

KRITERIJUMI OCJENJIVANJA U NASTAVI MATEMATIKE

OPŠTA GIMNAZIJA

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda je važna komponenta u nastavi matematike i mora se kontinuirano sprovoditi tokom izvođenja nastave.

Znanje iz matematike se u gimnaziji provjerava praćenjem usmenih odgovora, provjerom domaćih zadataka, kratkim testovima i pismenim zadacima, praćenjem aktivnosti na času, odrađivanjem mini projekata/prezentacija/seminarskih radova na određenu temu. U sva četiri razreda rade se po četiri dvočasovna pismena zadatka s još jednim časom koji je predviđen za ispravku.

Pored znanja definicija, teorema i razumijevanje zadatka, prate se i kognitivne vještine: način rješavanja zadataka, sposobnost analize, upoređivanja, povezivanja i zaključivanja, kao i primjena i transformacija znanja: sposobnost rješavanja problema, kreativnost i kritičko mišljenje.

U cilju objektivnijeg i efikasnijeg ocjenjivanja, ishodi učenja su razvrstani u tri nivoa: osnovni, srednji i viši nivo. Učenik koji zadovolji minimalne zahtjeve navedene u rubrici "osnovni nivo" treba da bude ocijenjen sa dovoljan (2). Učenik treba da zadovolji ishode navedene u rubrici "srednji nivo" da bi bio ocijenjen ocjenom dobar (3) ili vrlo dobar (4), u zavisnosti od nivoa usvojenosti ciljeva. Ocjenom odličan (5) će biti ocijenjeni učenici koji zadovolje ishode iz rubrike "Napredni zahtjevi".

Kriterijumi ocjenjivanja izvode se iz ishoda programa i govore nam šta se očekuje od učenika/učenice da zna, razumije i sposoban/sposobna je da pokaže i uradi.

Kada se procjenjuju vještine, treba ustanoviti da li učenik/učenica:

- može smisljeno da rješava zadatke i kog nivoa
- koliko je u stanju da pravilno izvede zaključak iz rješenja
- može da izdvaja, upoređuje, sortira, klasifikuje, obradi podatke iz svakodnevnog života i matematički ih modelira
- može da primijeni matematička znanja i vještine na neke nove situacije kako bi riješio/riješila problem
- koristeći vlastito znanje može samostalno formulisati interesantne zadatke
- jasno i precizno izlažu matematičke sadržaje
- uspješno izlaže /prezentuje rezultate timsko rada
- pravilno procjenjuje svoje znanje

Za testove i pismene zadatke važi tablica:

Postotak urađenog	30-49%	50--69%	70-89%	90-100%
ocjena	dovoljan(2)	dobar (3)	vrlo dobar (4)	odličan (5)

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • navedi elemente skupa ako je on zadat pomoću nekoga svojstva • razlikuje skupovne operacije: uniju, presjek, razliku i zna ih predstaviti Venovim dijagramom • objašnjava pojam komplementa skupa i povezuje ga s razlikom skupova • prepoznaje osnovne osobine skupovnih operacija • prepoznaje Dekartov proizvod • prepoznaje skupove N, Z, Q i računa do automatizma s prirodnim, cijelim i racionalnim brojevima • zna i primjenjuje kriterijum djeljivosti brojevima 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 • razlikuje proste i složene brojeve • prepoznaje iracionalan broj • usvoji $N \subset Z \subset Q \subset R$ • prepoznaje i primjenjuje na jednostavnijim primjerima: razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. • prepoznaje algebarske razlomke i rješava jednostavnije primjere • prepoznaje linearnu funkciju i zna da nacrti njen grafik • rješava jednostavniju linearnu jednačinu i nejednačinu • prepoznaje i rješava jednostavan sistem dvije linearne jednačine s dvije nepoznate • primjenjuje formule za računanje površine trougla i rastojanja između dvije tačke • navodi jednačinu prave na razne načine • razlikuje podudarne i slične figure 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vlada skupovnim operacijama do automatizma na jednostavnijim primjerima i zna vezu između skupovnih i logičkih operacija • navodi osnovne osobine skupovnih operacija • usvojio/usvojila je pojam funkcije i razlikuje vrste preslikavanja • usvojio/usvojila je skupove N, Z, Q • u skupovima N i Z razumije osobine operacija • navodi iracionalne brojeve • primjenjuje u zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. • vlada osnovnim operacijama s algebarskim razlomcima • zna da na osnovu datih podataka odredi linearnu funkciju i nacrti njen grafik i grafik funkcije $y = x$ • rješava linearne jednačine i nejednačine koje prethodno treba transformisati na elementarne (bez parametra) • daje geometrijsku interpretaciju rješenja sistema dvije linearne jednačine s dvije nepoznate i zna da riješi sistem • poznaje svojstva trougla, četvorougla • vlada stavovima podudarnosti i sličnosti • radi jednostavnije konstrukcije trougla i četvorougla. 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokazuje skupovne jednakosti • rješava tekstualne zadatke iz teorije skupova • razumije svojstva relacija $\leq, <$ na skupovima N i Z • razumije p relaciju djeljivosti i primjenjuje zapis: $m n$ akko $n = k \cdot m, m, n, k \in N$ • primjenjuje Euklidov algoritam za traženje NZD • zna dokazati da je broj iracionalan • radi složenije zadatke iz relacija zadatih na skupovima Z, Q, R • crta grafike funkcija sa apsolutnom vrijednošću • primjenjuje i kombinuje na složenijim zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. • uprošćava složenije primjere algebarskih razlomaka • rješava složenije primjere linearnih jednačina i nejednačina (jednačine s parametrima i apsolutnim vrijednostima i nejednačine s parametrima) • riješava sistem tri jednačine s tri nepoznate i diskutuje rješenja sistema od dvije jednačine s dvije nepoznate • analizira, konstruiše trougao i diskutuje zadatke tipa: t_a, t_b, t_c itd. • konstruiše složenije zadatke kod kvadrata, paralelograma, trapeza, itd. • usvojio/usvojila je, razumije Talesovu teoremu • razlikuje homotetiju i sličnost • zna da primijeni sličnost na pravouglom trouglu

II razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prepoznaje stepen s cijelim izložiocem i razlikuje $(-1)^{2k} = 1, (-1)^{2k-1} = -1$ • prepoznaje stepenu funkciju • prepoznaje korijen i korijenu funkciju • računa sa stepenima i korijenima (osnovne operacije) • prepoznaje stepen čiji je izložilac racionalan broj i usvaja vezu $\sqrt[n]{a^k} = a^{\frac{k}{n}}$ • prepoznaje jednostavnu iracionalnu jednačinu • prepoznaje imaginarnu jedinicu i kompleksan broj u algebarskome obliku • prepoznaje kvadratnu funkciju, jednačinu i nejednačinu • rješava elementarne kvadratne jednačine i nejednačine • rješava elementarne kvadratne jednačine i nejednačine • prepoznaje eksponencijalnu funkciju, jednačinu i nejednačinu • rješava elementarne eksponencijalne jednačine • prepoznaje logaritamsku funkciju, jednačinu i nejednačinu • prepoznaje logaritam i rješava elementarne primjere sa logaritmom • prepoznaje trigonometrijske funkcije • prepoznaje stepen i radijan • usvojio/usvojila je tablicu vrijednosti trigonometrijskih funkcija za $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ • prepoznaje pojam vektora i razlikuje ga od pojma skalara • sabira i oduzima dva vektora • prepoznaje skalarni i vektorski proizvod. 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • primjenjuje $a^0 = 1, a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ • računa sa stepenima • računa s korijenima • objašnjava nastanak skupa kompleksnih brojeva \mathbb{C} • računa s kompleksnim brojevima u algebarskom obliku • navodi vrijednosti stepena imaginarne jedinice • određuje konjugovano-kompleksne brojeve • navodi geometrijsku interpretaciju kompleksnog broja i apsolutnu vrijednost • rješava kvadratne jednačine i nejednačine • primjenjuje Vietove formule • rješava sistem od jedne kvadratne i jedne linearne jednačine • crta grafik kvadratne funkcije • crta grafik eksponencijalne i logaritamske funkcije • upotrebljava pravila za računanje logaritma • rješava prostije jednačine u kojima se javljaju eksponencijalne i logaritamske funkcije • navodi definicije trigonometrijskih funkcija oštrog ugla • navodi vezu između stepena i radijana • navodi i primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete za oštar ugao • objašnjava trokomponentnost vektora • sabira vektore i množi vektor brojem • računa dužinu vektora i skalarni proizvod dva vektora • navodi definiciju vektorskoga proizvoda 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • crta grafike elementarnih stepenih funkcija i uočava svojstva za $n=2k$ i $n=2k+1$ • računa sa stepenima čiji je izložilac cio i racionalan broj (složeniji zadaci) • uočava vezu između stepene i korijene funkcije • računa s korijenima (složeniji zadaci) • uprošćava složeniji algebarski razlomak u kojem se pojavljuju stepeni i korijeni • objašnjava geometrijsku interpretaciju kompleksnog broja i apsolutnu vrijednost • u kompleksnoj ravni predstavlja skupove i objašnjava relaciju $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$ • crta kvadratnu funkciju koristeći se graphicima funkcija $y = ax^2, y = ax^2 + c$ • primjenjuje vezu između diskriminante i broja rješenja kvadratne jednačine i pravi paralelu s brojem nula kvadratne funkcije • primjenjuje Vietove formule • daje geometrijsku interpretaciju rješenja sistema jedne kvadratne i jedne linearne jednačine • rješava složenije primjere kvadratnih jednačina i nejednačina • rješava iracionalne jednačine • crta grafike složenijih eksponencijalnih i logaritamskih funkcija • rješava složenije primjere eksponencijalnih i logaritamskih jednačina • primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete i trigonometrijsku kružnicu • koristi vezu među komplementnim uglovima • rješava elementarne trigonometrijske jednačine • primjenjuje stečena znanja iz trigonometrije kod rješavanja geometrijskih zadataka • objašnjava linearnu zavisnost i nezavisnost vektora • prikazuje vektor u pravouglom koordinatnom sistemu • objašnjava razliku između skalarnog i vektorskog proizvoda

- računa ugao između dva vektora i površinu paralelograma određenog tim vektorima

III razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • navodi osnovne trigonometrijske identitete za proizvoljan ugao • koristi trigonometrijsku kružnicu i zna predstaviti proizvoljan ugao • crta grafike osnovnih trigonometrijskih funkcija • neposredno primjenjuje sinusnu i kosinusnu teoremu • rješava trougao u najjednostavnijim slučajevima • primjenjuje adicione formule • primjenjuje formule za računanje trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i polovičnog ugla • rješava elementarne trigonometrijske jednačine • primjenjuje formule za računanje površine trougla • računa ugao između dvije prave • računa površinu i zapreminu prizme • računa površinu i zapreminu piramide u elementarnim slučajevima • računa površinu i zapreminu zarubljene piramide u elementarnim slučajevima • računa površinu i zapreminu valjka • računa površinu i zapreminu kupe • računa površinu i zapreminu zarubljene kupe • definiše sferu i loptu • objašnjava šta je kalota, loptin odsječak, loptin sloj • primjenjuje formule za računanje zapremine lopte i loptinog odsječka • primjenjuje formule za računanje površine sfere i kalote • traži rastojanje između dvije tačke • primjenjuje postupak kojim se duž dijeli u datome odnosu • računa površinu trougla zadatoga koordinatama tjemena • određuje jednačinu prave koja prolazi kroz dvije tačke • određuje jednačinu prave u segmentnom obliku • izračunava rastojanje tačke od prave 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • navodi definicije trigonometrijskih funkcija oštrog i proizvoljno zadatog ugla • navodi i primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete za oštar i proizvoljan ugao • koristi trigonometrijsku kružnicu za predstavljanje proizvoljnog ugla • crta grafike funkcija oblika $y = A \sin(ax + b) + B$, $y = A \cos(ax + b) + B$ • rješava trougao u standardnim slučajevima • primjenjuje trigonometrijske formule kod dokazivanja jednostavnih trigonometrijskih identiteta • rješava standardne trigonometrijske jednačine • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi prizme: dijagonale, dijagonale strana, visina, ivice, preseci, uglovi • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi piramide i zarubljene piramide: visina, ivice, uglovi • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi kupe i zarubljene kupe: visina, poluprečnik osnove, izvodnica, uglovi • računa površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom pravouglog trapeza oko osnovica ili oko bočne stranice koja zaklapa prav ugao s osnovicama • računa rastojanje između paralelnih pravih 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • svodi na I kvadrant i uočava period osnovnih trigonometrijskih funkcija • koristi trigonometrijsku kružnicu da pročita svojstva trigonometrijskih funkcija • rješava trigonometrijske jednačine tipa $\sin(ax + b) = \sin(cx + d)$. • rješava trigonometrijske jednačine tipa $\sin^2 x + b \sin x + c = d$. • traži površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom romba oko ose koja je ortogonalna na njegovu stranicu i postavljena je u tjemenu kod oštrog ugla • rješava zadatke u kojima se lopta upisuje u prizmu i valjak • rješava zadatke primjenom metode matematičke indukcije

