

# NAČINI, POSTUPCI I ELEMENTI VREDNOVANJA UČENIČKIH KOMPETENCIJA IZ NASTAVNOG PREDMETA: MATEMATIKA

Na osnovu članka 3., stavka II, te članka 12., stavka II i III, Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi, Stručni aktiv matematike donosi načine, postupke i elemente vrednovanja učeničkih kompetencija za predmet matematika.

Smjernice sastavljaju bili su Nacionalni kurikulum i Ispitni katalog za državnu maturu, radi usklađivanja odgojno-obrazovnih ciljeva i očekivanih učeničkih postignuća.

Stupanj usvojenosti znanja izražava se uobičajenim brojevanim **ocjenama od 1 do 5**.

## 1. ELEMENTI VREDNOVANJA

Elementi vrednovanja su: usvojenost i razumijevanje nastavnih sadržaja, primjena znanja i kultura rada. Elementi usvojenost i razumijevanje nastavnih sadržaja i primjena znanja mogu se provjeravati pisano i usmeno.

### 1.1. Usvojenost i razumijevanje nastavnih sadržaja

Ovaj element ocjenjuje učenikovo:

- **znanje i razumijevanje matematičkih pojmova** (označiti, izreći i definirati pojmove, objasniti i koristiti formule i simbole)
- **znanje o postupcima** (obrazložiti korake u postupku, pouzdano i učinkovito izvršavati postupke, provjeriti rezultate postupaka, prepoznati točne i netočne postupke)
- **spособnost matematičkog prikazivanja i komunikacije** (izraziti matematičke ideje, rezultate i znanje usmeno, pisano ili vizualno, upotrijebiti matematički rječnik i oznake, koristiti modele, dijagrame i simbole za prikaz pojmova, prelaziti iz jednog načina prikaza u drugi (tablica-graf), raditi u skupinama ili u paru)

### 1.2. Primjena znanja

Ovaj element ocjenjuje učenikovo:

- **spособnost rješavanja problema i matematičko modeliranje** (primijeniti razne strategije za rješavanje problema, riješiti problem, interpretirati rješenja, postaviti problem)
- **spособnost matematičkog zaključivanja** (induktivno zaključivati, prepoznati zakonitosti i formirati pretpostavke, deduktivno zaključivati, analizirati situacije, dokazati)

**spodobnost povezivanja i klasificiranja** (povezati matematiku s vlastitim iskustvom, uočiti primjenu u svakodnevnom životu, usporediti, grupirati i klasificirati objekte prema zadanom).

### 1.3. Kultura rada

Ovaj element ocjenjuje učenikov rad na projektima i timski rad, rad na vježbama na računalu, rješavanje dodatnih zadataka, izradu plakata i panoa, suradništvo s kolegama u razredu, kritičko razmišljanje, kreativnost u uporabi alata za rješavanje problema, pisanje domaće zadaće te aktivnost na satu.

## 2. NAČINI VREDNOVANJA

### 2.1. Kriteriji za pismeno ispitivanje

- (1) U svakom obrazovnom razdoblju moraju se pisati najmanje dva pisana ispita.
- (2) U svakom obrazovnom razdoblju učenik mora imati najmanje dvije ocjene iz pisanih ispita i obnašati ostale obveze u predmetu matematika (s kojima će ga upoznati nastavnik na početku školske godine). U protivnom, učenik nije ostvario minimalne standarde za pozitivnu ocjenu.

0 % - 44 %	nedovoljan (1)
45 % - 58 %	dovoljan (2)
59 % - 72 %	dobar (3)
73 % - 86 %	vrlo dobar (4)
87 % - 100 %	odličan (5)

### 2.2. Usmeno ispitivanje

- Ocjenu odličan (5) dobit će učenik koji je svladao sve zahtjeve znanja, koji zna samostalno objasniti pojmove i navesti svoje primjere. Složenije, problemske zadatke, rješava bez nastavnikove pomoći, odabire najučinkovitiji načine u iznalaženju odgovora (rješenja). Iznimno uspješno rješava problemske zadatke, prati složenost zadataka, procjenjuje njihovu ispravnost i obrazlaže kompleksne sadržaje, pokazuje zanimanje za nova znanja, učenje i rad.

- Ocjenu vrlo dobar (4) dobit će učenik koji je svladao sva propisana znanja, samostalno odgovara na postavljena pitanja, pokazuje značajno razumijevanje pojmova, odgovara (rješava) točno. Samostalno rješava probleme, ali pri tome ponekad treba manju nastavnikovu pomoć.
- Ocjenu dobar (3) dobit će učenik koji je usvojio temeljna znanja, razumije većinu pojmova, stečeno znanje zna primijeniti pri rješavanju jednostavnih zadataka bez nastavnikove pomoći a sadržaje učenja može objasniti na razini razumijevanja.
- Ocjenu dovoljan (2) dobit će učenik koji ima osnovna znanja (poznaje formule i definicije) te zna rješavati jednostavne zadatke, a pojmove razumije na razini prepoznavanja.

