

**KATALOG ZNANJA IZ
MATEMATIKE**

Načini provjeravanja znanja i ocjenjivanja

Učenici/učenice koji/koje usvoje znanja navedena u rubrici Minimalni zahtjevi iz kataloga znanja treba da budu ocijenjeni prelaznom ocjenom. Usvajanje znanja navedenih u rubrici Osnovni zahtjevi cilj je kome treba da teži većina učenika/učenica. Nastava treba da bude koncipirana tako da se ovaj cilj ostvari. Učenici/učenice koji/koje usvoje ova znanja zaslužuju trojku ili četvorku. Učenik/učenica će zaslužiti najveću ocjenu ako usvoji znanja navedena u rubrici Napredni zahtjevi.

Znanje iz matematike se u gimnaziji provjerava usmenim ispitivanjem, provjerom domaćih zadataka, kratkim testovima, kontrolnim vježbama i pismenim zadacima.

U sva četiri razreda rade se po četiri dvočasovna pismena zadatka s još jednim časom koji je predviđen za ispravku. Među zadacima treba da budu veoma laki zadaci, čiju sadržinu određuje rubrika Minimalni zahtjevi, standardni zadaci (zadaci srednje težine), čiju sadržinu određuje rubrika Osnovni zahtjevi, i jedan teži zadatak, čiju sadržinu određuje rubrika Napredni zahtjevi

Katalog znanja za prvi razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
1. klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da navede elemente skupa ako je on zadat pomoću nekog svojstva -usvojio/usvojila je i razlikuje skupovne operacije: uniju, presjek, razliku i zna ih predstaviti Venovim dijagramom, rješava lakše zadatke vezane za već pomenutu materiju - usvojio/usvojila je pojam komplementa skupa i povezuje ga s razlikom skupa - 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 s brojevima 2, 3, 5, 6, 9, 10 - razlikuje proste i složene brojeve - prepoznaje iracionalan broj - usvoji N, Z, Q, R 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vlada skupovnim operacijama do automatizma - usvojio/usvojila je osnovne osobine skupovnih operacija usvojio/usvojila je skupove N, Z, Q - u skupovima N i Z razumije i koristi pet osnovnih osobina operacija: komutativnost zbira i proizvoda, asocijativnost zbira i proizvoda i distributivni zakon - zna $a > 0, a < 0, a = 0, a \geq 0, a \leq 0, a > a, a < a, a = a$ - usvojio/usvojila pojam iracionalnoga broja 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rješava tekstualne zadatke iz teorije skupova - razumije svojstva relacija $, <$ na skupovima N i Z - razumije p relaciju djeljivosti i primjenjuje zapis: $m n$ akko $n = k m, m, n, k \in N$ - zna primjenu Euklidova algoritma za traženje NZD - zna dokazati da su brojevi $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{2}$ itd. iracionalani
2. klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - primjenjuje u zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. - vlada osnovnim operacijama s algebarskim razlomcima 	<ul style="list-style-type: none"> - primjenjuje i kombinuje na složenijim zadacima razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub zbira i razlike itd. - zna da uprosti složenije primjere algebarskih razlomaka

Katalog znanja za prvi razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
3. klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> - prepoznaje linearnu funkciju i zna da nacrtati njen grafik - zna da riješi jednostavniju linearnu jednačinu i nejednačinu - prepoznaje i rješava jednostavan sistem dvije linearne jednačine s dvije nepoznate 	<ul style="list-style-type: none"> - zna da na osnovu datih podataka odredi linearnu funkciju i nacrtati njen grafik i grafik funkcije $y= x$ - 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 i zna da riješi sistem oblika $\frac{4}{x} + \frac{6}{y} = 0, \frac{3}{x} + \frac{4}{y} = 18$ 	<ul style="list-style-type: none"> - crta grafike funkcija $y = x$ i $y = x - 2$ i slično - rješava složenije primjere linearnih jednačina i nejednačina (jednačine s nepoznatom u imeniocu, s parametrima i apsolutnim vrijednostima i nejednačine s parametrima i oblika $\frac{2x + 3}{x} = 1$ i $\frac{1}{x} = 5$) - zna da riješi sistem tri jednačine s tri nepoznate i diskutuje rješenja sistema od dvije jednačine s dvije nepoznate
4. klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> - primjenjuje formule za računanje površine trougla i rastojanja između dvije tačke - zna da predstavi jednačinu prave na razne načine - razlikuje podudarne i slične figure. 	<ul style="list-style-type: none"> - poznaje svojstva trougla, četvorougla - vlada stavovima podudarnosti i sličnosti - radi jednostavnije konstrukcije trougla i četvorougla. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 i sličnost.

