

МАТЕМАТИКА**1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:**

- Развијање логичког и апстрактног мишљења
- Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика
- Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа
- Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихове узајамне односе и трансформације
- Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена
- Развијање систематичности, уредности, прецизности, тељности, истрајности, критичности у раду; развијање радних навика и способности за самосталан и групни рад
- Стицање знања и вештина корисних за трансфер у стручно – теоријским предметима и развијање способности за правилно коришћење стручне литературе
- Формирање свести о универзалности и примени математичког начина мишљења
- Подстицање стручног развоја и усавршавања у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва
- Развој способности потребних за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Деспотовић Радивоје, Тошић Ратко, Шешелја Бранимир: Математика за први разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Војводић Градимир, Деспотовић Радивоје, Петровић Војислав, Тошић Ратко, Шешелја Бранимир: Математика за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Милошевић Владислав, Ивовић Миодраг, Ненадовић Ратко, Симић Крстомир: Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Пап Ендре, Тошић Ратко, Лозанов-Црвенковић Загорка: Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Ивановић Живорад, Огњановић Срђан: Математика 1, збирка задатака и тестова за први разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.

– Ивановић Живорад, Огњановић Срђан: Математика 2, збирка задатака и тестова за други разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.

– Огњановић Срђан, Ивановић Живорад: Математика 3, збирка задатака и тестова за трећи разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.

– Огњановић Срђан, Ивановић Живорад: Математика 4, збирка задатака и тестова за четврти разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.

– Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 1, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 2, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 3, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 4, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за први разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

– Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Физика
- Рачунарски софтвер
- Рачунарски хардвер
- Основи електротехнике

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: први

Годишњи фонд часова: 111 часова

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из елемената математичке логике и теорије скупова и њихова примена • Стицање основних знања о релацијама и функцијама 	<p>По завршетку првог разреда ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разликује: знаке константи, променљиве, знаке операција, изразе, знаке релација; • препозна исказ и утврђује његову истинитост; • испитује тачност исказне формуле; • одреди вредност скуповног израза и испита тачност скуповних релација; • дефинише појам бинарне релације и објашњава својства релација; • дефинише појам функције, препознаје примере функција и уочава аналитички израз линеарне функције; • одређује композицију две функције; • наводи услове да нека функција буде бијекција; • одређује инверзну функцију; 	<p>Логика и скупови</p> <ul style="list-style-type: none"> • Математичко-логички језик • Искази • Основне логичке и скуповне операције • Декартов производ скупова, бинарна релација • Појам функције, пример линеарне функције • Бијекција • Композиција функција • Инверзна функција 	<ul style="list-style-type: none"> • Радити улазни тест (нпр. по задацима из збирке припремних задатака за пријемни испит, само са измењеним подацима) • Посебну пажњу обратити на разумевање и правилно коришћење математичких симбола, јасно и прецизно изражавање; садржаје повезивати са примерима из говорног језика • Наглашавати везе одговарајућих логичких и скуповних операција • Повезивати ове садржаје са садржајима блиским искуству ученика од раније, посебно на примерима из скупа реалних бројева (нпр. обрадити скуповне операције и над интервалима реалне праве) • Појам бијекције и инверзне функције објашњавати на примеру линеарне функције • Користити Венове дијаграме (нпр.у задацима одређивања броја елемената подскупова уније два или више скупова) • За обраду препоручених садржаја предлаже се 16 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из тригонометрије правоуглог троугла и њихова примена 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише синус, косинус, тангенс и котангенс оштрог угла у правоуглом троуглу; • израчуна величине геометријских елемената на основу познатих вредности тригонометријских функција; 	<p>Тригонометрија правоуглог троугла</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефиниције тригонометријских функција оштрог угла у правоуглом троуглу • Вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°) 	<ul style="list-style-type: none"> • Садржаје повезивати са одговарајућим садржајима физике и стручних предмета • За реализацију тригонометрије правоуглог троугла препоручује се 11 часова