### 3. DEFINICIJA MINIMALNIH ISHODA ZNANJA

#### 3.1.

Za prelazak u **drugi razred** učenik prvoga razreda mora ostvariti sljedeće minimalne ishode znanja:

Skupovi brojeva:

- računati u skupu prirodnih brojeva
- izračunati najmanji zajednički djelitelj i najveći zajednički višekratnik
- koristiti kriterije djeljivosti
- računati sa cijelim brojevima
- izlučiti zajednički faktor
- rastaviti proste višečlane izraze( razlika kvadrata, kvadrat zbroja i razlike)
- računati s razlomcima (brojčanim i algebarskim)
- računati s potencijama sa cjelobrojnim i racionalnim eksponentom
- rješavati linearne jednadžbe
- računati s drugim korijenom
- računati s korijenima.

Uređaj na skupu  $R$ :

- rješavati linearne nejednadžbe
- rješavati jednostavnije sustave linearnih jednadžbi
- rješavanje jednostavnijih sustava tablicom predznaka
- definicija i svojstva apsolutne vrijednosti
- rješavati osnovne jednadžbe i nejednadžbe sa znakom apsolutne vrijednosti.

Linearna funkcija:

- izračunati udaljenost točaka u koordinatnoj ravnini
- nacrtati graf linearne funkcije
- napisati jednadžbu pravca
- nacrtati graf funkcije
- riješiti sustav linearnih jednadžbi.

Sukladnost i sličnost:

- definicija i teoremi sukladnosti
- definicija i svojstva sličnosti
- Talesov poučak i primjena
- Euklidov poučak i primjena.

### 3.2.

Za prijelaz učenika u **treći razred** učenik drugoga razreda mora ostvariti sljedeće minimalne ishode:

Kompleksni brojevi:

- odrediti realni i imaginarni dio kompleksnoga broja
- računati s kompleksnim brojevima
- izračunati apsolutnu vrijednost i odrediti konjugirano kompleksni broj.

Kvadratna jednadžba:

- riješiti kvadratnu jednadžbu
- znati odrediti diskriminantu kvadratne jednadžbe i objasniti prirodu rješenja.
- znati Vieteove formule i njihovu jednostavniju primjenu.

Kvadratna funkcija:

- znati nacrtati graf kvadratne funkcije
- iz poznatih podataka odrediti kvadratnu funkciju
- riješiti kvadratnu nejednadžbu.

Eksponencijalna i logaritamska funkcija:

- nacrtati graf eksponencijalne i logaritamske funkcije
- znati uporabiti pravila logaritmiranja
- znati riješiti jednostavne eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe
- koristiti se džepnim računalom.

Geometrija:

- definicija trigonometrijskih funkcija na pravokutnom trokutu
- primjena trigonometrijskih funkcija na rješavanje pravokutnog trokuta
- znati odrediti vrijednost trigonometrijske funkcije i vrijednost kuta (džepno računalo)
- jednostavnija primjena na ostale likove
- znati opisati promatrani lik ili tijelo

- uporabiti formule za izračunavanje oplošja i volumena.

### 3.3.

Za prijelaz učenika u **četvrti razred** učenik trećega razreda mora ostvariti sljedeće minimalne ishode:

Trigonometrijske funkcije:

- definirati brojevenu kružnicu
- definirati trigonometrijske funkcije sinus, kosinus, tangens i kotangens kao funkciju sa  $\mathbf{R}$  u  $\mathbf{R}$
- iskazati osnovne odnose između trigonometrijskih funkcija
- utvrditi parnost odnosno neparnost trigonometrijskih funkcija
- odrediti temeljni period za zadanu trigonometrijsku funkciju
- odrediti vrijednosti trigonometrijskih funkcija (džepno računalo)
- grafički prikazati trigonometrijske funkcije
- primjenjivati adicijske formule
- pretvarati zbroj trigonometrijskih funkcija u umnožak
- rješavati trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe.

Primjena trigonometrije (u planimetriji):

- primijeniti poučak o sinusima
- primijeniti poučak o kosinusu
- primijeniti trigonometriju u planimetriji; površina četverokuta
- primijeniti trigonometriju u stereometriji ( oplošje i obujam), fizici, tehnicima i geodeziji.

Analitička geometrija u ravnini

Vektori:

- definirati pojam vektora
- zbrajati vektore
- množiti vektore realnim brojem
- izraziti vektor kao linearnu kombinaciju vektora
- utvrditi linearnu zavisnost i nezavisnost vektora
- prikazati vektor u koordinatnom sustavu
- odrediti duljinu vektora
- izračunati skalarni produkt vektora
- ispitati okomitost vektora.

