



MATEMATIKA

Ispitni katalog
za državnu maturu
u školskoj godini 2026./2027.



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

ISPITNI KATALOG ZA **DRŽAVNU Maturu** U ŠKOLSKOJ GODINI 2026./2027.
MATEMATIKA



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

SADRŽAJ

UVOD	5
1. PODRUČJA ISPITIVANJA	6
2. OBRAZOVNI ISHODI	7
2.1. OBRAZOVNI ISHODI OSNOVNE RAZINE ISPITA	7
2.2. OBRAZOVNI ISHODI VIŠE RAZINE ISPITA	9
3. STRUKTURA ISPITA	12
3.1. STRUKTURA OSNOVNE RAZINE ISPITA	12
3.2. STRUKTURA VIŠE RAZINE ISPITA	13
4. TEHNIČKI OPIS ISPITA	14
4.1. TRAJANJE ISPITA	14
4.2. IZGLED ISPITA I NAČIN RJEŠAVANJA	14
4.3. PRIBOR	14
5. OPIS BODOVANJA	15
5.1. OPIS BODOVANJA OSNOVNE RAZINE ISPITA	15
5.2. OPIS BODOVANJA VIŠE RAZINE ISPITA	15
6. PRIMJERI ZADATAKA	17
6.1. PRIMJERI ZADATAKA VIŠESTRUKOGA IZBORA ZA OSNOVNU RAZINU ISPITA	17
6.2. PRIMJERI ZADATAKA KRATKOGA ODGOVORA ZA OSNOVNU RAZINU ISPITA	19
6.3. PRIMJER ZADATKA VIŠESTRUKOGA IZBORA ZA VIŠU RAZINU ISPITA	21
6.4. PRIMJERI ZADATAKA KRATKOGA ODGOVORA ZA VIŠU RAZINU ISPITA	22
6.5. PRIMJERI ZADATAKA PRODUŽENOGA ODGOVORA ZA VIŠU RAZINU ISPITA	24
7. PRIPREMA ZA ISPIT	29



Napomena:

Ispitni materijali iz Matematike pisani su prema *Hrvatskome pravopisu* Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb, 2013.

U obrazovnim ishodima preuzetim iz kurikuluma napravljene su jezične korekcije sukladno normi hrvatskoga standardnog jezika.

UVOD

Ispitni katalog za državnu maturu iz Matematike temeljni je dokument ispita u kojemu su navedena područja ispitivanja, obrazovni ishodi, kriteriji te načini ispitivanja i vrednovanja znanja na osnovnoj i na višoj razini u školskoj godini 2026./2027. Usklađen je s odobrenim kurikulumom za nastavni predmet Matematika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj za satnicu 140, 140, 105, 96.¹

Ispitni katalog sadrži sedam poglavlja:

1. Područja ispitivanja
2. Obrazovni ishodi
3. Struktura ispita
4. Tehnički opis ispita
5. Opis bodovanja
6. Primjeri zadataka
7. Priprema za ispit.

U prvome su poglavlju navedena područja ispitivanja, a u drugome potpodručja ispitivanja i obrazovni ishodi osnovne i više razine ispita.

U trećemu, četvrtome i petome poglavlju opisani su način ispitivanja, struktura i oblik ispita, vrste zadataka te način rješavanja i vrednovanja zadataka i ispitnih cjelina.

U šestome poglavlju navedeni su primjeri zadataka s detaljnim objašnjenjem, a u sedmome poglavlju objašnjeno je na koji se način treba pripremiti za ispit.

¹ NN, br. 7/19 (22. 1. 2019.), Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj

1. PODRUČJA ISPITIVANJA

Područja ispitivanja koja se provjeravaju ispitom državne mature iz Matematike:

- *Brojevi*
- *Algebra i funkcije*
- *Oblik i prostor*
- *Mjerenje*
- *Podatci, statistika i vjerojatnost.*

Cilj je ispita državne mature iz Matematike provjeriti u kojoj su mjeri pristupnici² usvojili sljedeće matematičke procese u navedenim područjima ispitivanja:

- prikazivanje i komunikacija (upotreba matematičkog jezika tijekom čitanja, interpretiranja i rješavanja zadataka, očitavanje i interpretacija podataka zadanih u analitičkome, tabličnome i grafičkome obliku ili riječima te u navedenim oblicima jasan, logičan i precizan prikaz dobivenih rezultata)
- povezivanje (uočavanje veza i odnosa među matematičkim objektima, idejama, pojmovima, prikazima i postupcima, usporedba i grupiranje objekata i pojmova prema zadanome kriteriju)
- logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje (promišljanje, argumentiranje i dokazivanje te donošenje samostalnih zaključaka, upotreba različitih matematičkih metoda tijekom rješavanja zadataka)
- matematičko modeliranje (matematičko modeliranje problemske situacije, određivanje rješenja te provjera ispravnosti dobivenoga rezultata)
- primjenu džepnoga računala.

