

NATJECANJA IZ MATEMATIKE – PRAKTIČNI SAVJETI

Matija Bašić, PMF-MO

*Stručno-metodičke večeri HMDa
Zagreb, 2. 11. 2016.*

NACIONALNI OKVIRNI KURIKULUM MATEMATIKA

Domene

- brojevi
- algebra i funkcije
- oblik i prostor
- mjerenje
- podatci
- infinitezimalni račun

Procesi

- prikazivanje i komunikacija
- povezivanje
- logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje
- rješavanje problema i matematičko modeliranje
- primjena tehnologija

GENERIČKE KOMPETENCIJE (ONK)

Oblici mišljenja

- Rješavanje problema i donošenje odluka
- Metakognicija
- Kriičko mišljenje
- Kreativnost i inovativnost

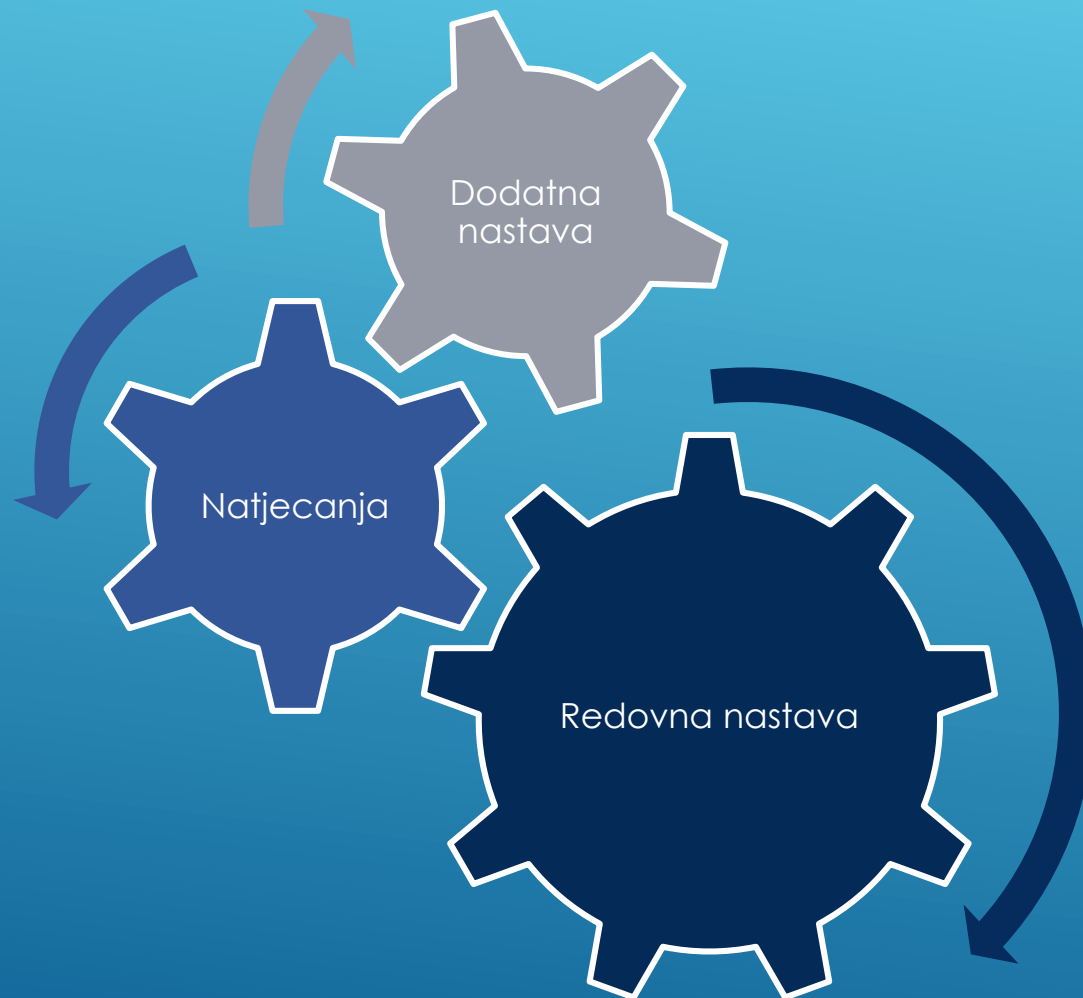
Osobni i socijalni razvoj

- Upravljanje sobom
- Upravljanje obrazovnim i profesionalnim razvojem
- Povezivanje s drugima
- Aktivno građanstvo

