

# **GIMNAZIJA** Informacijsko komunikacijskih tehnologija **Razred: prvi** **NASTAVNI PROGRAM ZA PREDMET: MATEMATIKA;**

Sedmični broj časova: 3 Godišnji broj časova : 105

## **Programski sadržaji za prvi razred:**

### **Teme :**

- 1) Realni brojevi (30)
- 2) Geometrija u ravni (27)
- 3) Racionalni algebarski izrazi (27)
- 4) Koordinatni sistem u ravni i sistemi linearnih jednačina (12)
- 5) Homotetija i sličnost (9)

### **Opšti ciljevi programa**

- Razvijanje sposobnosti logičkog mišljenja (pravila formalne logike).
- Razvijanje osnovnih mentalnih operacija: apstrahovanja, upoređivanja, sređivanja, uopštavanja.
- Razvijanje socijalno-afektivnih ciljeva, vrijednosnih orijentacija i pozitivnih odnosa prema nauci.
- Sticanje matematičkih znanja i sposobnosti neophodnih za razumjevanje kvantitativnih i prostornih odnosa i zakonitosti u prirodi i društvu.
- Razvijanje sposobnosti učenika da pravilno rasuđuju i logički ispravno zaključuju, matematički opisuju i modeliraju jednostavnije pojave i procese.
- Razvijanje preciznosti i konciznosti u izražavanju.
- Razvijanje samostalnosti, sistematičnosti i odgovornosti prema radu.
- Njegovanje potrebe za dogradnju i sticanje novih znanja.
- Razvijanje svijesti o prisustvu matematike u prirodnim i društvenim naukama, navođenjem primjera iz fizike, hemije, geografije i ekonomije.
- Razvijanje osjećaja za lijepo putem skladnosti matematičkih odnosa i relacija.
- Podsticanje pravilnog razvoja učenikove ličnosti u intelektualnom, emocionalnom i moralnom smislu.

### **Posebni ciljevi programa**

#### **1. Realni brojevi**

- da se upoznaju sa iskaznim formulama u matematičkoj logici, te da obnove postojeća znanja o skupovima;
- da učenici sistematizuju i objedine stečena znanja o brojevima i načinu formiranja skupa realnih brojeva;
- da ovladaju sređivanjem cijelih algebarskih izraza i rastavljanjem na faktore.

#### **2. Geometrija u ravni**

- da upoznaju učenike sa osnovnim činjenicama i teoremama planimetrije;
- da sistematizuju osnovne činjenice o vektorima i operacijama sa vektorima;
- da upoznaju učenike sa osnovnim izometrijskim transformacijama.

#### **3. Racionalni algebarski izrazi**

- da ovladaju transformisanjem racionalnih algebarskih izraza;
- da sistematizuju i prošire dosadašnja znanja o linearnim algebarskim jednačinama i nejednačinama;
- da ovladaju rješavanjem jednačina i nejednačina sa apsolutnim vrijednostima.

#### **4. Koordinatni sistem u ravni i sistemi linearnih jednačina**

- da obnove i prodube znanja o linearnoj funkciji;
- da se upoznaju sa funkcijama koje sadrže apsolutnu vrijednost;
- da sistematizuju i prodube znanje i u cijelosti ovladaju rješavanjem i primjenom sistema linearnih jednačina sa dvije nepoznate.

### 5. Homotetija i sličnost

- da ovladaju Talesovom teoremom i nauče ju primjenjivati u rješavanju geometrijskih i praktičnih problema;
- da nauče transformisati figure homotetijom i shvate kakav je njen uticaj na dimenzije figura;
- da nauče koristiti sličnost trouglova u rješavanju zadataka.

### Sadržaji i operativni ciljevi (ishodi) programa

Tema 1. realni brojevi (okvirni broj časova 30)