² Termin „pristupnik” u ispitnome katalogu podrazumijeva rodnu razliku te se odnosi i na pristupnice i na pristupnike.

2. OBRAZOVNI ISHODI

U ovome su poglavlju za svako područje i potpodručje ispitivanja navedeni obrazovni ishodi osnovne i više razine ispita koje pristupnik mora ostvariti kako bi postigao željeni rezultat u ispitu državne mature iz Matematike odgovarajuće razine.

2.1. OBRAZOVNI ISHODI OSNOVNE RAZINE ISPITA

U tablici 1. navedena su područja i potpodručja ispitivanja te obrazovni ishodi osnovne razine ispita.

Tablica 1. Područja i potpodručja ispitivanja te obrazovni ishodi osnovne razine ispita

PODRUČJE ISPITIVANJA	POTPODRUČJE ISPITIVANJA	OBRAZOVNI ISHOD
A – Brojevi	Skupovi brojeva	Analizira skup realnih brojeva. (MAT SŠ A.4.1.)
	Potencije i korijeni	Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentima. (MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.)
		Računa s drugim i trećim korijenom. (MAT SŠ A.2.1.)
		Primjenjuje pravila za računanje s potencijama racionalnoga eksponenta. (MAT SŠ A.3.1., MAT SŠ B.3.1.)
B – Algebra i funkcije	Algebra	Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima. (MAT SŠ B.1.2.)
		Prikazuje operacije sa skupovima i rješenja nejednadžbi s pomoću intervala. (MAT SŠ B.1.7.)
	Jednadžbe i nejednadžbe	Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi. (MAT SŠ B.1.3.)
		Primjenjuje linearne nejednadžbe. (MAT SŠ B.1.4.)
		Rješava i primjenjuje kvadratnu jednadžbu. (MAT SŠ B.2.1.)
		Primjenjuje diskriminantu kvadratne jednadžbe i Viëteove formule. (MAT SŠ A.2.2., MAT SŠ B.2.2.)
		Modelira eksponencijalnom i logaritamskom jednadžbom. (MAT SŠ B.3.4.)

PODRUČJE ISPITIVANJA	POTPODRUČJE ISPITIVANJA	OBRAZOVNI ISHOD
B – Algebra i funkcije	Funkcije i nizovi	Povezuje različite prikaze linearne funkcije. (MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.)
		Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema. (MAT SŠ B.1.6.)
		Primjenjuje kvadratnu funkciju. (MAT SŠ B.2.5., MAT SŠ C.2.2.)
		Analizira svojstva funkcija. (MAT SŠ B.4.3.)
		Primjenjuje aritmetički i geometrijski niz. (MAT SŠ B.4.1.)
C – Oblik i prostor	Geometrija ravnine i prostora	Konstruira i analizira položaj karakterističnih točaka trokuta. (MAT SŠ C.1.1.)
		Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta. (MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.)
		Primjenjuje znanja o krugu i kružnici. (MAT SŠ C.2.3., MAT SŠ D.2.1.)
		Analizira položaj pravaca i ravnina u prostoru i računa udaljenost. (MAT SŠ C.2.5., MAT SŠ D.2.3.)
	Analitička geometrija	Računa s vektorima. (MAT SŠ C.3.6., MAT SŠ D.3.1.)
		Primjenjuje jednadžbu pravca. (MAT SŠ B.3.9., MAT SŠ C.3.7., MAT SŠ D.3.2.)
D – Mjerenje		Primjenjuje trigonometrijske omjere. (MAT SŠ D.1.3.)
		Primjenjuje poučak o sinusima i poučak o kosinusu. (MAT SŠ C.2.4., MAT SŠ D.2.2.)
		Računa volumen i oplošje geometrijskih tijela. (MAT SŠ C.2.6., MAT SŠ D.2.4.)
E – Podatci, statistika i vjerojatnost		Barata podacima prikazanima na različite načine. (MAT SŠ E.1.1.)
		Primjenjuje vjerojatnost. (MAT SŠ E.2.1.)

