

O dodatnoj nastavi iz matematike u 5. razredu

Ovdje možete naći:

- nekoliko zgodnih zadataka za dodatnu nastavu iz matematike u 5. razredu
- prijedlog ostvarivanja prvih sati
- prijedlog godišnjeg programa rada
- o ciljevima, metodama, oblicima rada, te nastavnim sredstvima i pomagalima za dodatnu nastavu.

Autorice: **Nives Jozić, prof.**
Mirjana Muštra, prof.

Ovaj materijal je *isječak* iz predavanja "Rad s darovitim učenicima" održanog u Opatiji u siječnju 2007. godine.

Najtoplije zahvaljujem autoricama na dopuštenju da ovaj materijal stavim na svoje web stranice.

Antonija Horvatek
Matematika na dlanu
<http://www.antonija-horvatek.from.hr/>

Nekoliko zgodnih zadataka

1. Ivan i Ana su dobili od bake 345 kn. Baka je dala uputu kako da podijele novac: „Budući da je Ivan mlađi, Ana treba dobiti više novaca i to onoliko puta za koliko godina je starija od Ivana.“ Kako će podijeliti novac ako se zna da Ana ima 11 godina, a brat 7?
2. U pećini žive zeleni i plavi zmaj. Plavi zmaj ima 3 glave manje nego zeleni. Kad bi plavi zmaj imao 8 glava više od zelenog, zajedno bi imali 32 glave. Koliko glava ima plavi zmaj?
3. Dužina koraka odraslog čovjeka je 75 cm, a djeteta 45 cm. Koliko koraka treba napraviti dijete da bi prešlo put koji odrastao čovjek prijeđe sa 900 koraka?
4. Škola, koja ima 580 učenika, za odlazak na izlet rezervirala je 12 autobusa od kojih je nekoliko sa 53 sjedala, a ostali su sa po 45 sjedala. Koliko je autobusa sa 45 sjedala, ako je predviđeno da svaki učenik ima svoje sjedalo?
5. Nakon šetnje po šumi Vera, Ivanka i Jasna izbrojale su koliko su ljubičica ubrale. Svojim prijateljima dale su sljedeće podatke: Vera i Ivanka su ubrale ukupno 102 cvijeta, Vera i Jasna su ubrale 156 cvjetova, a Ivanka i Jasna 84 cvijeta. Koliko cvjetova je ubrala svaka?
6. Brat je dva puta stariji od sestre, a njihov otac je tri puta stariji od sina. Izračunaj koliko godina ima otac i njegova djeca ako zajedno imaju 54 godine!
7. Anica, Branka, Vera, Gabrijela i Mirjana su članovi obitelji. Brankina baka je Mirjanina sestra, a Mirjana je Gabrijelina teta. Aničina sestra je Brankina majka. U kakvom su srodstvu Branka i Vera?
8. Tri prijateljice Maja, Branka i Vesna kupovale su voće na tržnici. Maja je za 3 kg jabuka, 2 kg limuna i 1 kg naranči platila 37 kn. Branka je za 3 kg jabuka, 2 kg limuna i 2 kg naranči platila 43 kn, a Vesna je za 1 kg jabuka, 2 kg limuna i 2 kg naranči platila 33 kn. Koliko stoji 1 kg jabuka, 1 kg limuna i 1 kg naranči?
9. U ribnjaku je 25 gladnih riba. Jedna riba treba pojesti tri ribe da bi se zasitila. Koliko je najviše moguće da ostane riba u ribnjaku, a da sve one koje ostanu budu site?
10. Koliko znamenaka 5 ima u zapisu svih prirodnih brojeva manjih od 120?
11. Nacrtaj trokut ABC. Na stranici AB odaberi radom točke D, E i F i nacrtaj dužine CD, CE i CF. Odredi:
 - a) Koliki je ukupan broj nacrtanih dužina određenih točkama A, B, C, D, E i F? Ispiši sve dužine!
 - b) Koliki je ukupan broj trokuta? Ispiši ih!
12. Točke A, B, C, D i E (tim redom) pripadaju pravcu p. Duljina dužine AB je 2 cm, a duljine ostalih dužina (BC, CD i DE) su za 1 cm veće od duljine dužine AB. Odredi:
 - a) Koliki je ukupan broj dužina na pravcu p određenih zadanim točkama?
 - b) Napiši duljine svih dužina!
13. Duljina stranice kvadrata je 1 dm i 2 cm. Njegova površina jednaka je površini pravokutnika čija je jedna stranica 1 dm i 8 cm. Koji od njih ima veći opseg i za koliko?
14. Kolika je duljina staze koju pokriva 1200 pločica, oblika pravokutnika duljine 25 cm i širine 20 cm ako je širina staze 4 m.