Pravac:

- napisati jednadžbu pravca u eksplicitnom, implicitnom i segmentnom obliku
- odrediti jednadžbu pravca kroz dvije točke
- odrediti presjek dvaju pravaca
- primijeniti uvjet paralelnosti i okomitosti
- odrediti kut dvaju pravaca
- izračunati udaljenost točke od pravca.

Kružnica:

- definirati kružnicu i napisati njezinu jednadžbu ako su poznate koordinate središta i polumjer

- odrediti središte i polumjer kružnice iz jednadžbe
- napisati jednadžbu kružnice određenu s trima točkama
- odrediti presjek pravca i kružnice
- napisati jednadžbu tangente i normale u točki kružnice
- napisati jednadžbu tangente paralelne (okomite) sa zadanim pravcem.

Krivulje drugoga reda:

- definirati elipsu, hiperbolu i parabolu i napisati njihove jednadžbe
- prepoznati krivulju iz zadane jednadžbe
- skicirati krivulju, znati odrediti koordinate tjemena i fokusa, jednadžbe asimptota i ravnalice (što već treba kod koje krivulje)
- odrediti jednadžbu krivulje koja prolazi zadanim točkama
- odrediti presjek pravca i krivulje drugoga reda
- napisati jednadžbu tangente i normale u točki krivulje.

**3.4.** Učenik **četvrtoga razreda** treba ostvariti sljedeće minimalne ishode.

Brojevi:

- trigonometrijski zapis kompleksnoga broja
- računati s kompleksnim brojevima u trigonometrijskom zapisu
- znati odrediti binomni koeficijent, primijeniti binomni poučak.

Nizovi:

- poznavati definiciju aritmetičkoga i geometrijskoga niza
- odrediti opći član niza i zbroj prvih  $n$  članova niza
- rješavati zadatke koji povezuju oba niza
- rješavati jednostavnije zadatke primjene aritmetičkoga i geometrijskog niza
- znati odrediti limes niza
- prepoznati i uporabiti pojam i svojstvo konvergentnoga geometrijskog reda
- primijeniti formulu za zbroj reda.

Funkcije:

- usvojiti pojam funkcije, domene, kodomene
- znati odrediti domenu funkcije
- prepoznati i znati nacrtati grafove elementarnih funkcija
- nacrtati graf funkcije pomoću osnovnih transformacija
- odrediti kompoziciju funkcija
- odrediti inverznu funkciju
- usvojiti pojam limesa funkcije
- prepoznati i primijeniti pravilo za računanje limesa funkcije u točki, limesa u beskonačnost.

Diferencijalni i integralni račun:

- usvojiti pojam derivacije funkcije, te geometrijski smisao iste
- znati odrediti derivaciju funkcije elementarne i složene funkcije
- odrediti jednadžbu tangente i normale u točki funkcije

- izračunati kut među krivuljama
- odrediti intervale monotonosti funkcije
- odrediti stacionarne točke i ekstreme
- uporabiti svojstva prve derivacije i nacrtati graf funkcije
- usvojiti definiciju neodređenoga integrala
- znati izračunati integrale elementarnih funkcija
- znati odrediti određeni integral
- izračunati površinu lika primjenom određenoga integrala.

#### **4. ZAKLJUČNA OCJENA**

Zaključna ocjena je rezultat ukupnog procesa vrednovanja tijekom nastavne godine i izvodi se temeljem elemenata vrednovanja. Zaključna ocjena ne mora proizlaziti iz aritmetičke sredine upisanih ocjena u rubrici po elementima, već se gledaju i bilješke koje profesor upisuje u rubriku bilježaka.

Ukoliko učenik ima dvije ili više cjelina ocijenjene nedovoljnim, zaključna ocjena je nedovoljan. Ukoliko učenik ima jednu nedovoljno ocijenjenu cjelinu, tada je zaključna ocjena pozitivna.

S načinom ocjenjivanja i zaključivanja ocjena učenici su upoznati na prvom nastavnom satu u školskoj godini. Zaključivanje ocjena je u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju. Profesori provode vrednovanje transparentno, javno i kontinuirano.

#### **5. POPRAVNI ISPIT**

Popravi ispit sastoji se od pisanog i usmenog dijela. Pisani dio ispita može trajati najviše 60 minuta. Usmeni dio popravnoga ispita sastavljen je iz pitanja vezanih uz bar tri različita poglavlja. Pisani dio predstavlja 70%, a usmeni 30% konačne ocjene ispita.

Aktiv matematike:

Ljiljana Jeličić

Ljubica Jerković

Anto Dodik

Ivana Jovanović

Ravnatelj:

Jozo Jurković