Oblici rada i korištenje alata

- Komunikacija
- Suradnja
- Informacijska pismenost
- Digitalna pismenost

REDOVNA I DODATNA NASTAVA



NAČELA I CILJEVI NATJECANJA IZ MATEMATIKE

1. pravednost i transparentnost

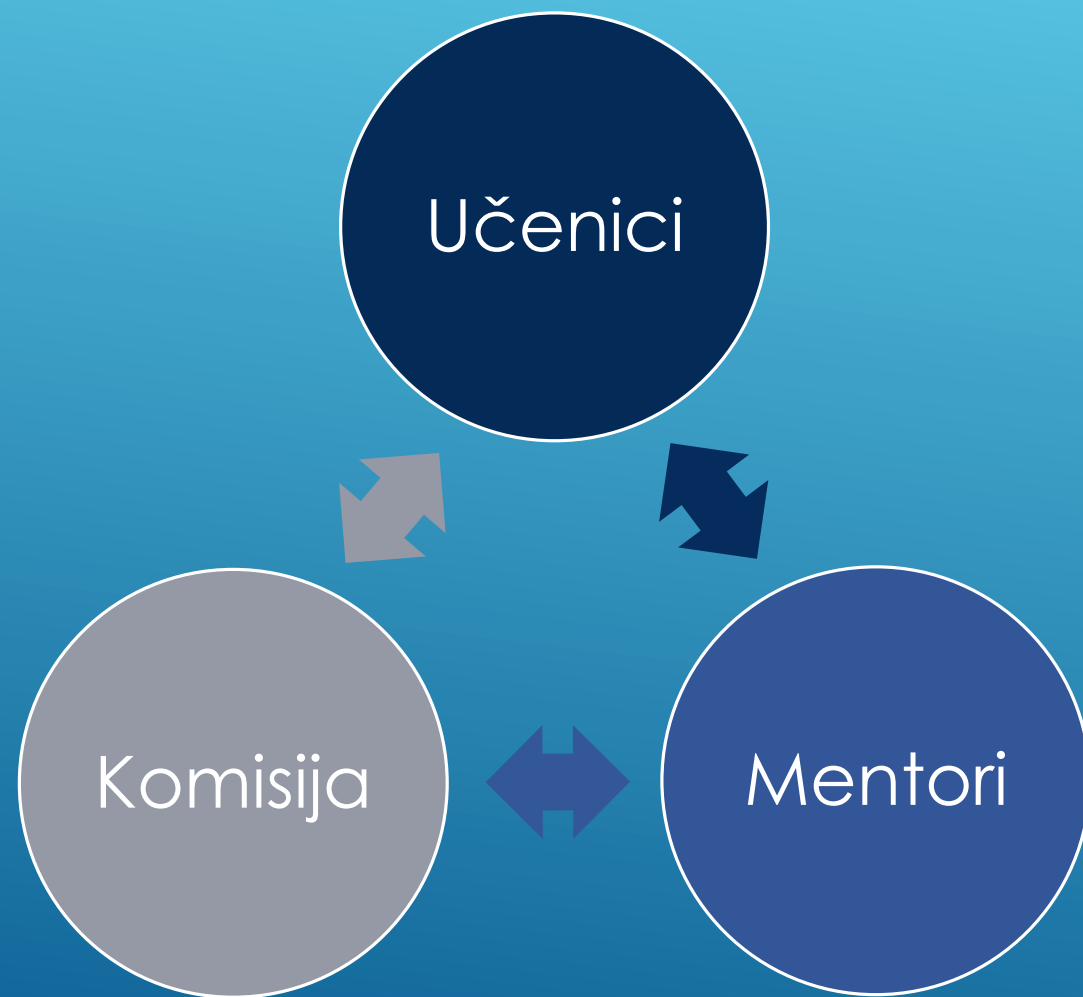
2. poticanje izvrsnosti

3. promicanje znanosti kao pokretača razvoja modernog društva

4. popularizacija matematike i uključivost svih učenika

5. sinergijsko djelovanje svih sudionika

NAČELO SINERGIJSKOG DJELOVANJA



KAKO OSIGURATI SVA NAČELA ISTOVREMENO?



poticanje izvrsnosti



popularizacija

PRAVEDNOST I TRANSPARENTNOST

Hrvatska
matematička
olimpijada

revizija
županijskog
natjecanja

VREDNOVANJE NATJECATELJA

Natjecanje

sumativno vrednovanje
(vrednovanje naučenog)

vanjsko vrednovanje

normativno vrednovanje



Dodatna nastava

formativno vrednovanje (vrednovanje
kao učenje i vrednovanje za učenje)

samovrednovanje

SMJERNICE ZA IZRADU BODOVNE SCHEME

Idealna situacija: prvo vidjeti sve testove, a onda izraditi kriterije bodovanja

Samostalno riješiti zadatak

Prikupiti što više različitih rješenja

Odrediti ključne korake – lakše napraviti shemu s manjim rasponom bodova

Revidirati i usporediti bodovanja različitih rješenja

Pojasniti specifične situacije napomenama

NATJECANJA IZ MATEMATIKE I KOMPETENCIJE

*Mane klasičnog pristupa podučavanja
(nastavnik prezentira rješenja zadataka
kao ilustraciju određene metode):*

nedostatak vremena
da se "pokriju sve
metode"

učenici su pasivni i ne
usvajaju način
razmišljanja

nedostaje izgradnja
samopouzdanja i
samostalnosti
učenika

učenik ne
prepoznaje ključne
elemente i nema
povratnu informaciju
o svom znanju kako
bi mogao izgraditi
realistična
očekivanja

NATJECANJA IZ MATEMATIKE I KOMPETENCIJE

Aktivirajući pristup:

učenje
istraživanjem
(minimalne
intervencije
nastavnika)

nastavnik s
učenikom
rješava
zadatke koje
nije prije vidio
(istraživački
pristup)

pokazivanje
strategija
rješavanja
umjesto
metoda

učenik
samostalno
pronalazi i
grupira
zadatke

pokazati
emocije
(prenošenje
interesa)

**postizanje
aha-efekta**

DODATNA NASTAVA – ISHODI UČENJA

Učenik...

koristi matematičke metode i alate s razumijevanjem

koristi matematički jezik, uvodi vlastite oznake i pomoćne elemente sa svrhom;

pristupa zadacima koje nije prije vidio sa samopouzdanjem da ih može riješiti;

uspješno artikulira i prenosi svoje misli drugima (pismeno i usmeno);

koristi tehnologiju u rješavanju problema i učenju

samostalno uči i traži materijale vezane za određenu temu

svjesno koristi **strategije rješavanja problema**

kritički pristupa svom radu

slijedi svoju prirodnu znatiželju i pokazuje želju za učenjem

preuzima odgovornost za svoje učenje i napredovanje

ima realistična očekivanja

prepoznaje ulogu matematike u razvoju modernog društva

RJEŠAVANJE PROBLEMA

Strategije

- prisjećanje relevantnih situacija, informacija i metoda
- samostalno ispitivanje posebnih slučajeva
- otkrivanje uzorka koristeći vlastite logiku
- postavljanje hipoteze
- dokazivanje i opovrgavanje hipoteze
- konstrukcija primjera i kontraprimjera za svoje slutnje
- kombinirana primjena razmišljanja unatrag i unaprijed
- formuliranje kreativnih alternativa
- stvaranje i izvršavanje plana rješavanja problema
- kritičko evaluiranje ideja

LITERATURA

Zbirke za rješavanje problema iz matematike

- 1. Arthur Engel, Problem Solving Strategies
- 2. Paul Zeitz, The Art and Craft of Problem Solving
- 3. Loren C. Larson, Problem-Solving Through Problems
- 4. Svetoslav Savchev, Titu Andreescu, Mathematical Miniatures
- 5. Babinskaja, Zadaci s ruskih matematičkih natjecanja
- 6. Dušan Djukić et al., IMO Compendium
- 7. Željko Hanjš, Međunarodne matematičke olimpijade
- 8. George Polya, Kako riješiti matematički zadatak? (How to solve it?)
- 9. George Polya, Matematičko otkriće
- 10. Yufei Zhao, <http://yufeizhao.com/olympiad.html>
- 11. Titu Andreescu et al., Problems Around the World (zbirke 1996-97, 1997-98, 1998-99, 1999-2000, 2000-01)
- 12. Materijali s priprema, <http://natjecanja.math.hr>

KOMBINATORIKA

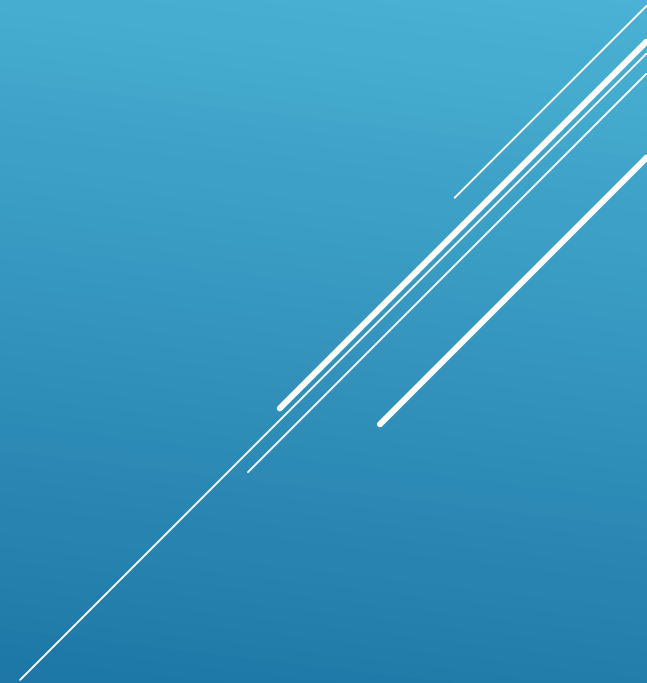
- najvažniji ishodi: dokaz egzistencije (eksplicitno i neeksplicitno), dokazivanje nemogućnosti određene situacije, prebrojavanje
- dodatna literatura:
 - Mario Krnić, Dirichletov princip
 - Maja Cvitković, Kombinatorika
 - Darko Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika
 - predavanja i vježbe iz kolegija Diskretna matematika, PMF-MO
 - Titu Andreescu, Zuming Feng, 102 Combinatorial Problems
 - Jiri Herman et al., Counting and Configurations
 - Pablo Soberón, Problem-Solving Methods in Combinatorics

PREGLED TEMA - KOMBINATORIKA

- logički zadaci
- Dirichletov princip
- prebrojavanje
- invarijante
- princip ekstrema (kombinatorna geometrija)
- optimizacija (ekstremalna kombinatorika)
- matematička indukcija u kombinatornim zadacima (od 3. r.)

PRIMJER 1

Od devet sukladnih pravokutnika čije dužina i širina su prirodni brojevi sastavljena je pravokutna ploča dimenzija 20×9 . Kojih sve dimenzija mogu biti polazni pravokutnici?