| Operativni ciljevi / Ishodi  | Sadržaji programa /Pojmovi   | Korelacija sa drugim nastavnim predmetima |
|--|--|---|
| <p>Učenik treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• razumije značenje i provjerava tačnost iskaznih formula;</li> <li>• ponavlja stečena znanja o skupovima <math>N</math> i <math>Z</math>;</li> <li>• rastavi broj na proste činioce, izračuna najveći zajednički djelilac NZD i najmanji zajednički sadržalac NZS;</li> <li>• usvaja pojam skupa racionalnih brojeva:</li> <li>• uočava relacije <math>N &lt; 3 &lt; Q</math>, računa sa racionalnim brojevima;</li> <li>• shvata da <math>\sqrt{2} \notin Q</math> i uvodi pojam skupa iracionalnih brojeva;</li> <li>• usvaja pojam apsolutne vrijednosti realnog broja;</li> <li>• zaokružuje decimalne brojeve;</li> <li>• navodi pojam stepena sa cjelobrojnim izložiocem i operacije sa njima;</li> <li>• spretno računa sa stepenima čiji su izložioc prirodn i cijeli brojevi;</li> <li>• uočava i razlikuje: razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub binoma itd.;</li> <li>• usvoji i uvježbava postupak rastavljanja polinoma na proste činioce.</li> </ul> | <p>Iskazi i operacije sa iskazima<br/> Iskazne formule, tautologije<br/> Skupovi, operacije sa skupovima (<math>\cap, \cup, \text{razlika i komplement}</math>)<br/> Dekartov proizvod<br/> Pojam funkcije<br/> Skupovi <math>N, Z, NZD, NZS</math><br/> Skup <math>Q</math>, decimalni zapis rad. br., operacije sa dec. brojevima<br/> Pretvaranje dec. br. u razlomke i obrnuto, periodični dec. br.<br/> Skup iracionalnih brojeva, <math>\sqrt{2} \in I</math> (dokaz)<br/> Skup realnih brojeva, operacije i osobine operacija sabiranja i množenja, predstavljanje na brojnoj osi, intervali<br/> Apsolutna vrijednost realnog broja, osobine, udaljenost dvije tačke na brojnoj osi<br/> Približne vrijednosti i zaokruživanje brojeva<br/> Stepeni sa cijelim izložiocem<br/> Operacije sa stepenima<br/> Polinom kao cijeli alg. izraz, operacije<br/> Stepenovanje binoma (kvadrat i kub binoma, zbir i razlika stepena)<br/> Rastavljanje polinoma na činioce<br/> Rastavljanje kvadratnog trinoma<br/> Razmjera i proporcija, direktna i indirektna<br/> Primjene proporcija<br/> Procentni račun</p> | <p>1. Fizika<br/> 2. Informatika</p>      |

**Didaktička uputstva i preporuke:**

U okviru teme matematička logika na primjerima treba pokazati šta jeste iskaz, a šta nije, pomenuti da se tačnom iskazu dodjeljuje vrijednost  $T$ , netačnom  $\perp$ , a zatim uz pomoć tablice istinitosti uvesti složene iskaze: konjunkciju, disjunkciju, ekskluzivnu disjunkciju, negaciju, implikaciju i ekvivalenciju. Treba reći i šta je iskazna formula, potom i tautologija, te uz pomoć tablica istinitosti dokazati par važnijih tautologija: na primjer,

$$\neg\neg p \Leftrightarrow p, \neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q, \neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q \text{ i sl.}$$

Dokaze kontradikcijom (reductio ad absurdum) ne treba pokušavati objasniti pomoću iskaznih formula, već ih ilustrovati primjerima (recimo, Primjer 6 na str. 14 u udžbeniku

Miličić i dr., poslije kad dođe na red iracionalnost broja  $\sqrt{2}$  itd). Osobine skupova se mogu navesti, ali ih ne treba dokazivati. Funkciju  $f: A \rightarrow B$  treba definisati kao pravilo no kome se svakom elementu  $a \in A$  dodjeljuje tačno jedan element  $f(a)$  skupa  $B$ , te je ilustrovati u slučaju kada su  $A$  i  $B$  konačni skupovi (npr.  $f: \{1,2,3,4\} \rightarrow \{4,5,6\}$ ). Takođe navesti da se  $A$  naziva domen, a  $B$  kodomen. Relacije uopšte ne treba raditi. Iracionalne brojeve treba uvesti preko neperiodičnih decimalnih brojeva.

