



**REPUBLIKA CRNA GORA
MINISTARSTVO PROSVJETE I NAUKE**

ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

DEVETOGODIŠNJA OSNOVNA ŠKOLA

IZBORNI PREDMETI

predmetni program

**MATEMATIČKA RADIONICA
SKUPOVI, RELACIJE I FUNKCIJE**

izborni predmet

IX razred devetogodišnje osnovne škole

1. NAZIV NASTAVNOG PREDMETA

IZBORNI PREDMET

NAZIV PREDMETNOG PROGRAMA

MATEMATIČKA RADIONIOCA – SKUPOVI, RELACIJE I FUNKCIJE (izborni predmet)

2. ODREĐENJE PREDMETNOG PROGRAMA

Predmet se predaje u devetom razredu sa fondom jedan čas sedmično, ukupno 31 čas godišnje.

Upoznavanje i izučavanje skupova, relacija i funkcija je jedan od važnih ciljeva nastave matematike u osnovnoj školi. Naime, izučavanjem ove oblasti sprečava se formalizacija i učenicima/cama se usmjerava pažnja na pravilno shvatanje uloge i mjesta logičko – skupovne terminologije, simbolike i uloge relacija i funkcija u daljoj nastavi matematike.

Pojam skupa je jedan od najvažnijih pojmova savremene matematike. Skoro da ne postoji matematički tekst u kome se ne pominje skup. Ponekad on služi kao sredstvo okupljanja objekata iste vrste (skup realnih brojeva, skup prirodnih brojeva, skup tačaka, skup funkcija i sl.). Ponekad pak, on predstavlja osnovno sredstvo kojim se zasnivaju ostali pojmovi (relacija, operacija, funkcija, matematička struktura) i pomoću koga se dokazuju važna matematička tvrđenja. Skup u današnjoj matematici, možemo slobodno reći, zauzima ono mjesto koje je imao broj u prošlosti. Tema "skupovi" je uvodnog karaktera za izučavanje ostalih matematičkih sadržaja, posebno geometrijskih, kao i u pogledu matematičkog jezika. Nastava matematike u okviru ove teme i matematičke radionice, predstavlja korak naprijed u odnosu na ono što je učenicima/cama već poznato.

Razgovor o relacijama, rad sa relacijama, vezama i odnosima susrećemo svakodnevno. Način našeg mišljenja se razvijao i formirao tako da svijet shvatamo sa gledišta relacija kroz ispoljavanje raznih odnosa i veza. Takav odnos definišemo kao matematički pojam koji je opštiji od pojma funkcija, a koji istovremeno zauzima izuzetno važno mjesto u nastavi matematike.

Kaže se preslikavanje, funkcija, prevođenje, projektovanje, dodjeljivanje, transformacija, operator... Toliko sinonima govori o značaju tog velikog pojma i sva ta imena su u upotrebi, jer svako ističe neki » aspekt« pojma preslikavanja. Postoje riječi kao translacija, rotacija, matrica itd. koje takođe označavaju neka preslikavanja u okviru uže matematičke discipline. Moramo istaći i tijesnu vezu između relacije (opštiji pojam) i funkcije.

3. OPŠTI CILJEVI

Izučavanjem ove oblasti učenici/ce produbljuju, sistematizuju i proširuju stečena znanja iz teorije skupova, funkcija i stiču osnovna znanja iz relacija, koja imaju i praktičnu primjenu u svakodnevnom životu kao i u fizici, hemiji, geografiji, računarstvu. Takođe, izučavanje ove oblasti razvija upornost, preciznost kao i opštu matematičku pismenost.

Izučavanjem tema relacije i funkcije, učenik/ca se osposobljava da sakupi podatke iz okruženja i prikaže ih numerički, grafički, tabelarno ili na neki drugi način kao i da podatke koji su pokazani na neki od pomenutih načina sam/a pročita i protumači.

1. SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI (KORELACIJE SU OBILJEŽENE MASNIM SLOVIMA)

IX razred, ukupno 31 čas, jedan čas nedjeljno

Oblast: Skupovi, relacije, funkcije (31 čas)

Tema: Skupovi (orijentaciono 7 časova)