<ul style="list-style-type: none"> • određuje jednačinu kružnice sa datim koordinatama centra i datim poluprečnikom • određuje jednačinu kružnice, odredi koordinate centra i poluprečnik • navodi međusobni odnos prave i kružnice • prepoznaje jednačinu parabole i iz nje ustanovi koordinate žiže i direktrisu • skicira grafik parabole • navodi međusobni odnos prave i parabole • prepoznaje jednačinu elipse i iz nje ustanovi koordinate žiže • skicira grafik elipse • navodi međusobni odnos prave i elipse • prepoznaje jednačinu hiperbole, odredi koordinate žiže, nađe asimptote hiperbole, skicira grafik hiperbole • navodi međusobni odnos prave i hiperbole • rješava elementarne zadatke primjenom metoda matematičke indukcije • zna da primijeni Njutnovu binomnu formulu u element. primjerima • razumije pojam aritmetičke progresije i računa sumu njenih članova • razumije pojam geometrijske progresije i računa sumu njenih članova. 	<ul style="list-style-type: none"> • određuje jednačinu tangente na kružnicu (parabolu, elipsu, hiperbolu) • rješava zadatke primjenom metoda matematičke indukcije • rješava standardne zadatke s aritmetičkom i geometrijskom progresijom. 	
--	---	--

IV razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/učenica: • iz zapisa kojim je zadat niz nalazi njegove članove • razumije pojam granične vrijednosti niza • traži graničnu vrijednost niza u elementarnim slučajevima • izračunava sumu beskonačne geometrijske progresije • crta grafike elementarnih funkcija • određuje oblast definisanosti, nule, parnost, periodičnost, bijektivnost funkcije • objašnjava pojam granične vrijednosti funkcije 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/učenica: • traži graničnu vrijednost niza • računa graničnu vrijednost funkcije • razumije teoremu o monotonim i ograničenim nizovima • navodi definiciju pojma <i>izvod</i> • razumije geometrijsku interpretaciju izvoda kao koeficijenta pravca tangente • razumije izvod kao brzinu tijela koje se kreće 	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/učenica: • traži graničnu vrijednost niza u složenijim slučajevima • računa graničnu vrijednost funkcije u složenijim slučajevima • rješava ekstremalne zadatke • računa površine figura koje su ograničene pravom i

<ul style="list-style-type: none"> • zna da je $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ • računa graničnu vrijednost funkcije u elementarnim slučajevima • objašnjava neprekidnost funkcije • navodi i primjenjuje tablicu elementarnih izvoda • primjenjuje pravila za računanje izvoda zbira, proizvoda i količnika funkcija • zna i primjenjuje pravilo za računanje izvoda složene funkcije • crta grafike jednostavnih funkcija • razumije vezu između integraljenja i diferenciranja • navodi svojstva neodređenog integrala • primjenjuje tablicu osnovnih integrala • primjenjuje metod zamjene za računanje integrala u jednostavnim slučajevima • objašnjava geometrijsku interpretaciju određenoga integrala • primjenjuje Njutn-Lajbnicovu formulu • računa površine jednostavnih figura • primjenjuje pravilo proizvoda u jednostavnim primjerima • razumije pojam varijacije, permutacije i kombinacije i zna formule za računanje odgovarajućega broja • razumije pojam varijacije s ponavljanjem i zna formulu za računanje odgovarajućega broja • radi najjednostavnije kombinatorne zadatke • računa vjerovatnoću događaja u najjednostavnijim primjerima 	<ul style="list-style-type: none"> • rješava elementarne ekstremalne zadatke • definiše primitivnu funkciju i neodređenog integrala • primjenjuje metod zamjene za računanje integrala • objašnjava određeni integral kao granične vrijednosti integralne sume • računa površine jednostavnih figura • zna da nađe zapreminu valjka, kupe i sfere, dužinu kružnice • radi jednostavne kombinatorne zadatke • primjenjuje standardne operacije na događajima • računa vjerovatnoću u elementarnim slučajevima 	<ul style="list-style-type: none"> • krivom ili sa dvije krive • radi složenije kombinatorne zadatke • razumije kombinatornu interpretaciju binomne formule • računa vjerovatnoću događaja • usvojio/usvojila je i na elementarnim zadacima primjenjuje formulu totalne vjerovatnoće i Bajesovu formulu
--	---	--

Aktivnost učenika i njegov rad na času:

Dovoljan 2	Učenik se rijetko javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, zna manji dio svojstava, samostalno ne zaključuje i ne uočava uzročno-posledične veze.
Dobar 3	Učenik se javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, zna određeni dio svojstava i saopštava ih, nije samostalan u zaključivanju i ne uočava uzročno-posledične veze.
Vrlodobar 4	Učenik se redovno javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, dobro vlada činjenicama, ali nije uvijek samostalan pri izvođenju zaključaka ili uočavanju uzročno-posledičnih veza.
Odličan 5	Učenik se redovno javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, uspješno vlada činjenicama, samostalan je pri izvođenju zaključaka ili uočavanju uzročno posledičnih veza.

Za domaće zadatke, izradu pismenih i kontrolnih zadataka, prezentacija i sl.

Dovoljan 2	Samo poneki zadatak ima tačno rješenje, veći dio rješenja zadataka su nepotpuna, netačna i nepregledna, prezentacija je kratka sa malo sadržaja i djelimično daje odgovor na postavljeni zadatak.
Dobar 3	Većina zadataka je riješena, provjere nijesu u potpunosti urađene, a zaključci su prisutni u manjoj mjeri, prezentacija je adekvatna sa odgovarajućom sadržinom, a zaključci nijesu potpuni.
Vrlodobar 4	Rješenja zadataka su skoro uvijek pregledna i tačna, provjera je urađena i zaključci su uglavnom jasno izvedeni, prezentacija je cjelovita sa uglavnom jasno izvedenim zaključcima.
Odličan 5	Rješenja zadataka su pregledna i tačna, provjera je urađena i zaključci su jasno izvedeni, prezentacija je cjelovita sa jasno izvedenim zaključcima i uopštava rješenja.

Specijalističko odjeljenje Matematičke gimnazije

ANALIZA SA ALGEBROM

Ciljevi praćenja i ocjenjivanja u nastavi predmeta Analiza sa algebrom su usmjereni na **znanje** i **razumijevanje** osnovnih pojmova i sadržaja i njihovom primjenom kroz različite zadatke i rješavanje praktičnih situacija. Veoma je važno podsticati i vrednovati i sposobnost logičkog mišljenja, zaključivanja, generalizovanja i matematičkog dokazivanja, razvijanje različitih, inovativnih strategija rješavanja problema, sposobnost kritičkog mišljenja i interpretacije rješenja.