Prijedlog ostvarivanja prvih sati dodatne nastave u petom razredu

Nakon uvodnih napomena o održavanju dodatne nastave i načinu rada na satima dodatne nastave (vrijeme održavanja, okvirni plan i program aktivnosti, potrebni pribor i eventualno literatura kojom bi se učenici mogli koristiti), dobro je motivirati učenike nekim zanimljivostima. Može se krenuti s pričom o Gaussu (u šaljivom tonu postaviti nekoliko pitanja i ispričati njegov životopis).

Johan Friedrich Carl Gauss

Njemački matematičar, fizičar i astronom. Rođen je 30. travnja 1777. godine u Braunschweigu u siromašnoj kolibi kao sin Gerharda i Doroteje. Gauss nije imao gotovo nikakvih uvjeta za bavljenje matematikom. Otac mu je bio siromašan čovjek koji se plašio svega što je bilo vezano uz znanost. Srećom, Gaussov ujak se pobrinuo da Carl nastavi školovanje.

O genijalnosti malog Carla dovoljno govori slučaj, kada je dječak jednom prilikom napomenuo ocu kako mu račun nije točan. Naravno, bio je u pravu, a nije imao niti pune tri godine. Kada je pošao u školu, Carl je zapanjio svog učitelja Bütnera za koga je bilo poznato da nije uvažavao učenike. U školi je često ometao nastavu jer su svi zadaci koje je učitelj zadavao za njega bili prelagani pa se dosađivao.

Jadnom mu je učitelj, nadajući se da će ga zaposliti i time umiriti bar na neko vrijeme, zadao sljedeći zadatak: „Zbroji sve prirodne brojeve od 1 do 99!“ Riješivši taj zadatak za minutu elegantnim postupkom koji je po njemu dobio ime Gaussova dosjetka, stekao je prijatelja. Oduševljeni učitelj je kupio od svoga novca Carlu matematičke knjige izjavivši da dječak zna više od njega.

Međutim, sretna je okolnost bila što je u školi kao pomoćni učitelj radio gospodin Bartels koji je shvatio što se krije u malom Carlu. Zato je poduzeo sve kako bi dječaku osigurao bogatog mecenu. Carl Wilhelm Ferdinand, vojvoda od Braunschweiga zauzeo se za dječaka čija ga je skromnost i plašljivost, ali prije svega genijalnost, očarala.

Nakon priče o Gaussovom djetinjstvu treba pokazati kako je mali Carl riješio zadatak koji mu je zadao učitelj. Gauss je zamislio sve brojeve napisane od 1 do 99 u jednom retku, a zatim u drugom retku iste brojeve ispisane u obrnutom poretku od 99 do 1. Zbroje li se svaka dva broja zapisana jedan ispod drugog $1+99$, $2+98$, $3+97$,..., $99+1$, zbroj će uvijek biti 100. Takvih parova ima 99 pa ukupni zbroj iznosi $99 \cdot 100 = 9900$. To je zbroj dvaju redaka pa je dvostruko veći od onog zbroja koji je Gauss trebao izračunati. Zato treba još 9900 podijeliti s 2 pa je zbroj svih prirodnih brojeva manjih od 100 jednak 4950.

Sada slijedi niz zadataka koje bi učenici mogli riješiti koristeći Gaussovu dosjetku.

Zad. 1. Koristeći se Gaussovom dosjetkom izračunaj zbroj prvih 78 prirodnih brojeva.

Zad. 2. Izračunaj $45+46+47+\dots+125+126$.

Zad. 3. Izračunaj zbroj svih neparnih brojeva do 98.

Zad. 4. Izračunaj zbroj svih parnih brojeva manjih od 150.

Zad. 5. Izračunaj: a) zbroj svih parnih prirodnih brojeva do 250
b) zbroj prvih 250 parnih prirodnih brojeva.