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usvoji i razumije osnove teorije skupova; - navodi elemente skupa ako je on zadat pomoću nekog svojstva i obrnuto; - upotrebljava skupovne operacije; - nauči i upotrebljava simbolički matematički zapis; - grafički prikazuje skupove i odnose među njima pomoću odgovarajućih dijagrama (Venovi dijagrami); - usvaja pojam disjunktni skupovi; - usvaja zakon asocijativnosti, komutativnosti unije i presjeka i De Morganove zakone; - zna odrediti partitivan skup kao i komplement skupa u odnosu na dati ili univerzalni skup; - zna da intervale realne prave predstavi pomoću skupova; - rješava tekstualne zadatke. 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prepoznaju, imenuju, zapisuju i grafički predstavljaju skupove, podskupove, uniju i presjek skupova; - prepoznaju, imenuju, zapisuju i grafički predstavljaju komplement skupa; - nalaze konkretne primjere iz života koji se mogu opisati pomoću skupova; - prepoznaju i imenuju intervale realne prave. 	<p>Skup, zadavanje skupa. Prazan skup. Operacije sa skupovima. Jednakost skupova, podskup, unija, presjek, razlika skupova.</p> <p>Komplement skupa.</p> <p>Kardinalni broj skupa.</p> <p>Partitivan skup.</p>	<p>Stalno insistirati na pravilnom matematičkom zapisivanju.</p> <p>Naglasiti da se skup može zadati na više načina.</p> <p>U raznovrsnim primjerima koristiti odgovarajuće simbole i insistirati na uočavanju zakonitosti skupovnih operacija.</p> <p>Podesnim primjerima, takođe, ilustrovati upotrebu riječi <i>svaki, neki, ili, i, ne, slijedi</i>.</p> <p>Unutrašnja korelacija: skupovi tačaka, skupovi N, Z, Q i R.</p> <p>Korelacija sa biologijom, fizikom, hemijom, likovnom umjetnošću i fizičkom kulturom.</p>

Tema: Relacije (orijentaciono 8 časova)

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usvaja pojam Dekartovog proizvoda i relacije; - predstavlja relaciju skupovno, analitički i pomoću grafa; - usvaja i razlikuje svojstva i vrste relacija; - usvaja relaciju inkluzije zadatu na partitivnom skupu i relaciju djeljivosti na skupu Z. 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaključuju šta su elementi Dekartovog proizvoda $A \times B \times C$, $A \times B \times C \times D$ i sl.; - pronalaze primjere relacija uz pomoć nastavnika/ce relacija biti rođak (u skupu ljudi), relacija u skupu riječi našeg jezika – riječi počinju istim slovom, relacija jednakosti (u nekom skupu), relacija djeljivosti (u skupu Z), relacija paralelnosti, normalnosti (u skupu pravih) i sl.); - usvajaju, razumiju, objašnjavaju i ističu na konkretnim primjerima osobine relacije. 	<p>Relacija. Binarna relacija. Svojstva relacija (refleksivnost, simetričnost, antisimetričnost i tranzitivnost). Relacije ekvivalencije i poretka.</p>	<p>Preporučuje se da se obnovi koordinatna ravan i da se kvadranti predstave kao Dekartov proizvod.</p> <p>I kvadrant : $(0, \infty) \times (0, \infty)$ II kvadrant: $(-\infty, 0) \times (0, \infty)$ itd.</p> <p>(korelacija u okviru predmeta). Pri objašnjenju Dekartovog proizvoda pokazati šta on predstavlja kada se radi sa tri i više skupova. Dekartov proizvod se može lijepo ilustrovati pomoću igre »potapanje podmornica«, koja je poznata učenicima/cama.</p> <p>Korelacija sa geografijom, fizikom, fizičkim vaspitanjem. Insistirati da se usvoje i razumiju osobine relacija. Istaći bitna svojstva relacija ekvivalencije i poretka i obavezno ilustrovati jednostavnim primjerima.</p> <p>Relacija inkluzije zadata na partitivnom skupu (unutrašnja korelacija). Insistirati da učenici/ce usvoje osobine relacije tako da ih mogu uspješno interpretirati bez obzira na način zadavanja relacije. Relacije zadavati uglavnom na konačnim skupovima. U zavisnosti od mogućnosti učenika/ca poželjno bi bilo uraditi i jednostavnije primjere relacija koje su zadate na skupovima N i Z.</p>

Tema: Funkcije (orijentaciono 16 časova)

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usvoji i upotrijebi pojam preslikavanja; - usvoji pojmove: oblast definisanosti funkcije (domen), oblast vrijednosti funkcije (kodomen); - usvoji različite načine predstavljanja funkcije; - usvoji pojam nule f-je, presjeka sa y-osom; - usvoji i prepoznaje pojmove injektivno, surjektivno, bijektivno preslikavanje; - usvoji i uvježba proizvod (kompoziciju) preslikavanja; - usvoji pojam identičkog preslikavanja; - zna nacrtati grafik f-ja direktne ($y = kx$) i obrnute proporcionalnosti ($y = \frac{k}{x}, x \neq 0$); - zna nacrtati grafik f-ja sa apsolutnim vrijednostima tipa $y = x - 3 \pm 2$, i slično. 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objašnjavaju ulogu zavisne i nezavisne promjenljive, povezujući sa primjerima koji se javljaju u fizici, hemiji itd.; - analiziraju grafik funkcije i saopštavaju njena svojstva koristeći se primjerima iz fizike i statističkim podacima prikazanim grafički. 	<p>Funkcije. Pojam i vrste preslikavanja. Identičko preslikavanje. Proizvod (kompozicija) preslikavanja. Identičko ipreslikavanje. F-je direktne i obrnute proporcionalnosti. F-je sa apsolutnim vrijednostima.</p>	<p>Obavezno isticati koja je nezavisna, a koja zavisna promjenljiva i tom prilikom se ne mora stalno koristiti standardno označavanje: x -nezavisna promjenljiva, y-zavisna promjenljiva.</p> <p>Objašnjavati ulogu zavisne i nezavisne promjenljive povezujući sa primjerima koji se javljaju u fizici, hemiji itd.. (zavisnost pređenog puta od vremena, brzine, itd). Objasniti pojam grafika i tom prilikom koristiti zapis</p> $f : A \rightarrow B, A \subset R, B \subset R$ $G_f = \{(x, y) : x \in A, y = f(x)\}$ <p>Pojam injektivnosti, surjektivnosti i bijektivnosti objasniti na jednostavnijim primjerima. Ulogu domena lijepo bi bilo ilustrovati na primjerima gde je</p> $f : N \rightarrow R, f : Z \rightarrow R, f : N \rightarrow Z$ $f(x) = x^2.$ <p>Kada se obrađuje pojam kompozicije preslikavanja potrebno je naglasiti pod kojim uslovima je moguće pristupiti tom postupku. Ilustrovati jednostavnijim primjerima. Posebnu pažnju treba posvetiti f-jama direktne i obrnute proporcionalnosti kao važnim modelima mnogih situacija iz svakodnevnog života, drugih nauka (fizika , hemija) i same matematike. Insistirati da učenik/ca zna sa nacrtanog grafika f-je da pročita: domen, kodomen, nule f-je, presjek sa y –osom, znak i da uoči intervale monotonosti.</p>