Provjera znanja je sastavni dio nastave ,obavlja se na svakom času i obuhvata:

- Praćenje usmenih odgovora
- Pismena provjera znanja (kontrolni zadaci , testovi, pismeni zadaci)
- Kontrola domaćih zadataka i evidencija te kontrole
- Aktivnost na času (individualni rad, rad u grupama)
- Učešće u mini projektima
- Izrada prezentacija ,projekata ili malih seminarskih radova na određenu temu iz Istorije matematike
- Samostalna izlaganja učenika
- Prezentovanje rezultata grupnog rada
- Samoprocjena učenika

Kriterijumi ocjenjivanja znanja		
Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Poznavanje činjenica i informacija u izvornom obliku</p> <p>Učenik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umije da prevede na matematički jezik jednostavne realne situacije; • poznaje osnovne matematičke pojmove, oznake i definicije; • rješava jednostavne zadatke kroz rutinske postupke; • koristi osnovne algoritme i formule; • čita osnovne podatke sa grafika, tabela i dijagrama; • dobijena rješenja tumači doslovno; • poznaje osnovna pravila računanja sa brojevima i odnose među brojevima. 	<p>Utvrđivanje relacija među elementima znanja</p> <p>Učenik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumije i primjenjuje većinu matematičkih pojmova, formula, algoritama i struktura; • u standardnim zadacima bira odgovarajuće postupke rješavanja i daje relevantna obrazloženja; - umije da odabere i uporedi različite načine rješavanja tipskih zadataka i uporedi dobijene rezultate; • stečena znanja primjenjuje u odgovarajućim realnim situacijama; • dolazi do rezultata u zadacima za čije rješavanje je potrebno sprovođenje više koraka; • u zahtjevnijim slučajevima pravilno bira metodu rješavanja, ali samostalno ne dovodi postupak do kraja. 	<p>Lični autonoman odnos učenika prema sadržaju koji uči</p> <p>Učenik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • samostalno vlada matematičkim pojmovima i povezuje matematička znanja; • umije da odabere i uporedi različite strategije rješavanja zadataka i matematičkih problema i da uporedi rezultate; • jasno formuliše odgovarajuće realne probleme, • uspješno ih prevodi na matematički jezik i bira adekvatne načine rješavanja; • daju originalna rješenja zadataka; • kritički razmatraju rezultate; • argumentuju rješenja; • logički razmišljaju i generalizuju informacije; • primjenjuju različite načine matematičkih dokaza; • pokazuju napredno matematičko rezonovanje i mišljenje.

GEOMETRIJA

Nastava geometrije ima mnogo zajedničkog sa nastavom ostalih oblasti matematike kao i matematike kao jedinstvenog predmeta, ali ima i neke svoje specifičnosti. Geometrija kao matematička disciplina sadrži mnogo više vizuelnih nego računskih elemenata. Usljed toga posebna pažnja nastavnika treba da bude posvećena nastavi u prvom razredu. Naime, gradivo je uglavnom „teorijskog“ oblika, tj. veoma malo je računskih i pravolinijskih zadataka. Zadaci su najčešće tipa teorema, odnosno formulisani su često jezikom koji za taj uzrast u nekoj mjeri djeluje abstraktno i ovim zadacima se obično ne zahtijeva da se nešto izračuna, već da se nešto dokaže. Kako učenici u osnovnoj školi uglavnom ne praktikuju takve zadatke, izuzev kada se pripremaju za takmičenja, pred nastavnikom je izazov da učenicima približi ovakav način razmišljanja i uvede u rješavanje zadataka ovog tipa, da se ne bi udaljili, kada je u pitanju interesovanje, od geometrije.

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda je važna komponenta nastave Geometrije ono se mora kontinuirano sprovesti u toku izvođenja nastave.

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda obuhvata:

- poštovanje i povjerenje između učenika i nastavnika;
- individualnost;
- permanentnost;
- utvrđivanje i sticanje novih znanja kroz aktivnost učenika u nastavnom procesu;
- podsticanje radoznalosti učenika i njegov osjećaj napredovanja;
- motivisanje učenika za učenje Geometrije kroz razvijanje i osposobljavanje učenika za samoučenje;
- provjeru znanja i vještina; - ocjenjivanje; - upoznavanje učenika i roditelja sa postignućem učenika

Individualnost u vrednovanju obrazovno-vaspitnih ishoda podrazumjeva da se vrednovanje sprovodi individualno, posebno za svakog učenika, uzimajući u obzir njegove mogućnosti (sposobnosti), zainteresovanost za rad i sticanje znanja i vještina, trud koji ulaže pri učenju, uslove u kojima uči, znanje koje je postigao i vještine kojima je ovladao.

Permanentnost podrazumijeva kontinuirano praćenje rada i napredovanja svakog učenika posebno i njegovo motivisanje za učenje geometrije.

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda ne treba da se svodi samo na puku provjeru znanja učenika, nego ga treba osmisliti tako da nastavnik u toku provjere sa učenicom utvrđuje nivo pređenog gradiva, razjasni pojmove i dileme koje učenik ima u okviru pojedinih tema, učenik postavlja pitanja koja se tiču sticanje novih znanja, tj. produbljuje svoje znanje.

Podsticanje radoznalosti učenika i njegov osjećaj napredovanja u sticanju znanja i vještina su posebni izazovi sa kojima se susreću nastavnici u procesu nastave. Oni su od presudnog značaja za postizanje dobrih rezultata učenika i u direktnoj vezi su sa i samoučenjem i motivisanjem učenika za učenje Geometrije.

Provjera znanja i vještina učenika se postiže kroz usmeno ispitivanje učenika i pismenu provjeru znanja. Pismena provjera znanja se sprovodi kroz domaće zadatke, kontrolne vježbe, pismene zadatke itd. Ocjenjivanje, koje rezultira opisnom ili brojčanom ocjenom, treba da bude rezultat svih elemenata koji se javljaju u vrednovanje u obrazovno-vaspitnih ishoda. Dakle, krajnja ocjena, koja je reprezent vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda učenika svakog učenika pojedinačno, ne treba da bude puka aritmetička sredina provjere znanja učenika, nego mora da sadrži i druge elemente vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda, tj. treba da predstavlja neku vrstu „pedagoške sredine“ koja pokazuje ukupno postignuće učenika.

Učenici koji ovladaju znanjima koja odgovaraju minimalnim ishodima učenja treba da budu ocijenjeni sa prelaznom ocjenom dovoljan 2. Većina učenika treba da teži sticanju znanja koja su navedena u okviru osnovnih ishoda, pa i nastava treba da bude koncipirana tako da se ovaj cilj ostvari, a učenici budu ocijenjeni sa ocjenama dobar 3 ili vrlo dobar 4. Učenik će zaslužiti najveću ocjenu ukoliko usvoji znanja koja nalažu napredni ishodi – odličan 5.

