни стандарди и исходи.
- Припрема ученика за школски писмени задатак.
- Исправак школског писменог задатка је обавезан и може се радити и у школској свесци.
- Временски размак између два писмена задатка мора бити најмање шест недеља.
- Поновљени писмени задатак мора се реализовати најкасније пет дана од доношења резултата.

Писмени задатак садржи 5 задатака, осим у специјалном случају у четвртом разреду када се као задатак даје испитивање и цртање графика функције. Због обимности рада овај задатак се бодује са 40 поена а остала 3 по 20 (укупно 4 задатка).

- Структура писменог задатка:

- На природно - математичком и ИТ смеру: два задатка концептуалног типа

(интерпретирање помоћу задатих основних појмова), два задатка процедуралног типа (употреба правила, поступака, закона у познатим ситуацијама) и један задатак из проблемског типа (употреба правила и појмова у новим ситуацијама).

- На друштвено језичком смеру: два задатка концептуалног типа (интерпретирање помоћу задатих основних појмова), три задатка процедуралног типа (употреба правила, поступака, закона у познатим ситуацијама).
- Ученици о структури писменог задатка (типовима задатака и садржајем) морају бити обавештени најкасније пет дана пре израде писменог задатка.

II Контролна вежба

Контролне вежбе се могу радити после обраде, увежбавања и систематизације једне наставне теме. Фазе припреме за контролну вежбу су :

- Тачно одређивање знања и нивоа захтева који дефинишу наставни стандарди и исходи.
- Припрема ученика за контролну вежбу подразумева увежбавање ученика где се увек сугеришу важне појединости и прецизније се дефинишу захтеви. Број задатака би требало унапред да се најави као и области из којих ће се задаци бити, као и време

трајања контролне вежбе, број група и све што би ученицима могло да помогне да се што боље и квалитетније спреме за контролну вежбу. Садржај контролне вежбе се најављује најкасније 5 дана пре израде.

- Избор задатака мора да буде разноврстан и усклађен са увежбаваним задацима, реалним способностима ученика као и са дефинисаним циљевима контролне вежбе, наставним циљевима и образовним стандардима. Избор мора бити временски уприличен. Изабрани задаци се класификују по нивоима сложености (три нивоа која дефинишу стандарди: основни, средњи и напредни).

- Број задатака за контролну вежбу је четири. Сви ученици морају имати приближно једнаке задатке (групе уједначене и време уприличено). Не смеју се дати типови задатака са којима се ученици нису сусретали приликом обраде, увежбавања, систематизације и припремања за контролну вежбу.

III Остали облици (провере знања до петнаест минута, тестови,...)

Петнаестоминутне провере знања не морају бити најављене. У циљу редовнијег рада ученика и праћења њихових постигнућа из мањих наставних делова може бити дато више „вежбица“. Морају бити прилагођене времену и текућем градиву, а више „вежбица“ може чинити целину за оцену.

Тестови подлежу најави најкасније 5 дана пре израде и број задатака (вишеструки избор, питања отвореног типа, спаривања, ...) мора бити прилагођен времену израде.

Усмене провере знања

Усмено проверавање знања најчешће се састоји у томе да ученик одговара на припремљена или импровизована питања наставника. Питања треба бирати и постављати тако да се подстакне што интуитивнија мисаона активност свих или бар већине ученика у одељењу.

Усмени одговори ученика (на часу обраде, увежбавања и систематизације) су важни јер се преко њих долази до нових података до којих се не може доћи писменим проверавањем знања. Осим разних чињеница, усменим проверавањем наставник сазнаје и то колико је ученик у стању да изрази своје мисли и формулише их речима, изражава ли се прецизно, колико је схватио градиво и како га зна објаснити. Поред питања која захтевају логички

повезано објашњење, опис или закључивање (кратки и садржајни одговори), треба решавати и одређене врсте задатака. На оваквим часовима може бити темељно оцењено 5-6 ученика, с тим што су активни и делимично укључени и остали ученици у одељењу.

КРИТЕРИЈУМИ СУМАТИВНОГ ОЦЕЊИВАЊА

Критеријуми оцењивања по тематским областима представљају конкретизацију прописаних исхода Програма наставе и учења и примењују се у складу са општим критеријумима бројчаног оцењивања утврђеним Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању.

Напомена: Сложеност и новина ситуације, степен самосталности, избор и примена поступака, повезивање знања и квалитет образлагања процењују се у оквиру исхода и садржаја прописаних за одговарајући разред и смер. Виши ниво постигнућа не подразумева увођење садржаја, поступака или исхода који нису предвиђени одговарајућим програмом наставе и учења.

ЕЛЕМЕНТИ ПРАЋЕЊА И ВРЕДНОВАЊА

- знање и разумевање математичких појмова, својстава и односа;
- примена знања и одговарајућих математичких поступака;
- решавање проблема и избор стратегије решавања;
- математичко закључивање, аргументовање и доказивање;
- математичка комуникација и прецизност употребе математичког језика;
- самосталност у раду и способност повезивања различитих садржаја;
- примена математичких знања у реалном контексту и математичко моделовање.

ЗАЈЕДНИЧКИ КРИТЕРИЈУМИ ЗА СВЕ ОБЛАСТИ

Оцена	Општи ниво постигнућа
5 – одличан	Ученик самостално примењује математичка знања у сложеним и непознатим ситуацијама. Анализира проблем, формулише и проверава претпоставке и самостално бира, повезује и вреднује одговарајуће поступке и различите начине представљања математичких садржаја. Решава проблеме који могу имати више приступа или решења, проверава добијене резултате и вреднује и образлаже решења и примењене поступке. Повезује математичке појмове и знања и примењује их у новим контекстима. Систематично, прецизно и потпуно представља идеје и решења, користи одговарајући математички језик и аргументује своје закључке.

Оцена	Општи ниво постигнућа
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи сложеније математичке садржаје и повезује појмове и знања. Анализира проблем и у новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајуће поступке и начине представљања. Проверава добијене резултате, образлаже избор и примену поступка и аргументује изведене закључке. Јасно и систематично представља идеје и решења користећи одговарајући математички језик.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне математичке појмове и везе између њих. У проблемским ситуацијама у познатом контексту самостално бира и примењује одговарајуће поступке и начине представљања. Проверава добијени резултат и објашњава основне кораке и начин на који је дошао до решења. Јасно представља математичке садржаје, идеје и решења користећи одговарајућу терминологију и математички језик.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне математичке појмове и информације и усвојио је одговарајућу терминологију. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује одговарајуће поступке и процедуре. Директно закључује на основу поређења и аналогије са конкретним примером. Држећи се основног захтева, јасно приказује појединости и основне кораке примењеног поступка, користећи основни математички језик.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

I РАЗРЕД

СМЕР ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКУ

ИСХОДИ

По завршетку првог разреда ученик ће бити у стању да:

- анализира и образложи поступак решавања задатака и дискутује број решења;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;
- доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;
- проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту;
- користи логичке и скуповне операције; користи функције и релације и њихова својства; примени једноставна правила комбинаторике за пребројавање коначних скупова;
- користи, приказује на бројевној правој и пореди природне, целе, рационалне и реалне бројеве; преведе рационалне бројеве из једног записа у други;
- на основу реалног проблема састави и израчуна вредност бројевног израза, процени вредност једноставнијих израза и тумачи резултат; преведе цео број из једног позиционог система у други; рачуна са приближним вредностима бројева, процењује грешку и по потреби користи калкулатор;
- трансформише целе и рационалне алгебарске изразе; користи неједнакост $x^2 \geq 0$ и однос аритметичке и геометријске средине;
- разликује узајамне положаје тачака, правих и равни;
- примени својства троуглова, четвороуглова и кругова, укључујући и примену у реалном контексту; примени подударност у равни (симетрија, транслација, ротација), користи линеарне операције са векторима и примени њихова основна својства, докаже једноставнија геометријска тврђења користећи подударност и векторе, конструише геометријске објекте у равни користећи њихова својства;
- реши линеарне једначине и дискутује њихова решења у зависности од параметра; реши линеарне неједначине; графички представи линеарну функцију и анализира њен график;
- реши проблем који се своди на линеарну једначину, неједначину и систем линеарних једначина са највише три непознате, дискутује и тумачи решење;
- примени пропорцију и процентни рачун у реалном контексту, примени прост каматни рачун за доношење финансијских одлука;
- примени сличност и хомотетију у равни;
- одреди чланове низа задатог формулом или рекурентно, примени аритметички и геометријски низ у различитим проблемима;
- сабира и множи матрице, одреди инверзну матрицу и примени детерминанте и матрице при решавању система линеарних једначина;
- одреди вредности тригонометријских функција углова од 30°, 45° и 60°, примени тригонометрију правоуглог троугла у реалним ситуацијама уз коришћење калкулатора.

Тематске области:

1. Логика и скупови
2. Реални бројеви
3. Рационални алгебарски изрази
4. Увод у геометрију
5. Подударност
6. Линеарне једначине, неједначине и системи
7. Пропорционалност
8. Сличност
9. Низови и матрице
10. Тригонометрија правоуглог троугла

1. ЛОГИКА И СКУПОВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Логика и скупови“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује логичке и скуповне операције, релације, функције и једноставна правила комбинаторике у сложеном проблему; анализира могуће случајеве, дискутује број решења и доказује једноставније тврђење. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Логика и скупови“. У новој ситуацији самостално комбинује логичке и скуповне операције, својства релација и функција и правила пребројавања, а поступак и број решења образлаже прецизним математичким језиком. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Логика и скупови“. У типичним задацима примењује логичке и скуповне операције, користи функције и релације и њихова својства и примењује једноставно правило комбинаторике за пребројавање коначног скупа. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.

Оцена	Критеријуми
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Логика и скупови“. Препознаје и изводи основне логичке и скуповне операције, одређује једноставну релацију или функцију и непосредно пребројава елементе малог коначног скупа по познатом правилу. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. РЕАЛНИ БРОЈЕВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Реални бројеви“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује различите скупове и записе бројева, саставља бројевни израз као модел сложеније реалне ситуације, процењује његову вредност и грешку приближног рачунања и критички тумачи резултат. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Реални бројеви“. Користи и повезује различите записе реалних бројева, бројевну праву, процену и приближно рачунање при решавању новог проблема и образлаже тачност и смисао резултата. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Реални бројеви“. Приказује и пореди бројеве, преводи рационалан број из једног записа у други, израчунава и процењује вредност бројевног израза и рачуна са приближним вредностима у типичним задацима. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Реални бројеви“. Препознаје скупове бројева, приказује и пореди бројеве на бројевној правој, преводи једноставан рационалан број из једног записа у други и израчунава вредност једноставног бројевног

Оцена	Критеријуми
	израза. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. РАЦИОНАЛНИ АЛГЕБАРСКИ ИЗРАЗИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Рационални алгебарски изрази“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Комбинује трансформације целих и рационалних алгебарских израза у нестандардном задатку, води рачуна о условима смислености и повезује неједнакост $x^2 \geq 0$ са односом аритметичке и геометријске средине. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Рационални алгебарски изрази“. Самостално трансформише сложеније целе и рационалне алгебарске изразе у новој ситуацији, утврђује услове смислености и примењује предвиђене неједнакости. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Рационални алгебарски изрази“. У типичним задацима трансформише целе и рационалне алгебарске изразе, одређује услове смислености и примењује неједнакост $x^2 \geq 0$ и однос аритметичке и геометријске средине. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Рационални алгебарски изрази“. Изводи основне трансформације целих и рационалних алгебарских израза непосредном применом познатих правила и користи неједнакост $x^2 \geq 0$ у једноставном случају. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.