5. KATALOG ZNANJA

Minimalni zahtjevi	Osnovni zahtjevi	Napredni zahtjevi
<p>Učenik/ca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da navede elemente skupa ako je on zadat pomoću nekog svojstva; - usvaja i razlikuje skupovne operacije: uniju, presjek, razliku i zna da ih predstavi Venovim dijagramom; - rješava lakše zadatke vezane za već pomenutu materiju; - usvaja pojam komplementa skupa i povezuje ga sa razlikom skupova; - prepoznaje osnovne osobine skupovnih operacija; - prepoznaje Dekartov proizvod; - je usvojio/la pojam relacije i zna je predstaviti; - je usvojio/la pojam funkcije; usvojio/la je i različite načine predstavljanja funkcije; - je usvojio/la pojam nule f-je, presjeka sa y-osom. 	<p>Učenik/ca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vlada skupovnim operacijama do automatizma na jednostavnijim primjerima; - je usvojio/la zakon asocijativnosti, komutativnosti unije i presjeka i De Morganove zakone; - usvaja osobine relacije na konačnim skupovima i zna je predstaviti na više načina; - razlikuje vrste preslikavanja; - usvaja f-je direktne i obrnute proporcionalnosti i zna nacrtati njihov grafik; - zna sa nacrtanog grafika f-je da pročita: domen, kodomen, nule f-je, presjek sa y –osom, znak i da uoči intervale monotonosti. 	<p>Učenik/ca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rješava složenije zadatke iz teorije skupova i usvaja pojam partitivnog skupa; - primjenjuje skupovne operacije u slučajevima intervala realne prave i zna ih prikazati; - usvaja relaciju ekvivalencije i relaciju poretka zadatih na konačnim skupovima; - zna da odredi klase ekvivalencije i količnik skup; - usvaja pojam identičkog preslikavanja; - zna odrediti proizvod (kompoziciju) preslikavanja; - zna nacrtati grafik f-je u kojima se javlja <i>apsolutna vrijednost</i>.

6. NAČIN PROVJERE ZNANJA I OCJENJIVANJE

Znanje se provjerava usmenim ispitivanjem, provjerom domaćih zadataka i kontrolnom vježbom – na kraju svakog polugođa radi se po jedna kontrolna vježba.

Učenici/ce koji ovladaju znanjima koja su u katalogu navedena u rubrici minimalni zahtjevi treba da budu pozitivno ocijenjeni. Sticanje znanja koja su navedena u rubrici osnovni zahtjevi je cilj ka kome treba da teži većina učenika/ca. Nastava treba da bude koncipirana tako da se ovaj cilj ostvari. Učenik/ca će zaslužiti najveću ocjenu ako usvoji znanja navedena u rubrici napredni zahtjevi.

3. RESURSI KOJI SU POTREBNI ZA REALIZACIJU PROGRAMA

Učionica u kojoj se izvodi nastava treba da posjeduje pribor za crtanje – školski trougaonik, lenjir, nastavna pomagala – grafoskop.

4. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA/CA

Nastavu izvodi predmetni nastavnik/ca. Predmetni nastavnik/ca može biti profesor matematike, profesor matematike i informatike, diplomirani matematičar ili osoba koja je na fakultetu za obrazovanje nastavnika završila dvopredmetnu grupu pri čemu je jedan od predmeta matematika.

Predmetni program **MATEMATIČKA RADIONICA – SKUPOVI, RELACIJE I FUNKCIJE**, izborni predmet za devetogodišnju osnovnu školu izradila je Komisija u sljedećem sastavu:

dr **Siniša Stamatović**, predsjednik

Miodrag Lalić, član

Ivona Adžić, član