2.2. OBRAZOVNI ISHODI VIŠE RAZINE ISPITA

U tablici 2. navedena su područja i potpodručja ispitivanja te obrazovni ishodi više razine ispita.

Tablica 2. Područja i potpodručja ispitivanja te obrazovni ishodi više razine ispita

PODRUČJE ISPITIVANJA	POTPODRUČJE ISPITIVANJA	OBRAZOVNI ISHOD
A – Brojevi	Skupovi brojeva	Analizira skup realnih brojeva. (MAT SŠ A.4.1.)
		Računa s kompleksnim brojevima. (MAT SŠ A.4.2.)
		Interpretira računske operacije s kompleksnim brojevima u Gaussovoj ravnini. (MAT SŠ A.4.3., MAT SŠ C.4.1.)
	Potencije i korijeni	Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentima. (MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.)
		Računa s drugim i trećim korijenom. (MAT SŠ A.2.1.)
		Primjenjuje pravila za računanje s potencijama racionalnoga eksponenta. (MAT SŠ A.3.1., MAT SŠ B.3.1.)
B – Algebra i funkcije	Algebra	Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima. (MAT SŠ B.1.2.)
		Prikazuje operacije sa skupovima i rješenja nejednadžbi s pomoću intervala. (MAT SŠ B.1.7.)
	Jednadžbe i nejednadžbe	Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi. (MAT SŠ B.1.3.)
		Primjenjuje linearne nejednadžbe. (MAT SŠ B.1.4.)
		Rješava i primjenjuje kvadratnu jednadžbu. (MAT SŠ B.2.1.)
		Primjenjuje diskriminantu kvadratne jednadžbe i Vièteove formule. (MAT SŠ A.2.2., MAT SŠ B.2.2.)
		Modelira eksponencijalnom i logaritamskom jednadžbom. (MAT SŠ B.3.4.)
		Primjenjuje trigonometrijske jednadžbe. (MAT SŠ B.3.8.)

PODRUČJE ISPITIVANJA	POTPODRUČJE ISPITIVANJA	OBRAZOVNI ISHOD
B – Algebra i funkcije	Funkcije i nizovi	Povezuje različite prikaze linearne funkcije. (MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.)
		Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema. (MAT SŠ B.1.6.)
		Primjenjuje kvadratnu funkciju. (MAT SŠ B.2.5., MAT SŠ C.2.2.)
		Analizira funkciju. (MAT SŠ B.2.3.)
		Analizira grafički prikaz funkcije. (MAT SŠ B.2.4., MAT SŠ C.2.1.)
		Analizira eksponencijalnu i logaritamsku funkciju. (MAT SŠ B.3.2., MAT SŠ C.3.1.)
		Primjenjuje eksponencijalnu i logaritamsku funkciju. (MAT SŠ B.3.3., MAT SŠ C.3.2.)
		Primjenjuje svojstva trigonometrijskih funkcija. (MAT SŠ B.3.5., MAT SŠ C.3.3.)
		Analizira graf trigonometrijskih funkcija. (MAT SŠ B.3.6., MAT SŠ C.3.4.)
		Primjenjuje trigonometrijske funkcije. (MAT SŠ B.3.7., MAT SŠ C.3.5.)
		Analizira svojstva funkcija. (MAT SŠ B.4.3.)
		Primjenjuje aritmetički i geometrijski niz. (MAT SŠ B.4.1.)
		Računa limes niza. (MAT SŠ B.4.2.)
	Derivacije	Tumači značenje limesa funkcije u točki. (MAT SŠ B.4.4.)
		Povezuje definiciju derivacije funkcije u točki s problemom tangente i brzine. (MAT SŠ B.4.5.)
		Primjenjuje derivaciju funkcije u problemskim situacijama. (MAT SŠ B.4.6.)
		Povezuje derivaciju funkcije i crtanje grafa funkcije. (MAT SŠ B.4.7.)