	<ul style="list-style-type: none"> • доказује основне тригонометријске идентичности и примењује их у одређивању вредности тригонометријских функција на основу познавања само једне; функција на основу познавања само једне; наводи вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°); користи елементе тригонометрије правоуглог троугла у решавању практичних проблема; • доказује једноставне тригонометријске идентичности; 	<ul style="list-style-type: none"> • Основне тригонометријске идентичности • Решавање правоуглог троугла 	
<ul style="list-style-type: none"> • Унапређивање знања о природним, целим, рационалним, ирационалним и реалним бројевима и стицање елементарних знања о комплексним бројевима 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује основне подкупове (N, Z, Q, I) скупа реалних бројева R и наведе њихова својства; • одреди НЗС и НЗД природних бројева; • образложи и примени основна правила дељивости; • преводи децималан број у разломак и обрнуто и обави рачунске операције са разломцима и децималним бројевима; • израчуна вредност једноставног рационалног бројног израза поштујући приоритет рачунских операција и употребу заграда; • дефинише квадратни корен и процени његову вредност уз примену приближне вредности за $\sqrt{2}$ и $\sqrt{3}$ на две децимале; • одреди апсолутну вредност реалног броја и графички интерпретира на реалној правој (бројевној оси); • упореди два реална броја; • прикаже на бројевној оси интервал и испита припадност броја интервалу; • решава над R једначину $x^2 = a$ (ако је $a \geq 0$); • дефинише имагинарну јединицу; • дефинише комплексан број и врши основне операције са комплексним бројевима; • представи комплексан број у Декартовој координатној равни; 	<p>Скупови бројева</p> <ul style="list-style-type: none"> • Скупови бројева N, Z, Q, I, R и њихова структура • Бројевна оса, интервали, НЗС и НЗД природних бројева, дељивост и децимални запис • Приближне и апсолутне вредности реалних бројева • Појам комплексног броја, алгебарски облик и операције са њима • Представљање комплексног броја у Декартовој координатној равни 	<ul style="list-style-type: none"> • При проширивању скупа реалних бројева нагласити да више „не важе“ релације $<, >, \leq, \geq$, а да операције $+, \cdot, :$ проширују своје дејство на нове константе, уз наставак важења истих закона (тако да ученици и сами могу да наслуте како се нпр. множе комплексни бројеви) • За обраду препоручених садржаја предлаже се 13 часова

<ul style="list-style-type: none"> Разумевање и примена пропорционалности 	<ul style="list-style-type: none"> израчуна одређен део неке величине; дефинише размеру, прошири је или скрати и то примени у решавању проблема поделе; решава просту и продужену пропорцију; препозна директну или обрнуту пропорционалност две величине и то примени у решавању једноставних проблема; решава проблем смеше две или више компоненти; решава основне проблеме процентног рачуна (одређивања: непознате главнице, процента или процентног износа); 	<p>Пропорционалност</p> <ul style="list-style-type: none"> Размера и пропорција Пропорционалност величина, директна и обрнута пропорционалност Рачун поделе Рачун мешања Процентни рачун 	<ul style="list-style-type: none"> Важно је да се размера, пре свега, везује за конкретне примене (нпр. код планова топографских и географских карата) и треба урадити што више разноврсних примера (нпр. рачун мешања се користи при одређивању количине компонента у некој боји) Кроз ове садржаје се могу обновити нека минимална знања о линеарним једначинама и функцијама из основне школе и повезати са новим садржајима из тих области у овом разреду Инсистирати на потпуном разумевању и ефикасној примени знања о проценту (нпр. треба „усвојити“ да се износ цене, после промене за одређени проценат, добија множењем старе цене и коефицијента који зависи од тог процента) Изграђивати представу о могућим оквирима решења За обраду препоручених садржаја предлаже се 8 часова
<ul style="list-style-type: none"> Унапређивање знања о полиномима и рационалним алгебарским изразима 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише моном, препознаје сличне мономе, сабира их и одузима; множи и дели мономе; дискутује постојање и вредност разломка; дефинише полином, његов општи облик и степен; изврши сређивање полинома сабирањем, одузимањем, множењем; примени формуле за квадрат и куб бинома; одреди количник $C(x)$ и остатак $q(x)$ при дељењу полинома $A(x)$ полиномом $B(x)$ ($B(x) \neq 0$) и то запише $A(x) = B(x)C(x) + q(x)$; растави полином на чиниоце применом основних формула (дистрибутивни закон множења према сабирању, квадрат бинома, разлика квадрата, куб бинома, збир и разлика кубова); одреди НЗС и НЗД датих полинома; трансформише рационални алгебарски израз; 	<p>Полиноми и рационални алгебарски изрази</p> <ul style="list-style-type: none"> Мономи, рачун са степенима Полиноми и операције са њима Дељивост полинома, Безуова теорема Растављање полинома на чиниоце Рационални алгебарски изрази, операције са рационалним алгебарским изразима 	<ul style="list-style-type: none"> Растављање полинома на чиниоце и сређивање рационалних израза обрађивати на пуно примера и инсистирати да ученици једним делом раде сами или у групама Озбиљном грешком треба сматрати преврћање, занемавање ограничавајућих услова при сређивању израза (нпр. вредност израза x/x јесте 1, али само под условом да је $x \neq 0$ – не сме се „изгубити информација“ да израз x/x није ни дефинисан за $x = 0$) За обраду препоручених садржаја предлаже се 23 часа