Sljedeći sat bi bilo dobro zaposliti učenike različitim interesantnim zadacima za „zagrijavanje“. Slijede primjeri:

Zad. 1. Dvije košarkaške momčadi igraju utakmice dok jedna od njih ne pobijedi četiri puta. Koliko najviše utakmica moraju odigrati da bi se odredio pobjednik?

Zad. 2. U bakinoj smočnici je staklenka s pekmezom. U staklenki ima 650 g pekmeza. Njezin unuk Marko je našao staklenku i svaki dan pojeo 5 žličica pekmeza. Koliko će grama pekmeza naći baka nakon 18 dana ako u jednu žličicu stane 6 g pekmeza?

Zad. 3. Pinokio ima nos dug 3 cm. Svaki put kad slaže nos mu se udvostruči. Koliko je dug Pinokijev nos ako je slagao 6 puta?

Zad. 4. Baka želi napraviti pokrivač od kvadratnih krpica (10 krpica u širinu i 15 u duljinu) Svaku će točku gdje se sastaju četiri kvadrata baka ukrasiti dugmetom. Koliko dugmeta treba baka?

Zad. 5. Div Golem ima kaput sa 435 džepova, a u svakom džepu žive po tri miša. Svaki miš ima po 5 malih miševa. Koliko ukupno miševa živi u divovu kaputu?

Zad. 6. Koliko je vremena potrebno da se otisne milijun slova, ako se tiska stotinu slova u minuti?

Zad. 7. U prodavaonici za kukce izloženo je 12 pari cipela na svakoj od 10 polica. U prodavaonicu je ušlo pet stonoga. Tri stonoge su kupile po 25 pari cipela, a ostale dvije svaka po 7 pari. Koliko je pari cipela ostalo u prodavaonici nakon odlaska stonoga?

Zad. 8. Igor ima isti iznos novca kao Mario i Zvonko skupa. Mario ima 10 kuna više od Zvonka. Svi skupa imaju 140 kuna. Koliko kuna ima Zvonko?

Zad. 9. Martina je izašla iz kuće u 6.55, a u školu je stigla u 7.32. Njena prijateljica Darija je stigla u školu u 7.45, ali ona živi bliže školi pa za putovanje treba 12 minuta manje nego Martina. U koliko je sati krenula Darija?

Zad. 10. Ivan želi kupiti nekoliko lopti. Ako bi kupio 5 lopti, ostalo bi mu 10 kn, a ako želi kupiti 7 lopti, morat će posuditi 22 kn. Kolika je cijena lopte?

Zad. 11. Klokan Skočko trenira za životinjsku olimpijadu. Njegov najdulji skok na treningu bio je duljine 50 dm 50 cm i 50 mm. Na Olimpijadi njegov je skok bio 125 cm dulji. Kolika je bila duljina njegovog skoka na Olimpijadi?

Zad 12. Koliko sati i koji će biti datum točno 2007 minuta nakon 20 sati i 7 minuta dana 20. 07. 2007. ?

Zad. 13. Da bi se napravio beton, potrebno je pomiješati 4 lopate šljunka, 2 lopate pijeska i 1 lopatu cementa. Koliko lopata šljunka je potrebno da bi se napravilo 350 lopata betona?

Literatura: Matematičko natjecanje Klokan bez granica 1999. – 2004.