PODRUČJE ISPITIVANJA	POTPODRUČJE ISPITIVANJA	OBRAZOVNI ISHOD
C – Oblik i prostor	Geometrija ravnine i prostora	Konstruira i analizira položaj karakterističnih točaka trokuta. (MAT SŠ C.1.1.)
		Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta. (MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.)
		Primjenjuje znanja o krugu i kružnici. (MAT SŠ C.2.3., MAT SŠ D.2.1.)
		Analizira položaj pravaca i ravnina u prostoru i računa udaljenost. (MAT SŠ C.2.5., MAT SŠ D.2.3.)
	Analitička geometrija	Računa s vektorima. (MAT SŠ C.3.6., MAT SŠ D.3.1.)
		Primjenjuje jednadžbu pravca. (MAT SŠ B.3.9., MAT SŠ C.3.7., MAT SŠ D.3.2.)
		Primjenjuje jednadžbu kružnice. (MAT SŠ B.3.10., MAT SŠ C.3.8., MAT SŠ D.3.3.)
D – Mjerenje		Primjenjuje trigonometrijske omjere. (MAT SŠ D.1.3.)
		Primjenjuje poučak o sinusima i poučak o kosinusu. (MAT SŠ C.2.4., MAT SŠ D.2.2.)
		Računa volumen i oplošje geometrijskih tijela. (MAT SŠ C.2.6., MAT SŠ D.2.4.)
E – Podatci, statistika i vjerojatnost		Barata podacima prikazanim na različite načine. (MAT SŠ E.1.1.)
		Primjenjuje vjerojatnost. (MAT SŠ E.2.1.)
		Bira strategiju i rješava problem rabeći kombinatoriku. (MAT SŠ E.3.1.)
		Argumentirano računa vjerojatnost. (MAT SŠ E.4.1.)

3. STRUKTURA ISPITA

3.1. STRUKTURA OSNOVNE RAZINE ISPITA

Ispit državne mature iz Matematike na osnovnoj razini sastoji se od dviju ispitnih cjelina i sadrži ukupno 35 zadataka.

U tablici 3. prikazani su udjeli područja ispitivanja osnovne razine ispita.

Tablica 3. Udjeli područja ispitivanja osnovne razine ispita

PODRUČJA ISPITIVANJA	UDIO BODOVA
Brojevi	20 %
Algebra i funkcije	40 %
Oblik i prostor	15 %
Mjerenje	15 %
Podatci, statistika i vjerojatnost	10 %
UKUPNO	100 %

Postotni udio pojedine ispitne cjeline odnosi se na postotak ukupnoga broja bodova.

Moguće je odstupanje udjela pojedine cjeline ± 5 %.

U tablici 4. prikazana je struktura osnovne razine ispita.

Tablica 4. Struktura osnovne razine ispita

ISPITNA CJELINA	TIP ZADATAKA	BROJ ZADATAKA	BODOVANJE
1.	zadatci višestrukoga izbora	20	20
2.	zadatci kratkoga odgovora	15	20
UKUPNO		35	40

3.2. STRUKTURA VIŠE RAZINE ISPITA

Ispit državne mature iz Matematike na višoj razini sastoji se od triju ispitnih cjelina i sadrži ukupno 45 zadataka.

U tablici 5. prikazani su udjeli područja ispitivanja više razine ispita.

Tablica 5. Udjeli područja ispitivanja više razine ispita

PODRUČJA ISPITIVANJA	UDIO BODOVA
Brojevi	10 %
Algebra i funkcije	50 %
Oblik i prostor	15 %
Mjerenje	20 %
Podatci, statistika i vjerojatnost	5 %
UKUPNO	100 %

Postotni udio pojedine ispitne cjeline odnosi se na postotak ukupnoga broja bodova. Moguće je odstupanje udjela pojedine cjeline $\pm 5\%$.

U tablici 6. prikazana je struktura više razine ispita.

Tablica 6. Struktura više razine ispita

ISPITNA CJELINA	TIP ZADATAKA	BROJ ZADATAKA	BODOVANJE
1.	zadatci višestrukoga izbora	20	20
2.	zadatci kratkoga odgovora	19	24
3.	zadatci produženoga odgovora	6	16
UKUPNO		45	60

4. TEHNIČKI OPIS ISPITA

4.1. TRAJANJE ISPITA

Ispit osnovne razine traje **150 minuta**, a ispit više razine **180 minuta**, bez stanke.

Vremenik provedbe ispita objavljen je na mrežnoj stranici Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja (www.ncvvo.hr).

4.2. IZGLED ISPITA I NAČIN RJEŠAVANJA

Pristupnik dobiva sigurnosnu vrećicu u kojoj se nalaze svi ispitni materijali.

Važno je pažljivo pročitati tekst općih uputa i tekst uputa za rješavanje zadataka i označavanje točnih odgovora.

Primjeri uputa za rješavanje pojedinih vrsta zadataka nalaze se u poglavlju *Primjeri zadataka*.

U zadatcima zatvorenoga tipa (višestrukoga izbora) pristupnik mora označiti točne odgovore znakom X na listu za odgovore. Ako pristupnik označi više od jednoga odgovora, zadatak će se bodovati s 0 (nula) bodova bez obzira na to što je među označenima i točan odgovor.