Оцена	Критеријуми
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. УВОД У ГЕОМЕТРИЈУ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Увод у геометрију“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује узајамне положаје тачака, правих и равни са својствима троуглова, четвороуглова и кругова у сложеној непознатој или реалној ситуацији и доказује једноставније геометријско тврђење. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Увод у геометрију“. У новој ситуацији анализира односе геометријских објеката, самостално примењује одговарајућа својства фигура и логички образлаже једноставније тврђење. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Увод у геометрију“. Разликује узајамне положаје тачака, правих и равни и у типичном задатку примењује својства троуглова, четвороуглова и кругова, укључујући познат реални контекст. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Увод у геометрију“. Препознаје и правилно означава основне геометријске објекте и њихове једноставне узајамне положаје и непосредно користи основно својство фигуре у познатом примеру. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. ПОДУДАРНОСТ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Подударност“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства троуглова, четвороуглова и кругова, изометрије, подударност и векторе при решавању сложеног геометријског проблема; самостално осмишљава конструкцију и доказује једноставније тврђење. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Подударност“. У новој геометријској ситуацији самостално бира и примењује својства фигура, подударност, изометрије или векторе, изводи конструкцију и образлаже једноставнији доказ. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Подударност“. У типичним задацима примењује својства троуглова, четвороуглова и кругова, подударност и изометрије, изводи линеарне операције са векторима и конструише објекте на основу датих својстава. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Подударност“. Препознаје и непосредно примењује основна својства фигура и један познат критеријум подударности, изводи основну изометрију или једноставну операцију са векторима и врши једноставну конструкцију по датом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

6. ЛИНЕАРНЕ ЈЕДНАЧИНЕ, НЕЈЕДНАЧИНЕ И СИСТЕМИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Линеарне једначине, неједначине и системи“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Моделује сложенију непознату ситуацију линеарном једначином, неједначином или системом са највише три непознате, повезује алгебарски и графички приступ, дискутује решења, укључујући зависност од параметра, и тумачи их у контексту. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Линеарне једначине, неједначине и системи“. У новој проблемској ситуацији самостално поставља и решава одговарајућу једначину, неједначину или систем, анализира график линеарне функције и образлаже дискусију решења у зависности од параметра. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Линеарне једначине, неједначине и системи“. Решава типичне линеарне једначине, неједначине и системе, графички представља и анализира линеарну функцију и решава проблем у познатом контексту који се своди на наведене садржаје. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Линеарне једначине, неједначине и системи“. Решава једноставну линеарну једначину, неједначину и систем непосредном применом познатог поступка, одређује основне елементе графика линеарне функције и поставља једноставан модел из познатог контекста. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

7. ПРОПОРЦИОНАЛНОСТ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Пропорционалност“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Самостално моделује сложенију реалну ситуацију пропорцијом, процентним или простим каматним рачуном, пореди могућа решења и аргументовано доноси финансијску одлуку. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Пропорционалност“. У новој реалној ситуацији бира и повезује пропорцију, процентни и прост каматни рачун, проверава резултат и образлаже донету одлуку. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Пропорционалност“. У типичним реалним ситуацијама примењује пропорцију и процентни рачун и користи прост каматни рачун за доношење финансијске одлуке. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Пропорционалност“. Поставља и решава једноставну пропорцију, израчунава проценат и непосредно примењује формулу простог каматног рачуна када су потребне величине јасно дате. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

8. СЛИЧНОСТ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Сличност“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује сличност и хомотетију у сложеном и непознатом геометријском или реалном проблему, самостално уочава потребне односе и аргументује закључке. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Сличност“. У новој ситуацији самостално препознаје и примењује сличност или хомотетију, повезује више односа и образлаже поступак. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Сличност“. У типичном задатку утврђује сличност фигура, примењује одговарајуће односе и користи хомотетију у равни. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Сличност“. Препознаје сличне фигуре и непосредно примењује познат однос одговарајућих елемената или основно својство хомотетије у једноставном задатку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

9. НИЗОВИ И МАТРИЦЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Низови и матрице“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује формулу и рекурентни запис низа, аритметички и геометријски низ и матрични поступак у сложеним и непознатим проблемима; самостално бира погодан модел и примењује матрице, детерминанте и инверзну матрицу при решавању система. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Низови и матрице“. У новој проблемској ситуацији самостално примењује аритметички или геометријски низ, а при решавању система бира и образлаже одговарајућу употребу операција са матрицама, детерминанте или инверзне матрице. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Низови и матрице“. Одређује чланове низа задатог формулом или рекурентно и у типичним проблемима примењује аритметички и геометријски низ; сабира и множи матрице, одређује инверзну матрицу и примењује матрице и детерминанте при решавању система. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Низови и матрице“. Одређује неколико чланова једноставно задатог низа, препознаје аритметички или геометријски низ, изводи основно сабирање или множење матрица и непосредно примењује познат матрични поступак у једноставном систему. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

10. ТРИГОНОМЕТРИЈА ПРАВОУГЛОГ ТРОУГЛА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Тригонометрија правоуглог троугла“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Самостално моделује сложенију непознату или реалну ситуацију правоуглим троуглом, повезује тригонометријске функције оштрог угла, бира потребне податке и критички тумачи резултат добијен уз коришћење калкулатора. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Тригонометрија правоуглог троугла“. У новој реалној ситуацији самостално уочава правоугли троугао, бира одговарајућу тригонометријску функцију, користи калкулатор и образлаже резултат. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Тригонометрија правоуглог троугла“. Одређује вредности тригонометријских функција углова од 30°, 45° и 60° и примењује тригонометрију правоуглог троугла у типичној реалној ситуацији уз коришћење калкулатора. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Тригонометрија правоуглог троугла“. Препознаје одговарајућу тригонометријску функцију, зна вредности за углове од 30°, 45° и 60° и непосредно је примењује у једноставном правоуглом троуглу, уз калкулатор када је потребно. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ И ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

ИСХОДИ

По завршетку првог разреда ученик ће бити у стању да:

- анализира и образложи поступак решавања задатака и дискутује број решења; користи математички језик и систематично и прецизно представи идеју и решење;
- користи логичке и скуповне операције; користи функције и релације и њихова својства; примени једноставна правила комбинаторике за пребројавање коначних скупова;
- представи природан број у канонском облику и на основу тога одреди НЗС и НЗД бројева; преведе цео број из једног позиционог система у други;
- користи, приказује на бројевној правој и пореди природне, целе, рационалне и реалне бројеве; преводи рационалне бројеве из једног записа у други;
- на основу реалног проблема састави и израчуна вредност бројевног израза (са или без калкулатора), процени вредност једноставнијих израза и тумачи резултат; рачуна са приближним вредностима бројева и процењује грешку и по потреби користи калкулатор ;
- трансформише целе и рационалне алгебарске изразе; користи неједнакост $x^2 \geq 0$ и однос аритметичке и геометријске средине;
- разликује узајамне положаје тачака, правих и равни;
- примени својства троуглова, четвороуглова и кругова, укључујући и примену у реалном контексту; примени подударност у равни (симетрије, транслација, ротација); користи линеарне операције са векторима и примени њихова основна својства, докаже једноставнија геометријска тврђења користећи подударност и векторе, конструише геометријске објекте у равни користећи њихова својства;
- реши линеарне једначине и дискутује њихова решења у зависности од параметра; реши линеарне неједначине; графички представи линеарну функцију и анализира њен график;
- реши проблем који се своди на линеарну једначину, неједначину и систем линеарних једначина са највише три непознате, дискутује и тумачи решење;
- примени пропорцију и процентни рачун у реалном контексту и примени прост каматни рачун за доношење финансијских одлука;
- примени сличност и хомотетију у равни;
- одреди вредности тригонометријских функција углова од 30°, 45° и 60° и примени тригонометрију правоуглог троугла у реалним ситуацијама уз коришћење калкулатора.

Тематске области:

1. Логика и скупови
2. Цели бројеви
3. Реални бројеви

4. Рационални алгебарски изрази
5. Увод у геометрију
6. Подударност
7. Линеарне једначине, неједначине и системи
8. Пропорционалност
9. Сличност
10. Тригонометрија правоуглог троугла

1. ЛОГИКА И СКУПОВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Логика и скупови“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује логичке и скуповне операције, релације, функције и једноставна правила комбинаторике у сложеном проблему, анализира могуће случајеве и дискутује број решења. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Логика и скупови“. У новој ситуацији самостално комбинује логичке и скуповне операције, својства релација и функција и правила пребројавања и образлаже поступак и број решења. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Логика и скупови“. У типичним задацима примењује логичке и скуповне операције, користи функције и релације и њихова својства и примењује једноставно правило комбинаторике за пребројавање коначног скупа. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Логика и скупови“. Препознаје и изводи основне логичке и скуповне операције, одређује једноставну релацију или функцију и непосредно пребројава елементе малог коначног скупа по познатом правилу. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.

Оцена	Критеријуми
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ЦЕЛИ БРОЈЕВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Цели бројеви“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује канонски облик природног броја, НЗД и НЗС и позиционе бројевне системе у сложеном и непознатом проблему, самостално бира поступак и проверава исправност записа и резултата. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Цели бројеви“. У новој ситуацији користи канонски облик за одређивање НЗД и НЗС више бројева и самостално преводи цео број из једног позиционог система у други, образлажући поступак. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Цели бројеви“. Представља природан број у канонском облику, на основу њега одређује НЗД и НЗС и преводи цео број из једног позиционог система у други у типичним задацима. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Цели бројеви“. Растављa једноставан природан број на просте чиниоце, непосредно одређује НЗД и НЗС два броја и преводи једноставан цео број из једног позиционог система у други по познатом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. РЕАЛНИ БРОЈЕВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Реални бројеви“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује различите скупове и записе бројева, саставља бројевни израз као модел сложеније реалне ситуације, процењује његову вредност и грешку приближног рачунања и критички тумачи резултат. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Реални бројеви“. Користи и повезује различите записе реалних бројева, бројевну праву, процену и приближно рачунање при решавању новог проблема и образлаже тачност и смисао резултата. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Реални бројеви“. Приказује и пореди бројеве, преводи рационалан број из једног записа у други, израчунава и процењује вредност бројевног израза и рачуна са приближним вредностима у типичним задацима. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Реални бројеви“. Препознаје скупове бројева, приказује и пореди бројеве на бројевној правој, преводи једноставан рационалан број из једног записа у други и израчунава вредност једноставног бројевног израза. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. РАЦИОНАЛНИ АЛГЕБАРСКИ ИЗРАЗИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Рационални алгебарски изрази“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Комбинује трансформације целих и рационалних алгебарских израза у нестандардном задатку, води рачуна о условима смислености и повезује неједнакост $x^2 \geq 0$ са односом аритметичке и геометријске средине. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Рационални алгебарски изрази“. Самостално трансформише сложеније целе и рационалне алгебарске изразе у новој ситуацији, утврђује услове смислености и примењује предвиђене неједнакости. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Рационални алгебарски изрази“. У типичним задацима трансформише целе и рационалне алгебарске изразе, одређује услове смислености и примењује неједнакост $x^2 \geq 0$ и однос аритметичке и геометријске средине. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Рационални алгебарски изрази“. Изводи основне трансформације целих и рационалних алгебарских израза непосредном применом познатих правила и користи неједнакост $x^2 \geq 0$ у једноставном случају. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. УВОД У ГЕОМЕТРИЈУ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Увод у геометрију“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Анализира сложен распоред тачака, правих и равни у непознатој ситуацији, повезује више односа и систематично аргументује све могуће случајеве. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Увод у геометрију“. У новој геометријској ситуацији самостално утврђује и образлаже узајамне положаје тачака, правих и равни. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Увод у геометрију“. У типичним задацима правилно разликује, представља и објашњава узајамне положаје тачака, правих и равни. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Увод у геометрију“. Препознаје, именује и правилно означава основне геометријске објекте и њихове једноставне узајамне положаје на датом цртежу. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

6. ПОДУДАРНОСТ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Подударност“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства троуглова, четвороуглова и кругова, изометрије, подударност и векторе при решавању сложеног геометријског проблема; самостално осмишљава конструкцију и доказује једноставније тврђење. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Подударност“. У новој геометријској ситуацији самостално бира и примењује својства фигура, подударност, изометрије или векторе, изводи конструкцију и образлаже једноставнији доказ. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Подударност“. У типичним задацима примењује својства троуглова, четвороуглова и кругова, подударност и изометрије, изводи линеарне операције са векторима и конструише објекте на основу датих својстава. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Подударност“. Препознаје и непосредно примењује основна својства фигура и један познат критеријум подударности, изводи основну изометрију или једноставну операцију са векторима и врши једноставну конструкцију по датом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

7. ЛИНЕАРНЕ ЈЕДНАЧИНЕ, НЕЈЕДНАЧИНЕ И СИСТЕМИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Линеарне једначине, неједначине и системи“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Моделује сложенију непознату ситуацију линеарном једначином, неједначином или системом са највише три непознате, повезује алгебарски и графички приступ, дискутује решења, укључујући зависност од параметра, и тумачи их у контексту. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Линеарне једначине, неједначине и системи“. У новој проблемској ситуацији самостално поставља и решава одговарајућу једначину, неједначину или систем, анализира график линеарне функције и образлаже дискусију решења у зависности од параметра. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Линеарне једначине, неједначине и системи“. Решава типичне линеарне једначине, неједначине и системе, графички представља и анализира линеарну функцију и решава проблем у познатом контексту који се своди на наведене садржаје. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Линеарне једначине, неједначине и системи“. Решава једноставну линеарну једначину, неједначину и систем непосредном применом познатог поступка, одређује основне елементе графика линеарне функције и поставља једноставан модел из познатог контекста. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