<ul style="list-style-type: none"> Унапређивање знања о линеарним функцијама, једначинама, и системима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> решава линеарне једначине применом еквивалентних трансформација; решава практичне проблеме који се свводе на линеарне једначине; решава једначине које се свводе на линеарну једначину, уз разматрање евенуалних услова; представи линеарну зависност две величине у стањима, појавама и процесима из реалних ситуација - табеларно и графички; чита са графика, графика или из табеле вредност једне величине ако је позната друга и прати промене једне величине ако је позната промена друге; дефинише аналитички облик $y = kx + n$ линеарне функције, и геометријски интерпретира параметре k и n; графички решава системе линеарних једначина са две непознате; примени аналитичке методе за решавање система линеарних једначина са две и три непознате; решава проблем који се своди на решавање система линеарних једначина; разликује једначине и системе који имају јединствено решење од оних који су противуречни или неодређени; решава линеарну једначину (систем линеарних једначина) са параметром; решава линеарну неједначину односно систем линеарних неједначина са једном непознатом помоћу еквивалентних трансформација и графички прикаже скуп решења; дефинише вектор, једнакост вектора и изводи операције сабирања, олузимања вектора, множења вектора скаларом; примењује векторе у геометрији. 	<p>Линеарне функције, једначине, неједначине и системи</p> <ul style="list-style-type: none"> Линеарна једначина Решавање линеарних једначина са једном непознатом, еквивалентност једначина Линеарна једначина са параметром Једначине чије се решавање своди на решавање линеарне једначине; апсолутна вредност Линеарна функција и њен график Систем линеарних једначина са две и три непознате, различите методе решавања Примена линеарних једначина на решавање различитих проблема Особине неједнакости: $<, >, \leq, \geq$ Линеарне неједначине са једном непознатом, системи линеарних једначина са једном непознатом 	<ul style="list-style-type: none"> Инсистирати на геометријској интерпретацији графика функције $f(x) = kx + n$ Инсистирати на повезивању са скуповним и логичким операцијама (нпр. при решавању система две линеарне неједначине са једном непознатом или нпр. при разликовању случаја решења система са параметром) За обраду препоручених садржаја предлаже се 22 часа
<ul style="list-style-type: none"> Унапређивање знања о векторима 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише вектор, једнакост вектора и изводи операције сабирања, олузимања вектора, множења вектора скаларом; примењује векторе у геометрији. 	<p>Вектори</p> <ul style="list-style-type: none"> Вектори, једнакост, операције са векторима Линеарна зависност вектора Примена вектора у геометрији 	<ul style="list-style-type: none"> Знања о векторима повезати са знањима о векторским величинама у физици, наглашавати разлику између скаларних и векторских величина За обраду препоручених садржаја се предлаже 6 часова