## Tema 2. Geometrija u ravni (okvirni broj časova 27)

| Operativni ciljevi / Ishodi   | Sadržaji programa /Pojmovi   | Korelacija sa drugim nastavnim predmetima               |
|---|--|---|
| <p>Učenik treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ponavlja znanja o četvorouglu i pravilnom mnogouglu</li> <li>razlikuje vrste četvorouglova</li> <li>shvata vezu između periferijskog i centralnog ugla (periferijski uglovi nad istim lukom, nad prečnikom);</li> <li>usvaja pojam vektora i operacija sa vektorima;</li> <li>uočava jednake i suprotne vektore na konkretnim primjerima;</li> <li>razlikuje izometrijske transformacije i određuje izometrične slike jednostavnijih geometrijskih figura (duži, prave, trougla, kruga, ..)</li> </ul> | <p>Prava, određenost prave<br/>           Duž, mjerenje duži, ugao, vrste uglova, mjerenje uglova<br/>           Transverzalni uglovi, uglovi sa paralelnim kracima<br/>           Podudarnost figura<br/>           Podudarnost trouglova - 4 stava o podudarnosti<br/>           Primjena podudarnosti trouglova<br/>           Trougao - osnovne teoreme o stranicama i uglovima<br/>           Značajne tačke trougla<br/>           Četverougao, podjela, osobine paralelograma, osnovne teoreme o mnogouglu<br/>           Kružnica i krug, centralni i periferijski ugao<br/>           Vektori, definicija, operacije<br/>           Osnovna simetrija<br/>           Rotacija i centralna simetrija<br/>           Translacija<br/>           Izometrijska preslikavanja Površine ravnih figura</p> | <p>1. Fizika (vektori)<br/>           2. Geografija</p> |

### Didaktička uputstva i preporuke:

U ovoj nastavnoj temi obrađuje se isključivo planimetrija. Osnovni pojmovi ne trebaju se uvoditi aksiomatski niti putem preciznih definicija. Na početku treba naglasiti da kroz dvije različite tačke prolazi tačno jedna prava. Preporučujemo i sljedeće:

- odnose između naporednih i unakrsnih uglova izvesti korišćenjem mjere ugla u stepenima
- dužinu duži definisati kao nenegativan realan broj koji zavisi izbora mjerne jedinice, a dobija se onako, kako je to objašnjeno na str. 53 udžbenika Miličić i dr. (navedeno objašnjenje treba, ipak, pojednostaviti)
- paralelene prave definisati kao one koje imaju prazan presjek
- podudarnost figura definisati ovako: dvije figure su podudarne (kongruentne) ako se mogu nanijeti jedna na drugu do potpunog poklapanja uz predočavanje i situacije kada su figure osnosimetrične jedna drugoj, jer se u tom slučaju ne mogu poklopiti isključivo kretanjem u ravni

- četiri pravila za podudarnost trouglova uvesti kao aksiome

Kod **osne simetrije** prvo treba reći šta znači da su dvije tačke P i P'simetrične u odnosu na datu pravu. Može se dokazati da osna simetrija čuva dužinu svake duži, na time i svaki trougao preslikava u njemu podudaran trougao, te pomenuti da i svaku figuru preslikava u podudarnu figuru, ali da pri tom dolazi do promjene njene orijentacije. Treba objasniti i šta je osnosimetrična figura. **Rotaciju** oko date tačke za dati ugao (ako je mjera ugla pozitivna u smjeru suprotnom od kazaljke na satu itd.) objasniti na primjerima uz naglašavanje da je translirana figura podudarna polaznoj. **Centralnu simetriju** treba definisati kao rotaciju za  $180^\circ$ , te navesti primjere centralnosimetričnih figura. I kod translacije treba naglasiti da se svaka figuru prevodi u sebi podudarnu. Na kraju treba definisati izometrijsku transformaciju kao transformaciju ravni u samu sebe koja čuva dužinu svake duži (i takođe svaku figuru prevodi u njoj podudarnu) i naglasiti da su sve naprijed pomenute transformacije izometrije, te da se svaka izometrija može dobiti njihovim kombinovanjem

### Tema 3. Algebarski izrazi (okvirni broj časova 27)

| Operativni ciljevi / Ishodi  | Sadržaji programa /Pojmovi   | Korelacija sa drugim nastavnim predmetima |
|--|--|---|
| <p><b>Učenik treba da:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• usvaja dijeljenje polinoma jedne promjenljive, kao i određivanje NZS i NZD za polinome;</li> <li>• razlikuje i imenuje cijele i racionalne algebarske izraze i određuje njihove oblasti definisanosti;</li> <li>• rješava linearne jednačine i nejednačine sa i bez apsolutnih vrijednosti.</li> </ul> | <p>Dijeljenje polinoma<br/>           Bezuova teorema<br/>           NZD i NZS<br/>           Sabiranje i oduzimanje alg. razlomaka<br/>           Množenje i dijeljenje alg razlomaka<br/>           Dvojni razlomci<br/>           Operadije sa racionalnim algebarskim izrazima<br/>           Linearne jednačine, rješenje, diskusija<br/>           Linearne jednačine sa apsolutnim vrijednostima Primjena linearnih jednačina<br/>           Linearne nejednačine, rješavanje<br/>           Sistem linearnih nejednačina sa jednom nepoznatom<br/>           Nejednačine sa apsolutnim vrijednostima</p> |   |

#### Tema 4. Koordinatni sistem u ravni i sistemi linearnih jednačina (okvirni broj časova 12)

| Operativni ciljevi / Ishodi  | Sadržaji programa /Pojmovi   | Korelacija sa drugim nastavnim predmetima |
|--|--|---|
| <p><b>Učenik treba da:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• usvoji, razumije i upotrebljava vezu između uređenog para brojeva i tačaka u ravni;</li> <li>• crta grafik linearne funkcije,</li> <li>• interpretira i upotrebljava grafik linearne funkcije i prepoznaje njene primjene;</li> <li>• zna o dre diti jednačinu prave pri zadatim uslovima;</li> <li>• rješava sistem linearnih jednačina.</li> </ul> | Koordinatni sistem u ravni, kvadranti, određenost tačke Linearna funkcija, grafik<br>Osobine linearne funkcije<br>Lin. funkcija sa apsolutnom zagradom<br>Sistemi linearnih jednačina sa dvije nepoznate<br>Rješavanje sistema metodom zamjene i Gausovom metodom<br>Grafičko rješavanje sistema lin. jednačina sa dvije nepoznate | Ekonomija (linearni rast)                 |

#### Didaktička uputstva i preporuke:

Trebalo bi pomenuti linearnu jednačinu sa dvije nepoznate i naglasiti da skup svih njenih rješenja obrazuje pravu. Transformisanjem navedene jednačine dolazi se do linearne funkcije  $y = kx + n$ , a snažan akcenat treba staviti na geometrijsku interpretaciju koeficijenata  $k$  i  $n$  (što se tiče koeficijenta  $k$ , obraditi slučajeve  $k > 0$ ,  $k < 0$ , naglasiti da što veći  $k > 0$ , to veći i zaklapajući ugao sa  $x$ -osom). Od osobina linearne funkcije pomenuti monotonost i znak. Rješavanje problema presjeka dvije prave prirodno vodi do sistema linearnih jednačina.

#### Tema 5. Homotetija i sličnost (okvirni broj časova 9)

| Operativni ciljevi / Ishodi  | Sadržaji programa /Pojmovi   | Korelacija sa drugim nastavnim predmetima |
|--|--|---|
| <p><b>Učenik treba da:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• primjenjuje Talesovu teoremu u rješavanju geometrijskih zadataka;</li> <li>• uz pomoć sličnosti trouglova rješava jednostavne zadatke</li> </ul> | Talesova teorema i proporcionalnost duži<br>Primjena Talesove teoreme<br>Homotetija, osobine<br>Sličnost<br>Sličnost trouglova Obim i površina sličnih figura<br>Primjena sličnosti na pravougli trougao | Likovna umjetnost                         |

#### Didaktička uputstva i preporuke:

Treba formulisati i dokazati Talesovu teoremu (obrat nije neophodan), te kao obavezan primjer navesti podjelu duži na jednake dijelove. Kod homotetije je potrebno istaknuti da se svaka duž preslikava u paralelnu duž s faktorom  $k$ , a zatim navesti da se prava preslikava u paralelnu pravu i ugao u podudaran ugao s paralelnim kracima, kružnica u kružnicu, te obraditi slučaj  $k = -1$ .

Sličnost ne treba definisati kao transformaciju, već je uvesti na sljedeći način: dvije figure  $F$  i  $F'$  su slične, ako postoji homotetija koja figuru  $F$  preslikava u figuru podudarnu figuri  $F'$ . Dokaz jednog smjera prvog stava o sličnosti trouglova bi tada izgledao ovako: ako trouglovi  $\Delta ABC$  i  $\Delta A'B'C'$  imaju isti ugao u  $C$  odn. u  $C'$  i proporcionalne odgovarajuće stranice s faktorom  $k$ , onda prvo treba homotetijom s faktorom  $k$  preslikati  $\Delta ABC$  u  $\Delta A_1B_1C_1$ , a posljednji trougao je na osnovu aksiome podudarnosti podudaran trouglu  $\Delta A'B'C'$  na su na osnovu definicije  $\Delta ABC$  i  $\Delta A'B'C'$  slični. Slično, ako su sve tri stranice dva trougla proporcionalne s faktorom  $k$ , onda se prvi od njih homotetijom s faktorom  $k$  preslika u trougao koji po aksiomi podudarnosti mora biti podudaran drugom trouglu. Treba istaknuti da se obim sličnih figura uvećava sa faktorom  $k$ , a površine sa faktorom  $k^2$ , te navedeno dokazati u slučaju trougla.