Katalog znanja za II razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
I klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - računa stepen s cijelim izložiocem - crta stepenu funkciju i ispituje njen tok - računa korijene i crta korijenu funkciju - računa sa stepenima i korijenima (osnovne operacije) - rješava stepen čiji je izložilac racionalan broj i <p>usvaja vezu $\sqrt[n]{a^k} = a^{\frac{k}{n}}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna imaginarnu jedinicu i kompleksan broj u algebarskome obliku - rješava iracionalnu jednačinu 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - računa $a^0, 1, a^n, \frac{1}{a^n}$ - računa sa stepenima - računa s korijenima - računa s kompleksnim brojevima u algebarskome obliku - rješava stepen imaginarne jedinice - određuje konjugovano kompleksne brojeve - zna geometrijsku interpretaciju kompleksnoga broja i apsolutnu vrijednost 	<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) - zna vezu između stepene i korijene funkcije - računa s korijenima (složeniji zadaci) - zna uprostiti složeniji algebarski razlomak u kojem se pojavljuju stepeni i korijeni - zna geometrijsku interpretaciju kompleksnoga broja i apsolutnu vrijednost - zna u kompleksnoj ravni predstaviti skup oblika: $1 \pm 2i, z \pm 2i$ - zna relaciju $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$
II klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> - rješava kvadratnu funkciju, jednačinu - riješava elementarne kvadratne jednačine 	<ul style="list-style-type: none"> - rješava kvadratne jednačine - rješava zadatke sa Vietove formule - rješava sistem od jedne 	<ul style="list-style-type: none"> - zna zapisati kvadratnu funkciju ako su dati različiti podaci - zna nacrtati kvadratnu

Katalog znanja za II razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
II klasifikacioni period		kvadratne i jedne linearne jednačine - crta grafik kvadratnefunkcije i ispituje njen tok	funkciju koristeći se grafcima funkcija $y ax^2, y ax^2 c$ - primjenjuje vezu između diskriminante i broja rješenja kvadratne jednačine ipravi paralelu s brojem nula kvadratne funkcije - primjenjuje Vietove formule i zna napisati kvadratnu jednačinu ako su poznata njena rješenja - daje geometrijsku interpretaciju rješenja sistema jedne kvadratne i jedne linearne jednačine - rješava složenije primjere kvadratnih jednačina
III klasifikacioni period	- rješava kvadratnu nejednačinu - zna da riješi elementarne kvadratne nejednačine - crta eksponencijalnu funkciju, rješava jednačinu i nejednačinu - rješava elementarne eksponencijalne jednačine - crta logaritamsku funkciju, jednačinu i nejednačinu	- rješava kvadratne nejednačine - crta grafik eksponencijalne i logaritamske funkcije i ispituje njihov tok - upotrebljava pravila za računanje logaritma - rješava prostije jednačine u kojima se javljaju eksponencijalne i logaritamske funkcije	- rješava složenije primjere kvadratnih nejednačina - rješava iracionalne jednačine - crta grafike složenijih eksponencijalnih i logaritamskih funkcija tipa: $y 2^x, y 3^x, y \sqrt{x}, y 2 \ln x, y \ln x$ - rješava složenije primjere eksponencijalnih i

Katalog znanja za II razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
	<ul style="list-style-type: none"> - zna logaritam i zna da riješi zadatke tipa $\log_2 8 = x$, $\log_3 x = -2$, $\log_1 \sqrt[8]{25} x$. 		logaritamskih jednačina
IV klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> - zan trigonometrijske funkcije - zna stepen i radijan - zan tablicu vrijednosti trigonometrijskih funkcija za 30°, 60°, 45° - razlikuje vektor od pojma skalara - zna sabrati i oduzeti dva vektora - računa skalarni i vektorski proizvod. 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi definicije trigonometrijskih funkcija oštrog i proizvoljno zadatoga ugla - zna vezu između stepena i radijana - zna osnovne trigonometrijske identitete - zan trokomponentnost vektora - sabira vektore i množi vektore brojem - računa dužinu vektora i skalarni proizvod dva vektora - računa vektorski proizvod. 	<ul style="list-style-type: none"> - primjenjuje osnovne trigonometrijske identitete i trigonometrijsku kružnicu - koristi vezu među komplementnim uglovima - primjenjuje stečena znanja iz trigonometrije kod rješavanja geometrijskih zadataka - zna i primjenjuje pojmove linearne zavisnosti i nezavisnosti vektora - uočava razliku između skalarnoga i vektorskoga proizvoda i računa ugao između dva vektora i površinu paralelograma određenoga tim vektorima - primjenjuje skalarni proizvod pri određivanju ugla između dva vektora i određivanju dužine vektora - zna definiciju i

Katalog znanja za II razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
IV klasifikacioni period			geometrijsku interpretaciju vektorskoga proizvoda - zna kad su dva vektora uzajamno normalna ili kolinearna - uočava razliku između skalarnoga i vektorskoga proizvoda - zna postupak kojim se duž dijeli u datome odnosu i u konkretnim situacijama traži koordinate tačke podjele - zna da izračuna rastojanje tačke od prave - određuje ugao između dvije prave. - stečena znanja kombinuje na raznim zadacima

Katalog znanja za III razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
I klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica će moći da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - navede osnovne trigonometrijske identitete za proizvoljan ugao - koristi trigonometrijsku kružnicu i zna predstaviti proizvoljan ugao - neposredno primjenjuje sinusnu i kosinusnu teoremu u jednostavnim primjerima - rješava trougao u najjednostavnijim slučajevima - prepozna adicione formule - primjenjuje adicione formule u jednostavnim primjerima - primjenjuje formule za računanje trigonometrijske funkcije dvostrukoga ugla - koristi formule za računanje trigonometrijske funkcije poluugla - primjenjuje formule za računanje površine trougla - računa ugao između dvije prave <p>-</p>	<p>Učenik/učenica će moći da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rješava trougao u standardnim slučajevima - primjenjuje trigonometrijske formule kod dokazivanja jednostavnih trigonometrijskih identiteta - primjenjuje trigonometrijske formule prilikom traženja vrijednosti trigonometrijskih funkcija uglova od 15°, $22,5^\circ$, 75° itd. <p>—</p>	<p>Učenik/učenica će moći da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dokazuje trigonometrijske identitete za proizvoljan ugao

<p>II klasifikacioni period</p>	<p>- crta grafike osnovnih trigonometrijskih funkcija - rješava jednostavne trigonometrijske jednačine oblika $\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a$.</p> <p>- zna osnovne elemente prizme i računa njenu površinu i zapreminu - zna osnovne elemente piramide i računa njenu površinu i zapreminu u elementarnim slučajevima zna osnovne elemente zarubljene piramide i računa njenu površinu i zapreminu u elementarnim slučajevima</p>	<p>- rješava standardne trigonometrijske jednačine težine $\sin 2x = 0,5$.</p> <p>- rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi prizme: dijagonale, dijagonale strana, visina, ivice, preseći, neki značajni uglovi rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi piramide i zarubljene piramide: visina, ivice, neki značajni uglovi</p>	<p>rješava složenije trigonometrijske jednačine tipa $\sin(ax + b) = \sin(cx + d)$.</p> <p>- rješava trigonometrijske jednačine tipa $\sin^2 x + b \sin x + c = d$.</p> <p>- crta i analizira grafike funkcija oblika $y = A \sin(ax + b) + B, y = A \cos(ax + b) + B$</p>
---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Katalog znanja za III razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
III klasifikacioni period	<p>zna osnovne elemente valjka i računa njegovu površinu i zapreminu</p> <p>- zna osnovne elemente kupe i računa njenu površinu i zapreminu</p> <p>- zna osnovne elemente zarubljene kupe i računa njenu površinu i zapreminu</p> <p>- zna osnovne elemente sfere, lopte, kalote, loptinog odsečka i loptinoga sloja</p> <p>- primjenjuje formule za računanje zapremine lopte i loptina odsečka</p> <p>- primjenjuje formule za računanje površine sfere i kalote</p>	<p>- rješava standardne zadatke u kojima se nalaze elementi kupe i zarubljene kupe: visina, poluprečnik osnove, izvodnica, neki značajni uglovi</p> <p>- odredi površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom pravougloga trapeza oko osnovica ili oko bočne stranice koja zaklapa prav ugao s osnovicama</p> <p>- iz tačke postavi tangentu na kružnicu</p> <p>- iz tačke postavi tangentu na parabolu</p> <p>- iz tačke postavi tangentu na elipsu</p>	<p>- traži površinu i zapreminu tijela nastalog rotacijom romba oko ose koja je ortogonalna na njegovu stranicu i postavljena je u tjemenu kod oštrog ugla</p>

Katalog znanja za III razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
	<p>- nade jednačinu</p> <p>kružnice sa zadatim koordinatama centra i zadatim poluprečnikom</p> <p>- sredi jednačinu</p> <p>kružnice i ustanovi koordinate njenog centra i poluprečnik</p> <p>- ustanovi međusobni odnos prave i kružnice</p> <p>- prepozna jednačinu parabole i iz nje ustanovi koordinate žiže i direktrisu</p> <p>- skicira grafik parabole</p> <p>- ustanovi međusobni odnos prave i parabole</p> <p>- prepozna jednačinu elipse i iz nje ustanovi koordinate žiže</p> <p>- skicira grafik elipse</p> <p>- ustanovi međusobni odnos prave i elipse</p> <p>- prepozna jednačinu hiperbole i iz nje ustanovi koordinate žiže</p> <p>- nade asimptote hiperbole</p> <p>- skicira grafik hiperbole</p> <p>- ustanovi međusobni odnos prave i hiperbole</p>	<p>iz tačke postavi tangentu na hiperbolu</p>	

Katalog znanja za III razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
IV klasifikacioni period	<p>- rješava elementarne zadatke primjenom metoda matematičke indukcije, stepena težine: dokazati da je $1+2+\dots+(2n-1)=n^2, n \in N$.</p> <p>- uz posjedovanje konkretnih brojnih podataka primijeni Njutnovu binomnu formulu</p> <p>- zna osnovne elemente aritmetičke progresije i primjenjuje formulu za računanje sume njenih članova</p> <p>- zna osnovne elemente geometrijskeprogresije i primjenjuje formulu za računanje sume njenih članova.</p>	<p>- rješava elementarne zadatke primjenom metoda matematičke indukcije, stepena težine: dokazati da je broj $n^3 + 5n, n \in N$ djeljiv sa 6</p> <p>- rješava standardne zadatke s aritmetičkom i geometrijskom progresijom</p>	<p>rješava zadatke primjenom metoda matematičke indukcije, stepena težine: dokazati nejednakost $2^{n+9} > (n + 9)^3, n \in N$.</p>

Katalog znanja za IV razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
	<p>Učenik/učenica će moći da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - iz zapisa kojim je zadat niz nalazi njegove članove - razumije pojam granične vrijednosti niza 	<p>Učenik/učenica će moći da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - traži graničnu vrijednost niza u jednostavnim slučajevima, npr. 	<p>Učenik/učenica će moći da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - traži graničnu vrijednost niza u slučajevima poput:
	<p>- traži graničnu vrijednost niza u elementarnim slučajevima, npr.</p>	<p>- traži graničnu vrijednost niza u elementarnim slučajevima, npr.</p>	<p>- traži graničnu vrijednost niza u slučajevima poput:</p>
Prvi klasifikacioni period	<p>- $\lim_{x \rightarrow a} (1 + \dots) = \dots$</p> <p>- $\lim_{x \rightarrow a} \dots = 0, \dots < 1.$</p> <p>- zna grafike elementarnih funkcija</p> <p>- ispita monotonost niza poput $\dots = \dots$</p> <p>- usvojio/usvojila je pojmove <i>oblast definisanosti, nule, parnost, periodičnost,</i></p>	<p>- Razumije i primijeni teorem o monotonim i ograničenim nizovima</p>	<p>- $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\dots (\dots)}{\dots (\dots)}$</p> <p>- \dots</p> <p><i>i</i> <i>n</i> <i>j</i> <i>e</i> <i>k</i> <i>t</i> <i>i</i> <i>v</i></p> <p><i>nost,</i> <i>surjektivnost,</i> <i>st,</i> <i>bijektivnost funkcije</i> <i>-</i> usvojio/usvojila je</p>

Drugi klasifikacioni
period

pojam granične vrijednosti
funkcije

- zna da je $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\sin x}{x} = 1$

- Razumije i primijeni
teoremu o uklještenju

-

- računa graničnu vrijednost
funkcije u elementarnim
slučajevima npr.

14

- računa graničnu vrijednost funkcije u
slučajevima npr. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{20} - 1}{x^{10} - 1}$

Katalog znanja za IV razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
	<p>- računa graničnu vrijednost funkcije u elementarnim slučajevima npr. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{2x-1}$, $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2}{x^2-4}$</p> <p>- usvojio/usvojila je pojam neprekidne funkcije</p> <p>- upamtio/upamtila je tablicu elementarnih izvoda</p> <p>- zna i primjenjuje pravila za računanje zbira, proizvoda i količnika funkcija</p> <p>- zna i primjenjuje pravilo za računanje izvoda složene funkcije</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x+6}$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{\ln(1-4x)}$ <p>- usvojio/usvojila je definiciju pojma <i>izvod</i></p> <p>- razumije geometrijsku interpretaciju izvoda kao koeficijenta pravca tangente</p> <p>- razumije izvod kao brzinu tijela koje se kreće</p>	
Treći klasifikacioni period	<p>crta grafike jednostavnih funkcija</p> <p>težine: $y = x^2 - x^4$, $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$</p> <p>- razumije vezu između integraljenja i diferenciranja</p> <p>- usvojio/usvojila je svojstva neodređenoga integrala te zapamtio/zapamtila i primjenjuje tablicu osnovnih integrala</p> <p>- usvojio/usvojila je i primjenjuje metod zamjene za računanje integrala težine</p>	<p>- rješava elementarne ekstremalne zadatke: nalazi dimenzije kvadra minimalne površine čija je osnova kvadrat a zapremina $V=64m^3$.</p> <p>- crta grafike jednostavnih funkcija težine: $y = \frac{x^3}{2x-1}$</p> <p>sličnih</p> <p>- usvojio/usvojila je pojam primitivne funkcije i neodređenoga integrala</p> <p>- usvojio/usvojila je i primjenjuje metod zamjene za</p>	<p>rješava ekstremalne zadatke ove težine: kroz tačku koja leži u prvom kvadrantu konstruisati pravu koja s koordinatnim osama gradi trougao minimalne površine, oko sfere poluprečnika R opisati kupu minimalne zapremine</p> <p>crta grafike funkcija težine: $y = \frac{x^3}{2x-1}$, $y = \frac{x^3}{2x-1^2}$, $y = \frac{x^2-3}{2x^2-1}$</p> <p>i slično</p> <p>- računa površine jednostavnih figura</p>

Katalog znanja za IV razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
	$2x \int dx^3$ - usvojio/usvojila je geometrijsku interpretaciju određenoga integrala - usvojio/usvojila je i primjenjuje Njutn-Lajbnicovu formulu - računa površine jednostavnih figura nivoa težine: izračunati površinu figure koja je ograničena linijama $y = x, y = \sqrt{x}$	računanje integrala težine $\int_0^{11+\frac{25}{34}}$ - usvojio/usvojila je pojam integralne sume i određenoga integrala kao granične vrijednosti integralne sume - računa površine jednostavnih figura nivoa težine: izračunava površinu figure koja je ograničena linijama $y = x , y = 2 - x^2$. - zna da nađe zapreminu valjka, kupe i sfere te dužinu kružnice	-Zna da riješi zadatke nivoa: izračunati površinu figure koja je ograničena krivama drugog reda. -riješi neodređeni integrali racionalne funkcije kao i Ojlerov integral.
Četvrti klasifikacioni period	- 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 nivoa težine: na koliko se načina iz grupe od 9 učenika/učenica može izabrati tim za košarkašku	- radi jednostavne kombinatorne zadatke nivoa: iz grupe od 7 žena i 4 muškarca treba izabrati delegaciju – na koliko se načina može izabrati delegacija tako da se ona sastoji od: a) 3 žene i 2 muškarca, b) pet osoba od kojih su bar dvije žene, c) bilo koga broja osoba s tim da mora biti jednak broj žena i muškaraca - primjenjuje standardne	- radi kombinatorne zadatke nivoa težine: dvanaestoro djece iz dečjeg vrtića treba da pređe ulicu i učiteljica želi da ih razvrsta u 6 parova; na koliko načina to može uraditi u slučaju: a) kad je bitan redosljed parova, b) kad nije bitan redosljed parova već samo ko sačinjava parove - razumije kombinatornu interpretaciju binomne formule - računa vjerovatnoću u elementarnim slučajevima nivoa težine: iz grupe od 10 bračnih parova slučajno se bira 8

Katalog znanja za IV razred

Klasifikacioni period	Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
	utakmicu - računa vjerovatnoću u zadacima nivoa težine: kocka za igru se baca dvaput – kolika je vjerovatnoća da je zbir palih brojeva 8?	operacije na događajima - računa vjerovatnoću u elementarnim slučajevima nivoa težine: u kutiji se nalazi 10B i 8C crnih kuglica, iz kutije se po modelu bez vraćanja vadi 6 kuglica – kolika je vjerovatnoća da su izvučene 2B i 4C kuglice?	osoba. Kolika je vjerovatnoća da među izabranima ne postoji bračni par - usvojio/usvojila je i na elementarnim zadacima primjenjuje formulu totalne vjerovatnoće i Bajesovu formulu, nivoa: na dva polja šahovske table postavljene su dame – kolika je vjerovatnoća da se te dvije dame napadaju?

GEOMETRIJA

DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA

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. Usled 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 apstraktno 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, kad je u pitanju interesovanje, od geometrije.

Smatramo da je heruističko-deduktivni pristup najprikladniji. To znači da nastavnik vodi učenike do rješenja koristeći se analogijama, graničnim slučajevima, preformulisanjem i pojašnjavanjem uslova i zahtjeva, ostavljanjem učenicima da sami završe zadatak kada im je ukazano na glavnu ideju i tako dalje. Takođe, učenicima treba objašnjavati šta je motivacija uvođenja nekog pojma ili neke teoreme.

Kako smo već istakli zadaci u prvom razredu uglavnom imaju formu tvrđenja, to jest potrebno je nešto dokazati. Samim tim se kao zadatak postavlja obučavanje učenika dokazivanju.

Dokazivanje teorema ima svoje specifičnosti i u literaturi koja se bavi ovom problematikom naglašava se važnost sljedećih postupaka:

-učenici najprije sa nastavnikom analiziraju gotove dokaze kako bi im bili jasni svi koraci kao i neophodnost istih;

-znaju da ponove već gotove dokaze;

-samostalno dokazuju teoreme ili opovrgavaju tvrđenja nalazeći kontraprimjere ili, pak, opovrgavaju „dokaze“ nalazeći u njima greške.

Ove preporuke ne treba shvatiti kao da su sami cilj geometrije već da ih tokom nastave geometrije treba imati u vidu i raditi na njima.

S druge strane veliki broj zadataka iz stereometrije zahtijeva dobro sagledavanje prostora što nije sposobnost koju imaju svi učenici. Stoga bi nastavnik u cilju poboljšavanja učeničkog

sagledavanja prostornih figura trebao da koristi neki od za to predviđenih softvera. Paralelno sa tim, nastavnik bi trebao nastojati da učenici pokušavaju samostalno da uočavaju i predstavljaju odnose osnovnih objekata u prostoru.

Elementi praćenja učenika u nastavi

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda je važna komponenta nastave Geometrije ono se mora kontinuirano sprovoditi 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 eGeometrije kroz razvijanje i osposobljavanje učenika za samoučenje;
- provjeru znanja i vještina;
- ocjenjivanje;
- upoznavanje učenika i roditelja sa postignućem učenika.

Tokom nastave nastavnik treba da izgradi poštovanje i povjerenje između sebe i učenika. Ovo se posebno odnosi kada se sprovode aktivnosti koje se odnose na vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda. U toku ovih aktivnosti nastavnik treba da gradi takav odnos i atmosferu u kojoj se učenik neće osjećati kao neko kome se sudi i presuđuje, a nastavnik doživljava kao suprotstavljena strana, koji je tu samo da utvrdi znanje i zabeleži ocjenu. Uvijek treba izbjegavati stresne situacije i stanja.

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 osmisлити 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.

Ocjenjivanje treba da bude javno tako da svaki učenik i njegovi roditelji, ne samo da treba da znaju ocjenu koju je učenika dobio, nego treba da budu upoznati i sa napredovanjem i svim nedostacima koje učenik ima u procesu učenja Geometrije.

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.

Na kraju prvog razreda učenici će znati:

- istorijski razvoj geometrije i posebno značaj Euklidovog petog postulata
- sistem aksioma apsolutne geometrije i Plejferovu aksiomu paralelnosti
- osnovne relacije unutrašnjih uglova u trouglu kao odnosa stranica i uglova kod trougla
- stavove podudarnosti trouglova
- koje su značajne tačke trougla i kako se dobijaju
- osnovne osobine trapeza i paralelograma
- osnovne osobine tangentskih i tetivnih četvorouglova
- definiciju i osobine izometrijskih transformacija ravni
- klasifikaciju izometrijskih transformacija ravni
- osobine homotetije i transformacija sličnosti
- Talesovu teoremu
- stavove sličnosti trouglova- da dokazuju teoreme čije dokaze su učili na časovima
- da primijene znanja o geometrijskim figurama u ravni na jednostavnije probleme
- da izvode konstrukcije trougla po zadatim elementima

- da preslikavaju ravne figure koristeći izometrijske transformacije, homotetiju i inverziju
- da primenjuju vektore za dokazivanje jednostavnijih planimetrijskih relacija
- Pitagorinu teoremu
- uglove u krugu i njihov odnos
- definiciju i osnovne osobine potencije tačke u odnosu na krug kao i radikalnu osu krugova
- definiciju i osnovne osobine inverzije

Učenici će na kraju drugog razreda moći:

- da rješavaju pravougli trougao primjenom definicije trigonometrijskih funkcija
- da rješavaju proizvoljan trougao primjenom sinusne i kosinusne teoreme
- da nalaze nepoznate elemente ravnih i prostornih figura primjenom Pitagorine teoreme i trigonometrijskih funkcija
- da znaju opštu definiciju trigonometrijskih funkcija i osnovne relacije između njih
- znaju i koriste adicione formule
- znaju i koriste trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i polovine ugla
- pretvaraju zbir u proizvod i proizvod u zbir trigonometrijskih funkcija
- da rješavaju trigonometrijske jednačine i nejednačine
- znaju i koriste sinusnu i kosinusnu teoremu
- da skiciraju grafike trigonometrijskih funkcija
- znaju definiciju diedra, triedra i roglja
- znaju i koriste kriterijume za normalnost prave i ravni, normalnosti i paralelnosti dvije ravni
- znaju pojam ugla između mimoilaznih pravih
- znaju i koriste osnovne formule za izračunavanje površine trougla, trapeza i paralelograma
- da računaju površinu i zapreminu prizme, piramide i zarubljene piramide
- da računaju površinu kruga i njegovih djelova
- znaju i koriste osnovne formule za izračunavanje površine i zapremine valjka, kupe, zarubljene kupe i lopte.

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 ocenjuju 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. Zadaci trebaju da pokriju ne samo gradivo već i da budu na različitim nivoima zahtjevnosti-od poznavanja osnovnih činjenica do složenih

problema.

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. U pojedinim domenima moguće je relativno precizno dati kriterijume vrednovanja ponašanja/aktivnosti učenika.

Naprimjer, aktivnostučenikainjegovradnačasu:

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-posljedične 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-posljedične veze.
vrlo dobar 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 uočavanja uzročno-posljedičnih 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 uočavanja uzročno-posljedičnih veza.

Zadomaćezadatke,izradupismenihikontrolnihzadataka,prezentacijaisl.

dovoljan 2	Samo po neki 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.
vrlo dobar 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 uopštenim rješenjima.

Domaći zadaci po obimu, sadržaju, težini i zanimljivosti treba da budu takvi da se, po pravilu, mogu uraditi za vrijeme od 20 do 30 minuta. Za domaći rad treba davati zadatke preko kojih se utvrđuje, ponavlja, povezuje, sistematizuje i produbljuje nastavno gradivo.

ANALIZA SA ALGEBROM

VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA

a) Elementi praćenja učenika u nastavi

Provjeravanje i ocjenjivanje znanja učenika vrši se pismenim putem (pismenim zadacima-četiri dvočasovna pismena zadatka u toku godine i na testovima, kojih može biti više) i usmeno, pri čemu nastavnik prati postignuća učenika, sa ciljem da se učenicima skrene pažnja na propuste, da se neki pojmovi detaljnije analiziraju.

Na pismenim provjerama znanja nastavnik pažljivo bira zadatke, kako bi na osnovu njih utvrdio da li učenici razumiju pojmove, da li znaju da primijene teoriju koju su učili. Važno je da se izborom zadataka obezbijedi prepoznavanje različitih nivoa znanja učenika. Pitanja na testovima moraju biti jasna, predviđeni odgovori kratki i nedvosmislni. Takođe, učenici treba unaprijed da znaju kako se pojedini zadaci budu i kako se formiraju ocjene na testovima.

Usmene provjere znanja treba organizovati tako da se učenicima skrene pažnja na propuste u razumijevanju pojmova, i na propuste u procesu učenja.

Domaći zadaci su veoma važan element u procesu praćenja učenika. Važno je da ti zadaci budu dobro odabrani, jer se u rješavanju tih zadataka ne ograničava vrijeme rada, slobodno se može koristiti literatura i internet, pa svaki učenik može da dobro iskaže svoje afinitete i sposobnosti.

Neophodno je planirati časove analize pismenih zadataka i drugih pisanih provjera znanja, kao i domaćih zadataka.

Važno je posvetiti pažnju kontinuiranom praćenju i ocjenjivanju znanja učenika – formativno ocjenjivanje koje se može sprovesti kroz svakodnevne aktivnosti učenika. Tako, npr. može se procjenjivati i ocjenjivati njihov doprinos radu u timu, manji istraživački radovi učenika, seminarski radovi, aktivnosti na času i druge aktivnosti koje mogu dati nastavniku uvid u znanje učenika.

b) Kriterijumi praćenja i ocjenjivanja

Ocjenjivanje treba da bude motivaciono. Zadaci na testovima i posebno zadaci u dvočasovnim pismenim zadacima moraju biti jasni, kao i kriterijumi ocjenjivanja.

Ciljevi praćenja i ocjenjivanja u nastavi predmeta Analiza sa algebrom su usmjereni na znanje i razumijevanje osnovnih pojmova i sadržaja datih ovim Programom, i njihovom primjenom kroz različite zadatke i rješavanje praktičnih situacija. Veoma je važno podsticati i vrednovati i

spodobnost logičkog mišljenja, zaključivanja, generalizovanja i matematičkog dokazivanja, razvijanje različitih, inovativnih strategija rješavanja problema, sposobnost kritičkog mišljenja i interpretiranja rješenja.

c) Kriterijumi praćenja i ocjenjivanja

Kriterijumi ocjenjivanja znanja

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>POZNAVANJE ČINJENICA I INFORMACIJA U MANJE-VIŠE IZVORNOM OBLIKU 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 - ZAKLJUČIVANJE Učenik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – razumije i adekvatno 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 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; – povezuju informacije iz različitih izvora i znaju da ih prevode sa jednog oblika na drugi; – 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.

d) Obaveze učenika

- Poštovanje pravila rada na času.
- Saradnja i dobra komunikacija, timski rad.
- Učešće u aktivnostima na času.

- Izrada domaćih zadataka.
- Izrada kontrolnih zadataka i testova.
- Učestvovanje u međunarodnim testiranjima (TIMSS, PIRLS, PISA).
- Izrada pismenih zadataka, u svakom razredu po četiri pismena zadatka.
- Učešće na eksternoj provjeri znanja.
- Učešće u projektima i/ili seminarskim radovima.

e) **Oblici praćenja i provjeravanja**

Postignuća učenika se mogu pratiti različitim instrumentima, ovdje navodimo neke:

- protokol posmatranja i praćenja aktivnosti učenika na času, treba ga standardizovati;
- pismeni zadaci;
- domaći zadaci;
- projektni zadaci seminarski radovi;
- testovi: različiti oblici testova, test po nivoima znanja učenika, inicijalni testovi, dijagnostički testovi itd;
- kvizovi znanja,
- samostalna izlaganja učenika;
- izlaganja/prezentovanje rezultata timskog rada;
- vršnjačko procjenjivanje i ocjenjivanje;
- samoprocjena učenika;
- portfolio učenika.