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Разред: други
Годишњи фонд часова: 111 часова

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о степенима и коренима и операцијама са њима 	<p>По завршетку другог разреда ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • примењује особине операција степеновања са целим изложником у трансформацијама израза; • скицира графике функција $y=x^n$ (n – паран број; n – непаран број) и са графика "чита" особине; • дефинише n – ти корен (n – паран број; n – непаран број); • примењује особине операција кореновања у трансформацијама израза; • рационалише именилац разломка; • примењује особине операција степеновања са рационалним изложником у трансформацијама израза; 	<p>Степеновање и кореновање</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам степена • Операције са степенима • Степен са целим изложником • Појам корена • Операције са коренима • Рационалисање имениоца разломка • Степен са рационалним изложником 	<ul style="list-style-type: none"> • Истицати да перманентно важе особине степеновања без обзира на проширивање скупа којем припада изложилац • За обраду препоручених садржаја предлаже се 13 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о тригонометријским функцијама и њихова примена 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише тригонометријски круг; • користи јединице степен и радијан за мерење угла и меру угла у једној од њих претвара у меру у другој јединици; • дефинише четири основне тригонометријске функције на тригонометријском кругу; • одређује тригонометријске функције произвољног угла, свдећи их на тригонометријске функције ненегативног оштрог угла (на основу особина периодичности, (не)парности); • скицира графике основних тригонометријских функција и са графика „чита“ основне особине; • примењује адиционе теореме, формуле за тригонометријске функције двоструких и полууглова, и остале идентитете при трансформисању израза; • одређује скуп решења најједноставнијих тригонометријских једначина; 	<p>Тригонометријске функције</p> <ul style="list-style-type: none"> • Степен и радијан • Тригонометријске функције произвољног угла на тригонометријском кругу • Свођење на први квадрант • Периодичност • Знак • (Не)парност • Монотоност • Графици тригонометријских функција, особине • Адиционе теореме • Тригонометријске функције двоструких и полууглова • Трансформације збира и разлике тригонометријских функција у производ и обрнуто • Тригонометријске једначине 	<ul style="list-style-type: none"> • Поновити о тригонометријским функцијама оштрог угла у правоуглом троуглу и помоћи ученицима да користећи та знања сами дефинишу тригонометријске функције произвољног угла на тригонометријском кругу • Инсистирати на примени тригонометрије у пракси • За обраду препоручених садржаја предлаже се 32 часа

