

## **Natjecanje iz matematike**

### **Organizatori**

Ministarstvo znanosti i obrazovanja  
Donje Svetice 38, 10000 Zagreb

Agencija za odgoj i obrazovanje  
Donje Svetice 38, 10000 Zagreb

Hrvatsko matematičko društvo  
Bijenička cesta 30, 10000 Zagreb

### **Predsjednik državnoga povjerenstva**

doc. dr. sc. Matija Bašić  
Prirodoslovno-matematički fakultet, Bijenička cesta 30, 10000 Zagreb  
telefon: 01/460 5894; e-mail: [dp@math.hr](mailto:dp@math.hr)

### **Vremeni natjecanja**

Školsko: 27. siječnja 2021. godine u 10:00 sati  
Županijsko: 2. ožujka 2021. godine u 10:00 sati  
Državno: 22. – 24. travnja 2021. godine

### **Razine i kategorije natjecanja**

Natjecanje iz matematike ima tri razine: školsku, županijsku i državnu. Sve se razine natjecanja provode prema jedinstvenome programu i pravilima koja vrijede za cijelu Republiku Hrvatsku.

Na natjecanju iz matematike učenici se natječu u ukupno 13 kategorija:

- osnovna škola: 4.r, 5.r, 6.r, 7.r, 8.r.
- srednja škola, A varijanta: 1.r, 2.r, 3.r, 4.r.
- srednja škola, B varijanta: 1.r, 2.r, 3.r, 4.r.

Učenici prirodoslovno-matematičkih gimnazija mogu se natjecati samo u A varijanti. Učenici ostalih srednjih škola na školskoj razini mogu odabrati natjecanje u A ili B varijanti. Na višim razinama (županijsko, državno) kategorija natjecanja ne može se promijeniti.

Po završetku državnog natjecanja održat će se izborna natjecanja za međunarodna natjecanja. Informacije o načinu izbora ekipa i terminima izbornih natjecanja bit će objavljena na stranici [natjecanja.math.hr](http://natjecanja.math.hr).

### **VAŽNO**

Suprotno odredbama Općih pravila za provedbu natjecanja i smotri učenika osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske u školskoj godini 2020/2021, posebno čl. 3.6.3, na natjecanjima iz matematike svaki učenik dobiva zadatke na jednom listu papira, a svoja rješenja zapisuje na dodatnim papirima prema uputama dežurnih nastavnika. Učenici smiju pisati grafitnom olovkom i koristiti geometrijski pribor. Učenici ne smiju koristiti nikakav drugi pribor, poput džepnog računala ili tablica s formulama.

## Teme za pojedine razine natjecanja po kategorijama

### Osnovna škola

	ŠKOLSKO NATJECANJE	ŽUPANIJSKO NATJECANJE	DRŽAVNO NATJECANJE
4.r	<i>gradivo prethodnih razreda</i> kut i trokut	<i>navedeno gradivo 4. razreda</i> pravokutnik i kvadrat	
5.r	<i>gradivo prethodnih razreda</i> skupovi skup prirodnih brojeva	<i>navedeno gradivo 5. razreda</i> razlomci decimalni brojevi	<i>navedeno gradivo 5. razreda</i> geometrijski likovi
6.r	<i>gradivo prethodnih razreda</i> cijeli brojevi koordinatni sustav u ravnini (cjelobrojne koordinate) prikazivanje i analiza podataka	<i>navedeno gradivo 6. razreda</i> trokut i četverokut	<i>navedeno gradivo 6. razreda</i> nenegativni racionalni brojevi
7.r	<i>gradivo prethodnih razreda</i> racionalni brojevi koordinatni sustav u ravnini vektori translacija	<i>navedeno gradivo 7. razreda</i> proporcionalnost i obrnuta proporcionalnost postotni račun	<i>navedeno gradivo 7. razreda</i> kružnica i krug
8.r	<i>gradivo prethodnih razreda</i> kvadriranje, potenciranje, korjenovanje	<i>navedeno gradivo 8. razreda</i> Pitagorin poučak	<i>navedeno gradivo 8. razreda</i> realni brojevi

Osim navedenih tema, na natjecanju se mogu očekivati i **dodatne teme**:

- **logički zadaci** – u svim razredima, na svim razinama
- **kombinatorni zadaci** – u svim razredima, od županijske razine
- **Dirichletov princip** – u svim razredima na državnoj razini
- **diofantske jednadžbe** – u 7. i 8. razredu na državnoj razini

#### **Napomena:**

“*Gradivo prethodnih razreda*“ podrazumijeva cjelokupno redovno gradivo svih prethodnih razreda (a ne samo teme navedene u ovoj tablici).