Prijedlog programa rada dodatne nastave iz matematike 5. razreda

| Sadržaji rada | Planirano sati | Aktivnosti i zadaće za učenike |
|--|----------------|---|
| Upoznavanje učenika s programom. Naputci za rad | 1 | Razgovor o pohađanju dodatne nastave, ciljevima i zadacima, mogućnostima natjecanja, inicijalni ispit znanja ... |
| <u>1. PRIRODNI BROJEVI</u> | (8) | Rješavanje zahtjevnijih zadataka u skupu N_0 |
| 1.1. Gaussova dosjetka | 1 | Izračunavati zbroj prvih n prirodnih brojeva Upoznati trokutaste brojeve, kvadratni brojeve ... |
| 1.2. Matematičke rekonstrukcije | 1 | Rješavati zadatke računskih operacija u kojima nedostaju određene znamenke (zadaci sa zvjezdicama, matematički rebusi). |
| 1.3. Rješavanje jednadžbi | 1 | Rješavati jednostavnije linearne jednadžbe s jednom nepoznicom zadane algebarski, preko definicija. Problemske zadatke rješavati svođenjem na linearnu jednadžbu. (Descartesova metoda) |
| 1.4. Zadatci sa zagradama | 1 | Rješavanje složenijih zadataka u kojima su uključene sve računske operacije i sve vrste zagrada. |
| 1.5. Distributivnost | 1 | Naučiti primijeniti distributivnost u težim zadacima i u zadacima u kojima se zajednički faktor pojavljuje kao nepoznata veličina. Primjenjivati distributivnost u jednadžbama. |
| 1.6. Uzastopni brojevi | 1 | Naučiti kako se općenito zapisuju uzastopni brojevi, uzastopni parni brojevi, uzastopni neparni brojevi, neposredni prethodnik/sljedbenik. Rješavati problemske zadatke u koje su uključeni uzastopni brojevi. |
| 1.7. Složeniji problemski zadatci | 1 | Složenije problemske zadatke koji bi se mogli rješavati sustavom jednadžbi svoditi na algebarski zapis s jednom nepoznicom po principu vage u ravnoteži. |
| 1.8. Zadatci sa znamenkama brojeva | 1 | Određivati brojeve ako su poznati uvjeti postavljeni na znamenke tih brojeva. |
| <u>2. SKUPOVI</u> | (2) | Naučiti osnovno o skupovima. |
| 2.1. Osnovno o skupovima | 1 | Usvojiti ključne pojmove: pojam skupa, označavanje skupa, elementi skupa, podskup skupa, jednakost skupova. Upoznati osnovne operacije sa skupovima: razlika, presjek, unija skupova. |
| 2.2. Prebrojavanje elemenata skupa | 1 | Zadatke iz područja prebrojavanja rješavati preko skupova (ali ostaviti mogućnost učeniku da koristi i „svoj“ način rješavanja zadataka uz obrazloženje). Formula uključivanja – isključivanja. |

| | | |
|---|---|---|
| <p>3. DJELJIVOST PRIRODNIH BROJEVA</p> <p>3.1. Svojstva djeljivosti</p> <p>3.2. Djeljivost sa 7, 11, 13 i 19</p> <p>3.3. Dijeljenje s ostatkom</p> <p>3.4. Prosti i složeni brojevi</p> <p>3.5. Zajednički višekratnici i djelitelji</p> | <p>(5)</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>Rješavati zadatke u kojima se mogu primijeniti svojstvo djeljivosti zbroja, razlike, umnoška, svojstvo tranzitivnosti. Naučiti pravila djeljivosti sa 4, 6, 8, 12, 15, 18, 25 ...</p> <p>Upoznati pravila djeljivosti sa navedenim brojevima.</p> <p>Rješavati zadatke s ostatkom pri dijeljenju.</p> <p>Upoznati Eratostenovo sito, rješavati složenije zadatke u kojima je uključeno rastavljanje složenih brojeva na proste faktore.</p> <p>Rješavati složenije zadatke sa zajedničkim višekratnicima i djeliteljima.</p> |
| <p><u>4. SKUPOVI TOČAKA U RAVNINI</u></p> <p>4.1. Skupovi točaka u ravnini</p> <p>4.2. Opseg i površina geometrijskih likova</p> <p>4.3. Simetrala dužine</p> <p>4.4. Osna simetrija</p> | <p>(4)</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>Rješavati zadatke u kojima se prebrojava broj dužina, trokuta, kvadrata, pravokutnika ... Određivati presjeke skupova točaka.</p> <p>Rješavati složenije zadatke u kojima treba odrediti opseg i površinu zadanih likova. Posebnu pozornost dati mjernim jedinicama i pojmu površine. (Metoda pomoćnih likova)</p> <p>Konstruktivni zadatci primjenom simetrale dužine i svojstva simetrale dužine.</p> <p>Određivanje osi simetrije zadanih likova te rješavanje zadataka primjenom svojstva osne simetrije.</p> |
| <p><u>5. LOGIČKI ZADATCI</u></p> | <p>(4)</p> | <p>Rješavanje zadataka logičkog tipa na različite načine radi poticanja učenikove kreativnosti i potencijala.</p> |
| <p><u>6. ZADATCI S NATJECANJA</u></p> <p>6.1. Školsko/gradsko natjecanje</p> <p>6.2. Županijsko natjecanje</p> <p>6.3. Regionalno natjecanje</p> | <p>(9)</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> | <p>Zadatke s natjecanja birati po temama koje se obrađuju ili ih grupirati po područjima (računski zadatci, zadatci o djeljivosti, pričiće, geometrijski zadatci...). Može se posebno istaknuti da je određeni zadatak bio na natjecanju.</p> |