<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о квадратним функцијама, решавање квадратних једначина и неједначина и њихова примена 	<ul style="list-style-type: none"> • позна квадратну једначину; • решава непотпуне квадратне једначине; • решава једноставне случајеве квадратне једначине на основу растављања квадратног тринома; • примењује образац за решавање квадратне једначине и на основу образаца раставља квадратни трином; • дефинише дискриминанту и одређује природу решења квадратне једначине; • примењује Виетова правила; • решава једначине које се сменом своде на квадратне; • решава квадратне једначине са параметром; • примењује канонски облик квадратног тринома; • црта график квадратне функције и описује њене особине; • решава систем линеарне и квадратне једначине (две квадратне једначине); • решава квадратне неједначине; 	<p>Квадратне функције, квадратне једначине и неједначине</p> <ul style="list-style-type: none"> • Квадратна једначина • Образац за решавање квадратне једначине • Дискриминанта и природа решења квадратне једначине • Растављање квадратног тринома на линеарне чиниоце • Виетова правила са применом • Једначине које се сменом своде на квадратне • Квадратна функција и њен график • Квадратна неједначина • Системи квадратне и линеарне једначине, систем две квадратне једначине 	<ul style="list-style-type: none"> • Пре извођења и коришћења образаца за решавање квадратне једначине, препорука је да се конкретне једначине са „лепим бројевима” решавају растављањем квадратног тринома (на једном или два часа) а тако нешто ни треба потпуно изоставати ни касније • Пре извођења канонског облика квадратног тринома, предлаже се да се одговарајуће растављање користи на неколико конкретних примера • За обраду препоручених садржаја предлаже се 34 часа
<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са појмом ирационалне једначине 	<ul style="list-style-type: none"> • решава најједноставнију ирационалну једначину (размагтрајући и услове за постојање решења); 	<p>Ирационалне једначине</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ирационалне једначине 	<ul style="list-style-type: none"> • Посебно инсистирати на размагтрању услова да би неки број могао бити решење ирационалне једначине • За обраду препоручених садржаја предлаже се 2 часа
<ul style="list-style-type: none"> • Повезивање знања из тригонометрије са комплексним бројевима 	<ul style="list-style-type: none"> • комплексан број у алгебарском облику преводити у тригонометријски и Ојлеров облик, и обрнуто; • за бројеве дате у тригонометријском облику налазити производ, количник, степен, корен и то геометријски интерпретирати; • знања о комплексним бројевима примењивати у струци; 	<p>Тригонометрија и комплексни број</p> <ul style="list-style-type: none"> • Геометријска интерпретација комплексних бројева у комплексној равни, модул и аргумент комплексног броја • Представљање комплексног броја у алгебарском, тригонометријском и Ојлеровом облику • Рачунске операције са комплексним бројевима у тригонометријском облику: сабирање, множење, степеновање • Моавров образац • Кореновање комплексног броја 	<ul style="list-style-type: none"> • Инсистирати на геометријској интерпретацији • За обраду препоручених садржаја предлаже се 10 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Проширивање знања из тригонометрије 	<ul style="list-style-type: none"> • примењује синусну и косинусну теорему на „решавање” троугла. 	<p>Синусна и косинусна теорема</p> <ul style="list-style-type: none"> • Синусна и косинусна теорема са применом 	<ul style="list-style-type: none"> • За обраду препоручених садржаја предлаже се 8 часова