## Srednja škola A-varijanta

	ŠKOLSKO NATJECANJE	ŽUPANIJSKO NATJECANJE	DRŽAVNO NATJECANJE
1.r.	<i>gradivo osnovne škole</i> realni brojevi potencije linearne jednadžbe trokut, karakteristične točke trokuta	<i>sve prethodno navedeno</i> algebarski izrazi linearne jednadžbe s parametrima sličnost trigonometrija pravokutnog trokuta	<i>sve prethodno navedeno</i> uređaj u skupu realnih brojeva linearne nejednadžbe apsolutna vrijednost realnog broja složeniji sustavi jednadžbi <b>osnovne nejednakosti o sredinama</b>
2.r.	<i>gradivo prethodnih razreda</i> kvadratna jednadžba linearna, kvadratna i racionalna funkcija, drugi korijen	<i>sve prethodno navedeno</i> krug i kružnica, obodni kut, <b>potencija točke u odnosu na kružnicu</b> poučak o sinusima, poučak o kosinusu	<i>sve prethodno navedeno</i> geometrija prostora <b>polinomi</b>
3.r.	<i>gradivo prethodnih razreda</i> eksponencijalna i logaritamska funkcija trigonometrijske funkcije	<i>sve prethodno navedeno</i> primjena trigonometrije <b>matematička indukcija</b>	<i>sve prethodno navedeno</i> vektori analitička geometrija: pravac kombinatorika i vjerojatnost
4.r.	<i>gradivo prethodnih razreda</i> analitička geometrija matematička indukcija, binomni poučak, kompleksni brojevi, kombinatorika, vjerojatnost, nizovi	<i>sve prethodno navedeno</i> funkcije (bez derivacija) <b>funkcijske jednadžbe</b>	<i>sve prethodno navedeno</i>

*Crvenom bojom označene su dodatne teme.*

U svim razredima i na svim razinama natjecanja mogu se očekivati i:

– **logički i kombinatorni zadaci**

od školske razine: Dirichletov princip, osnovni principi prebrojavanja, logički zadaci

od županijske razine: bojanja, invarijante, igre, princip ekstrema, kombinatorna geometrija, grafovi i drugo

– **zadaci iz teorije brojeva**

od školske razine: prosti brojevi, djeljivost, ostaci pri dijeljenju, zajednička mjera i višekratnik, jednostavne diofantske jednadžbe

od županijske razine: složenije diofantske jednadžbe, kongruencije, funkcije u teoriji brojeva (broj djelitelja, zbroj djelitelja...) i drugo

**Napomena:**

“*Gradivo prethodnih razreda*“ podrazumijeva cjelokupno redovno gradivo svih prethodnih razreda iz matematike u prirodoslovno-matematičkim gimnazijama (a ne samo teme navedene u ovoj tablici).

“*Sve prethodno navedeno*“ podrazumijeva sve stavke u istom razredu na nižim razinama, te stavke na svim razinama u prethodnim razredima, uključujući i dodatne teme.

## Srednja škola B-varijanta

	ŠKOLSKO NATJECANJE	ŽUPANIJSKO NATJECANJE	DRŽAVNO NATJECANJE
<b>1.r.</b>	<i>gradivo osnovne škole</i> realni brojevi potencije linearne jednadžbe trokut, karakteristične točke trokuta	<i>sve prethodno navedeno</i> algebarski izrazi linearne jednadžbe s parametrima sličnost trigonometrija pravokutnog trokuta	<i>sve prethodno navedeno</i> uređaj u skupu realnih brojeva linearne nejednadžbe apsolutna vrijednost realnog broja složeniji sustavi jednadžbi <b>A-G nejednakost</b> <b>bojanja i invarijante</b>
<b>2.r.</b>	<i>gradivo prethodnih razreda</i> kvadratna jednadžba linearna, kvadratna i racionalna funkcija, drugi korijen	<i>sve prethodno navedeno</i> krug i kružnica, obodni kut poučak o sinusima, poučak o kosinusu	<i>sve prethodno navedeno</i> geometrija prostora
<b>3.r.</b>	<i>gradivo prethodnih razreda</i> eksponencijalna i logaritamska funkcija trigonometrijske funkcije	<i>sve prethodno navedeno</i> primjena trigonometrije	<i>sve prethodno navedeno</i> vektori analitička geometrija: pravac kombinatorika i vjerojatnost
<b>4.r.</b>	<i>gradivo prethodnih razreda</i> analitička geometrija mat. indukcija, binomni poučak, kompleksni brojevi, kombinatorika	<i>sve prethodno navedeno</i> nizovi funkcije (bez derivacija)	<b>polinomi</b> <b>funkcijske jednadžbe</b> <i>sve prethodno navedeno</i>

*Crvenom bojom označene su dodatne teme.*

U svim razredima i na svim razinama natjecanja mogu se očekivati i:

– **logički i kombinatorni zadaci**

od školske razine: Dirichletov princip, osnovni principi prebrojavanja, logički zadaci

– **zadaci iz teorije brojeva**

od školske razine: prosti brojevi, djeljivost, ostaci pri dijeljenju, zajednička mjera i višekratnik  
od županijske razine: diofantske jednadžbe, kongruencije

**Napomena:**

“*Gradivo prethodnih razreda*“ podrazumijeva cjelokupno redovno gradivo svih prethodnih razreda iz matematike u općim gimnazijama (a ne samo teme navedene u ovoj tablici).

“*Sve prethodno navedeno*“ podrazumijeva sve stavke u istom razredu na nižim razinama, te stavke na svim razinama u prethodnim razredima, uključujući i dodatne teme.

## Provedba natjecanja

### 1. Školsko (međuškolsko, gradsko) natjecanje

Školska natjecanja se održavaju istodobno u svim školama u Republici Hrvatskoj.

U velikim središtima (Zagreb, Split, Rijeka, Osijek...) mogu se održati gradska natjecanja na kojima će sudjelovati prethodno odabrani učenici u školama s tog područja, a također je dopušteno udruživanje više škola na nekom području i organiziranje zajedničkoga školskog natjecanja.

Školsko natjecanje organiziraju i provode školska povjerenstva. Priprema i samo natjecanje provode se prema uputama Državnoga povjerenstva. Državno povjerenstvo svim županijskim povjerenstvima dostavlja obavijesti i upute za organiziranje natjecanja najkasnije tjedan dana prije natjecanja.

Natjecanje za učenike osnovnih škola traje 2 sata (120 minuta), a za učenike srednjih škola 3 sata (180 minuta). Testovi za sve kategorije sastoje se od ukupno 7 zadataka od kojih se prvih 5 boduje sa 6 bodova, a zadnja dva s po 10 bodova.

Zadatke priređuje Državno povjerenstvo za provedbu natjecanja iz matematike. Zadaci s rješenjima dostavljaju se županijskim povjerenstvima u utorak 26. siječnja 2021. godine. Županijska povjerenstva upute i zadatke s rješenjima prosljeđuju školskim povjerenstvima.

Nakon održanog školskog natjecanja, školska povjerenstva dužna su županijskom povjerenstvu najkasnije 48 sati od početka natjecanja dostaviti tablice sa svim rezultatima te testove učenika koje predlažu za županijsko natjecanje. Obavezno treba poslati sve testove s 25 i više bodova u kategoriji osnovnih škola i sve testove s 20 i više bodova u kategoriji srednjih škola. Županijsko povjerenstvo ima pravo uvida u testove te može zatražiti dodatne testove i ispraviti eventualne pogreške školskih povjerenstava radi usklađivanja sa službenim bodovanjem. Na temelju objedinjenih rang-lista i uvida u testove županijsko povjerenstvo utvrđuje popis učenika pozvanih na županijsko natjecanje.

Najkasnije osam dana nakon održanog školskog natjecanja županijska povjerenstva trebaju poslati objedinjene liste s rezultatima školskih natjecanja zajedno s pragovima za županijsko natjecanje predsjedniku Državnoga povjerenstva Matiji Bašiću na e-mail: [dp@math.hr](mailto:dp@math.hr).