PRIMJER 2

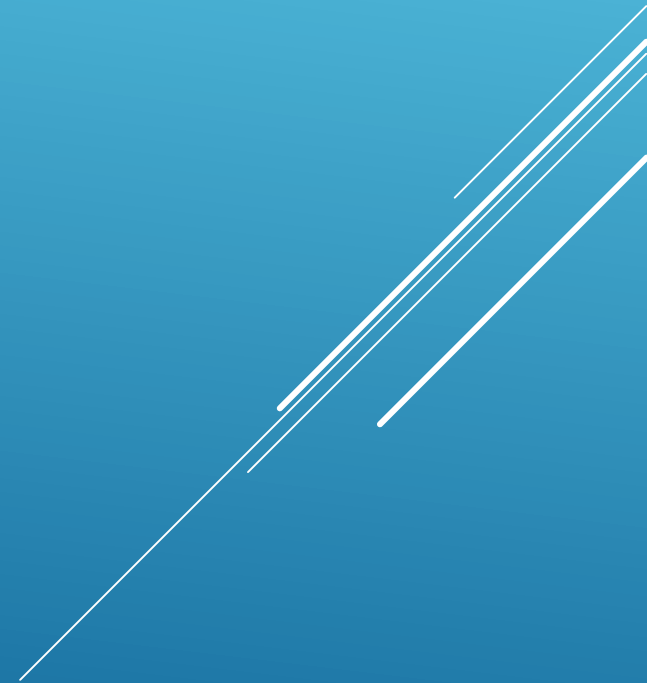
U kutiji se nalazi po k loptica s oznakom k za sve $k = 1, 2, \dots, 50$.

Iz kutije se izvlače loptice bez gledanja.

Koliko je najmanje loptica potrebno izvući da bismo bili sigurni da je izvučeno barem 10 loptica s istom oznakom?

PRIMJER 3

Na zabavi je bilo 7 osoba. Je li moguće da se svatko rukovao s točno tri osobe?



PRIMJER 4

Supružnici Ana i Tomislav došli su na zabavu na kojoj su sudjelovala još četiri para. Nitko se nije rukovao sa svojim bračnim drugom niti sa samim sobom. Kada je kasnije Tomislav upitao sve prisutne s koliko su se osoba rukovali, dobio je devet različitih odgovora.

S koliko se osoba rukovala Ana?

PRIMJER 5

Dano je konačno mnogo točkaka u ravnini tako da površina svakog trokuta kojem su vrhovi neke tri od danih točkaka nije veća od 1.

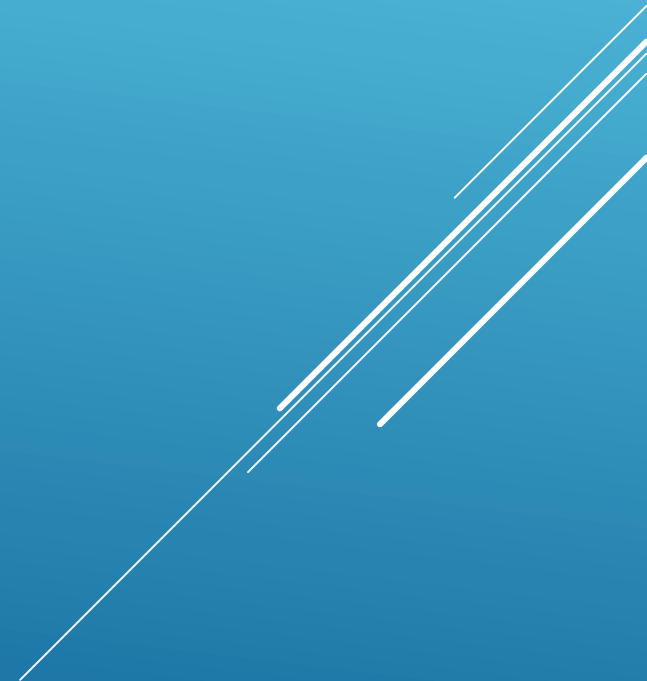
Dokažite da postoji trokut površine 4 koji sadrži sve točke.



PRIMJER 6

Ravnina je podijeljena pravcima u općem položaju na područja.

Dokažite da područja možemo obojiti u dvije boje (crnu i bijelu) tako da nikoja dva susjedna područja nisu iste boje.



HVALA NA PAŽNJI

- ▶ kontakt: mbasic@math.hr
- ▶ web.math.pmf.unizg.hr/~mbasic/