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Разред: **трећи**Годишњи фонд часова: **111 часова**

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о експоненцијалним и логаритамским функцијама, решавање експоненцијалних и логаритамских једначина и њихова примена 	<p>По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приказује аналитички, табеларно и графички експоненцијалну функцију и наведе њене особине; • решава једноставне експоненцијалне једначине; • приказује аналитички, табеларно и графички логаритамску функцију као инверзну функцију експоненцијалне функције и објашњава њене основне особине; • дефинише логаритам и правила логаритмовања примењује при трансформацији израза; • решава једноставније логаритамске једначине; 	<p>Експоненцијалне и логаритамске функције и једначине</p> <ul style="list-style-type: none"> • Експоненцијална функција, њен график и особине • Једноставније експоненцијалне једначине • Инверзна функција • Логаритамска функција и њен график, особине логаритамске функције • Правила логаритмовања и антилогаритмовања и примена • Једноставније логаритамске једначине 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглашава да карактеристична својстава операције степеновања остају у важности при проширивању домена за експоненте од скупа природних до скупа реалних бројева, а основа на крају може бити само позитиван број, различит од 1 • Посебно инсистирати на разматрању услова да би неки број био решење једначине • За обраду препоручених садржаја предлаже се 20 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Обновљање и употпуњавање знања о обиму и површини многоуглова, обиму и површини круга и делова круга 	<ul style="list-style-type: none"> • разуме шта је обим, односно површина многоугла, шта је мерна јединица и мерни број; • примени формуле за израчунавање обима и површине: правоугаоника, квадрата, паралелограма, троугла, четвороугла са нормалним дијагоналама, једнакостраничног троугла, трапеза, правилног шестоугла; • напише и примени формуле за израчунавање обима и површине круга и делова круга, наведе приближну вредност броја π на две децимале, као и вредност у виду разломка; 	<p>Обим и површина многоуглова и круга</p> <ul style="list-style-type: none"> • Метричке релације за многоуглове • Обим и површина круга и његових делова, број π 	<ul style="list-style-type: none"> • Инсистирати на примени Питагорине теореме и тригонометрије • За обраду препоручених садржаја предлаже се 5 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Обновљање и употпуњавање знања о површини и запремини полиедара и обртних тела и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • црта помоћне слике основних облика призме и пирамиде: квадар, коцка, правилна тросрана, четворострана и шестострана призма, пирамида и зарубљена пирамида, и разликује њихове елементе; • разликује пет правилних полиедара; 	<p>Полиедри и обртна тела</p> <ul style="list-style-type: none"> • Полиедри, основни појмови, рогаљ, збир ивичних углова рогаља • Правилни полиедри • Појам призме, врсте, површина и запремина 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетним часовима обнављања и допуњавања знања о обиму, површини и запремини тела и основним мерним јединицама, користити модел коцке ивице 1 cm на чијим странама је уцртана