Cilj dodatne nastave matematike

Dodatna nastava nije namijenjena samo onima koji će se cijeli život baviti matematikom već i onima kojima matematika neće biti dio njihove buduće djelatnosti, ali matematička znanja i načini razmišljanja im mogu biti od velike koristi. Stoga se dodatna nastava matematike ne smije svesti na rješavanje složenijih zadataka i puko usvajanje još nekih znanja koja pomažu pri rješavanju nestandardnih zadataka već dodatnom razvijanju matematičkih sposobnosti i matematičkog mišljenja. Rješavanjem složenijih zadataka otvara se mogućnost dodatnog razvijanja sposobnosti analiziranja i sintetiziranja, otkrivanja različitih načina rješavanja problema, sposobnosti specijaliziranja i generaliziranja, konkretiziranja i apstrahiranja itd. Posebno od velike važnosti su zadatci s različitim matematičkim dokazima jer učenjem dokazivanja razvija se sposobnost logičkog rasuđivanja, povezivanja dobro poznatih činjenica, zaključivanja, stvaranja i iznošenja novih ideja itd.

Nastavne metode i metodički oblici rada

U kojoj mjeri će se postići ciljevi dodatne nastave matematike uvelike ovisi o promišljenom biranju odgovarajućih metoda i oblika rada. Umijeće učenja matematike ne dolazi samo od sebe već je rezultat samostalnog, sistematičnog i ustrajnog rada učenika u suradnji s učiteljem. Nastavne metode se trebaju temeljiti na didaktičkim načelima (načelo primjerenosti, sistematičnosti i postupnosti, zornosti, individualizacije, problemnosti, znanstvenosti, vještina i navika, odgojnosti, trajnosti znanja) te doprinositi razvijanju spomenutih umijeća.

Dodatna nastava matematike se izvan redovnog zaduženja može proširiti mentorskim vođenjem učenika zadavanjem dodatnih zadataka koliko to dopuštaju tjedna opterećenja učenika i učitelja. Učenike se može poticati na čitanje matematičke literature, posebno matematičkih časopisa, uključivati u istraživački rad i projekte itd.

Historicizmi mogu doprinijeti većoj motiviranosti učenika, a metoda eksperimenta utjecati na formiranje novih koncepata i veza. Koreliranjem i integriranjem matematičkih sadržaja s drugim predmetima pomaže se učenicima da znanja i vještine stečene u matematici koriste i u drugim područjima.

Nastavna sredstva i pomagala

Pored osnovnih nastavnih sredstava i pomagala (ploča, kreda, geometrijski pribor, razni modeli, grafoskop i sl.) uključiti koliko prilike dopuštaju ICT tehnologiju (ICT – informacijsko komunikacijska tehnologija), a zadatke osmišljavati iz dostupnih zbirki zadataka namijenjenih za rad s darovitim učenicima. Pri obradi geometrijskih sadržaja preporučuje se koristiti i dostupne matematičke programske alate (geogebra, sketchpad ...) s ciljem istraživanja i inovativnosti.

Globalna računalna mreža može služiti učenicima u brzom pronalaženju informacija i razmjeni iskustava s učenicima drugih škola čime se mogu razvijati i suradnički odnosi u školi i šire.

Preporučena literatura i izvori

1. Copić - Mrkonjić: *Matematika 5 za izbornu i dodatnu nastavu*, Školske novine, Zagreb 1996.
2. Dubravka Glasnović Gracin: *Matematika 5 plus*, Element, Zagreb 2003.
3. Kadum – Krneta – Kosić: *Matematika za one koji mogu i žele više*, Igsa, Pula 2000.
4. Vinko Bajrović: *Zbirka zadataka za dodatnu nastavu*, Kačić d.o.o., Šibenik 2001.
5. Vlado Stošić: *Natjecanja učenika Osnovnih škola*, HMD, Zagreb 2000.
6. Matematički časopisi
7. Internet

Opatija 9. siječnja 2007.

Pripremile:
Nives Jozić, prof. i Mirjana Muštra, prof.