8. ПРОПОРЦИОНАЛНОСТ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Пропорционалност“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Самостално моделује сложенију реалну ситуацију пропорцијом, процентним или простим каматним рачуном, пореди могућа решења и аргументовано доноси финансијску одлуку. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Пропорционалност“. У новој реалној ситуацији бира и повезује пропорцију, процентни и прост каматни рачун, проверава резултат и образлаже донету одлуку. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Пропорционалност“. У типичним реалним ситуацијама примењује пропорцију и процентни рачун и користи прост каматни рачун за доношење финансијске одлуке. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Пропорционалност“. Поставља и решава једноставну пропорцију, израчунава проценат и непосредно примењује формулу простог каматног рачуна када су потребне величине јасно дате. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

9. СЛИЧНОСТ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Сличност“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује сличност и хомотетију у сложеном и непознатом геометријском или реалном проблему, самостално уочава потребне односе и аргументује закључке. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Сличност“. У новој ситуацији самостално препознаје и примењује сличност или хомотетију, повезује више односа и образлаже поступак. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Сличност“. У типичном задатку утврђује сличност фигура, примењује одговарајуће односе и користи хомотетију у равни. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Сличност“. Препознаје сличне фигуре и непосредно примењује познат однос одговарајућих елемената или основно својство хомотетије у једноставном задатку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

10. ТРИГОНОМЕТРИЈА ПРАВОУГЛОГ ТРОУГЛА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Тригонометрија правоуглог троугла“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Самостално моделује сложенију непознату или реалну ситуацију правоуглим троуглом, повезује тригонометријске функције оштрог угла, бира потребне податке и критички тумачи резултат добијен уз коришћење калкулатора. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Тригонометрија правоуглог троугла“. У новој реалној ситуацији самостално уочава правоугли троугао, бира одговарајућу тригонометријску функцију, користи калкулатор и образлаже резултат. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Тригонометрија правоуглог троугла“. Одређује вредности тригонометријских функција углова од 30°, 45° и 60° и примењује тригонометрију правоуглог троугла у типичној реалној ситуацији уз коришћење калкулатора. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и јасно објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Тригонометрија правоуглог троугла“. Препознаје одговарајућу тригонометријску функцију, зна вредности за углове од 30°, 45° и 60° и непосредно је примењује у једноставном правоуглом троуглу, уз калкулатор када је потребно. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

II РАЗРЕД

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР И СМЕР ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКУ

ИСХОДИ

По завршетку другог разреда ученик ће бити у стању да:

- трансформише и израчуна вредност израза са степенима користећи својства операција и функција, по потреби користећи калкулатор; скицира, тумачи и трансформише график степене функције;
- комплексни број задат у алгебарском облику представи у равни, одреди његов модуо и решава проблеме у којима примењује основне операције са комплексним бројевима;
- реши проблем који се своди на квадратне и ирационалне једначине и неједначине и њихове системе;
- скицира и тумачи график квадратне функције и користи је у реалним ситуацијама;
- израчуна вредност експоненцијалне и логаритамске функције, по потреби користећи калкулатор; користи својства логаритама;
- скицира, тумачи и трансформише график експоненцијалне и логаритамске функције;
- реши проблем који се своди на експоненцијалне или логаритамске једначине и неједначине или њихове системе користећи својства одговарајућих функција;
- израчуна вредност тригонометријске функције, по потреби користећи калкулатор;
- трансформише тригонометријске изразе;
- скицира, тумачи и трансформише графике тригонометријских функција;
- реши проблем који се своди на тригонометријске једначине и неједначине користећи својства одговарајућих функција;
- примени синусну и косинусну теорему;
- анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;
- доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;
- проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту.

Тематске области:

1. Степеновање и кореновање
2. Квадратна једначина и квадратна функција
3. Експоненцијална и логаритамска функција
4. Тригонометријске функције

1. СТЕПЕНОВАЊЕ И КОРЕНОВАЊЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама и решава сложене и нестандардне проблеме који захтевају повезивање и комбиновање својстава степена, корена и алгебарских трансформација. При томе самостално повезује и примењује својства и различите начине представљања комплексних бројева при решавању сложених и нестандардних проблема и аргументује примењени поступак. Бира, повезује и вреднује различите поступке, аргументује избор поступка и добијене закључке, повезује алгебарски и графички приступ и примењује стечена знања у новим и реалним контекстима.
4 – врло добар	Ученик сигурно повезује и примењује својства степена и корена у сложенијим задацима и новим проблемским ситуацијама, самостално бира одговарајући поступак и комбинује више правила при трансформацији израза. Повезује алгебарско и геометријско представљање комплексних бројева и примењује операције са комплексним бројевима у сложенијим и новим проблемским ситуацијама. Анализира својства и трансформације графика степене функције, образлаже примењени поступак и аргументује добијене закључке.
3 – добар	Ученик самостално примењује правила степеновања и кореновања у типичним задацима и проблемским ситуацијама у познатом контексту, поједностављује алгебарске изразе у стандардним задацима и рационалише именилац у стандардним случајевима. Самостално примењује основне операције са комплексним бројевима и њихово представљање у комплексној равни у типичним задацима и проблемским ситуацијама у познатом контексту. Препознаје, тумачи и користи основна својства степене функције и образлаже основне кораке у решавању.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме основна правила степеновања и кореновања и примењује их у једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту. Израчунава вредност једноставних израза са степенима и коренима и врши једноставне трансформације непосредном применом одговарајућих правила. Представља комплексан број у алгебарском облику у комплексној равни, одређује његов модул и изводи основне операције са комплексним бројевима у једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. КВАДРАТНА ЈЕДНАЧИНА И КВАДРАТНА ФУНКЦИЈА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама и решава сложене и нестандардне проблеме који се своде на квадратне једначине, неједначине и системе, бирајући и комбинујући различите методе. Анализира и дискутује број и природу решења у зависности од параметра. Повезује својства квадратне функције са алгебарским условима, вреднује различите поступке решавања, аргументује избор поступка и добијене закључке и примењује стечена знања у новим и реалним контекстима.
4 – врло добар	Ученик самостално бира и примењује одговарајуће поступке при решавању сложенијих квадратних једначина, неједначина и система и једначина које се своде на квадратне у новим проблемским ситуацијама. Примењује Вијетове формуле и својства квадратне функције у сложенијим задацима. Решава ирационалне једначине и неједначине и анализира једноставније задатке са параметром. Повезује алгебарски и графички приступ, образлаже примењени поступак и аргументује добијене закључке.
3 – добар	Ученик самостално решава потпуне и непотпуне квадратне једначине и типичне једначине које се своде на квадратне у познатом контексту. Примењује Вијетове формуле у стандардним задацима, решава квадратне неједначине и једноставније системе квадратних једначина. Одређује основна својства квадратне функције и на основу њих скицира и тумачи њен график. Решава једноставније ирационалне једначине уз одређивање услова и образлаже основне кораке у решавању.
2 – довољан	Ученик познаје основне појмове у вези са квадратном једначином и квадратном функцијом и примењује одговарајуће поступке у једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту. Решава једноставне потпуне и непотпуне квадратне једначине, одређује дискриминанту и на основу њеног знака одређује број реалних решења. Решава једноставне квадратне неједначине. Препознаје основна својства квадратне функције и скицира њен график у једноставним случајевима.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. ЕКСПОНЕНЦИЈАЛНА И ЛОГАРИТАМСКА ФУНКЦИЈА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама и решава сложене и нестандардне експоненцијалне и логаритамске једначине, неједначине и системе, бирајући, повезујући и вреднујући различите поступке. Повезује аналитички и графички приступ, анализира број и особине решења и аргументује добијене закључке. Моделује и решава проблеме из математике, других области и реалног контекста применом експоненцијалних и логаритамских функција и критички разматра добијено решење.
4 – врло добар	Ученик самостално бира и примењује одговарајуће поступке при решавању сложенијих експоненцијалних и логаритамских једначина и неједначина у новим проблемским ситуацијама. Повезује и комбинује својства степена и логаритама при трансформацији израза, анализира и трансформише графике експоненцијалних и логаритамских функција и повезује њихова својства са решавањем једначина и неједначина. Образлаже примењени поступак и аргументује добијене закључке.
3 – добар	Ученик самостално решава типичне експоненцијалне и логаритамске једначине и једноставније неједначине у познатом контексту. Правилно примењује својства степена и логаритама и одређује услове дефинисаности логаритамских израза. Одређује основна својства експоненцијалне и логаритамске функције, скицира и тумачи њихове графике и образлаже основне кораке у решавању.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме основне појмове и својства експоненцијалне и логаритамске функције и примењује одговарајуће поступке у једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту. Примењује основна својства степена и логаритама и решава једноставне експоненцијалне и логаритамске једначине непосредном применом познатих поступака. Препознаје основни облик графика експоненцијалне и логаритамске функције.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ТРИГОНОМЕТРИЈСКЕ ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама и решава сложене и нестандардне проблеме комбинујући различите тригонометријске идентитете, формуле и друге математичке поступке. Бира, повезује и вреднује различите поступке решавања и повезује аналитички и графички приступ при решавању и анализи тригонометријских једначина и неједначина. Примењује тригонометријска знања, укључујући синусну и косинусну теорему, у новим и реалним контекстима, аргументује избор поступка и добијене резултате и закључке.
4 – врло добар	Ученик самостално бира и комбинује одговарајуће тригонометријске идентитете и формуле при трансформацији сложенијих израза и доказивању идентитета у новим проблемским ситуацијама. Решава сложеније тригонометријске једначине и неједначине. Анализира својства и трансформације графика тригонометријских функција. Самостално бира и примењује синусну или косинусну теорему у сложенијим задацима, образлаже примењени поступак и аргументује добијене закључке.
3 – добар	Ученик самостално примењује основне тригонометријске идентитете и формуле у типичним задацима и проблемским ситуацијама у познатом контексту. Трансформише једноставније тригонометријске изразе, решава типичне тригонометријске једначине и једноставније неједначине. Одређује основна својства тригонометријских функција, скицира и тумачи њихове графике. Примењује синусну и косинусну теорему у стандардним задацима и образлаже основне кораке у решавању.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме основне појмове и својства тригонометријских функција и примењује одговарајуће поступке у једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту. Одређује вредности тригонометријских функција карактеристичних углова, примењује основне тригонометријске идентитете и формуле и решава најједноставније тригонометријске једначине непосредном применом познатих поступака. Препознаје основни облик графика тригонометријских функција.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

ИСХОДИ

По завршетку другог разреда ученик ће бити у стању да:

- трансформише и израчуна вредност једноставних израза са степенима користећи својства операција и функција, по потреби користећи калкулатор; скицира график степене функције;
- комплексни број задат у алгебарском облику представи у равни, одреди његов модул и примењује основне операције са комплексним бројевима;

- реши једноставан проблем који се своди на квадратне једначине и неједначине и системе од једне квадратне и једне линеарне једначине;
- скицира и тумачи график квадратне функције;
- израчуна вредност експоненцијалне и логаритамске функције, по потреби користећи калкулатор;
- скицира график експоненцијалне и логаритамске функције;
- реши једноставне експоненцијалне и логаритамске једначине и основне неједначине;
- израчуна вредност тригонометријске функције, по потреби користећи калкулатор;
- примени адиционе формуле;
- скицира графике основних тригонометријских функција;
- реши проблем који се своди на основне тригонометријске једначине;
- реши основну тригонометријску неједначину;
- примени синусну и косинусну теорему у једноставним ситуацијама;
- анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења.