	<ul style="list-style-type: none"> • црта мрежу и израчуна површину и запремину пирамиде, зарубљене пирамиде; • израчуна запремину призме, пирамиде, зарубљене пирамиде; • израчуна површину и запремину сложених тела, чији су делови или „дуљљине“ у облику полиедара; • одреди површину дијагоналних и осних равних пресека полиедара; • разуме да ваљак, купа, зарубљена купа настају ротацијом, редом : правоугаоника око једне стране, правоуглог троугла око катете, полукруга око пречника и да то прикаже; • црта мрежу и израчунава површину ваљка, купе, зарубљене купе; • израчуна површину сфере; • израчуна површину осних пресека обртних тела; • израчуна запремине ваљка, купе и лопте; • одреди какав је однос површина (запремина) два слична обла тела са познатим коефицијентом сличности и то примени; • израчуна површину и запремину сложених фигура; • примени стечено знање на решавање практичних проблема из свакодневног живота; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам пирамиде, врсте, површина и запремина • Појам зарубљене пирамиде, површина и запремина • Равни пресеци полиедара • Обртна тела • Ваљак, површина и запремина • Купа, површина и запремина • Зарубљена купа, површина и запремина • Сфера и лопта, калота и сферни појас • Површина и запремина лопте и њених делова • Равни пресеци обртних тела • Површина и запремина сложених фигура 	<p>центиметарска мрежа и, ако је могуће, код којег се из једног рођа може извадити коцка ивице 1 cm и после поново уклопити</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инсистирати да ученици направе мрежу и модел бар једног полиедра, као и да, при навођењу скоро сваког задатка, цртају помоћну слику • Ако је могуће, користити симулације на рачунару, нпр. симулације пресека полиедара • Истаћи примере из историјата математике, нпр. проблем удвостручења коцке • Захтевати да правилне полиедре ученици обраде самостално уз коришћење литературе • На почетним часовима обнављања и допуњавања знања о обиму и површини круга инсистирати на формулацијама: обим било ког круга је приближно 3,14 пута већи од свог пречника, површина било ког круга је приближно 3,14 пута већа од квадрата над једним својим полупречником, тек после тога тај стандардни однос означити са π и, наравно, обезбедити да ученици разликују број π од својих приближних вредности • Приметити сличност међу формулама за површину троугла (трапеза) и кружног исечка (исечка кружног прстена) • Инсистирати на самосталном прављењу мрежа и модела обртних тела. Ако је могуће, користити симулације на рачунару • Садржаје повезати са стручним предметима и проблемима из свакодневног живота
--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са елементима аналитичке геометрије 	<ul style="list-style-type: none"> применом формула аналитичке геометрије одреди растојање између две тачке, тежиште троугла, потвршине проугла и четвороугла; наведе облике једначине праве; примени услове паралелности и нормалности две праве; одреди једначину праве кроз једну и две даге тачке; израчуна угао између две праве; одреди растојање тачке од праве; дефинише кружницу и напише њену једначину; наведе услов додира праве и кружнице и примени га; 	<p>Елементи аналитичке геометрије</p> <ul style="list-style-type: none"> Растојање између две тачке, деоба дужи у датом односу, координате тежишта Површина троугла, паралелограма, четвороугла Разни облици једначине праве Једначина праве кроз једну и две тачке Сегментни облик Угао између две праве Нормалан облик једначине праве Растојање тачке од праве Једначина и особине кружнице Права и кружница. Услов додира 	<ul style="list-style-type: none"> Инсистирати на примени Питагорине теореме и тригонометрије кроз задатке За обраду препоручених садржаја предлаже се 30 часова
<ul style="list-style-type: none"> Систематизација стеченог знања о векторима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише скаларни производ, наведе формулу за скаларни производ у функцији координата и то примени на израчунавање пројекција и углова; дефинише векторски производ, наведе формулу за векторски производ у функцији координата и то примени на израчунавање површине паралелограма и испитивање колинеарности; дефинише мешовити производ, наведе формулу за мешовити производ у функцији координата и примењује је на израчунавање запремине призме и испитивање компланарности. 	<p>Вектори</p> <ul style="list-style-type: none"> Скаларни производ вектора и примене (скаларна пројекција и нормалност) Векторски производ вектора и примене (површина паралелограма и колинеарност) Мешовити производ вектора и примене (запремина призме и компланарност) 	<ul style="list-style-type: none"> Истаћи повезаност графичког и аналитичког приступа у аналитичкој геометрији. Често наглашавати да тачка припада линији ако и само ако њене координате задовољавају једначину те линије Да се формуле не би само механички памтиле треба нпр. бирати понекад и неке специјалне случајеве За обраду препоручених садржаја предлаже се 30 часова 	
<ul style="list-style-type: none"> Систематизација стеченог знања о векторима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише скаларни производ, наведе формулу за скаларни производ у функцији координата и то примени на израчунавање пројекција и углова; дефинише векторски производ, наведе формулу за векторски производ у функцији координата и то примени на израчунавање површине паралелограма и испитивање колинеарности; дефинише мешовити производ, наведе формулу за мешовити производ у функцији координата и примењује је на израчунавање запремине призме и испитивање компланарности. 	<p>Вектори</p> <ul style="list-style-type: none"> Скаларни производ вектора и примене (скаларна пројекција и нормалност) Векторски производ вектора и примене (површина паралелограма и колинеарност) Мешовити производ вектора и примене (запремина призме и компланарност) 	<ul style="list-style-type: none"> Наводити пуно примера векторских величина у математичи, физици, свакодневном животу Наглашавати разлику између скаларних и векторских величина Инсистирати на примени детерминанти у израчунавању векторског и мешовитог производа За обраду препоручених садржаја предлаже се 14 часова 	