U zadatcima otvorenoga tipa pristupnik mora odgovoriti kratkim odgovorom i upisati odgovor na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici (zadatci kratkoga odgovora) ili prikazati postupak rješavanja te upisati odgovor i postupak na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici (zadatci produženoga odgovora). Ako pristupnik pogriješi, treba precrtati netočan odgovor, staviti ga u zagradu, napisati točan odgovor i staviti paraf (isključivo skraćeni potpis, a ne puno ime i prezime) pokraj točnoga odgovora.

Pri rješavanju zadataka otvorenoga tipa pristupnici mogu upotrebljavati list za koncept, ali na kraju moraju svoje odgovore čitko upisati na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici. Sadržaj listova za koncept neće se bodovati.

4.3. PRIBOR

Tijekom pisanja ispita dopušteno je upotrebljavati isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom. Od geometrijskoga pribora dopuštena je upotreba jednoga ravnala (ili jednoga trokuta), a nije dopuštena upotreba kutomjera i šestara. Potrebno je džepno računalo tzv. znanstveni kalkulator³ koji se može upotrebljavati tijekom cijeloga ispita.

Knjižica s formulama potrebnim za rješavanje ispita sastavni je dio ispitnoga materijala.

Pristupnicima **nije dopušteno** donijeti niti upotrebljavati nikakve druge listove s formulama.

3 v. 7. Priprema za ispit, Savjeti pristupnicima

5. OPIS BODOVANJA

5.1. OPIS BODOVANJA OSNOVNE RAZINE ISPITA

Pristupnik u ispitu osnovne razine može ostvariti najviše 40 bodova.

Prvi se dio ispitne knjižice osnovne razine ispita sastoji od 20 zadataka višestrukoga izbora. Svaki točno označen odgovor na listu za odgovore donosi jedan bod. Netočni odgovori ne donose negativne bodove. Uspješnim rješavanjem prvoga dijela ispitne knjižice može se ostvariti najviše 20 bodova.

Drugi se dio ispitne knjižice osnovne razine ispita sastoji od 15 zadataka kratkoga odgovora. U zadatcima od 21. do 30. traži se jedan, a u zadatcima od 31. do 35. traže se dva kratka odgovora. Svaki točan odgovor donosi jedan bod. Netočni odgovori ne donose negativne bodove. Uspješnim rješavanjem drugoga dijela ispitne knjižice može se ostvariti najviše 20 bodova.

5.2. OPIS BODOVANJA VIŠE RAZINE ISPITA

Pristupnik u ispitu više razine može ostvariti najviše 60 bodova.

Prvi se dio ispitne knjižice više razine ispita sastoji od 20 zadataka višestrukoga izbora. Svaki točno označen odgovor na listu za odgovore donosi jedan bod. Netočni odgovori ne donose negativne bodove. Uspješnim rješavanjem prvoga dijela ispitne knjižice može se ostvariti najviše 20 bodova.

Drugi se dio ispitne knjižice više razine ispita sastoji od 19 zadataka kratkoga odgovora. U zadatcima od 21. do 34. traži se jedan, a u zadatcima od 35. do 39. traže se dva kratka odgovora. Svaki točan odgovor donosi jedan bod. Netočni odgovori ne donose negativne bodove. Uspješnim rješavanjem drugoga dijela ispitne knjižice može se ostvariti najviše 24 boda.

Treći se dio ispitne knjižice više razine ispita sastoji od 6 zadataka produženoga odgovora. U 40., 41. i 42. zadatku pristupnik može ostvariti 0 bodova, 1 bod ili 2 boda, u 43. i 44. zadatku pristupnik može ostvariti 0 bodova, 1 bod te 2 ili 3 boda, a u 45. zadatku pristupnik može ostvariti 0 bodova, 1 bod te 2, 3 ili 4 boda. Uspješnim rješavanjem trećega dijela ispitne knjižice može se ostvariti najviše 16 bodova. U tim se zadatcima boduju postavljanje zadatka, postupak i odgovor prema razrađenoj bodovnoj shemi.⁴

⁴ v. 6.5. Primjeri zadatka produženoga odgovora za višu razinu ispita

Opće napomene o vrednovanju zadataka produženoga odgovora

1. Priznaju se točna rješenja dobivena različitim ispravnim načinima rješavanja.
2. Pristupniku koji je pogrešno prepisao zadatak te ga zatim točno riješio (a da pritom zadatak nije promijenio smisao niti je pojednostavljen) oduzima se 1 bod od predviđenoga broja bodova za taj zadatak.
3. Pristupniku koji je napravio pogrešku u zadatku produženoga odgovora (a da pritom zadatak nije promijenio smisao niti je pojednostavljen) boduju se svi ispravno provedeni koraci.