Тематске области:

1. Степеновање и кореновање
2. Квадратна једначина и квадратна функција
3. Експоненцијална и логаритамска функција
4. Тригонометријске функције

1. СТЕПЕНОВАЊЕ И КОРЕНОВАЊЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално и сигурно примењује знања о степенима, коренима, степеној функцији и комплексним бројевима у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује и комбинује одговарајућа својства степена са целим и рационалним изложиоцем и корена при израчунавању вредности и трансформацији израза, коришћењу стандардног записа броја и рационалисању имениоца. Самостално бира погодан поступак, проверава његову исправност и, када је могуће, пореди различите начине решавања. Повезује алгебарски и графички приказ функција $y=x^2$ и $y=x^3$, анализира њихова основна својства и аргументује изведене закључке. Повезује алгебарско и геометријско представљање комплексних бројева и сигурно примењује основне операције са комплексним бројевима у задацима у којима начин решавања није непосредно дат. Систематично и прецизно образлаже примењени поступак, проверава добијени резултат и аргументује своје закључке користећи одговарајући математички језик.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи сложеније садржаје у вези са степенима, коренима, степеном функцијом и комплексним бројевима. У новим проблемским ситуацијама анализира задатак, самостално бира и примењује одговарајућа својства степена са целим и рационалним изложиоцем и корена и повезује више правила при трансформацији израза, коришћењу стандардног записа броја и рационалисању имениоца. Анализира графике функција $y=x^2$ и $y=x^3$, повезује њихов алгебарски и графички приказ и аргументује закључке о њиховим основним својствима. Повезује алгебарско и геометријско представљање комплексних бројева и самостално примењује основне операције са комплексним бројевима у сложенијим задацима и новим проблемским ситуацијама. Јасно и систематично образлаже избор и примену поступка и аргументује добијене закључке, користећи прецизан математички језик.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе у вези са степенима, коренима, степеном функцијом и комплексним бројевима. Самостално бира и примењује одговарајућа својства степена са целим и рационалним изложиоцем и корена у типичним задацима и проблемским ситуацијама у познатом контексту, израчунава вредност и трансформише једноставне изразе са степенима и коренима, користи стандардни запис броја и рационалише именилац. Скицира графике функција $y=x^2$ и $y=x^3$, препознаје и објашњава њихова основна својства. Самостално представља комплексан број у комплексној равни, одређује његов модул и примењује

Оцена	Критеријуми
	основне операције са комплексним бројевима у типичним задацима. Јасно приказује и објашњава основне кораке примењеног поступка, користећи одговарајући математички језик.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и усвојио је одговарајућу терминологију у вези са степенима, коренима, степеном функцијом и комплексним бројевима. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује основна својства степена са целим и рационалним изложиоцем и корена, израчунава вредност и врши једноставне трансформације израза са степенима и коренима, записује број у стандардном облику и рационалише именилац у једноставним случајевима. Препознаје и скицира основни облик графика функција $y=x^2$ и $y=x^3$. Комплексан број задат у алгебарском облику представља у комплексној равни, одређује његов модул и примењује основне операције са комплексним бројевима у једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту. Директно закључује на основу конкретног примера и, држећи се основног захтева, приказује основне кораке примењеног поступка.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. КВАДРАТНА ЈЕДНАЧИНА И КВАДРАТНА ФУНКЦИЈА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално и сигурно примењује знања о квадратним једначинама, квадратним неједначинама, системима од једне квадратне и једне линеарне једначине и квадратној функцији у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује дискриминанту, Вијетове формуле, растављање квадратног тринома и својства квадратне функције и самостално бира погодан поступак решавања. Када је могуће, пореди различите начине решавања, проверава исправност поступка и вреднује добијено решење. Повезује алгебарски и графички приступ при анализи једначина, неједначина и система, тумачи нуле, знак, монотоност и екстремну вредност квадратне функције и на основу тога аргументује закључке. Самостално решава проблеме у непознатом контексту који се своде на наведене садржаје, формулише и проверава потребне претпоставке и води рачуна о смислу добијених решења. Систематично, прецизно и потпуно образлаже примењени поступак, дискутује број решења у конкретној ситуацији и аргументује добијене резултате и закључке.

Оцена	Критеријуми
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи сложеније садржаје у вези са квадратном једначином, квадратном неједначином и квадратном функцијом. У новим проблемским ситуацијама анализира задатак и самостално бира и примењује одговарајући поступак при решавању квадратних једначина, једначина које се своде на квадратне, квадратних неједначина и система од једне квадратне и једне линеарне једначине. Повезује дискриминанту, Вијетове формуле, растављање квадратног тринома и график квадратне функције и користи те везе при решавању сложенијих задатака. Анализира и тумачи нуле, знак, монотоност и екстремну вредност квадратне функције и повезује алгебарски и графички приступ. Решава једноставне проблеме у новом контексту који се своде на квадратну једначину, неједначину или предвиђени тип система. Јасно и систематично образлаже избор и примену поступка, дискутује број решења када то подаци задатка омогућавају и аргументује добијене закључке користећи прецизан математички језик.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе у вези са квадратном једначином, квадратном неједначином и квадратном функцијом. Самостално бира и примењује одговарајуће поступке у типичним задацима и проблемским ситуацијама у познатом контексту: решава потпуне и непотпуне квадратне једначине и једноставније једначине које се своде на квадратне, примењује Вијетове формуле и растављa квадратни трином на линеарне чиниоце. Одређује број и природу решења на основу дискриминанте. Одређује нуле, знак, монотоност и екстремну вредност квадратне функције и на основу тих својстава скицира и тумачи њен график. Самостално решава типичне квадратне неједначине и једноставне системе од једне квадратне и једне линеарне једначине. Решава једноставне проблеме у познатом контексту који се своде на наведене садржаје и јасно објашњава основне кораке решавања, користећи одговарајући математички језик.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и усвојио је одговарајућу терминологију у вези са квадратном једначином, квадратном неједначином и квадратном функцијом. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује одговарајуће поступке: препознаје квадратну једначину, решава једноставне потпуне и непотпуне квадратне једначине, одређује дискриминанту и на основу њеног знака одређује број реалних решења. У једноставним случајевима примењује Вијетове формуле, растављa квадратни трином на линеарне чиниоце и решава једначину која се непосредно своди на квадратну. Препознаје основни облик графика квадратне функције, одређује њене

Оцена	Критеријуми
	нуле и скицира график у једноставним случајевима. Решава једноставну квадратну неједначину на основу графика и најједноставнији систем од једне квадратне и једне линеарне једначине непосредном применом познатог поступка. Директно закључује на основу конкретног примера и, држећи се основног захтева, приказује основне кораке примењеног поступка.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. ЕКСПОНЕНЦИЈАЛНА И ЛОГАРИТАМСКА ФУНКЦИЈА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално и сигурно примењује знања о експоненцијалној и логаритамској функцији у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства степена, експоненцијалне функције и логаритама и самостално бира погодан поступак решавања једноставних једначина и основних неједначина, и када поступак није непосредно назначен. Доследно утврђује услове дефинисаности, користи монотоност одговарајуће функције, проверава исправност добијених решења и, када је могуће, пореди различите начине решавања. Повезује алгебарски и графички приказ експоненцијалне и логаритамске функције, анализира њихова основна својства и однос узајамно инверзних функција и аргументује изведене закључке. Систематично, прецизно и потпуно образлаже примењени поступак и добијене резултате.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи сложеније садржаје у вези са експоненцијалном и логаритамском функцијом. У новим проблемским ситуацијама анализира задатак и самостално бира и примењује одговарајућа својства степена, експоненцијалне функције и логаритама при решавању једноставних експоненцијалних и логаритамских једначина и основних неједначина. Правилно утврђује и користи услове дефинисаности логаритамских израза и повезује монотоност функције са поступком решавања неједначине. Анализира основна својства и графике експоненцијалне и логаритамске функције, повезује њихове алгебарске и графичке приказе и објашњава њихов однос као узајамно инверзних функција. Јасно и систематично образлаже избор и примену поступка, проверава добијена решења и аргументује закључке користећи прецизан математички језик.

Оцена	Критеријуми
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе у вези са експоненцијалном и логаритамском функцијом. Самостално израчунава вредности ових функција, по потреби користећи калкулатор, и правилно одређује услове дефинисаности логаритамских израза. У типичним задацима и проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује основна својства степена и логаритама и решава једноставне експоненцијалне и логаритамске једначине и основне неједначине. Одређује основна својства експоненцијалне и логаритамске функције, скицира њихове графике и објашњава утицај основе на монотоност функције. Повезује експоненцијалну и логаритамску функцију на основном нивоу и јасно објашњава основне кораке решавања, користећи одговарајући математички језик.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и усвојио је одговарајућу терминологију у вези са експоненцијалном и логаритамском функцијом. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује основна својства степена и логаритама: израчунава вредност експоненцијалне и логаритамске функције, по потреби користећи калкулатор, и одређује када је логаритамски израз дефинисан. Препознаје и скицира основни облик графика експоненцијалне и логаритамске функције. Решава једноставне експоненцијалне и логаритамске једначине свођењем на једнаке основе, односно непосредном применом дефиниције и основних својстава логаритма. Решава основне експоненцијалне и логаритамске неједначине у најједноставнијим случајевима, уз непосредно коришћење монотоности одговарајуће функције. Директно закључује на основу конкретног примера и, држећи се основног захтева, приказује основне кораке примењеног поступка.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ТРИГОНОМЕТРИЈСКЕ ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално и сигурно примењује знања о тригонометријским функцијама у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује степенску и радијанску меру угла, тригонометријски круг, основна својства и графике тригонометријских функција и на основу тих веза формулише и аргументује закључке. Самостално бира и повезује основне тригонометријске идентитете и адиционе формуле у задацима у којима поступак није непосредно назначен, проверава исправност поступка и, када је могуће, пореди различите начине решавања. Решава проблеме који се своде на основне тригонометријске једначине и неједначине, правилно одређује и приказује сва решења и проверава добијени резултат. У једноставним ситуацијама са троуглом самостално процењује да ли треба применити синусну или косинусну теорему, повезује потребне податке и тумачи добијено решење. Систематично, прецизно и потпуно образлаже избор и примену поступка и аргументује резултате и закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи сложеније садржаје у вези са тригонометријским функцијама. У новим проблемским ситуацијама анализира задатак и самостално бира и примењује одговарајући основни тригонометријски идентитет или адициону формулу. Повезује тригонометријски круг, вредности и знаке тригонометријских функција и њихове графике и на основу тих веза аргументује закључке. Самостално решава основне тригонометријске једначине и неједначине када поступак није непосредно назначен и правилно приказује скуп решења. У једноставним задацима са троуглом анализира дате податке и самостално бира и примењује синусну или косинусну теорему. Јасно и систематично образлаже избор и примену поступка, дискутује број решења када то задатак захтева и аргументује добијене закључке користећи прецизан математички језик.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе у вези са углом, радијанском мером, тригонометријским кругом и основним тригонометријским функцијама. Самостално претвара степенску меру угла у радијанску и обрнуто, одређује вредности и знаке тригонометријских функција и по потреби користи калкулатор. У типичним задацима и проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује основне

Оцена	Критеријуми
	тригонометријске идентитете и адиционе формуле. Одређује основна својства тригонометријских функција и скицира и тумачи њихове основне графике. Самостално решава основне тригонометријске једначине и основне неједначине и приказује њихова решења. Примењује синусну и косинусну теорему у типичним и једноставним задацима са троуглом. Јасно објашњава основне кораке решавања, користећи одговарајући математички језик.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и усвојио је одговарајућу терминологију у вези са углом, радијанском мером, тригонометријским кругом и основним тригонометријским функцијама. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује одговарајуће поступке: претвара степенску меру угла у радијанску и обрнуто, одређује вредности тригонометријских функција карактеристичних углова и користи калкулатор када је потребно. Препознаје и примењује основне тригонометријске идентитете и адиционе формуле у најједноставнијим случајевима. Препознаје и скицира основни облик графика основних тригонометријских функција. Решава основне тригонометријске једначине и најједноставнију основну тригонометријску неједначину непосредном применом познатог поступка. Примењује синусну или косинусну теорему у једноставној ситуацији када је одговарајућа теорема непосредно назначена. Директно закључује на основу конкретног примера и, држећи се основног захтева, приказује основне кораке примењеног поступка.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

III РАЗРЕД

СМЕР ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКУ

ИСХОДИ

По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да:

- разликује узајамне положаје тачака, правих и равни у простору; разликује врсте правилних полиедара на основу њихових особина;
- реши геометријски проблем користећи изометријске трансформације у простору; израчуна површину и запремину призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и примени их у различитим ситуацијама; израчуна површину и запремину купе, зарубљене купе и примени их у различитим ситуацијама; уочава равне пресеке тела и израчуна њихову површину;
- примени Гаусов поступак и Крамерово правило за решавање система линеарних једначина са параметрима и без њих; реши систем једначина применом матрица; реши проблем који се своди на систем линеарних једначина;
- примени својства скаларног, векторског и мешовитог производа при решавању проблема;
- реши проблеме међусобних односа тачака и правих у координатној равни; реши проблеме користећи једначине праве и кривих другог реда; реши проблеме примењујући услов додира и једначину тангенте криве другог реда;
- користи математичку индукцију као метод доказивања; израчуна граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа;
- представља комплексан број у тригонометријском облику и израчуна степен и корен комплексног броја;
- одреди нуле и растави на чиниоце полиноме у једноставним случајевима и користи Вијетове формуле;
- анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;
- доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;
- проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту;

Тематске области:

1. Полиедри
2. Обртна тела
3. Системи линеарних једначина
4. Вектори
5. Аналитичка геометрија у равни
6. Математичка индукција и низови
7. Комплексни бројеви и полиноми

1. ПОЛИЕДРИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Полиедри“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује узајамне положаје тачака, правих и равни, правилне полиедре, изометријске трансформације, површину и запремину призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и равне пресеке у сложеном просторном проблему. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Полиедри“. У новој ситуацији самостално анализира просторне односе, бира изометријску трансформацију и израчунава површину, запремину или површину равног пресека одговарајућег полиедра. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Полиедри“. У типичним задацима разликује просторне односе и правилне полиедре, примењује изометрију и израчунава површину и запремину призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и површину равног пресека. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Полиедри“. Препознаје основне просторне односе и врсту полиедра и непосредно израчунава површину или запремину једноставне призме или пирамиде, односно површину једноставног пресека. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ОБРТНА ТЕЛА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Обртна тела“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства ваљка, купе, зарубљене купе и лопте, уочава раван пресек и решава сложен проблем површине или запремине у различитим ситуацијама. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Обртна тела“. У новој ситуацији самостално бира потребна својства и формуле за површину и запремину обртног тела, одређује елементе равног пресека и образлаже поступак. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Обртна тела“. У типичним задацима израчунава површину и запремину правог ваљка, праве купе, зарубљене праве купе и лопте и одређује површину равног пресека. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Обртна тела“. Препознаје основно обртно тело и његове елементе и непосредно израчунава површину или запремину, односно површину једноставног равног пресека, када су потребни подаци јасно дати. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. СИСТЕМИ ЛИНЕАРНИХ ЈЕДНАЧИНА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Системи линеарних једначина“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Моделује сложен проблем системом линеарних једначина и повезује Гаусов поступак, Крамерово правило и матрични поступак; дискутује решења система са параметром и без њега. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Системи линеарних једначина“. У новом проблему самостално поставља систем и бира Гаусов поступак, Крамерово правило или матрични поступак, укључујући систем са параметром. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Системи линеарних једначина“. У типичним задацима решава системе Гаусовим поступком, Крамеровим правилом и применом матрица и решава проблем у познатом контексту који се своди на систем. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Системи линеарних једначина“. Решава једноставан систем непосредном применом једног познатог поступка и поставља систем за једноставан проблем са јасно датим везама. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ВЕКТОРИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Вектори“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства скаларног, векторског и мешовитог производа и самостално их примењује при решавању сложеног и нестандардног геометријског проблема. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Вектори“. У новом проблему анализира односе међу векторима и самостално бира и примењује скаларни, векторски или мешовити производ. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Вектори“. У типичним задацима израчунава и примењује скаларни, векторски и мешовити производ и тумачи добијени резултат. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Вектори“. Препознаје када се непосредно примењује скаларни, векторски или мешовити производ и израчунава га у једноставном случају. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА У РАВНИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Аналитичка геометрија у равни“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује међусобне односе тачака и правих, различите облике једначине праве и једначине кривих другог реда; самостално примењује услов додира и једначину тангенте у сложеном непознатом проблему. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Аналитичка геометрија у равни“. У новом проблему самостално бира координатни и алгебарски приступ, користи једначину праве или одговарајуће криве другог реда и примењује услов додира и једначину тангенте. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Аналитичка геометрија у равни“. У типичним задацима решава проблеме односа тачака и правих, користи једначине праве и кривих другог реда и примењује услов додира и једначину тангенте. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Аналитичка геометрија у равни“. Одређује основне односе тачака и правих у координатној равни и непосредно користи одговарајућу једначину праве или криве другог реда, односно услов додира у једноставном случају. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

6. МАТЕМАТИЧКА ИНДУКЦИЈА И НИЗОВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Математичка индукција и низови“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује математичку индукцију са својствима низа и у сложеном проблему доказује тврђење, израчунава граничну вредност и анализира и интерпретира понашање низа. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Математичка индукција и низови“. У новом задатку самостално формулише кораке индуктивног доказа или бира поступак за одређивање граничне вредности и тумачење понашања низа. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Математичка индукција и низови“. У типичним задацима користи математичку индукцију као метод доказивања, израчунава граничну вредност низа и анализира његово понашање. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Математичка индукција и низови“. Спроводи основни и индуктивни корак у једноставном доказу и непосредно одређује граничну вредност једноставног низа по познатом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

7. КОМПЛЕКСНИ БРОЈЕВИ И ПОЛИНОМИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Комплексни бројеви и полиноми“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује алгебарски и тригонометријски облик комплексног броја, степеновање и кореновање са својствима полинома; у сложеној непознатој ситуацији одређује нуле, раставља полином на чиниоце и примењује Вијетове формуле у границама прописаних једноставних случајева. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Комплексни бројеви и полиноми“. У новом задатку самостално бира погодан облик комплексног броја и примењује степеновање или кореновање; повезује нуле полинома, растављање на чиниоце и Вијетове формуле у предвиђеним једноставним случајевима. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Комплексни бројеви и полиноми“. У типичним задацима представља комплексан број у тригонометријском облику, израчунава његов степен и корен и у једноставним случајевима одређује нуле и раставља полином на чиниоце користећи Вијетове формуле. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Комплексни бројеви и полиноми“. Преводи једноставан комплексан број у тригонометријски облик и непосредно израчунава степен или корен; одређује очигледну нулу и раставља једноставан полином на чиниоце по познатом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

ИСХОДИ

По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да:

- разликује узајамне положаје тачака, правих и равни у простору; разликује врсте правилних полиедара на основу њихових особина; реши геометријски проблем користећи изометријске трансформације у простору; израчуна површину и запремину призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и примењује их у различитим ситацијама;
- израчуна површину и запремину ваљка, купе, зарубљене купе и лопте, и примени их у различитим ситуацијама; уочава равне пресеке тела и израчуна њихову површину;
- примени Гаусов поступак за решавање система линеарних једначина са параметрима и без њих; израчуна вредност и примени детерминанте трећег реда; реши проблем који се своди на систем линеарних једначина;
- примени својства скаларног, векторског и мешовитог производа при решавању проблема ;
- реши проблеме међусобних односа тачака и правих у координатној равни; реши проблеме користећи једначине праве и криве другог реда; реши проблеме примењујући услов додира и једначину тангенте криве другог реда;
- користи математичку индукцију као метод доказивања; примени конгруенције у проблемима са целим бројевима;
- представи комплексан број у тригонометријском облику и израчуна степен и корен комплексног броја
- одреди нуле и растави на чиниоце полиноме у једноставним случајевима и користи Вијетове формуле;
- примени аритметички и геометријски низ у различитим проблемима:
- анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;
- доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;
- проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту.

Тематске области:

1. Полиедри
2. Обртна тела
3. Системи линеарних једначина
4. Вектори
5. Аналитичка геометрија у равни
6. Математичка индукција
7. Комплексни бројеви и полиноми

8. Низови

1. ПОЛИЕДРИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Полиедри“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује узајамне положаје тачака, правих и равни, правилне полиедре, изометријске трансформације и површину и запремину призме, пирамиде и зарубљене пирамиде у сложеном просторном проблему. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Полиедри“. У новој ситуацији самостално анализира просторне односе, бира изометријску трансформацију и израчунава површину или запремину одговарајућег полиедра. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Полиедри“. У типичним задацима разликује просторне односе и правилне полиедре, примењује изометрију и израчунава површину и запремину призме, пирамиде и зарубљене пирамиде. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Полиедри“. Препознаје основне просторне односе и врсту полиедра и непосредно израчунава површину или запремину једноставне призме или пирамиде. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ОБРТНА ТЕЛА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Обртна тела“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства ваљка, купе, зарубљене купе и лопте, уочава раван пресек и решава сложен проблем површине или запремине у различитим ситуацијама. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Обртна тела“. У новој ситуацији самостално бира потребна својства и формуле за површину и запремину обртног тела, одређује елементе равног пресека и образлаже поступак. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Обртна тела“. У типичним задацима израчунава површину и запремину правог ваљка, праве купе, зарубљене праве купе и лопте и одређује површину равног пресека. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Обртна тела“. Препознаје основно обртно тело и његове елементе и непосредно израчунава површину или запремину, односно површину једноставног равног пресека, када су потребни подаци јасно дати. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. СИСТЕМИ ЛИНЕАРНИХ ЈЕДНАЧИНА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Системи линеарних једначина“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Моделује сложен проблем системом линеарних једначина, примењује Гаусов поступак и детерминанте трећег реда и дискутује решења система са параметром и без њега. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Системи линеарних једначина“. У новом проблему самостално поставља систем и бира Гаусов поступак или примену детерминанте трећег реда, укључујући систем са параметром. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Системи линеарних једначина“. У типичним задацима примењује Гаусов поступак, израчунава и користи детерминанту трећег реда и решава проблем у познатом контексту који се своди на систем. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Системи линеарних једначина“. Решава једноставан систем Гаусовим поступком, израчунава једноставну детерминанту трећег реда и поставља систем за једноставан проблем. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ВЕКТОРИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Вектори“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства скаларног, векторског и мешовитог производа и самостално их примењује при решавању сложеног и нестандардног геометријског проблема. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Вектори“. У новом проблему анализира односе међу векторима и самостално бира и примењује скаларни, векторски или мешовити производ. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Вектори“. У типичним задацима израчунава и примењује скаларни, векторски и мешовити производ и тумачи добијени резултат. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Вектори“. Препознаје када се непосредно примењује скаларни, векторски или мешовити производ и израчунава га у једноставном случају. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА У РАВНИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Аналитичка геометрија у равни“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује међусобне односе тачака и правих, различите облике једначине праве и једначине кривих другог реда; самостално примењује услов додира и једначину тангенте у сложеном непознатом проблему. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Аналитичка геометрија у равни“. У новом проблему самостално бира координатни и алгебарски приступ, користи једначину праве или одговарајуће криве другог реда и примењује услов додира и једначину тангенте. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Аналитичка геометрија у равни“. У типичним задацима решава проблеме односа тачака и правих, користи једначине праве и кривих другог реда и примењује услов додира и једначину тангенте. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Аналитичка геометрија у равни“. Одређује основне односе тачака и правих у координатној равни и непосредно користи одговарајућу једначину праве или криве другог реда, односно услов додира у једноставном случају. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

6. МАТЕМАТИЧКА ИНДУКЦИЈА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Математичка индукција“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Самостално користи математичку индукцију у сложеном и непознатом доказу и повезује је са конгруенцијама у проблемима са целим бројевима. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Математичка индукција“. У новом задатку анализира тврђење, самостално формулише основни и индуктивни корак и примењује конгруенције у проблему са целим бројевима. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Математичка индукција“. У типичним задацима спроводи доказ математичком индукцијом и примењује конгруенције у познатим проблемима са целим бројевима. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Математичка индукција“. Спроводи основни и индуктивни корак једноставног доказа и непосредно примењује основну конгруенцију у једноставном примеру. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

7. КОМПЛЕКСНИ БРОЈЕВИ И ПОЛИНОМИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Комплексни бројеви и полиноми“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује алгебарски и тригонометријски облик комплексног броја, степеновање и кореновање са својствима полинома; у сложеној непознатој ситуацији одређује нуле, раставља полином на чиниоце и примењује Вијетове формуле у границама прописаних једноставних случајева. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Комплексни бројеви и полиноми“. У новом задатку самостално бира погодан облик комплексног броја и примењује степеновање или кореновање; повезује нуле полинома, растављање на чиниоце и Вијетове формуле у предвиђеним једноставним случајевима. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Комплексни бројеви и полиноми“. У типичним задацима представља комплексан број у тригонометријском облику, израчунава његов степен и корен и у једноставним случајевима одређује нуле и раставља полином на чиниоце користећи Вијетове формуле. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Комплексни бројеви и полиноми“. Преводи једноставан комплексан број у тригонометријски облик и непосредно израчунава степен или корен; одређује очигледну нулу и раставља једноставан полином на чиниоце по познатом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

8. НИЗОВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Низови“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује својства аритметичког и геометријског низа и самостално их примењује у сложеном и непознатом проблему, проверавајући смисао добијеног резултата. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Низови“. У новом проблему самостално препознаје и бира аритметички или геометријски низ и повезује потребне податке. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Низови“. У типичним проблемима примењује формуле и својства аритметичког и геометријског низа и тумачи резултат. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Низови“. Препознаје аритметички или геометријски низ и непосредно израчунава тражени члан или збир у једноставном задатку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

ИСХОДИ

По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да:

- разликује узајамне положаје тачака, правих и равни у простору; израчуна површину и запремину праве призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и примени их у једноставним ситацијама односе и у једноставним ситуацијама;
- израчуна површину и запремину правог ваљка, праве купе, зарубљене праве купе и лопте, и примени их у једноставним ситуацијама; уочава равне пресеке тела и израчуна њихову површину;
- примени Гаусов поступак за решавање система линеарних једначина; израчуна вредност и примени детерминанте трећег реда; реши реши једноставни проблем који се своди на систем линеарних једначина;
- примени својства скаларног и векторског производа при решавању једноставних проблема;
- реши једноставне проблеме међусобних односа тачака и правих у координатној равни; реши једноставне проблеме користећи једначине праве и кривих другог реда; примени услов додира и одреди једначину тангенте криве другог реда;
- примени математичку индукцију, аритметички и геометријски низ у једноставним ситуацијама; анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења.

Тематске области:

1. Полиедри
2. Обртна тела
3. Системи линеарних једначина
4. Вектори
5. Аналитичка геометрија у равни
6. Математичка индукција и низови

1. ПОЛИЕДРИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Полиедри“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама прописаних једноставних ситуација самостално повезује просторне односе са површином и запремином праве призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и решава непознат проблем без увођења додатних садржаја. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Полиедри“. У новој, али једноставној просторној ситуацији анализира податке и самостално бира поступак за израчунавање површине или запремине предвиђеног полиедра. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Полиедри“. У познатом контексту разликује узајамне положаје тачака, правих и равни и израчунава површину и запремину праве призме, пирамиде и зарубљене пирамиде у типичним једноставним задацима. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Полиедри“. Препознаје основне просторне односе и непосредно израчунава површину или запремину једноставне праве призме или пирамиде када су потребни подаци јасно дати. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ОБРТНА ТЕЛА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Обртна тела“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама прописаних једноставних ситуација повезује својства правог ваљка, праве купе, зарубљене праве купе и лопте, уочава раван пресек и решава непознат проблем површине или запремине. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Обртна тела“. У новој, али једноставној ситуацији самостално бира потребне податке и формулу за површину или запремину обртног тела и одређује површину равног пресека. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Обртна тела“. У типичним једноставним задацима израчунава површину и запремину предвиђених обртних тела и површину њиховог равног пресека. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Обртна тела“. Препознаје основно обртно тело и непосредно израчунава његову површину или запремину, односно површину једноставног пресека, када су подаци јасно дати. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. СИСТЕМИ ЛИНЕАРНИХ ЈЕДНАЧИНА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Системи линеарних једначина“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних проблема самостално моделује непознату ситуацију системом, примењује Гаусов поступак и детерминанту трећег реда и аргументује решење. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Системи линеарних једначина“. У новом једноставном проблему поставља систем и самостално бира Гаусов поступак или примену детерминанте трећег реда. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Системи линеарних једначина“. У типичним задацима примењује Гаусов поступак, израчунава и користи детерминанту трећег реда и решава једноставан проблем у познатом контексту. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Системи линеарних једначина“. Решава једноставан систем Гаусовим поступком и израчунава једноставну детерминанту трећег реда непосредном применом познатог поступка. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ВЕКТОРИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Вектори“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних проблема самостално повезује својства скаларног и векторског производа у непознатој ситуацији и аргументује поступак. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Вектори“. У новом једноставном проблему анализира односе међу векторима и самостално бира скаларни или векторски производ. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Вектори“. У типичним једноставним проблемима у познатом контексту израчунава и примењује скаларни и векторски производ. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Вектори“. Непосредно израчунава скаларни или векторски производ у једноставном примеру када је поступак јасно назначен. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА У РАВНИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Аналитичка геометрија у равни“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама прописаних једноставних проблема повезује односе тачака и правих, једначине праве и кривих другог реда и услов додира и тангенту у непознатој ситуацији. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Аналитичка геометрија у равни“. У новом једноставном проблему самостално бира једначину праве или одговарајуће криве другог реда и примењује услов додира и одређује тангенту. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Аналитичка геометрија у равни“. У типичним једноставним задацима решава проблеме односа тачака и правих, користи једначине праве и кривих другог реда и примењује услов додира и тангенту. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Аналитичка геометрија у равни“. Одређује основни однос тачке и праве и непосредно користи дату једначину праве или криве другог реда, односно услов додира у једноставном случају. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

6. МАТЕМАТИЧКА ИНДУКЦИЈА И НИЗОВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања у оквиру области „Математичка индукција и низови“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних ситуација повезује математичку индукцију, аритметички и геометријски низ у непознатом проблему и аргументује поступак. Самостално бира, повезује и вреднује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Математичка индукција и низови“. У новој једноставној ситуацији самостално спроводи индуктивни доказ или бира аритметички односно геометријски низ. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе који припадају области „Математичка индукција и низови“. У типичним једноставним задацима у познатом контексту примењује математичку индукцију и аритметички и геометријски низ. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Математичка индукција и низови“. Спроводи основни и индуктивни корак једноставног доказа и непосредно одређује тражени члан једноставног аритметичког или геометријског низа. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

IV РАЗРЕД

СМЕР ЗА УЧЕНИКЕ СА ПОСЕБНИМ СПОСОБНОСТИМА ЗА РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКУ

ИСХОДИ

По завршетку четвртог разреда ученик ће бити у стању да:

- користи основна својства функција (домен, периодичност, парност, монотоност, нуле, знак...); одреди сложену и инверзну функцију, скицира графике основних елементарних функција;
- израчуна граничне вредности функција, одреди асимптоте функција, решава проблеме користећи својства непрекидности функција;
- израчуна извод функције по дефиницији, као и применом правилима диференцирања, примени диференцијални рачун на решавање различитих проблема, укључујући екстремалне и друге проблеме оптимизације у природним и друштвеним наукама и свакодневном животу;
- испита ток и скицира график функције;
- изабере одговарајући метод и одреди неодређени интеграл; примени одређени интеграл на решавање различитих проблема;
- одреди вероватноћу случајног догађаја; одреди очекивану вредност и дисперзију случајне величине;
- изврши мање стстистичко истраживање, обради резултате, прикаже их и интерпретира;
- одреди Лагранжов интерполациони полином који одговара датој таблици и процени грешку интерполације;
- одреди приближно решење једначине методом половљења сегмента и тангенте, и модификованом методом сечице;
- процени грешку приближног решења једначине;
- анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;
- доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;
- проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту;
- користи дигиталне математичке алате при решавању проблема.

Тематске области:

1. Функције
2. Извод функције
3. Интеграл
4. Вероватноћа и статистика
5. Елементи нумеричке математике

1. ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Функције“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује домен, периодичност, парност, монотоност, нуле и знак функције са сложеном и инверзном функцијом, графицима основних елементарних функција, граничним вредностима, асимптотама и непрекидношћу при решавању сложеног проблема. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Функције“. У новој ситуацији испитује потребна својства функције, одређује сложену или инверзну функцију, граничне вредности и асимптоте, скицира график основне елементарне функције и користи непрекидност. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Функције“. У типичним задацима одређује основна својства, сложену и инверзну функцију, скицира графике основних елементарних функција, израчунава граничне вредности и одређује асимптоте. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Функције“. У једноставном примеру одређује домен, нуле или знак, чита основно својство са графика и непосредно израчунава једноставну граничну вредност по познатом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ИЗВОД ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Извод функције“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује дефиницију извода, правила диференцирања и испитивање тока функције и примењује диференцијални рачун у сложеном екстремалном или другом проблему оптимизације. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Извод функције“. У новој проблемској ситуацији самостално бира правила диференцирања, испитује ток и скицира график функције или поставља и решава проблем оптимизације. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Извод функције“. У типичним задацима израчунава извод по дефиницији и правилима диференцирања, испитује ток и скицира график функције и решава познат проблем оптимизације. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Извод функције“. По познатом поступку израчунава извод једноставне функције и користи знак извода за непосредно одређивање основног својства тока функције. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. ИНТЕГРАЛ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Интеграл“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује различите методе интеграције и самостално примењује неодређени и одређени интеграл при решавању сложеног и непознатог проблема. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Интеграл“. У новој ситуацији анализира интегранд, самостално бира одговарајући метод за неодређени интеграл и примењује одређени интеграл у проблему. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Интеграл“. У типичним задацима бира одговарајући познати метод и одређује неодређени интеграл, односно примењује одређени интеграл у познатом контексту. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Интеграл“. Непосредно одређује једноставан неодређени интеграл или примењује дату формулу одређеног интеграла у једноставном примеру. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ВЕРОВАТНОЋА И СТАТИСТИКА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Вероватноћа и статистика“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује вероватноћу случајног догађаја, очекивану вредност и дисперзију случајне величине и осмишљава, обрађује, приказује и критички интерпретира мање статистичко истраживање у сложеној ситуацији. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Вероватноћа и статистика“. У новој ситуацији самостално одређује вероватноћу, очекивану вредност и дисперзију или планира мање истраживање, бира начин обраде и приказа и тумачи резултате. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Вероватноћа и статистика“. У типичним задацима одређује вероватноћу догађаја, очекивану вредност и дисперзију и обрађује, приказује и интерпретира резултате мањег истраживања. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Вероватноћа и статистика“. У једноставном примеру непосредно одређује вероватноћу догађаја или очекивану вредност и дисперзију из јасно датих података и чита основни статистички приказ. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. ЕЛЕМЕНТИ НУМЕРИЧКЕ МАТЕМАТИКЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Елементи нумеричке математике“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује Лагранжов интерполациони полином и процену грешке са методама половљења сегмента, тангенте и модификованом методом сечице и у сложеном проблему анализира поступак и број решења. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Елементи нумеричке математике“. У новој ситуацији одређује интерполациони полином и процењује грешку или самостално бира прописану нумеричку методу, одређује приближно решење и процењује његову грешку. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Елементи нумеричке математике“. За дату таблицу одређује Лагранжов интерполациони полином и процењује грешку, а у типичном задатку примењује једну од прописаних метода за приближно решење једначине. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Елементи нумеричке математике“. У једноставном примеру непосредно формира Лагранжов интерполациони полином за мали број датих тачака или спроводи јасно задат корак методе половљења сегмента, тангенте или модификоване методе сечице. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

ИСХОДИ

По завршетку четвртог разреда ученик ће бити у стању да:

- израчуна граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа; израчуна граничне вредности функција, решава проблеме користећи својства непрекидности функција;
- одреди сложену и инверзну функцију; користи основна својства функција (домен, периодичност, парност, монотоност, нуле и знак...);
- израчуна извод функције по дефиницији, као и применом правила диференцирања;
- примени диференцијални рачун на решавање различитих проблема, укључујући екстремалне и друге проблеме оптимизације у природним и друштвеним наукама и свакодневном животу; испита ток и скицира график функције;
- изабере одговарајући метод и одреди неодређени интеграл; примени одређени интеграл на решавање различитих проблема;
- примени елементе комбинаторике у реалним ситуацијама, примени биномни образац на решавање различитих проблема;
- одреди вероватноћу случајног догађаја; одреди вероватноћу неког будућег догађаја на основу вероватноће претходно реализованог догађаја и на основу тога доноси одлуке; одреди очекивану вредност и дисперзију случајне величине; изврши мање статистичко истраживање , обради резултате, прикаже их и интерпретира;
- анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења
- доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;
- проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту.

Тематске области:

1. Гранична вредност низа
2. Функције
3. Извод функције
4. Интеграл
5. Комбинаторика
6. Вероватноћа и статистика

1.

ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ НИЗА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Гранична вредност низа“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује израчунавање граничне вредности са анализом и интерпретацијом понашања низа у сложеној и непознатој ситуацији. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Гранична вредност низа“. У новом задатку самостално бира поступак за израчунавање граничне вредности низа и образлаже његово понашање. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Гранична вредност низа“. У типичним задацима израчунава граничну вредност низа и анализира и интерпретира његово понашање. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Гранична вредност низа“. Непосредно израчунава граничну вредност једноставног низа по познатом поступку и описује његово основно понашање. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Функције“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује домен, периодичност, парност, монотоност, нуле и знак са сложеном и инверзном функцијом, граничним вредностима и непрекидношћу у сложеном проблему. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.

Оцена	Критеријуми
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Функције“. У новој ситуацији испитује потребна својства функције, одређује сложену или инверзну функцију, израчунава граничне вредности и користи својства непрекидности. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Функције“. У типичним задацима одређује основна својства, сложену и инверзну функцију и израчунава граничне вредности функција. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Функције“. У једноставном примеру одређује домен, нуле или знак функције и непосредно израчунава једноставну граничну вредност по познатом поступку. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. ИЗВОД ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Извод функције“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује дефиницију извода, правила диференцирања и испитивање тока функције и примењује диференцијални рачун у сложеном екстремалном или другом проблему оптимизације. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Извод функције“. У новој ситуацији самостално бира правила диференцирања, испитује ток и скицира график функције или решава проблем оптимизације. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.

Оцена	Критеријуми
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Извод функције“. У типичним задацима израчунава извод по дефиницији и правилима, испитује ток и скицира график функције и решава познат проблем оптимизације. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Извод функције“. По познатом поступку израчунава извод једноставне функције и непосредно користи извод при основном испитивању њеног тока. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ИНТЕГРАЛ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Интеграл“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује различите методе интеграције и самостално примењује неодређени и одређени интеграл при решавању сложеног и непознатог проблема. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Интеграл“. У новој ситуацији самостално бира одговарајући метод за неодређени интеграл и примењује одређени интеграл у проблему. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Интеграл“. У типичним задацима бира познати метод и одређује неодређени интеграл, односно примењује одређени интеграл у познатом контексту. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Интеграл“. Непосредно одређује једноставан неодређени интеграл или примењује дату формулу одређеног интеграла у

Оцена	Критеријуми
	једноставном примеру. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. КОМБИНАТОРИКА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Комбинаторика“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује елементе комбинаторике и биномни образац и самостално их примењује у сложеној реалној или математичкој ситуацији. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Комбинаторика“. У новој проблемској ситуацији самостално препознаје и примењује одговарајући комбинаторни поступак или биномни образац. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Комбинаторика“. У типичним задацима примењује елементе комбинаторике у реалној ситуацији и биномни образац у познатом проблему. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Комбинаторика“. У једноставном примеру непосредно примењује познат комбинаторни поступак или развија једноставан бином по обрасцу. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

6. ВЕРОВАТНОЋА И СТАТИСТИКА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Вероватноћа и статистика“ у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује вероватноћу догађаја, претходно реализоване и будуће догађаје, очекивану вредност и дисперзију и статистичко истраживање; у сложеној ситуацији образлаже одлуку и математички модел. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Вероватноћа и статистика“. У новој ситуацији самостално одређује тражене вероватноће, доноси одлуку на основу претходних података или планира, обрађује, приказује и интерпретира мање истраживање. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Вероватноћа и статистика“. У типичним задацима одређује вероватноћу, очекивану вредност и дисперзију и обрађује, приказује и интерпретира резултате мањег истраживања. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Вероватноћа и статистика“. У једноставном примеру непосредно одређује вероватноћу догађаја или очекивану вредност и дисперзију из јасно датих података и чита основни статистички приказ. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

ИСХОДИ

По завршетку четвртог разреда ученик ће бити у стању да:

- израчуна једноставније граничне вредности низа; израчуна једноставније граничне вредности функција;
- користи основна својства функција (домен, периодичност, парност, монотоност, нуле и знак..);

- израчуна извод једноставних функција применом правила диференцирања , примени диференцијални рачун на решавање једноставних проблема; испита ток и скицира график једноставне функције;
- одреди једноставнији неодређени интеграл; израчунава површину равног лика применом одређеног интеграла;
- примени елементе комбинаторике у једноставним реалним ситуацијама; примени биномни образац на решавање једноставнијих проблема;
- одреди вероватноћу једноставнијег случајног догађаја; одреди очекивану вредност и дисперзију случајне величине; изврши мање статистичко истраживање, обради резултате, прикаже их и интерпретира.

Тематске области:

1. Гранична вредност низа
2. Функције
3. Извод функције
4. Интеграл
5. Комбинаторика
6. Вероватноћа и статистика

1. ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ НИЗА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Гранична вредност низа“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних низова повезује познате поступке и самостално решава непознат проблем граничне вредности. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Гранична вредност низа“. У новој једноставној ситуацији самостално бира и примењује поступак за израчунавање једноставније граничне вредности низа. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Гранична вредност низа“. У типичним задацима у познатом контексту израчунава једноставније граничне вредности низова. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Гранична вредност низа“. Непосредно израчунава граничну

Оцена	Критеријуми
	вредност једноставног низа применом јасно познатог поступка. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Функције“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама прописаних једноставних садржаја повезује основна својства функције и једноставне граничне вредности при решавању непознатог проблема. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Функције“. У новој, али једноставној ситуацији анализира домен, периодичност, парност, монотоност, нуле или знак и самостално одређује једноставну граничну вредност. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Функције“. У типичним задацима у познатом контексту одређује основна својства функције и израчунава једноставне граничне вредности. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Функције“. У непосредном примеру одређује једно основно својство функције или једноставну граничну вредност применом познатог поступка. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. ИЗВОД ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Извод функције“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних функција повезује правила диференцирања, ток и график функције и решава непознат, али садржајно једноставан проблем примене извода. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Извод функције“. У новој једноставној ситуацији самостално израчунава извод, испитује ток и скицира график једноставне функције или примењује извод у једноставном проблему. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Извод функције“. У типичним задацима израчунава извод једноставне функције, испитује њен ток, скицира график и решава једноставан проблем у познатом контексту. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Извод функције“. Непосредно примењује једно правило диференцирања на једноставну функцију и уз јасно дате кораке одређује основно својство њеног тока. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. ИНТЕГРАЛ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Интеграл“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних интеграла повезује неодређени и одређени интеграл и самостално решава непознат проблем површине равног лика. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.

Оцена	Критеријуми
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Интеграл“. У новој једноставној ситуацији самостално одређује једноставнији неодређени интеграл или израчунава површину равног лика применом одређеног интеграла. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Интеграл“. У типичним задацима у познатом контексту одређује једноставнији неодређени интеграл и израчунава површину равног лика. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Интеграл“. Непосредно одређује основни неодређени интеграл или, уз јасно дате границе и функцију, примењује одређени интеграл за површину. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

5. КОМБИНАТОРИКА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Комбинаторика“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних садржаја повезује елементе комбинаторике и биномни образац и решава непознат, али једноставан проблем. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Комбинаторика“. У новој једноставној ситуацији самостално бира основни комбинаторни поступак или примењује биномни образац. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Комбинаторика“. У типичним једноставним задацима примењује елементе комбинаторике у реалној ситуацији и биномни образац у

Оцена	Критеријуми
	познатом проблему. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Комбинаторика“. Непосредно примењује основни комбинаторни поступак или развија једноставан бином по датом обрасцу. У једноставним проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

6. ВЕРОВАТНОЋА И СТАТИСТИКА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из области „Вероватноћа и статистика“ у сложеним и непознатим ситуацијама. У границама једноставних садржаја повезује вероватноћу, очекивану вредност, дисперзију и статистичко истраживање и аргументовано тумачи резултат непознатог проблема. Самостално бира и повезује поступке, проверава резултате и систематично и прецизно аргументује закључке.
4 – врло добар	Ученик логички организује и самостално тумачи садржаје области „Вероватноћа и статистика“. У новој једноставној ситуацији самостално одређује вероватноћу, очекивану вредност и дисперзију или организује, обрађује, приказује и интерпретира мање истраживање. У новим проблемским ситуацијама самостално бира и примењује одговарајући поступак, проверава резултат и образлаже избор поступка.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове и везе из области „Вероватноћа и статистика“. У типичним једноставним задацима одређује вероватноћу, очекивану вредност и дисперзију и обрађује, приказује и интерпретира резултате мањег истраживања. У проблемским ситуацијама у познатом контексту бира и примењује одговарајући поступак и објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје и разуме кључне појмове и основну терминологију области „Вероватноћа и статистика“. Непосредно одређује вероватноћу једноставнијег догађаја или очекивану вредност и дисперзију из јасно датих података и чита основни статистички приказ. У једноставним

Оцена	Критеријуми
	проблемским ситуацијама у познатом контексту непосредно примењује познат поступак и приказује основне кораке решавања.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА ИЗ ДИСКРЕТНЕ МАТЕМАТИКЕ

III РАЗРЕД ГИМНАЗИЈЕ – ИТ СМЕР

Критеријуми оцењивања по тематским областима представљају конкретизацију прописаних исхода Програма наставе и учења и примењују се у складу са општим критеријумима бројчаног оцењивања утврђеним Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању.

Сложеност и новина ситуације, степен самосталности, избор и примена поступака, повезивање знања и квалитет образлагања процењују се у оквиру исхода и садржаја прописаних за трећи разред ИТ смера. Виши ниво постигнућа не подразумева увођење садржаја, поступака или исхода који нису предвиђени програмом наставе и учења.

ЕЛЕМЕНТИ ПРАЋЕЊА И ВРЕДНОВАЊА

Учениково постигнуће прати се и вреднује кроз:

- знање и разумевање појмова, дефиниција, својстава и односа у дискретној математици;
- примену одговарајућих математичких поступака, правила и алгоритама;
- решавање проблема и избор одговарајуће стратегије решавања;
- математичко и логичко закључивање, аргументовање и доказивање;
- математичку комуникацију и прецизност употребе математичког језика;
- способност представљања математичких структура, односа и решења;
- самосталност у раду и способност повезивања различитих садржаја;
- примену знања у реалном и информатичком контексту;
- анализу, проверу и тумачење добијених резултата.

ИСХОДИ НА КРАЈУ РАЗРЕДА

По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да:

- користи појмове у вези са графовима;
- разликује врсте графова;
- испита да ли је граф Ојлеров;
- представи решење проблема помоћу графа;
- примени алгоритме за налажење најкраћег пута и минималног скелета;
- користи потпун систем исказних везника;
- формира ДНФ и КНФ за исказне формуле;
- користи Карноове мапе;
- примени метод резолуције;
- изведе операције у Буловој алгебри;

- одреди класе еквиваленције исказних формула;
- докаже ваљаност аргумента помоћу Ојлеровог дијаграма;
- примени својства релација дељивости и конгруенције;
- реши систем линеарних конгруенција;
- реши једноставније Диофантове једначине;
- примени елементе комбинаторике у сложенијим реалним ситуацијама;
- реши проблеме у којима се користе својства биномних коефицијената;
- примени биномну формулу за решавање проблема;
- реши једноставнију диференцну једначину;
- користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;
- доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;
- проблеме из реалног и информатичког контекста преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту.

Наведени исходи непосредно су преузети и систематизовани из глобалног плана наставе Дискретне математике за III разред ИТ смера.

1. ГРАФОВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања о графовима у сложеним и непознатим проблемским ситуацијама. Повезује различите врсте графова, њихова својства и начине представљања, моделује сложен проблем помоћу графа и самостално бира одговарајући алгоритам. Испитује Ојлеровост графа и примењује алгоритме за налажење најкраћег пута и минималног скелета. Проверава резултат, анализира ефикасност и образлаже избор поступка и добијено решење.
4 – врло добар	Ученик самостално тумачи и повезује својства различитих врста графова. У новој проблемској ситуацији правилно представља проблем графом, испитује Ојлеровост и примењује одговарајући алгоритам за налажење најкраћег пута или минималног скелета. Проверава резултат и јасно образлаже поступак.
3 – добар	Ученик разуме основне појмове и својства графова и разликује основне врсте графова. У типичним задацима правилно представља проблем графом, испитује да ли је граф Ојлеров и примењује познат алгоритам за најкраћи пут или минимални скелет. Објашњава основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје основну терминологију и препознаје основне врсте графова. У једноставном задатку уме да представи дати однос или ситуацију графом и непосредно примењује познат поступак за испитивање једноставног својства графа или налажење пута.