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Разред: четврти

Годишњи фонд часова: 102 часа

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о низовима и примена 	<p>По завршетку четвртог разреда ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • одреди првих неколико чланова низа задатог формулом, табелом или на неки други начин; • наведе дефиницију и особине аритметичког и геометријског низа и примени их у одређивању низа и израчунавању суме; • наведе својства монотоности и ограничености низа и мере низова код којих она (не)важе; • дефинише граничну вредност низа и израчуна је на једноставним примерима (примењујући основне теореме о граничној вредности низа); • препозна број e као граничну вредност одговарајућег низа и знати његову приближну вредност са тачношћу на две децимале; 	<p>Низови</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бесконачан низ, начини задавања • Основни појмови о низовима • Аритметички низ – појам, својства, примене • Геометријски низ – појам, својства, примене • Гранична вредност низа, бесконачно мале и бесконачно велике величине • Број e 	<ul style="list-style-type: none"> • Низове задавати како формулом, тако и својим члановима и рекурзивно, или неким другим описом - и у сваком од тих случајева код ученика стварати представу о понашању низа • Примере низова узимати из разних области математике, (нпр. из геометрије) као и из свакодневне живота • За обраду препоручених садржаја предлаже се 16 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Систематизација знања о функцијама датим аналитичким изразом 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује графике елементарних функција и објасни њихове особине, „читајући“ са графика (домен, скуп слика, „1-“, нуле, знак, (не)парност, монотоност, екстремне вредности, периодичност, (не)конвексност графика); • одреди инверзну функцију дате функције; • одреди композицију функција; • одреди домен, нуле и знак и испита (не)парност реалних функција; 	<p>Функције</p> <ul style="list-style-type: none"> • Реалне функције, домен, кодомен, скуп слика • Особине функција (нуле, знак, (не)парност, периодичност, монотоност, екстремне вредности, ограниченост, (не)конвексност графика) • Елементарне функције (линеарне, квадратна, експоненцијална, логаритамска, тригонометријске, рационална, ирационална) • Одређивање композиције функција и инверзних функција <p>Гранична вредност функције</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гранична вредност функције, бесконачно мале и бесконачно велике величине • Асимптоте функције • Непрекидност функције 	<ul style="list-style-type: none"> • Инсистирати на самосталном и групном раду ученика код понављања елементарних функција • За обраду препоручених садржаја предлаже се 18 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о граничној вредности функције и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне теореме о граничним вредностима и примени их у једноставним примерима израчунавања; • објасни шта су бесконачно мале и бесконачно велике величине, које су основне релације међу њима и то примени; 	<ul style="list-style-type: none"> • Направити паралелу између граничне вредности функције и граничне вредности низа • За обраду препоручених садржаја предлаже се 13 часова. 	<ul style="list-style-type: none"> • Направити паралелу између граничне вредности функције и граничне вредности низа • За обраду препоручених садржаја предлаже се 13 часова.

<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о изводу функције и знања неопходних за испитивање и цртање графика једноставних функција 	<ul style="list-style-type: none"> • испита понашање функције на „крајевима“ области дефинисаности, одреди асимптоте, ако постоје, и то графички прикаже; • објасни шта су лева и десна гранична вредност функције, лева и десна непрекидност у тачки, прекид функције и то геометријски интерпретира. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је извод функције и наведе његову геометријску и механичку интерпретацију; • израчуна извод функције по дефиницији; • напише таблицу извода елементарних функција; • израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција и одреди извод сложене функције; • изводе другог, трећег и вишег реда елементарних и сложених функција; • напише једначине тангенте и нормале кроз дату тачку са криве на дату криву и то примени; • испита монотоност и екстремне вредности функције, на основу примене извода; • реши геометријске проблеме применом извода; • испита конкавност и конвексност функције, на основу примене извода; • испита и графички прикаже једноставне примере функција; 	<ul style="list-style-type: none"> • Повезати досадашња знања о једначини праве са знањем о изводима • Ставити нагласак на геометријску и механичку интерпретацију извода • Посебно извезбати монотоност и конвексност функције применом извода, пре детаљног испитивања функције • Инсистирати на што већем самосталном раду ученика • За обраду препоручених садржаја предлаже се 26 часова
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о интегралима 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам и примену неодређеног интеграла; • напише формуле за табличне интеграле; • примени методе замене и парцијалне интеграције при одређивању интеграла. 	<p>Испитивање функција и цртање графика</p> <ul style="list-style-type: none"> • Прираштај функције • Проблем тангенте и брзине • Појам и дефиниција извода функције • Теореме о изводу функције и примене • Диференцијал, геометријска интерпретација, таблица • Изводи елементарних функција • Изводи сложених функција • Извод инверзне функције • Појам екстремне вредности функције • Други извод • Конвексност и конкавност, превојне тачке • Изводи вишег реда • Испитивање функција и цртање графика <p>Интеграл</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам примитивне функције и неодређеног интеграла • Особине неодређеног интеграла • Таблица основних интеграла • Методе замене • Метода парцијалне интеграције 	<ul style="list-style-type: none"> • Инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и уредности у раду • За обраду препоручених садржаја предлаже се 17 часова

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА