

M A T E M A T I K A

3. Opšti ciljevi matematike:

- Podstiče i razvija kod učenika logičko mišljenje, sposobnost za dobro rasudjivanje u zaključivanje.
- Razvija kod učenika smisao za pojmovno i apstraktno mišljenje.
- Razvija preciznost, konciznost u izražavanju.
- Razvija samostalnost, sistematičnost i odgovornost prema radu.
- Neguje potrebu za dogradnju i sticanje novih znanja.
- Da se učenik osposobi za korišćenje matematičke literature.
- Da ukaže na opštost i široku primenjivost nekih matematičkih rezultata.
- Navodjenjem primera iz fizike, hemije, geografije, ekonomije razvija svest o prisustvu matematike u prirodnim i društvenim naukama.
- Razvija osećaj za lepo putem skladnosti matematičkih odnosa i relacija.
- Da pruži učeniku matematička znanja neophodna za nastavak školovanja.
- Sticanje sposobnosti za povezivanje teorijskih i praktičnih znanja.

I R A Z R E D**TEMA 1: LOGIKA I SKUPOVI**

INFORMATIVNI CILJEVI	FORMATIVNI CILJEVI
<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja pojam iskaza. * Navodi osnovne logičke operacije. * Definiše iskazanu formulu. * Usvaja pojam univerzalnog i egzistencionalnog kvantifikatora. * Ponavlja znanja o skupovima i skupovnim operacijama. * Definiše pojam Dekartovog proizvoda. * Ponavlja znanja o pravouglom koordinatnom sistemu. * Upoznaje se sa binarnom relacijom. * Definiše osobine binarne relacije. * Usvaja pojam preslikavanja. * Navodi vrste preslikavanja. * Usvaja pojam slaganja preslikavanja. 	<ul style="list-style-type: none"> * Razlikuje tačne i netačne iskaze. * Primenjuje logičke operacije na konkretnim primerima. * Odredjuje istinitost iskaznih formula tablično npr. $p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \Rightarrow \neg p$; $\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$ $p \wedge (q \vee r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ * Odredjuje elemente skupa zadatog na različite načine, npr. $A = \{n/n \in \mathbb{N} \wedge n \leq 5\}$; $B = \{z/z \in \mathbb{Z} \wedge z^2 \leq 4\}$; $C = \{n/n \in \mathbb{N} \wedge n = 2k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge n < 11\}$. * Odredjuje $A \cap (B \cup C)$, $A \setminus (B \cap C)$. * Odredjuje Dekartov proizvod kod konačnih skupova. * Grafički predstavlja Dekartov proizvod, npr. $[0,1] \times [1,2]$ $[0,1] \times \mathbb{R}$ * Odredjuje elemente zadate relacije i prikazuje je grafički. * Dokazuje da je data relacija relacija ekvivalencije ili poretka (relacija jednakosti, deljivosti u \mathbb{N}, ...). * Objašnjava zavisnu i nezavisnu promenljivu, domen i kodomen. * Dokazuje da je (npr. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = ax + b, a \neq 0$) "1-1" i "NA". * Rešava jednostavnije i složenije zadatke slaganja preslikavanja.

<p>* Definiše pojam inverznog preslikavanja.</p>	<p>* Odredjuje inverzno preslikavanje linearnog preslikavanja, npr. $f(x) = 2x - 4$; $f(x) = -\frac{1}{2}x + 1$</p> <p>* Grafički prikazuje inverzno preslikavanje - simetrija u odnosu na pravu $y = x$.</p>
--	---

TEMA 2: REALNI BROJEVI

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja stečena znanja o skupovima N i Z. * Usvaja pojam skupa racionalnih brojeva (Q). * Usvaja pojam NZS i NZD. * Shvata da $\sqrt{2} \notin Q$ i uvodi pojam skupa iracionalnih brojeva (I). * Navodi pojam stepena sa celobrojnim izložiocem i operacije sa njima. * Ponavlja znanja o decimalnom zapisu. * Usvaja pojam apsolutne vrednosti realnog broja. * Definiše pojam apsolutne i relativne greške. * Ponavlja pravila o zaokrugljivanju brojeva. 	<ul style="list-style-type: none"> * Računa sa prirodnim i celim brojevima analizirajući svojstva operacija u Z. * Shvata neophodnost proširivanja skupova na konkretnim primerima. * Uočava relacije $N \subset Z \subset Q$, računa sa racionalnim brojevima, određuje NZS i NZD za dva ili više brojeva. * Razume da $\sqrt{2} + \sqrt{3}$; $1 - \sqrt{3}$ i slično nisu racionalni brojevi i neophodnost proširivanja skupa Q. * Računa sa stepenima čiji je izložilac ceo broj. * Zapisuje decimalni broj sa konačnim brojem decimala i periodički decimalni broj u vidu razlomka i obrnuto. * Računa sa apsolutnim vrednostima i rešava jednačine oblika $x - 1 = 3$, kao i nejednačine $2x - 1 \leq 5$; $x \geq 2$ * Određuje apsolutnu i relativnu grešku kao i njihove granice. * Zaokrugljuje decimalne brojeve.
--	---

TEMA 3: PROPORCIONALNOST VELIČINA

<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja pojam razmere i proporcije. * Razume pojam direktne i obrnute proporcionalnosti. * Usvaja pojam procentnog računa. 	<ul style="list-style-type: none"> * Odredjuje nepoznate članove proste i produžene proporcije. * Rešava jednostavnije i složenije zadatke direktne i obrnute proporcionalnosti (više radnika veća proizvodnja, više radnika manji broj radnih časova). * Deli broj u datom odnosu. * Odredjuje nepoznatu glavnici, procenat ili procentni iznos rešavajući jednačinu: $P = \frac{G \cdot p}{100}$
---	---

TEMA 4: GEOMETRIJA RAVNI

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja osnovne geometrijske pojmove. * Usvaja pojam ugla i trougla. * Nabraja značajne tačke trougla. * Navodi stavove podudarnosti trouglova. * Ponavlja stečena znanja o kružnoj liniji, krugu, luku, centralnom i perifernom uglu. * Ponavlja znanja o četvorouglu i pravilnom mnogouglu. * Usvaja pojam vektora i operacija sa vektorima. * Definiše kolinearne i komplanarne vektore. * Navodi izometrijske 	<ul style="list-style-type: none"> * Razlikuje osnovne i izvedene geometrijske pojmove. * Uočava geometrijske objekte u svom okruženju. * Razlikuje konveksne i nekonveksne figure. * Razlikuje vrste uglova i trouglova. * Odredjuje značajne tačke trougla. * Primenjuje stavove podudarnosti. * Shvata vezu izmedju perifernog i centralnog ugla (periferni uglovi nad istim lukom, nad prečnikom). * Razlikuje vrste četvorouglova. * Uočava jednake i suprotne vektore na konkretnim primerima. * Razlaže vektor na komponente i rešava zadatke sa primenom vektora u geometriji, fizici, elektrotehnici. * Razlikuje izometrijske transformacije i odredjuje izometrične slike
--	---

<p>transformacije.</p> <p>* Navodi pojam proporcionalnosti duži i TALESOVU teoremu.</p> <p>* Usvaja pojam homotetije.</p>	<p>jednostavnijih geometrijskih figura (duži, prave, trougla, kruga, ...).</p> <p>* Rešava jednostavnije zadatke primenom izometrija.</p> <p>* Rešava jednostavnije konstruktivne zadatke.</p> <p>* Primenjuje Talesovu teoremu pri podeli duži u datom odnosu.</p> <p>* Odredjuje homotetičnu sliku duži, trougla, kruga pri zatom koeficijentu $k > 0$; $k < 0$.</p>
---	--

TEMA 5: TRIGONOMETRIJA PRAVOUGLOG TROUGLA

<ul style="list-style-type: none"> * Definiše osnovne trigonometrijske funkcije oštrog ugla pravouglog trougla 	<ul style="list-style-type: none"> * Primenjuje definicije osnovnih trigonometrijskih funkcija oštrog ugla na konkretnim primerima (jednakostraničan trougao, kvadrat, ...) određujući vrednosti trigonometrijskih funkcija uglova 30°, 45°, 60°. * Rešava pravougli trougao.
---	---

TEMA 6: RACIONALNI ALGEBARSKI IZRAZI

<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja pojam polinoma jedne ili više promenljivih. * Usvaja jednakost dva polinoma jedne promenljive i operacije sa njima. * Razume pojam količnika dva polinoma i Bezuov stav. * Uočava kvadrat i kub binoma. * Uočava razliku kvadrata, razliku i zbir kubova. * Usvaja pojam NZS, NZD za polinome. * Definiše racionalni algebarski izraz. * Usvaja operacije sa racionalnim algebarskim izrazima. 	<ul style="list-style-type: none"> * Razlikuje stepen i koeficijente polinoma, monom, binom, trinom, ... * Sabira, množi dva ili više polinoma. * Deli polinome i određuje količnik primenom Bezuovog stava. * Kvadrira binom (trinom, polinom), računa kub binoma. * Rastavlja u proizvod izraze oblika $4x^2 - 25$; $1 - 16a^2$; $0,25 - b^2$; $8 + a^3$; $64x^3 - 2$. * Rastavlja polinome izdvajanjem zajedničkog činioca, grupisanjem članova i kombinovano. * Određuje NZS, NZD za dva ili više polinoma. * Razlikuje cele i racionalne izraze, shvata bitnost oblasti definisanosti racionalnih algebarskih izraza i određuje je. * Sabira, množi i deli dva ili više jednostavnijih ili složenijih algebarskih izraza.
--	--

TEMA 7: LINEARNA FUNKCIJA. LINEARNA JEDNAČINA I NEJEDNAČINA. SISTEM LINEARNIH JEDNAČINA I NEJEDNAČINA

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja stečena znanja o linearnoj funkciji. * Navodi osobine linearnih funkcija. * Ponavlja stečena znanja o linearnoj jednačini. * Ponavlja znanja o sistemima linearnih jednačina sa dve nepoznate. * Usvaja pojam linearne nejednačine. * Usvaja pojam sistema linearnih nejednačina. * Usvaja sistem linearnih jednačina sa tri nepoznate. 	<ul style="list-style-type: none"> * Crta grafike linearnih funkcija ($y = 2x$, $y = x + 2$, $y = -\frac{1}{2}x$, $y = -x - 2$, ...). * Odredjuje osobine linearnih funkcija analitički i sa grafika. * Zapisuje linearnu funkciju na osnovu datih podataka (odsečak na y - osi, nule, paralelnost grafika). * Rešava linearnu jednačinu i njenom primenom probleme u fizici, elektrotehnici. * Rešava jednačine sa nepoznatom u imeniocu. * Rešava analitički i grafički sisteme i primere njihove primene. * Rešava linearne nejednačine jednostavnijeg oblika. * Rešava nejednačine: $4x^2 - 9 < 0$; $\frac{2x - 4}{1 - x} \leq 0$; $\frac{x + 3}{x - 2} \geq 1$; $1 - 3x \geq 1$. * Rešava sistem Gausovom metodom.
--	---

II RAZRED**TEMA 1: STEPENOVANJE I KORENOVANJE**

INFORMATIVNI CILJEVI	FORMATIVNI CILJEVI
<ul style="list-style-type: none"> * Definiše stepen čiji je činilac celi broj. * Navodi operacije sa stepenima čiji je izložilac celi broj. * Navodi osnovna svojstva stepenih funkcija $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$. * Ponavlja pojam inverzne funkcije. * Shvata da su stepena i korena funkcija uzajamno inverzne. * Definiše koren. * Navodi operacije sa korenima. * Upoznaje se sa racionalisanjem imenioca razlomka. * Definiše stepen čiji je izložilac racionalan broj. 	<ul style="list-style-type: none"> * Koristi operacije sa stepenima pri rešavanju jednostavnijih i složenijih zadataka. * Objašnjava i primenjuje osnovna znanja o stepenim funkcijama. * Primenjuje stečena znanja o inverznim funkcijama na stepenim funkcijama ($f(x) = x^2, x^3 \dots$). * Računa sa korenima. * Racionališe imenilac razlomka: $\left[\frac{3}{\sqrt{2}}, \frac{2}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2} - 1}, \dots \right]$ * Računa sa stepenima i korenima.

TEMA 2: KOMPLEKSNI BROJEVI

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja skupove N, Z, Q i R. * Uvodi imaginarnu jedinicu "i" i upoznaje se sa pojmom kompleksnog broja. * Definiše kompleksnu ravan i usvaja pojam algebarskog oblika kompleksnog broja. * Definiše operacije sa kompleksnim brojevima. * Definiše pojam konjugovanog kompleksnog broja i apsolutne vrednosti kompleksnog broja. * Usvaja geometrijsku interpretaciju kompleksnog broja. 	<ul style="list-style-type: none"> * Rešava jednačinu oblika $x^2 + 1 = 0$; ($x^2 + a^2 = 0$) i razume razlog uvodjenja kompleksnih brojeva. * Prikazuje kompleksan broj u kompleksnoj ravni i uočava vezu između tačaka u ravni i kompleksnih brojeva. * Sabira i množi kompleksne brojeve u algebarskom obliku. * Deli kompleksne brojeve. * Uočava šta predstavlja apsolutna vrednost kompleksnog broja pri geometrijskoj interpretaciji.
--	---

TEMA 3: KVADRATNA JEDNAČINA I KVADRATNA FUNKCIJA

<ul style="list-style-type: none"> * Definiše pojam kvadratne jednačine. * Ponavlja stečena znanja iz rastavljanja polinoma na proste činioce. * Usvaja formulu za rešavanje kvadratne jednačine. * Usvaja pojam diskriminante. 	<ul style="list-style-type: none"> * Razlikuje nepotpune i potpune kvadratne jednačine. * Rešava nepotpune kvadratne jednačine (npr. $4x^2 \pm 9 = 0$; $2x^2 + 3x = 0$). * Primenjuje formulu za rešavanje kvadratne jednačine. * Razume vezu između diskriminante i prirode rešenja kvadratne jednačine
---	--

<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja Vijetove formule. * Prepoznaje jednačine koje se svode na kvadratne. * Upoznaje se sa sistemom linearne i kvadratne jednačine. * Prepoznaje sistem dve kvadratne jednačine. * Definiše kvadratnu funkciju. * Nabraja osobine kvadratne funkcije. * Definiše kvadratne nejednačine. * Usvaja pojam iracionalne jednačine. 	<p>(prvo kroz primere $x^2 - 4x + 3 = 0$; $x^2 - 6x + 9 = 0$; $x^2 - x + 1 = 0$; zatim u zavisnosti od parametara određuje prirodu rešenja).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Sastavlja kvadratnu jednačinu sa datim rešenjima. * Primenjuje Vijetove formule, rastavlja kvadratni trinom, skraćuje razlomke $\left. \begin{matrix} x^2 - 5x + 6 \\ x^2 - 3x + 2 \end{matrix} \right\}$, određuje parametar u kvadratnoj jednačini ako su rešenja vezana relacijom (data uslovom). * Rešava bikvadratnu jednačinu i druge jednačine koje se svode na kvadratne: $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$; $(4x^2 + 5)(x^2 - 5) = 6x^2$; $2 \left[\frac{x^2 + 1}{x} \right]^2 + 9 \left[\frac{x^2 + 1}{x} \right] + 10 = 0$ * Rešava sistem linearne i kvadratne jednačine. * Rešava sisteme oblika: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ x^2 - y^2 = 5 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 + xy = 16 \\ y^2 + xy = 48 \end{cases}$ * Črta grafik funkcije redom $f(x) = ax^2$; $f(x) = ax^2 + c$; $f(x) = ax^2 + bx + c$. * Svodi funkciju na kanonski oblik. * Zapisuje kvadratnu funkciju ako su dati različiti podaci (nule, ekstremne vrednosti, presek sa Oy - osom). * Određuje osobine kvadratne funkcije sa njenog grafika (monotonost, nule, znak, parnost). * Rešava kvadratne nejednačine analitički i grafički.
--	--

	<p>* Rešava jednostavnije iracionalne jednačine:</p> $\sqrt{x - 1} = 3 ; \quad \sqrt{x^2 - 4x + 3} = x + 1 ;$ $\sqrt{2x + 1} + 1 = \sqrt{x + 4}$
--	--

TEMA 4: EKSPONENCIJALNA I LOGARITAMSKA FUNKCIJA

<ul style="list-style-type: none"> * Definiše eksponencijalnu funkciju $y = a^x$ ($a > 1, 0 < a < 1$). * Navodi osobine eksponencijalne funkcije. * Prepoznaje eksponencijalne jednačine i nejednačine. * Definiše logaritam i navodi osnovna svojstva. * Usvaja dekadni i prirodni logaritam. * Definiše logaritamsku funkciju $y = \log_a x$ ($a > 1, 0 < a < 1$). * Usvaja pojam logaritamske jednačine. * Usvaja pojam logaritamske nejednačine. * Shvata značaj primene logaritma u nekim delatnostima (gradjevinarstvo, pomorstvo, geodezija, ...). 	<ul style="list-style-type: none"> * Crta grafik eksponencijalne funkcije. * Uočava osobine eksponencijalne funkcije i zna ih pročitati da datog grafika. * Koristi svojstva eksponencijalne funkcije pri Rešavanju eksponencijalne jednačine i nejednačine. * Izračunava logaritme (koristi i kalkulator za dekadne i prirodne). * Primenjuje osnovna pravila logaritmovanja (antilogaritmovanje) i prelazak na novu osnovu. * Uočava inverznost eksponencijalne i logaritamske funkcije. * Crta grafike logaritamske funkcije. * Uočava osobine logaritamske funkcije, zna ih pročitati sa grafika. * Odredjuje oblast definisanosti logaritamske funkcije. * Rešava jednostavnije i složenije zadatke iz logaritamskih jednačina i nejednačina koristeći svojstva logaritamske funkcije.
--	---

TEMA 5: TRIGONOMETRIJSKE FUNKCIJE

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja trigonometrijske funkcije pravouglog trougla i vrednosti trigonometrijskih funkcija. * Usvaja osnovne trigonometrijske identitete. * Usvaja pojam mere ugla. * Usvaja pojam trigonometrijske kružnice i definiše trigonometrijske funkcije na njoj. * Usvaja svodjenje trigonometrijskih funkcija ma kog ugla na trigonometrijske funkcije oštrog ugla. * Usvaja pojam negativnog ugla. * Usvaja pojam periodičnosti funkcije. * Navodi osobine trigonometrijskih funkcija. * Navodi adicione formule. * Navodi formule za transformaciju zbira trigonometrijskih funkcija u proizvod. * Usvaja pojam trigonometrijske jednačine. 	<ul style="list-style-type: none"> * Računa vrednosti trigonometrijskih funkcija komplementnih uglova. * Primenjuje osnovne trigonometrijske identitete u rešavanju jednostavnijih trigonometrijskih identičnosti. * Uočava vezu izmedju stepena i radijana i računa sa njima. * Predstavlja zadati ugao na trigonometrijskoj kružnici. * Odredjuje znak trigonometrijskih funkcija u I, II, III i IV kvadrantu. * Računa vrednosti trigonometrijskih funkcija raznih uglova, npr. <ul style="list-style-type: none"> $\left[\frac{2\pi}{3}, \frac{7\pi}{6}, \frac{7\pi}{4} \dots \right]$ Odredjuje vrednosti trigonometrijskih funkcija negativnih uglova $-\pi, -5\pi, \dots$ * Računa osnovni period funkcija $y = \sin x; y = \cos x; y = \tan x; y = \cot x$. * Crta grafike osnovnih trigonometrijskih funkcija. * Crta grafike funkcije $y = a \sin(bx + c)$. * Primenjuje adicione formule na trigonometrijske funkcije dvostrukog i polovine ugla. * Koristi adicione formule za izračunavanje trigonometrijskih funkcija od $15^\circ, 75^\circ, 105^\circ$. * Rastavlja u proizvod izraze oblika $(\sin 3x + \sin x; \cos x - \cos 5x)$. * Rešava jednostavnije trigonometrijske jednačine: <ul style="list-style-type: none"> $\sin x = \frac{1}{2}; \cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}; \tan x = -1$ * Rešava trigonometrijske jednačine
--	---

<ul style="list-style-type: none">* Navodi sinusnu i kosinusnu teoremu. * Usvaja pojam trigonometrijskog oblika kompleksnog broja.	<p>oblika: $\sin^2x - 4\sin x + 3 = 0$; $2\cos^2x - \cos x - 1 = 0$; $2\cos^2x + 5\sin x - 4 = 0$.</p> <ul style="list-style-type: none">* Primenjuje sinusnu i kosinusnu teoremu u jednostavnijim zadacima rešavanja trougla.* Rešava zadatke primenom sinusne i kosinusne teoreme značajne za fiziku, geodeziju, mašinstvo.* Prikazuje $z = x + yi$ u trigonometrijskom obliku: $z = z (\cos\varphi + i\sin\varphi)$.
---	--

III RAZRED**TEMA 1: POLIEDRI**

INFORMATIVNI CILJEVI	FORMATIVNI CILJEVI
* Usvaja obrasce za površinu trougla i usvaja HERONOV obrazac.	* Primenjuje Heronov obrazac i rešava jednostavnije i složenije zadatke (odredjuje stranicu i visinu kada su poznate druge dve stranice i površina).
* Usvaja obrazac za površinu trougla preko poluprečnika opisanog i upisanog kruga.	* Odredjuje poluprečnike opisanog i upisanog kruga ako je poznata površina i stranice.
* Ponavlja stečena znanja o površini paralelograma i trapeza.	* Izračunava površinu paralelograma i trapeza na osnovu zadatih elemenata, odredjuje nepoznatu stranicu, visinu, srednju dužinu trapeza.
* Usvaja pojam prizme i usvaja obrazac za njenu površinu.	* Razlikuje prave, pravilne prizme, crta osne preseke, računa njihove površine i površinu prizme.
* Usvaja pojam piramide i obrazac za njenu površinu.	* Rešava jednostavnije i složenije zadatke o površini piramide.
* Usvaja pojam zarubljene piramide i obrazac za njenu površinu.	* Računa površinu neposredno i površine omotača, osnog i dijagonalnog preseka kod pravilne trostrane, četverostrane i šestostrane zarubljene piramide.
* Navodi obrasce za zapreminu prizme i piramide.	* Rešava jednostavnije zadatke o izračunavanju zapremine prizme i piramide.
* Navodi obrazac za zapreminu zarubljene piramide.	* Računa zapreminu zarubljene piramide neposredno primenjujuci obrazac. * Odredjuje nepoznate elemente prizme, piramide, zarubljene

	<p>piramide na osnovu poznatih (površina, zapremina, osni, dijagonalni presek, omotač, baza, visina, ...) - kombinovani zadaci.</p>
--	---

TEMA 2: OBRтна TELA

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja obrasce za površinu, obim kruga i njegovih delova. * Usvaja pojam pravog valjka i obrasce za njegovu površinu i zapreminu. * Usvaja pojam kupe i obrasce za njenu površinu i zapreminu. * Usvaja pojam prave zarubljene kupe i obrasce za njihovu površinu i zapreminu. * Definiše pojam sfere i lopte i navodi obrasce za površinu i zapreminu. 	<ul style="list-style-type: none"> * Primenjuje neposredno obrasce za izračunavanje obima i površine kruga, isečka, odsečka, dužine kružnog luka. * Odredjuje poluprečnik ako je poznato površina, obim, dužina luka, centralni ugao. * Razume osni presek i Rešava jednostavnije zadatke sa površinom i zapreminom valjka. * Odredjuje površinu i zapreminu kupe na osnovu datih elemenata ili njihovih medjusobnih odnosa. * Odredjuje površinu i zapreminu tela dobijenih rotacijom trougla, pravougaonika, trapeza, ... * Razume (skicira) osni presek prave zarubljene kupe, računa površinu i zapreminu neposredno. * Odredjuje poluprečnike, izvodnicu i visinu ako su poznati njihovi medjusobni odnosi i površina ili zapremina. * Sistematizuje obrtna tela i rešava kombinovane zadatke. * Primenjuje obrasce za izračunavanje površine, zapremine lopte i njenih delova.
---	---

TEMA 3: SISTEMI LINEARNIH JEDNAČINA I NEJEDNAČINA

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja sisteme linearnih jednačina sa dve i tri nepoznate. * Usvaja pojam determinante drugog i trećeg reda. * Navodi Kramerovo pravilo. * Usvaja pojam linearne nejednačine sa dve nepoznate. * Definiše sistem dve ili više linearnih nejednačina. 	<ul style="list-style-type: none"> * Rešava sisteme Gausovom metodom i metodom zamene. * Računa determinante. * Primenjuje Kramerovo pravilo za rešavanje sistema. * Rešava i diskutuje sistem sa tri nepoznate. * Odredjuje skup rešenja linearne nejednačine. * Rešava sistem linearnih nejednačina i grafički predstavlja skup rešenja.
--	--

TEMA 4: LINEARNO PROGRAMIRANJE

<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja pojam linearnog programiranja i navodi teoremu o ekstremnim vrednostima funkcije $z(x, y) = ax + by + c$. 	<ul style="list-style-type: none"> * Prikazuje teoremu o ekstremnim vrednostima funkcije uz data ograničenja. * Primenjuje postupak rešavanja problema linearnog programiranja na: <ol style="list-style-type: none"> a) problem transporta; b) problem optimalne dobiti proizvodnje i raspodele investicija.
---	--

TEMA 5: ANALITIČKA GEOMETRIJA U RAVNI

<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja pojam rastojanja između dve tačke u koordinatnoj ravni. * Usvaja pojam podele duži u datom odnosu. * Usvaja obrazac za površinu trougla preko koordinata njegovog temena. * Usvaja pojam jednačine prave. * Navodi obrazac za jednačinu prave određene datom tačkom i koeficijenom pravca i obrazac za jednačinu prave kroz dve date tačke. * Navodi segmentni oblik jednačine prave. * Usvaja pojam normalnog oblika jednačine prave. * Navodi obrazac za odstojanja tačke prave. * Navodi obrazac za određivanje ugla između dveju pravih i uslove paralelnosti i normalnosti pravih. * Usvaja pojam grafičkog Rešavanja sistema linearnih jednačina i nejednačina. * Usvaja pojam krive drugog reda i navodi jednačinu kružnice. * Usvaja pojam odnosa prave i kružnice. 	<ul style="list-style-type: none"> * Računa rastojanje između tačaka. * Deli duž u datom odnosu, određuje središte duži, težište trougla. * Izračuna površinu trougla, određuje nepoznate koordinate ako je data površina trougla. * Razlikuje razne oblike jednačine prave (opšti i eksplicitni). * Prevodi jednačinu prave iz jednog oblika u drugi. * Primenjuje obrazac za jednačinu prave kroz dve date tačke i određuje koeficijent pravca. * Prevodi opšti i eksplicitni u segmentni i obrnuto. * Skicira pravu na osnovu segmentnog oblika. * Zapisuje jednačinu prave u normalnom obliku. * Određuje odstojanje tačke od prave i rastojanje paralelnih pravih. * Ispituje međusobni položaj dveju pravih. * Određuje ugao između pravih, kao i unutrašnje uglove trougla. * Rešava kombinovane zadatke sa jednačinom prave. * Grafički rešava sisteme linearnih jednačina i nejednačina. * Određuje koordinate centra i poluprečnik kružnice date u obliku: $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ ili $ax^2 + ay^2 + by + cy + d = 0$. * Određuje jednačinu kružnice koja sadrži tri date tačke. * Ispituje - određuje odnos prave i kružnice. * Rešava zadatke primenjujući uslov
---	---

<ul style="list-style-type: none"> * Navodi formulu za uslov dodira prave i kružnice. * Navodi jednačinu elipse. * Usvaja pojam odnosa prave i elipse. * Navodi jednačinu hiperbole. * Usvaja pojam odnosa prave i hiperbole. * Navodi jednačinu parabole. * Usvaja pojam odnosa prave i parabole. 	<ul style="list-style-type: none"> dodira prave i kružnice. * Odredjuje jednačinu tangente u datoj tački kružnice i iz tačke van kružnice. * Odredjuje jednačinu elipse na osnovu datih elemenata (žiža, ekscentricitet, tjeme, poluose). * Odredjuje jednačinu elipse koja sadrži dve date tačke. * Rešava zadatke odnosa prave i elipse i grafički prikazuje. * Odredjuje jednačine tangenti elipse u datoj tački elipse, i iz tačke van elipse ili koje su paralelne sa datom pravom (normalne na datu pravu). * Odredjuje jednačinu hiperbole ako su poznati neki elementi (asimptota i tačka, ...). * Odredjuje jednačinu hiperbole koja sadrži dve date tačke. * Odredjuje medjusobni položaj prave i hiperbole. * Odredjuje jednačine tangenti hiperbole. * Odredjuje jednačinu parabole koja prolazi kroz datu tačku. * Rešava zadatke medjusobnog položaja prave i parabole. * Odredjuje jednačine tangenti parabole i grafički ih prikazuje.
---	---

TEMA 6: MATEMATIČKA INDUKCIJA I NIZOVI

<p>* Definiše princip matematičke indukcije.</p> <p>* Usvaja pojam brojnog niza.</p> <p>* Definiše pojam monotonog i ograničenog niza.</p> <p>* Opisuje tačke nagomilavanja niza i navodi pojam granične vrednosti.</p> <p>* Usvaja pojam aritmetičkog niza i navodi obrazac za zbir prvih n članova.</p> <p>* Usvaja pojam geometrijskog niza i navodi obrazac za zbir prvih n članova.</p>	<p>* Shvata primenu - suštinu matematičke indukcije na jednostavnijim primerima npr. $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$; $2^n > n$ $5 \mid (6^n - 5n + 4)$.</p> <p>* Dokazuje tvrdjenja primenom matematičke indukcije npr. $1 + 2 + 4 + \dots + 2^{n-1} = 2^n - 1$ $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} = \frac{n}{n+1}$</p> <p>* Odredjuje nekoliko prvih članova niza na osnovu opšteg člana niza i daje formulu za opšti član ako zna nekoliko prvih članova u jednostavnijim primerima: $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots; 1, -1, 1, -1, \dots)$.</p> <p>* Odredjuje osobine niza datog opštim članom intuitivno i po definiciji monotonosti i ograničenosti.</p> <p>* Odredjuje tačku (tačke) nagomilavanja niza i računa graničnu vrednost niza u jednostavnijim primerima.</p> <p>* Uočava osobine aritmetičkog niza na različitim primerima, računa zbir prvih i njegovih članova, odredjuje nepoznate elemente (a_1, d, n) ako su neki od njih poznati ili poznati njihovi međusobni odnosi $(a_3 - a_2 = 2; a_5 + a_7 = 12, \dots)$.</p> <p>* Razlikuje geometrijski od aritmetičkog niza, primenjuje obrazac za zbir prvih i njegovih članova, odredjuje a_1, q, n, S_n, osnovu njihovih odnosa.</p> <p>* Rešava kombinovane zadatke sa aritmetičkim i geometrijskim nizom.</p>
--	---

TEMA 7: ELEMENTI PRIVREDNE I FINANSIJSKE MATEMATIKE

<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja stečena znanja prostog kamatnog računa od sto. * Usvaja pojam kamatnog računa više sto i niže sto i navodi odgovarajuće formule. * Usvaja pojam složenog kamatnog računa * Usvaja pojam početne i uvećane (krajnje) vrednosti glavnice. * Navodi formulu za izračunavanje vremena. * Navodi formulu za izračunavanje kamatne stope. * Usvaja početnu vrednost glavnice. * Usvaja pojam složene kamate. 	<ul style="list-style-type: none"> * Rešava zadatke u kojima je nepoznat kapital, prosta kamatna stopa, kamatna stopa i vreme u godinama, mesecima ili danima. * Primenjuje formule kamatnog računa više (niže) sto na jednostavnijim primerima. * Razlikuje dekurzivni i anticipativni obračun kamate na konkretnim primerima. * Rešava zadatke u kojima vreme obračuna kamate: <ol style="list-style-type: none"> a) je ceo broj kapitalisanja; b) nije ceo broj kapitalisanja. * Primenjuje kalkulator (računar) sa funkcijom logaritma za određivanje vremena. * Rešava jednostavnije zadatke određivanja vremena korišćenjem finansijskih tablica. * Rešava zadatke za određivanje kamatne stope korišćenjem: <ol style="list-style-type: none"> 1. kalkulatora sa funkcijom $\sqrt[y]{x}$; 2. finansijskih tablica; 3. primenom logaritma. * Razume vezu između dekurzivne i anticipativne stope na konkretnim primerima. * Određuje početnu vrednost glavnice kada: <ol style="list-style-type: none"> 1. je vreme obračuna kamate ceo broj kapitalisanja; 2. vreme obračuna kamate nije ceo broj kapitalisanja. * Računa složenu kamatu na osnovu datih elemenata (glavnica, vreme, kamatna stopa).
--	--

<ul style="list-style-type: none">* Definiše konformnu kamatnu stopu.	<ul style="list-style-type: none">* Odredjuje polugodišnju, kvartalnu i mesečnu konformnu kamatnu stopu.* Odredjuje polugodišnju i godišnju konformnu kamatnu stopu ako je data tromesečna kamatna stopa.
---	--

IV R A Z R E D**TEMA 1: FUNKCIJE**

INFORMATIVNI CILJEVI	FORMATIVNI CILJEVI
<ul style="list-style-type: none"> * Ponavlja stečena znanja o elementarnim funkcijama i osnovnim svojstvima funkcija. * Usvaja pojam oblasti definisanosti funkcije. * Usvaja pojam parnosti, neparnosti i periodičnosti funkcije. * Usvaja pojam monotonosti funkcije. * Usvaja pojam složene i inverzne funkcije. * Ponavlja nule funkcije i Bezuov stav. * Navodi elementarne funkcije. * Definiše graničnu vrednost funkcije. * Navodi operacije sa graničnim vrednostima funkcije. * Usvaja jednostrane granične vrednosti. * Navodi neke značajne granične vrednosti. 	<ul style="list-style-type: none"> * Razume načine zadavanja funkcije, grafik funkcije, ... * Odredjuje oblast definisanosti funkcije: $y = \frac{2x - 3}{x + 1}$; $y = \frac{2 - x}{x^2 - 9}$ $y = \sqrt{-x^2 + 4x - 3}$; $y = \ln \frac{x - 1}{x + 1}$ * Ispituje parnost (neparnost) i periodičnost funkcije. * Ispituje monotonost funkcije na jednostavnijim primerima $(y = 2x + 4$; $y = 2^x$; $y = x^2)$ * Odredjuje složenu funkciju datih funkcija f i g. * Nalazi inverznu funkciju date funkcije: $f(x) = \frac{2 + x}{3 - x}$; $f(x) = 2^{x - 1}$ $f(x) = \log_2 (x + 2)$, $f(x) = x^2 - 2x$). * Odredjuje nule funkcije $y = \log(x - 1)$; $y = \frac{x^4 - 17x^2 + 16}{x^2 + 1}$; $y = x^3 - 3x + 2$ * Crta grafike elementarnih funkcija $y = ax + b$; $y = ax^2 + bx + c$; $y = x^\alpha$ ($\alpha \in \mathbb{R}$); $y = 1/x$, $y = e^x$, $y = \ln x$... * Crta grafike trigonometrijskih i njima inverznih funkcija. * Crta grafike funkcija $y = f(x - a)$; $y = f(x) + b$; $y = f(-x)$; $y = -f(x)$; $y = k f(x)$. * Računa granične vrednosti funkcije na jednostavnijim primerima * Razlikuje pojam leve i desne granične vrednosti. * Zna karakteristične limese: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$; $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \frac{1}{x})^x = \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{1/x} = e, \dots$ i Rešava jednostavnije zadatke primenom prethodno navedenih

<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja pojam asimptota grafika funkcije. * Definiše neprekidnost funkcije. 	<p>limesa.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Odredjuje i crta vertikalnu, horizontalnu i kosu asimptotu grafika funkcija: $(y = \frac{x+2}{3-x}; y = \frac{x}{x^2-4}; y = \frac{x}{x-2}; y = e^{1/x})$ <ul style="list-style-type: none"> * Ispituje neprekidnost funkcije i daje geometrijsku interpretaciju neprekidnosti funkcije.
---	--