6. PRIMJERI ZADATAKA

U ovome su poglavlju navedeni primjeri zadataka. Uz svaki primjer zadatka navedeni su uputa za rješavanje zadatka, točan odgovor, obrazovni ishod koji se tim zadatkom ispituje te način bodovanja.

6.1. PRIMJERI ZADATAKA VIŠESTRUKOGA IZBORA ZA OSNOVNU RAZINU ISPITA

Zadatak višestrukoga izbora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu), **osnove** (pitanja) te **četiriju ponuđenih odgovora** od kojih je jedan točan.

Uputa za rješavanje zadataka višestrukoga izbora glasi:

U zadacima od 1. do 20. od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.

Točne odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore.

Točan odgovor donosi jedan bod.

Zadatak:

Koliko iznosi M ako je $\sqrt{3} - \sqrt{12} + \sqrt{27} = M^{\frac{1}{2}}$?

- A. 6
- B. 12
- C. 18
- D. 42

TOČAN ODGOVOR: B

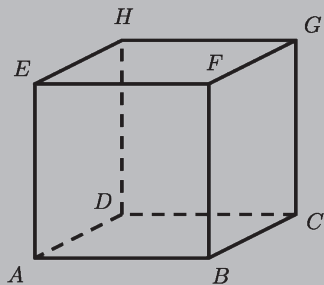
OBRAZOVNI ISHOD: MAT SŠ A.2.1. Računa s drugim i trećim korijenom.

BODOVANJE: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, izostanak odgovora ili je označeno više odgovora

Zadatak:

Na skici je prikazana kocka $ABCDEFGH$.



Koji je od navedenih pravaca paralelan s ravninom DCG ?

- A. BC
- B. BD
- C. BE
- D. BG

TOČAN ODGOVOR: C

OBRAZOVNI ISHODI: MAT SŠ C.2.5., MAT SŠ D.2.3. Analizira položaj pravaca i ravnina u prostoru i računa udaljenost.

BODOVANJE: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, izostanak odgovora ili je označeno više odgovora

Zadatak:

U Larinome je razredu 20 učenika. Nastavnik slučajnim odabirom proziva jednoga učenika. Koliko iznosi vjerojatnost da **nije** prozvana Lara?

- A. 0.8
- B. 0.9
- C. 0.95
- D. 0.99

TOČAN ODGOVOR: C

OBRAZOVNI ISHOD: MAT SŠ E.4.1. Primjenjuje vjerojatnost.

BODOVANJE: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, izostanak odgovora ili je označeno više odgovora

6.2. PRIMJERI ZADATAKA KRATKOGA ODGOVORA ZA OSNOVNU RAZINU ISPITA

Zadatak kratkoga odgovora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu) i **osnove** (najčešće pitanja) u kojoj je zadano što pristupnik treba odgovoriti. U ispitnoj knjižici za svaki je zadatak predviđeno mjesto za upis odgovora.

Uputa za rješavanje zadataka kratkoga odgovora glasi:

U zadatcima od 21. do 35. upišite odgovore na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

Pri računanju upotrebljavajte list za koncept.

Pišite čitko. Nečitki odgovori bodovat će se s 0 (nula) bodova.

Točan odgovor donosi jedan bod.

Zadatak:

Odredite jednadžbu pravca koji prolazi ishodištem koordinatnoga sustava i s pozitivnim smjerom osi x zatvara 135° .

TOČAN ODGOVOR: $y = -x$

OBRAZOVNI ISHODI: MAT SŠ B.3.9., MAT SŠ C.3.7., MAT SŠ D.3.2. Primjenjuje jednadžbu pravca.

BODOVANJE: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, odgovor koji nije pojednostavljen do kraja ili izostanak odgovora

Zadatak:

Duljina visine stošca iznosi 5 cm, a polumjera baze 3 cm.

1. Koliko iznosi mjera kuta između visine i izvodnice toga stošca?

2. Koliko iznosi volumen toga stošca?

TOČAN ODGOVOR 1.: $30^{\circ} 57' 50''$

OBRAZOVNI ISHOD 1.: MAT SŠ D.1.3. Primjenjuje trigonometrijske omjere.