Оцена	Критеријуми
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ЛОГИКА И СКУПОВИ

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује знања из логике и скупова у сложеним и непознатим ситуацијама. Повезује исказну логику, скупове, еквиваленције и Булову алгебру. Самостално формира и трансформише ДНФ и КНФ, користи Карноове мапе и метод резолуције, изводи операције у Буловој алгебри и одређује класе еквиваленције. Доказује ваљаност аргумента применом одговарајућег поступка и прецизно образлаже закључке.
4 – врло добар	Ученик самостално повезује и примењује логичке и скуповне операције у новим ситуацијама. Правилно формира ДНФ и КНФ, користи Карноове мапе и примењује метод резолуције. Самостално изводи основне операције у Буловој алгебри и одређује класе еквиваленције исказних формула. Образлаже поступак и проверава резултат.
3 – добар	Ученик разуме и самостално објашњава основне појмове исказне логике и скупова. У типичним задацима користи исказне везнике, формира ДНФ и КНФ, примењује основне операције Булове алгебре и користи Карноове мапе у познатим ситуацијама. Уме да примени метод резолуције и да одреди једноставнију еквиваленцију исказних формула.
2 – довољан	Ученик познаје основне појмове и терминологију логике и скупова. Препознаје и примењује основне исказне везнике и скуповне операције, формира једноставну логичку формулу и непосредно примењује познат поступак за одређивање њене вредности или еквиваленције. У једноставном примеру препознаје основне операције Булове алгебре.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

3. ЕЛЕМЕНТАРНА ТЕОРИЈА БРОЈЕВА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује својства дељивости и конгруенције у сложеним и непознатим проблемским ситуацијама. Повезује различита својства релације дељивости и конгруенције, самостално бира одговарајући поступак за решавање система линеарних конгруенција и једноставнијих Диофантових једначина. Проверава решење и прецизно аргументује исправност поступка.
4 – врло добар	Ученик самостално примењује својства дељивости и конгруенције у новим ситуацијама. Решава системе линеарних конгруенција и

Оцена	Критеријуми
	једноставније Диофантове једначине, бира одговарајући поступак и образлаже његову примену. Проверава добијено решење.
3 – добар	Ученик разуме основне појмове дељивости и конгруенције и њихова својства. У типичним задацима примењује релацију дељивости и основна својства конгруенције, решава једноставније системе линеарних конгруенција и једноставније Диофантове једначине. Јасно приказује основне кораке решавања.
2 – довољан	Ученик познаје основну терминологију и препознаје релацију дељивости и конгруенције. У једноставним задацима непосредно примењује позната својства дељивости или конгруенције и решава једноставни пример линеарне конгруенције или Диофантове једначине по познатом поступку.
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

4. КОМБИНАТОРИКА

Оцена	Критеријуми
5 – одличан	Ученик самостално примењује комбинаторна правила у сложеним и непознатим ситуацијама. Анализира услове проблема, систематично разматра могуће случајеве и самостално бира одговарајући комбинаторни модел. Повезује различите елементе комбинаторике, својства биномних коефицијената и биномну формулу и примењује их у сложенијим реалним и информатичким ситуацијама. Решава једноставније диференцне једначине и аргументовано тумачи добијено решење.
4 – врло добар	Ученик самостално примењује елементе комбинаторике у новим проблемским ситуацијама. Правилно бира одговарајуће правило пребројавања, примењује својства биномних коефицијената и биномну формулу и образлаже поступак. Уме да повеже комбинаторни модел са реалним контекстом и реши једноставнију диференцну једначину у познатој ситуацији.
3 – добар	Ученик разуме основне појмове и правила комбинаторике. У типичним задацима правилно примењује одговарајуће правило пребројавања, користи биномне коефицијенте и примењује биномну формулу. Решава проблеме у познатом контексту и решава једноставнију диференцну једначину по познатом поступку.
2 – довољан	Ученик познаје основну терминологију комбинаторике и препознаје ситуације у којима се примењују основна правила пребројавања. У једноставним задацима непосредно примењује познато правило, одређује једноставан биномни коефицијент и примењује биномну формулу у непосредном примеру. По познатом поступку решава једноставнију диференцну једначину.

Оцена	Критеријуми
1 – недовољан	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ПИСМЕНИ ЗАДАЦИ

Писмени задаци представљају један од облика провере остварености исхода и обухватају садржаје и исходе који су до тренутка провере реализовани наставом.

Приликом оцењивања писмених задатака вреднују се:

- разумевање математичког проблема;
- правилност избора поступка;
- примена одговарајућих правила и алгоритама;
- логичка повезаност корака;
- тачност израчунавања;
- правилност математичког записа;
- образлагање и аргументовање решења;
- способност повезивања различитих садржаја;
- самосталност у решавању;
- провера и тумачење добијеног резултата.

Оцена на писменом задатку не заснива се искључиво на броју тачно решених задатака, већ на степену остварености исхода, сложености решених захтева, самосталности и квалитету математичког образлагања.

ЗАВРШНИ НИВО ПОСТИГНУЋА

На крају школске године ученик треба да покаже оствареност исхода предвиђених програмом Дискретне математике за трећи разред ИТ смера, при чему се процењује не само познавање појединачних поступака већ и способност њихове самосталне примене, повезивања и употребе у новим проблемским, реалним и информатичким ситуацијама.

Посебно се вреднује способност ученика да математички формализује проблем, изабере одговарајући модел или алгоритам, спроведе поступак, провери резултат и јасно образложи решење.

ПРАВНИ И ПРОГРАМСКИ ОСНОВ

1. Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању („Службени гласник РС“, број 10/2024) – основ за опште критеријуме бројчаног оцењивања и градацију нивоа постигнућа за оцене од 1 до 5.

2. Програми наставе и учења математике за први, други, трећи и четврти разред гимназије, за природно-математички и друштвено-језички смер – основ за исходе и математичке садржаје одговарајућег разреда и смера.
3. Програми наставе и учења математике за ученике са посебним способностима за рачунарство и информатику – основ за исходе и математичке садржаје одговарајућег разреда.
4. Годишњи (глобални) планови рада наставника математике – коришћени за распоред исхода по тематским областима.

ФОРМАТИВНА ОЦЕНА

Формативна оцена обухвата:

- ангажовање на часу како у току обраде нових наставних садржаја тако и у току утврђивања градива;
- ангажовање при тимском раду;
- израда самосталних истраживачких радова и њихова презентација;
- израда и излагање презентација на задате и самостално осмишљене теме;
- иницијатива, односно доношење додатног, занимљивог материјала везаног за садржаје који су актуелни у процесу наставе;
- израда самосталних пројеката које ученици реализују;
- уредно и систематско бележење садржаја у свеске;
- благовремена и самостална израда домаћег задатка;
- учешће у ваннаставним активностима;
- учешће на такмичењима.

- **АНГАЖОВАЊЕ УЧЕНИКА У НАСТАВИ – критеријуми**

КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА
Ограничено се ангажује • Приводи крају само неколико задатака • Потребно је дете стално подсећати на започети задатак, ретко мотивисано • Заборавља задатке, не довршава их, нетачно ради или са закашњењем
Недоследно се ангажује • Мотивисано је да заврши већину задатака иако неки нису потпуно урађени • С времена на време треба га подсетити да заврши задатак • Понекад слуша са пажњом, учествује у дискусијама и активностима, сарађује у групном раду
Довољно се ангажује • Обично је мотивисано и ради задатке • Завршава задатке на време • Обично слуша са пажњом, учествује у дискусијама и активностима одељења, сарађујме у групном раду
Изражено се ангажује • Лично мотивисано • Са вољом завршава задатке • Често тражи изазове у учењу • Скоро увек слуша са пажњом, учествује у дискусијама и активностима одељења, сарађује у групном раду
Изузетно се ангажује • Самоуверено и самостално дете • Тражи изазове у учењу • Задатке завршава са ентузијазмом • Слуша са пажњом • Здушно учествује у дискусијама/активностима • Доприноси корисним размена ма током групног рада • Преузима одговорност за сопствени развој.

(преузето из материјала пројекта Читањем и писањем до критичког мишљења)

- **БИХЕЈВИОРАЛНА ДИМЕНЗИЈА ОЦЕНЕ**

	Висока оцена (ниво 5 и 4)	**Просечна оцена (ниво 3 и 2)**
присуствовање	ретко изостаје и само када је оправдано, организује надокнаду учења пропуштеног	некада касни на час, повремено - ретко одсуствује због других ствари које сматра приоритетима
припрема	добро припремљен, на време обавља задатке са великом пажњом, повезује са ранијим учењем	ради задатке на време, али понекад недовољно пажљиво и без удубљивања
озбиљност	мотивисан је, радознао и спреман на истраживање, поставља смислена питања у дискусијама, доста учи, повезује са другим сазнањима и искуствима	незаинтересован је за садржај и час, учествује у активностима без ентузијазма, показује умерено интересовање за предмет
залагање (посвећеност)	показује одговорност, и став да може да успе, мотивацију и усмереност ка успеху, ужива учењу и вреднује га, слуша повратну информацију и ради према њој	ретко ради више него што мора, ретко показује иницијативу, недовољно заинтересован за повратну информацију и опажа себе као жртву
таленат / способност	високо интелигентан, неуобичајено креативан	различити по талентима, неки су врло талентовани али лоше организовани или мотивисани, а други су мотивисани али нису посебно способни.
врста знања	развија појмове а не само памти детаље, способан за трансфер знања	настоји да запамти чињенице у последњи моменат пре него да усвоји појмове, ретко повезује ново и старо
уложени труд	чита, учи и мисли о садржајима редовно, почиње израду задатака на време, улаже додатно време и напор када је потребно,	Нема развијене навике редовног учења и рада задатака, често почиње да ради задатке у последњи час, не улаже додатно време и напор за продубљивање разумевања

вештине комуникације	говори самоуверено и добро пише, презентације и радови су му добро припремљени и информативни	презентације и писан радови нису довољно јасни и добро организовани, радови су редора и могу да се поправе, садржај је ограничен недовољним комуникацијским вештинама
резултати	Испити и радови су увек највишег квалитета, значајно доприности активностима у разреду, рад показује критичко мишљење	резултати су неуједначени по квалитету, писан радови и усмено излагање показују делимично разумевање пре него владање материјалом.

Неке бихејвиоралне димензије оцена – могући критеријуми

Вилијамс, 1993., превод и адаптација Л.Радуловић

- **ДАВАЊЕ ПОВРАТНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ - ПРЕПОРУКЕ ЗА НАПРЕДОВАЊЕ**

Циљеви

- даје се да је ученик разуме и да му буде од помоћи
- да га оспособљава за самооцењивање

Када и како се даје:

- непосредно након активности,

• када постоји потреба њеног давања (када је жељена, тражена, када постоји спремност да се прихвати, када је у функцији учења),

• треба да је специфична а не уопштена, да тачно каже како ми видимо неко понашање или постигнуће,

• треба да се односи на конкретну активност/понашање а не личност ученика,

• ако изражава критику или захтев за промену понашања/активности, треба да је стављена у форму позитивних а не негативних порука, да би била боље примљена,

• треба да буде важна за онога ко је прима, да има смисла из његове перспективе,

• да је реалистична на начин да ученик може на основу ње да промени понашање (ако се односи на нешто што је изван моћи ученика, онда води гомилању фрустрација)

• кад год је могуће треба да садржи више опис (како ми видимо постигнуће), а мање процену

• алтернативе се сугеришу а не намећу (може се старијима сугерисати само правац у ком се могу тражити алтернативе)

• и формом и садржајем повратне информације, пожељно је оставити ученику простор за преузимање одговорности за даље активности/понашање.

Шта треба да садржи	
ако је образложење нумеричке оцене: - које од циљева је ученик реализовао - која знања, вештине, навике је показао - на ком су нивоу знања, навике, вештине - предлог – како даље да учи	**ако је повратна информација за понашање (нпр. рад у групи):** 1. Кад ти... (опишите, без процењивања) 2. Осећам, мислим, видим, чини ми се ... (опишите утицај понашања ученика на себе, друге, установу) 3. Било би добро... (опишите жељену промену) 4. Зато што... (дефинишите зашто тако мислите)

Преузето: http://moodle.f.bg.ac.rs/file.php/260/prirucni_kriterijumi_i_povratna_informacija.doc