Znanje učenika nastavnici provjeravaju stalnim propitivanjem kako bi dijagnostikovali probleme koje učenici imaju i radili na njihovom otklanjanju. Usmenim ispitivanjem i kontrolnim vježbama nastavnici konstatuju znanje učenika u trenutku ispitivanja i ocjenjuju učenika. Učenici rade i četiri dvočasovna pismena zadatka. Na jednom pismenom zadatku po pravilu se zadaju četiri zadatka iz gradiva koje obuhvata period od prethodnog pismenog zadatka do aktuelnog pismenog zadatka, osim naravno prvog pismenog zadatka. Konačnu ocjenu nastavnik izvodi kao sumu (sumativno ocjenjivanje) cjelokupnog učenikovog znanja na kraju školske godine, njegovog zalaganja i prethodnih ocjena Kriterijumi ocjenjivanja izvode se iz ishoda programa i govore nam šta se očekuje od učenika da zna, razumije i/ili je sposoban da pokaže i uradi za određenu ocjenu. U našim školama počev od trećeg razreda za vrednovanje obrazovno-vaspitnih postignuća učenika koristi se numerička skala od 1 do 5.

Kriterijumi ocjenjivanja znanja		
Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik:</p> <ul style="list-style-type: none"> zna istorijski razvoj geometrije zna osnovne pojmove poznaje sistem aksioma apsolutne geometrije i Plejferovu aksiomu paralelnosti ; zna osnovne relacije unutrašnjih uglova u trouglu kao odnosa stranica i uglova kod trougla; zna stavove podudarnosti trouglova razlikuje značajne tačke trougla i zna kako se dobijaju; poznaje osnovne osobine trapeza i paralelograma; zna osobine tangentnih i tetivnih četvorouglova; razlikuje izometrijske transformacije zna Talesovu teoremu I stavove sličnosti zna definiciju homotetije zna Pitagorinu teoremu i njen dokaz 	<p>Učenik:</p> <ul style="list-style-type: none"> može da objasni značaj Euklidovog petog postulate prepoznaje sistem aksioma apsolutne geometrije i Plejferovu aksiomu paralelnosti u dokazima teorema primjenjuje osnovne relacije unutrašnjih uglova u trouglu kao odnosa stranica i uglova kod trougla pri rješavanju zadataka koristi stavove podudarnosti trouglova u zadacima konstruiše značajne tačke trougla koristi osnovne osobine trapeza i paralelograma primjenjuje osobine tangentnih i tetivnih četvorouglova; zna definiciju i osobine izometrijskih transformacija ravni; zna klasifikaciju izometrijskih transformacija ravni primjenjuje Talesovu teoremu; primjenjuje stavove sličnosti izvodi konstrukcije trougla po zadatim elementima Zna definiciju i osobine potencije tačke u odnosu na krug kao i radikalnu osu krugova; Zna definiciju i osnovne osobine inverzije 	<p>Učenik:</p> <ul style="list-style-type: none"> zna samostalno da koristi sistem aksioma apsolutne geometrije i Plejferovu aksiomu paralelnosti pri dokazima teorema primjenjuje i dokazuje osnovne relacije unutrašnjih uglova u trouglu kao odnosa stranica i uglova kod trougla pri rješavanju zadataka pri dokazima dokazuje stavove podudarnosti i teoreme izvedene iz njih dokazuje teoreme vezane za značajne tačke trougla dokazuje teoreme o četvorouglu zna stavove sličnosti trouglova – da dokazuju teoreme čije dokaze su učili na časovima; da preslikavaju ravne figure koristeći izometrijske transformacije, homotetiju i inverziju da primjenjuju vektore za dokazivanje jednostavnijih planimetrijskih relacija primjenjuje osobine potencije tačke u odnosu na krug kao i radikalnu osu krugova;

Specijalističko odjeljenje Filološke gimnazije

I razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • navodi elemente skupa ako je on zadat pomoću nekoga svojstva • razlikuje skupovne operacije: uniju, presjek, razliku i zna ih predstaviti Venovim dijagramom • može da objasni pojam komplementa skupa i povezuje ga s razlikom skupova • prepoznaje osnovne osobine skupovnih operacija • prepoznaje Dekartov proizvod; • prepoznaje skupove N, Z, Q, I, R • računa do automatizma s prirodnim, cijelim i racionalnim brojevima • primjenjuje kriterijum djeljivosti s brojevima 2, 3, 5, 6, 9, 10 • razlikuje proste i složene brojeve • prepoznaje iracionalan broj • može da objasni $N \cap Z \cap Q \cap R$ • prepoznaje i primjenjuje na jednostavnijim primjerima: razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike • prepoznaje algebarske razlomke i rješava jednostavnije primjere • prepoznaje linearnu funkciju i zna da nacrti njen grafik • rješava jednostavniju linearnu jednačinu i nejednačinu • prepoznaje i rješava jednostavan sistem dvije linearne jednačine s dvije nepoznate • predstavlja jednačinu prave na razne načine • razlikuje podudarne figure. 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vlada skupovnim operacijama do automatizma • primjenjuje osnovne osobine skupovnih operacija • navodi skupove $N, Z, Q,$ • u skupovima N i Z razumije i koristi osnovne osobine ovih skupova • navodi primjere iracionalnih brojeva • primjenjuje u zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike • vlada osnovnim operacijama s algebarskim razlomcima • na osnovu datih podataka zna da odredi linearnu funkciju i nacrti njen grafik • rješava linearne jednačine i nejednačine koje prethodno treba transformisati na elementarne (bez nepoznate u imeniocu i parametra) • daje geometrijsku interpretaciju rješenja sistema dvije linearne jednačine s dvije nepoznate • poznaje svojstva trougla i četvorougla; • vlada stavovima podudarnosti • radi jednostavnije konstrukcije trougla i četvorougla. 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rješava tekstualne zadatke iz teorije skupova • razumije svojstva relacija • $\leq, <$ na skupovima N i Z • razumije relaciju djeljivosti i primjenjuje zapis: $m n$ akko $n = k \cdot m, m, n, k \in N$ • zna dokazati da je broj • Iracionalan • radi složenije zadatke iz relacija zadatih na skupovima Z, Q, R • crta grafike funkcija • primjenjuje i kombinuje na • složenijim zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike • zna da uprosti jednostavnije primjere algebarskih razlomaka • rješava složenije primjere linearnih jednačina i nejednačina • rješava sistem tri jednačine s tri nepoznate • konstruiše trougao na osnovu datih elemenata sa svim fazama konstrukcije.

II razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prepoznaje trigonometrijske funkcije, • zna tablicu vrijednosti trigonometrijskih funkcija za $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ • razlikuje podudarne i slične figure; • prepoznaje stepen s cijelim izloziocem i razlikuje $(-1)^{2k} = 1, (-1)^{2k-1} = -1$ <ul style="list-style-type: none"> • računa sa stepenima i korijenima (osnovne operacije); • prepoznaje stepen čiji je izložilac racionalan broj i usvaja vezu $\sqrt[n]{a^k} = a^{\frac{k}{n}}$ <ul style="list-style-type: none"> • prepoznaje kada može racionalisati imenilac razlomka i radi jednostavne zadatke • prepoznaje imaginarnu jedinicu i kompleksan broj u algebarskom obliku • računa sa kompleksnim brojevima u algebarskom obliku - osnovni zadaci (zbir, razlika, proizvod, količnik dva kompleksna broja) • prepoznaje kvadratnu funkciju, jednačinu i nejednačinu • rješava elementarne kvadratne jednačine i nejednačinu • prepoznaje eksponencijalnu funkciju, jednačinu i nejednačinu • rješava elementarne eksponencijalne jednačine • prepoznaje logaritamsku funkciju, jednačinu i nejednačinu; • prepoznaje logaritam i zna da riješi elementarne zadatke sa logaritmom 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna trigonometrijske funkcija oštrog ugla • primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete za oštar i proizvoljan ugao • vlada stavovima sličnosti • primjenjuje jednakosti $a^0 = 1, a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ <ul style="list-style-type: none"> • računa sa stepenima • računa s korijenima • racionališe imenilac razlomka • računa s kompleksnim brojevima u algebarskom i trigonometrijskom obliku • objasni stepen imaginarne jedinice • definiše pojam konjugovano kompleksnog broja • navodi geometrijsku interpretaciju kompleksnog broja i apsolutnu vrijednost, • rješava kvadratne jednačine i nejednačine, • primjenjuje Vietove formule • rješava sistem od jedne kvadratne i jedne linearne jednačine, • crta grafik kvadratne funkcije, • crta osnovne grafike eksponencijalne i logaritamske funkcije, • upotrebljava pravila za računanje logaritma, • rješava prostije jednačine u kojima se javljaju eksponencijalne i logaritamske funkcije 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete • koristi vezu među komplementnim uglovima • primjenjuje stečena znanja iz trigonometrije kod rješavanja geometrijskih zadataka • stečena znanja kombinuje na raznim zadacima • razumije Talesovu teoremu i određuje nepoznate elemente sličnih trouglova • računa sa stepenima čiji je izložilac cio i racionalan broj (složeniji zadaci) • navodi vezu između stepena i korijena • računa s korijenima (složeniji zadaci) • racionališe imenilac razlomka (složeniji zadaci) • objašnjava relaciju • $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$ • zapisuje kvadratnu funkciju ako su dati različiti podaci • koristeći se grafikom kvadratne funkcije navodi njene osobine, • primjenjuje vezu između diskriminante i broja rješenja kvadratne jednačine i pravi paralelu s brojem nula kvadratne funkcije • primjenjuje Vietove formule • daje geometrijsku interpretaciju rješenja sistema jedne kvadratne i jedne linearne jednačine

III razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • primjenjuje pravilo proizvoda u jednostavnim primjerima • razumije pojam varijacije, permutacije i kombinacije i zna formule za računanje njihovih broja • razumije pojam varijacije s ponavljanjem i zna formulu za računanje broja varijacije s ponavljanjem • radi najjednostavnije kombinatorne zadatke • interpretira podatke date tabelarno ili grafički • izračunava srednju vrijednost i disperziju diskretnog skupa • računa površinu i zapreminu prizme • računa površinu i zapreminu piramide u elementarnim slučajevima • računa površinu i zapreminu zarubljene piramide u elementarnim slučajevima • računa površinu i zapreminu valjka • računa površinu i zapreminu kupe • računa površinu i zapreminu zarubljene kupe sa zadatim elementima • određuje jednačinu kružnice sa datim koordinatama centra i poluprečnikom • iz opšte jednačine kružnice određuje koordinate njenog centra i poluprečnik • navodi međusobni odnos prave i kružnice • prepoznaje jednačinu parabole i iz nje odredi koordinate žiže, skicira grafik parabole • navodi jednačinu elipse i iz nje ustanovi koordinate žiže, skicira grafik elipse • navodi jednačinu hiperbole i iz nje ustanovi koordinate žiže, određuje asimptote hiperbole • skicira grafik hiperbole • određuju brojni niz na osnovu zadatog pravila • razumije pojam aritmetičke progresije • primjenjuje formulu za računanje sume članova aritmetičke progresije • razumije pojam geometrijske progresije • primjenjuje formulu za računanje sume članova geometrijske progresije. 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rješava elementarne kombinatorne zadatke • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi prizme: dijagonale, dijagonale strana, visina, ivice, presjeci/prešeci, neki značajni uglovi • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi piramide i zarubljene piramide: visina, ivice, neki značajni uglovi • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi kupe i zarubljene kupe: visina, poluprečnik osnove, izvodnica, neki značajni uglovi • računa površinu sfere • računa zapreminu lopte; • izvodi jednačinu tangente iz tačke na kružnicu; • prepoznaje osobine datih nizova (monotonost, ograničenost) • izračunava n-ti član aritmetičkog ili geometrijskog niza 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • radi složenije kombinatorne zadatke • izračunava površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom pravougloga trapeza oko osnovica ili oko bočne stranice koja zaklapa pravi ugao s osnovicama • izračunava površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom romba oko ose koja je ortogonalna na njegovu stranicu i postavljena je u tjemenu kod oštrog ugla • primjenjuje znanja iz stereometrije u rješavanju praktičnih zadataka • primjenjuje svojstva aritmetičkog i geometrijskog niza pri rješavanju problema iz svakodnevnog života.

KRITERIJUMI OCJENJIVANJA IZ MATEMATIKE ZA ČETVOROGODIŠNJE

STRUČNE ŠKOLE SA 3 ČASA SEDMIČNO

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda ne treba da se svodi samo na puku provjeru znanja učenika, nego ga treba osmisliti tako da nastavnik u toku provjere sa učenicom utvrđuje nivo pređenog gradiva, razjasni pojmove i dileme koje učenik ima u okviru pojedinih tema, da učenik postavlja *pitanja* koja se tiču sticanje novih znanja, tj. produbljivanja znanje.

Podsticanje radoznalosti učenika i njegov osjećaj napredovanja u sticanju znanja i vještina su posebni izazovi sa kojima se susrijeću nastavnici u procesu nastave. Provjera znanja i vještina učenika se postiže kroz usmeno ispitivanje učenika i pismenu provjeru znanja. Pismena provjera znanja se sprovodi kroz domaće zadatke, kontrolne vježbe, pismene zadatke itd.

Ocjenjivanje, koje rezultira opisnom ili brojčanom ocjenom, treba da bude rezultat svih elemenata koji se javljaju u vrednovanju obrazovno-vaspitnih ishoda. Dakle, krajnja ocjena, koja je reprezent vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda svakog učenika pojedinačno, ne treba da bude puka aritmetička sredina provjere znanja učenika, nego mora da sadrži i druge elemente vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda, tj. treba da predstavlja neku vrstu „pedagoške sredine“ koja pokazuje ukupno postignuće učenika.

Kriterijumi ocjenjivanja su razvrstani u tri nivoa: osnovni, srednji i viši nivo. Učenici koji ovladaju znanjima koja odgovaraju *minimalnim ishodima* učenja treba da budu ocijenjeni sa prelaznom ocjenom *dovoljan 2*. Većina učenika treba da teži sticanju znanja koja su navedena u okviru *osnovnih ishoda*, pa i nastava treba da bude koncipirana tako da se ovaj cilj ostvari, a učenici budu ocijenjeni sa ocjenama *dobar 3* ili *vrlo dobar 4*. Učenik će zaslužiti najveću ocjenu ukoliko usvoji znanja koja nalažu *napredni ishodi - odličan 5*.

Pismeni zadaci rade se u svim razredima i to u svakom polugođu po dva jednočasovna pismena zadatka. Nakon pismenog zadatka, radi se ispravka, kojoj je posvećen jedan čas.

Za ocjenjivanje testova i pismeni zadataka važi tabela:

Minimalni postotak urađenog	30%	50%	70%	90%
ocjena	Dovoljan (2)	dobar (3)	vrlo dobar (4)	odličan (5)

Kriterijumi ocjenjivanja izvode se iz ishoda programa i govore nam šta se očekuje od učenika da zna, razumije i/ili je sposoban da pokaže i uradi za određenu ocjenu.

I razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • navedi elemente skupa ako je on zadat pomoću nekoga svojstva • razlikuje skupovne operacije: uniju, presjek, razliku i zna ih predstaviti Venovim dijagramom • objašnjava pojam komplementa skupa i povezuje ga s razlikom skupova • prepoznaje osnovne osobine skupovnih operacija • prepoznaje Dekartov proizvod • prepoznaje skupove N, Z, Q i računa do automatizma s prirodnim, cijelim i racionalnim brojevima • zna i primjenjuje kriterijum djeljivosti brojevima 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 • razlikuje proste i složene brojeve • prepoznaje iracionalan broj • usvoji $N \subset Z \subset Q \subset R$ • zna šta je vektor i koje su mu komponente • prepoznaje i primjenjuje na jednostavnijim primjerima: razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. • prepoznaje algebarske razlomke i rješava jednostavnije primjere • prepoznaje linearnu funkciju i zna da nacrtava njen grafik • rješava jednostavniju linearnu jednačinu i nejednačinu • prepoznaje i rješava jednostavan sistem dvije linearne jednačine s dvije nepoznate • primjenjuje formule za računanje površine trougla i rastojanja između dvije tačke • navodi jednačinu prave na razne načine • razlikuje podudarne i slične figure 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vlada skupovnim operacijama do automatizma na jednostavnijim primjerima i zna vezu između skupovnih i logičkih operacija • navodi osnovne osobine skupovnih operacija • usvojio/usvojila je pojam funkcije i razlikuje vrste preslikavanja • usvojio/usvojila je skupove N, Z, Q • u skupovima N i Z razumije osobine operacija • navodi iracionalne brojeve • sabira i oduzima vektore • primjenjuje u zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. • vlada osnovnim operacijama s algebarskim razlomcima • zna da na osnovu datih podataka odredi linearnu funkciju i nacrtava njen grafik • rješava linearne jednačine i nejednačine koje prethodno treba transformisati na elementarne (bez parametra) • daje geometrijsku interpretaciju rješenja sistema dvije linearne jednačine s dvije nepoznate i zna da riješi sistem • poznaje svojstva trougla, četvorougla • vlada stavovima podudarnosti i sličnosti • radi jednostavnije konstrukcije trougla i četvorougla. 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rješava tekstualne zadatke iz teorije skupova • razumije svojstva relacija $\leq, <$ na skupovima N i Z • razumije p relaciju djeljivosti i primjenjuje zapis: $m n$ <i>akko</i> $n = k \cdot m, m, n, k \in N$ • zna dokazati da je broj iracionalan • radi složenije zadatke iz relacija zadatah na skupovima Z, Q, R • crta grafike funkcija sa apsolutnom vrijednošću • primjenjuje i kombinuje na složenijim zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. • uprošćava složenije primjere algebarskih razlomaka • rješava složenije primjere linearnih jednačina i nejednačina (jednačine s parametrima i apsolutnim vrijednostima) • riješava sistem tri jednačine s tri nepoznate • analizira, konstruiše trougao i diskutuje zadatke tipa: t_a, t_b, t_c itd. • konstruiše složenije zadatke kod kvadrata, paralelograma, trapeza, itd. • usvojio/usvojila je, razumije Talesovu teoremu • zna da primijeni sličnost na pravouglom trouglu

II razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prepoznaje stepen s cijelim izloziocem i razlikuje $(-1)^{2k} = 1, (-1)^{2k-1} = -1$ • prepoznaje stepenu funkciju • prepoznaje korijen i korijenu funkciju • računa sa stepenima i korijenima (osnovne operacije) • prepoznaje stepen čiji je izložilac racionalan broj i usvaja vezu $\sqrt[n]{a^k} = a^{\frac{k}{n}}$ • prepoznaje jednostavnu iracionalnu jednačinu • prepoznaje imaginarnu jedinicu i kompleksan broj u algebarskome obliku • prepoznaje kvadratnu funkciju, jednačinu i nejednačinu • rješava elementarne kvadratne jednačine i nejednačine • rješava elementarne kvadratne jednačine i nejednačine • prepoznaje eksponencijalnu funkciju, jednačinu i nejednačinu • rješava elementarne eksponencijalne jednačine • prepoznaje logaritamsku funkciju, jednačinu i nejednačinu • prepoznaje logaritam i rješava elementarne primjere sa logaritmom • prepoznaje trigonometrijske funkcije • prepoznaje stepen i radijan • usvojio/usvojila je tablicu vrijednosti trigonometrijskih funkcija za $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ • navodi sinusnu i kosinusnu teoremu • prepoznaje grafike trigonometrijskih funkcija 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • primjenjuje $a^0 = 1, a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ • računa sa stepenima • računa s korijenima • računa s kompleksnim brojevima u algebarskom obliku • navodi vrijednosti stepena imaginarne jedinice • određuje konjugovano-kompleksne brojeve • navodi geometrijsku interpretaciju kompleksnog broja i apsolutnu vrijednost • rješava kvadratne jednačine i nejednačine • primjenjuje Vietove formule • rješava sistem od jedne kvadratne i jedne linearne jednačine • crta grafik kvadratne funkcije • crta grafik eksponencijalne i logaritamske funkcije • upotrebljava pravila za računanje logaritma • rješava prostije jednačine u kojima se javljaju eksponencijalne i logaritamske funkcije • navodi definicije trigonometrijskih funkcija oštrog i proizvoljno zadatog ugla • navodi i primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete za oštar i proizvoljan ugao • navodi vezu između stepena i radijana • crta grafike funkcija oblika $y = A \sin(ax + b)$ $y = A \cos(ax + b)$ • rješava trougao u standardnim slučajevima • primjenjuje trigonometrijske formule kod dokazivanja jednostavnih trigonometrijskih identiteta 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • crta grafike elementarnih stepenih funkcija i uočava svojstva za $n=2k$ i $n=2k+1$ • računa sa stepenima čiji je izložilac cio i racionalan broj (složeniji zadaci) • uočava vezu između stepene i korijene funkcije • računa s korijenima (složeniji zadaci) • uprošćava složeniji algebarski razlomak u kojem se pojavljuju stepeni i korijeni • objašnjava geometrijsku interpretaciju kompleksnog broja i apsolutnu vrijednost • u kompleksnoj ravni predstavlja skupove i objašnjava relaciju $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$ • crta kvadratnu funkciju koristeći se graficima funkcija $y = ax^2, y = ax^2 + c$ • primjenjuje vezu između diskriminante i broja rješenja kvadratne jednačine i pravi paralelu s brojem nula kvadratne funkcije • primjenjuje Vietove formule • daje geometrijsku interpretaciju rješenja sistema jedne kvadratne i jedne linearne jednačine • rješava složenije primjere kvadratnih jednačina i nejednačina • rješava iracionalne jednačine • crta grafike složenijih eksponencijalnih i logaritamskih funkcija • rješava složenije primjere eksponencijalnih i logaritamskih jednačina • primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete i trigonometrijsku kružnicu • primjenjuje trigonometrijske formule kod dokazivanja jednostavnih trigonometrijskih identiteta rješava trigonometrijske jednačine • crta grafike funkcija oblika $y = A \sin(ax + b), y = A \cos(ax + b)$ • primjenjuje stečena znanja iz trigonometrije kod rješavanja geometrijskih zadataka • rješava trigonometrijske jednačine

III razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • primjenjuje formule za računanje površine trougla i četvorougla • računa ugao između dvije prave • računa površinu i zapreminu prizme • računa površinu i zapreminu piramide u elementarnim slučajevima • računa površinu i zapreminu zarubljene piramide u elementarnim slučajevima • računa površinu i zapreminu valjka • računa površinu i zapreminu kupe • računa površinu i zapreminu zarubljene kupe • definiše sferu i loptu • objašnjava šta je kalota, loptin odsječak, loptin sloj • primjenjuje formule za računanje zapremine lopte i loptinog odsječka • primjenjuje formule za računanje površine sfere i kalote • traži rastojanje između dvije tačke • primjenjuje postupak kojim se duž dijeli u datome odnosu • računa površinu trougla zadatoga koordinatama tjemena • određuje jednačinu prave koja prolazi kroz dvije tačke • određuje jednačinu prave u segmentnom obliku • izračunava rastojanje tačke od prave • određuje jednačinu kružnice sa datim koordinatama centra i datim poluprečnikom • određuje jednačinu kružnice, odredi koordinate centra i poluprečnik • navodi međusobni odnos prave i kružnice • prepoznaje jednačinu parabole i iz nje ustanovi koordinate žiže i direktrisu • skicira grafik parabole • navodi međusobni odnos prave i parabole • prepoznaje jednačinu elipse i iz nje ustanovi koordinate žiže • skicira grafik elipse • navodi međusobni odnos prave i elipse • prepoznaje jednačinu hiperbole, odredi koordinate žiže, nađe asimptote hiperbole, skicira grafik hiperbole • navodi međusobni odnos prave i hiperbole 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi prizme: dijagonale, dijagonale strana, visina, ivice, prešeci, uglovi • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi piramide i zarubljene piramide: visina, ivice, uglovi • rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi kupe i zarubljene kupe: visina, poluprečnik osnove, izvodnica, uglovi • računa površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom pravouglog trapeza oko osnovica ili oko bočne stranice koja zaklapa prav ugao s osnovicama • računa rastojanje između paralelnih pravih • određuje jednačinu tangente na kružnicu (parabolu, elipsu, hiperbolu) • rješava sisteme linearnih nejednačina • rješava standardne zadatke s aritmetičkom i geometrijskom progresijom • primjenjuje složen kamatni račun 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • traži površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom romba oko ose koja je ortogonalna na njegovu stranicu i postavljena je u tjemenu kod oštrog ugla • rješava složenije zadatke sa geometrijskim tijelima • primjenjuje znanje o krivama drugog reda • primjenjuje linearno programiranje na probleme iz ekonomije • primjenjuje složeni kamatni račun

<ul style="list-style-type: none"> • razumije pojam aritmetičke progresije i računa sumu njenih članova • razumije pojam geometrijske progresije i računa sumu njenih članova • primjenjuje prost kamatni račun 		
--	--	--

IV razred

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • crta grafike elementarnih funkcija • određuje oblast definisanosti, nule, parnost, periodičnost, bijektivnost funkcije • objašnjava pojam granične vrijednosti funkcije • zna da je $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ • računa graničnu vrijednost funkcije u elementarnim slučajevima • objašnjava neprekidnost funkcije • navodi i primjenjuje tablicu elementarnih izvoda • primjenjuje pravila za računanje izvoda zbira, proizvoda i količnika funkcija • zna i primjenjuje pravilo za računanje izvoda složene funkcije • crta grafike jednostavnih funkcija • primjenjuje Njutn-Lajbnicovu formulu • primjenjuje pravilo proizvoda u jednostavnim primjerima • razumije pojam varijacije, permutacije i kombinacije i zna formule za računanje odgovarajućega broja • razumije pojam varijacije s ponavljanjem i zna formulu za računanje odgovarajućega broja • radi najjednostavnije kombinatorne zadatke • računa vjerovatnoću događaja u najjednostavnijim primjerima 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • navodi definiciju pojma <i>izvod</i> • razumije geometrijsku interpretaciju izvoda kao koeficijenta pravca tangente • razumije izvod kao brzinu tijela koje se kreće • računa izvod složene funkcije • koristi izvod za ispitivanje osobina funkcije • crta grafik funkcije • primjenjuje račun uloga i račun rente • radi jednostavne kombinatorne zadatke • primjenjuje standardne operacije na događajima • računa vjerovatnoću u elementarnim slučajevima 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • računa graničnu vrijednost funkcije u složenijim slučajevima • ispituje osobine funkcije • crta grafike složenijih funkcija • radi složenije kombinatorne zadatke • razumije kombinatornu interpretaciju binomne formule • računa vjerovatnoću događaja