BODOVANJE 1.: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, odgovor koji nije pojednostavljen do kraja ili izostanak odgovora

TOČAN ODGOVOR 2.: $15\pi \text{ cm}^3$

OBRAZOVNI ISHODI 2.: MAT SŠ C.2.6., MAT SŠ D.2.4. Računa volumen i oplošje geometrijskih tijela.

BODOVANJE 2.: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, odgovor koji nije pojednostavljen do kraja ili izostanak odgovora

6.3. PRIMJER ZADATKA VIŠESTRUKOGA IZBORA ZA VIŠU RAZINU ISPITA

Zadatak višestrukoga izbora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu), **osnove** (pitanja) te **četiriju ponuđenih odgovora** od kojih je jedan točan.

Uputa za rješavanje zadataka višestrukoga izbora glasi:

U zadatcima od 1. do 20. od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.

Točne odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore.

Točan odgovor donosi jedan bod.

Zadatak:

Koja je od navedenih tvrdnja istinita za skup podataka 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 5?

- A.** Mod iznosi 3.
- B.** Medijan iznosi 2.
- C.** Donji kvartil iznosi 2.
- D.** Gornji kvartil iznosi 5.

TOČAN ODGOVOR: C

OBRAZOVNI ISHOD: MAT SŠ E.1.1. Barata podacima prikazanima na različite načine.

BODOVANJE: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, izostanak odgovora ili je označeno više odgovora

6.4. PRIMJERI ZADATAKA KRATKOGA ODGOVORA ZA VIŠU RAZINU ISPITA

Zadatak kratkoga odgovora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu) i **osnove** (najčešće pitanja) u kojoj je zadano što pristupnik treba odgovoriti. U ispitnoj knjižici za svaki je zadatak predviđeno mjesto za upis odgovora.

Uputa za rješavanje zadataka kratkoga odgovora glasi:

U zadatcima od 21. do 39. upišite odgovore na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

Pri računanju upotrebljavajte list za koncept.

Pišite čitko. Nečitki odgovori bodovat će se s 0 (nula) bodova.

Točan odgovor donosi jedan bod.

Zadatak:

Površina jednoga jednakostraničnog trokuta 16 je puta veća od površine drugoga jednakostraničnog trokuta. Razlika duljina njihovih stranica iznosi 21 cm. Kolika je duljina stranice manjega od tih trokuta?

TOČAN ODGOVOR: 7

OBRAZOVNI ISHODI: MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta.

BODOVANJE: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, odgovor koji nije pojednostavljen do kraja ili izostanak odgovora

Zadatak:

Niz (a_n) zadan je općim članom $a_n = \frac{2^n}{32}$.

1. Izračunajte zbroj prvih deset članova zadanoga niza.

2. Izračunajte $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\left(\frac{1}{3} \right)^n \cdot a_n \right]$

TOČAN ODGOVOR 1.: $\frac{1023}{16} = 63.9375$

OBRAZOVNI ISHOD 1.: MAT SŠ B.4.1. Primjenjuje aritmetički i geometrijski niz.

BODOVANJE 1.: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, odgovor koji nije pojednostavljen do kraja ili izostanak odgovora

TOČAN ODGOVOR 2.: 0

OBRAZOVNI ISHOD 2.: MAT SŠ B.4.2. Računa limes niza.

BODOVANJE 2.: 1 bod – točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor ili izostanak odgovora

6.5. PRIMJERI ZADATAKA PRODUŽENOGA ODGOVORA ZA VIŠU RAZINU ISPITA

Zadatak produženoga odgovora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu) i **osnove** (najčešće pitanja) u kojoj je zadano što pristupnik treba odgovoriti. U zadacima produženoga odgovora od pristupnika se traži da prikaže i postupak rješavanja. Zadatak produženoga odgovora može provjeravati dokazivanje matematičkih tvrdnji. Rješenje takvoga zadatka uz postupak sadrži i obrazloženje.

Uputa za rješavanje zadataka produženoga odgovora glasi:

U zadacima od 40. do 45. napišite postupak rješavanja i odgovor na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici. Prikažite sav svoj rad (skice, postupak, račun). Ako dio zadatka riješite napamet, objasnite i zapišite kako ste to učinili.

Zadatak:

Dokažite da je kvadrat svakoga neparnog prirodnog broja umanjen za jedan djeljiv brojem osam.

OBRAZOVNI ISHODI: MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima, MAT SŠ A.4.1. Analizira skup realnih brojeva.

Postupak rješavanja: Potrebno je dokazati da je izraz $(2n - 1)^2 - 1$ djeljiv brojem 8 za svaki prirodni broj n .