### 2. Županijsko natjecanje

Županijska natjecanja održavaju se istodobno u svim županijama.

Županijsko natjecanje organiziraju županijska povjerenstva. Na županijsko natjecanje pozivaju se učenici koji su ostvarili najbolje rezultate na školskom natjecanju. Županijsko povjerenstvo utvrđuje i objavljuje popis učenika po kategorijama koji se pozivaju na županijsko natjecanje. Dopušteno je povezivanje više županija radi jednostavnije zajedničke organizacije natjecanja i rada povjerenstava, no bez obzira na to rezultati natjecanja iskazuju se po županijama.

Priprema i samo natjecanje provode se prema uputama Državnoga povjerenstva. Državno povjerenstvo predsjednicima svih županijskih povjerenstava dostavlja obavijesti i upute za organiziranje natjecanja najkasnije tjedan dana prije natjecanja.

Natjecanje za učenike osnovnih škola traje 2 sata (120 minuta), a za učenike srednjih škola 3 sata (180 minuta). Testovi za B varijantu sastoje se od ukupno 7 zadataka, od kojih se prvih pet boduje sa 6 bodova, a zadnja dva s po 10 bodova. Testovi za učenike osnovne škole i A varijante srednje škole sastoje se od pet zadataka koji vrijede po 10 bodova.

Zadatke priređuje Državno povjerenstvo za provedbu Natjecanja iz matematike. Zadaci s rješenjima dostavljaju se predsjednicima županijskih povjerenstava jedan dan prije natjecanja.

Županijska povjerenstva dužna su, u roku od 48 sati od početka natjecanja, poslati tablice s rezultatima županijskih natjecanja predsjedniku Državnoga povjerenstva Matiji Bašiću na e-mail: [dp@math.hr](mailto:dp@math.hr).

Na temelju objedinjenih rezultata iz svih županija Državno povjerenstvo određuje koje im testove županijska povjerenstva trebaju poslati.

Utvrđi li Državno povjerenstvo pregledom testova da je pri bodovanju došlo do pogrešaka, pojedine zadaće će biti ponovo bodovane da bi svi prijavljeni učenici bili ocijenjeni prema istome kriteriju. Državno povjerenstvo nakon uvida u testove određuje popis učenika koji se pozivaju na državno natjecanje i to okvirno

- 20 učenika u svakom od 5. do 8. razreda osnovne škole,
- 22 učenika u svakom razredu A varijante srednje škole,
- 18 učenika u svakom razredu B varijante srednje škole.

Dodatno, Državno povjerenstvo može na državno natjecanje u A varijanti pozvati učenika koji nije ostvario pravo na sudjelovanje temeljem rezultata županijskog natjecanja, ali je prethodnih godina uspješno sudjelovao na međunarodnim matematičkim natjecanjima.

### 3. Državno natjecanje

Državno natjecanje organizira i provodi Državno povjerenstvo za provedbu natjecanja iz matematike. Na natjecanju mogu sudjelovati samo učenici koje pozove Državno povjerenstvo. Popis učenika pozvanih na državno natjecanje bit će objavljen na internetskim stranicama Agencije za odgoj i obrazovanje. Zadatke za državno natjecanje priprema Državno povjerenstvo. Natjecanje za učenike osnovnih škola traje 3 sata (180 minuta), a za učenike srednjih škola 4 sata (240 minuta). Testovi za sve kategorije sastoje se od 5 zadataka koji vrijede po 10 bodova.

#### Državno natjecanje obuhvaća sljedeće aktivnosti:

- natjecanje učenika u rješavanju zadataka,
- utvrđivanje rezultata natjecanja,
- seminar za mentore,
- utvrđivanje šireg kruga kandidata za članove ekipa za međunarodna matematička natjecanja, a u skladu s pravilima koja su dostupna na <https://natjecanja.math.hr/>
- raspravu članova Državnoga povjerenstva s mentorima o svim razinama natjecanja.