TEMA 2: IZVOD FUNKCIJE

<ul style="list-style-type: none"> * Usvaja pojam priraštaja funkcije. * Ponavlja pojam brzine tela i navodi problem tangente. * Definiše izvod funkcije. * Navodi pravila za računanje zbira, proizvoda i količnika. * Navodi pravilo za računanje inverzne funkcije. * Navodi tablicu elementernih izvoda. * Navodi pravilo za računanje izvoda složene funkcije. * Usvaja pojam izvoda višeg reda. * Navodi jednačinu tangente i normale krive. * Usvaja pojam diferencijala funkcije. * Usvaja Lopitolovo pravilo. * Usvaja pojam monotonosti i 	<ul style="list-style-type: none"> * Grafički predstavlja priraštaj funkcije. * Odredjuje jednačinu tangente krive (npr. $y = x^2$ u tački M (2, 4)). * Računa po definiciji izvode nekih elementarnih funkcija. * Primenjuje pravila računanja izvoda na konkretnim primerima: $y = \operatorname{tg}x$; $y = \operatorname{ctg}x$, ... * Odredjuje izvod nekih inverznih funkcija ($y = \operatorname{arctg}x$, ...). * Nalazi izvode koristeći tablicu u jednostavnijim i složenijim primerima: ($y = 3x^4 + 2\sqrt{x} - \sin x$; $y = e^x \cdot \cos x$; $y = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1}$, ...) * Odredjuje izvod složene funkcije na jednostavnijim i složenijim primerima: ($y = (2x + 1)^5$, $y = e^{x^2 - x + 2}$; $y = \ln \frac{x-1}{x+1}$, $y = \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}$, ...) * Računa drugi, treći, ..., izvod funkcije. * Rešava jednostavnije zadatke određivanja tangente i normalne krive. * Odredjuje diferencijal funkcije. * Računa granične vrednosti primenom Lopitolovog pravila. * Ispituje monotonost i odredjuje
---	---

<p>ekstremnih vrednosti funkcije.</p> <p>* Usvaja pojam konveksnosti (konkavnosti) funkcije.</p> <p>* Usvaja postupak ispitivanja funkcije.</p>	<p>ekstremnu vrednost primenjujuci izvod funkcije ($y = x^2 - 2x$, $y = -x^3 - 4x^2 - 4x$, $y = e^x + 3$, $y = \ln(1 - x^2)$, ...).</p> <p>* Odredjuje intervale konveksnosti (konkavnosti) funkcije i prevojne tačke.</p> <p>* Ispituje i crta grafike f-ja: $y = x^2 - 3x$, $v = \frac{2x - 1}{x + 2}$, $v = \frac{1}{1 - x^2}$, $y = xe^x$, $y = \ln(x^2 - 1)$.</p>
---	---

TEMA 3: KOMBINATORIKA

<p>* Usvaja pojam prebrojavanja elemenata konačnog skupa.</p> <p>* Navodi pravila prebrojavanja.</p> <p>* Usvaja pojam varijacija bez i sa ponavljanjem.</p> <p>* Usvaja pojam permutacija bez ponavljanja.</p> <p>* Usvaja pojam kombinacija bez ponavljanja.</p>	<p>* Primenjuje osnovna pravila prebrojavanja (pravilo jednakosti, zbira i proizvoda) na primerima iz okruženja.</p> <p>* Rešava zadatke primenjujuci varijacije.</p> <p>* Rešava jednostavnije zadatke primenom permutacija.</p> <p>* Rešava jednostavnije i složenije kombinatorne zadatke.</p>
--	---

TEMA 4: VEROVATNOĆA

<p>* Usvaja pojam slučajnog opita, elementarnog ishoda i događaja i navodi operacije sa njima.</p> <p>* Usvaja klasičnu definiciju verovatnoće.</p> <p>* Navodi osnovna svojstva</p>	<p>* Primenjuje osnovne operacije sa događajima na jednostavnijim primerima.</p> <p>* Rešava zadatke primenom klasične definicije verovatnoće.</p> <p>* Primenjuje osnovna svojstva</p>
--	---

<p>verovatnoće.</p> <p>* Usvaja pojam uslovne verovatnoće.</p> <p>* Navodi formulu potpune verovatnoće i Bojesovu formulu.</p>	<p>verovatnoće u Rešavanju jednostavnijih zadataka.</p> <p>* Rešava jednostavnije zadatke primenom uslovne verovatnoće.</p> <p>* Primenjuje formulu potpune verovatnoće i Bojesovu formulu.</p>
--	---

TEMA 5: SLUČAJNE PROMENLJIVE

<p>* Usvaja pojam slučajne promenljive.</p> <p>* Definiše raspodelu verovatnoća slučajne promenljive i binomnu raspodelu.</p> <p>* Definiše matematičko očekivanje (srednja vrednost).</p> <p>* Usvaja pojam Disperzije slučajne promenljive.</p>	<p>* Razlikuje slučajne promenljive diskretnog i neprekidnog tipa i navodi njihove primere.</p> <p>* Rešava zadatke pomoću binomne raspodele:</p> <p>a) određivanje verovatnoće da se ostvari događaj A iz n ponavljanja,</p> <p>b) verovatnoća da se A bar m - puta ne ostvari iz n ponavljanja.</p> <p>* Odredjuje matematičko očekivanje na primerima.</p> <p>* Računa disperziju u konkretnim primerima.</p>
---	---