#### ČLANOVI DRŽAVNOGA POVJERENSTVA ZA NATJECANJE IZ MATEMATIKE

1. doc. dr. sc. Nikola Adžaga, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zavod za matematiku, Zagreb
2. Nives Baranović, v. pred., Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet, Split
3. doc. dr. sc. Matija Bašić, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Zagreb, *predsjednik povjerenstva*
4. doc. dr. sc. Mea Bombardelli, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Zagreb
5. Željko Brčić, prof., Osnovna škola Zrinskih Nuštar, Nuštar
6. Tatjana Breščanski, prof., Osnovna škola Vladimira Nazora Vinkovci, Vinkovci
7. Karolina Brleković, prof., Elektrotehnička i prometna škola Osijek, Osijek
8. prof. dr. sc. Ilko Brnetić, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
9. Nevio Cifrek, dipl.ing., Osnovna škola Novi Marof, Novi Marof
10. Aneta Copic, prof., XV. gimnazija, Zagreb
11. Vlatko Crnković, mag. math., Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
12. dr. sc. Željka Dijanić, Srednja škola Čazma, Čazma
13. doc. dr. sc. Ivan Dražić, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka
14. Sonja Eberling, prof., Osnovna škola „Vladimir Gortan“ Rijeka, Rijeka
15. doc. dr. sc. Goran Erceg, Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odjel za matematiku, Split
16. Milada Erhatic, prof., Prva gimnazija Varaždin, Varaždin
17. Robert Gortan, prof., Gimnazija i strukovna škola Jurja Dobrile Pazin, Pazin
18. Nevla Grbac, prof., Osnovna škola Kostrena, Kostrena
19. Sanja Janeš, prof., Osnovna škola „Petar Zrinski“ Čabar, Čabar
20. Ljiljana Jeličić, prof., Gimnazija Metković, Metković
21. mr. sc. Marija Juričić Devčić, Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Zagreb
22. Rebeka Kalazić, prof., I. gimnazija Osijek, Osijek
23. Kristijan Kilassa Kvaternik, mag. math., Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
24. Ivan Kokan, mag. ing. comp., Ericsson Nikola Tesla, Zagreb
25. mr. sc. Ljiljana Koritnik, Osnovna škola Sukošan, Sukošan
26. dr. sc. Ivan Krijan, Mireo d.d., Zagreb
27. Marijana Krnić, prof., Tehnička škola Ruđera Boškovića, Zagreb
28. Marjana Kuliš, prof., Osnovna škola Nikole Hribara, Velika Gorica
29. Snježana Lukač, prof., Gimnazija Matije Antuna Reljkovića, Vinkovci

30. Matko Ljulj, mag. math., Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Zagreb
31. Maja Marić, prof., Osnovna škola Dobriše Cesarića, Zagreb
32. Ivanka Matešić, prof., Gimnazija i strukovna škola Bernardina Frankopana, Ogulin
33. Jelena Noskov, prof., Agencija za odgoj i obrazovanje, Podružnica Osijek, Osijek
34. Ana Ostojić, prof., Osnovna škola „Meje“, Split
35. Božena Palanović, prof., Srednja škola Zlatar, Zlatar
36. Anastazija Pažanin, prof., III. gimnazija u Splitu, Split
37. Tatjana Plantak, prof., Elektrostrojarska škola, Varaždin
38. dr. sc. Marijan Polić, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Zagreb
39. Josip Pupiće, mag. math., HashCode d.o.o., Zagreb
40. mr. sc. Nikol Radović, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb
41. doc. dr. sc. Loredana Simčić, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka
42. Tamara Srnc, dipl. ing., Gimnazija Josipa Slavenskog Čakovec, Čakovec
43. Sanja Stilinović, prof., Osnovna škola Augusta Šenoae, Zagreb
44. Vedran Stipetić, mag. ing. comp., Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
45. doc. dr. sc. Kristina Ana Škreb, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb
46. Eva Špalj, prof., XV. gimnazija, Zagreb
47. doc. dr. sc. Azra Tafro, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb
48. Ratko Višak, prof., Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb
49. Kristina Vučić, prof., Osnovna škola Ivana Filipovića Osijek, Osijek
50. Borna Vukorepa, mag. math., Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Zagreb

**Napomena:**

**Uporaba imenica (učenik, mentor, član povjerenstva) u tekstu podrazumijeva i osobe ženskog i muškog spola, dakle: učenica/učenik, mentorica/mentor, članica/ član povjerenstva.**