Raspišimo i faktorizirajmo početni izraz: $(2n - 1)^2 - 1 = 4n^2 - 4n + 1 - 1 = 4n^2 - 4n = 4n(n - 1)$.

Obrazloženje: Brojevi n i $n - 1$ dva su uzastopna cijela broja pa je jedan od njih sigurno djeljiv brojem 2. Stoga je izraz $4n(n - 1)$ djeljiv brojem 8.

BODOVANJE: Točna faktorizacija početnoga izraza donosi 1 bod. Obrazloženje djeljivosti izraza brojem 8 donosi 1 bod.

NAPOMENA: Pripisuje se i bilo koji drugi ispravan način/metoda rješavanja zadataka.

Zadatak:

Razlika duljina dviju stranica trokuta iznosi 2.5 cm, a mjere su kutova nasuprot tim stranicama 52° i 58° . Koliko iznosi duljina najkraće stranice toga trokuta?

TOČAN ODGOVOR: 32.81

OBRAZOVNI ISHODI: MAT SŠ C.2.4., MAT SŠ D.2.2. Primjenjuje poučak o sinusima i poučak o kosinusu.

Postupak rješavanja:

Neka je $a - b = 2.5$ stoga je $\alpha = 58^\circ$, $\beta = 52^\circ$, a $\gamma = 180^\circ - 58^\circ - 52^\circ = 70^\circ$. Mjera je kuta β najmanja, pa je stranica b najkraća. Prema poučku o sinusima vrijedi $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}$, odnosno $\frac{b + 2.5}{\sin 58^\circ} = \frac{b}{\sin 52^\circ}$, iz čega slijedi $b = \frac{2.5 \cdot \sin 52^\circ}{\sin 58^\circ - \sin 52^\circ} \approx 32.81$.

BODOVANJE: Točna primjena poučka o sinusima donosi 1 bod. Točan krajnji rezultat donosi 1 bod.⁵

NAPOMENA: Prihvaća se i bilo koji drugi ispravan način/metoda rješavanja zadatka.

⁵ v. Opće napomene o vrednovanju zadataka produženoga odgovora u 5. Opis bodovanja

Zadatak:

Odredite **sve** realne brojeve x za koje su 1 , $\cos(5x)$ i $\sin^2(5x)$ tri uzastopna člana geometrijskoga niza.

TOČAN ODGOVOR: $\left\{ \frac{\pi}{20} + \frac{k\pi}{10}, k \in \mathbf{Z} \right\}$

OBRAZOVNI ISHODI: MAT SŠ B.4.1. Primjenjuje aritmetički i geometrijski niz, MAT SŠ B.3.5., MAT SŠ C.3.3. Primjenjuje svojstva trigonometrijskih funkcija, MAT SŠ B.3.8. Primjenjuje trigonometrijske jednadžbe.

Postupak rješavanja:

Prema svojstvu geometrijskoga niza slijedi $\cos^2(5x) = 1 \cdot \sin^2(5x)$. Rješavanjem navedene trigonometrijske jednadžbe dobivamo tražene realne brojeve.

Iz $\sin^2(5x) = \cos^2(5x)$ slijedi $\operatorname{tg}^2(5x) = 1$ uz uvjet $x \neq \frac{\pi}{10} + \frac{k\pi}{5}, k \in \mathbf{Z}$.

Rješenja trigonometrijskih jednadžbi $\operatorname{tg}(5x) = 1$ i $\operatorname{tg}(5x) = -1$ su $x_1 = \frac{\pi}{20} + \frac{k\pi}{5}$ i $x_2 = \frac{3\pi}{20} + \frac{k\pi}{5}$, $k \in \mathbf{Z}$. Možemo ih zapisati u obliku $x = \frac{\pi}{20} + \frac{k\pi}{10}, k \in \mathbf{Z}$.

BODOVANJE: Točna primjena svojstva geometrijskog niza donosi 1 bod. Svođenje na osnovnu trigonometrijsku jednadžbu (npr. $\operatorname{tg}(5x) = \pm 1$) donosi 1 bod. Točan krajnji rezultat donosi 1 bod.

NAPOMENA: Prihvaća se i bilo koji drugi ispravan način/metoda rješavanja zadatka.

Zadatak:

Točka $C(x_c, y_c)$ nalazi se u prvome kvadrantu koordinatnoga sustava i pripada grafu parne kvadratne funkcije kojoj je maksimalna vrijednost 9, a jedna nultočka $-3\sqrt{3}$.

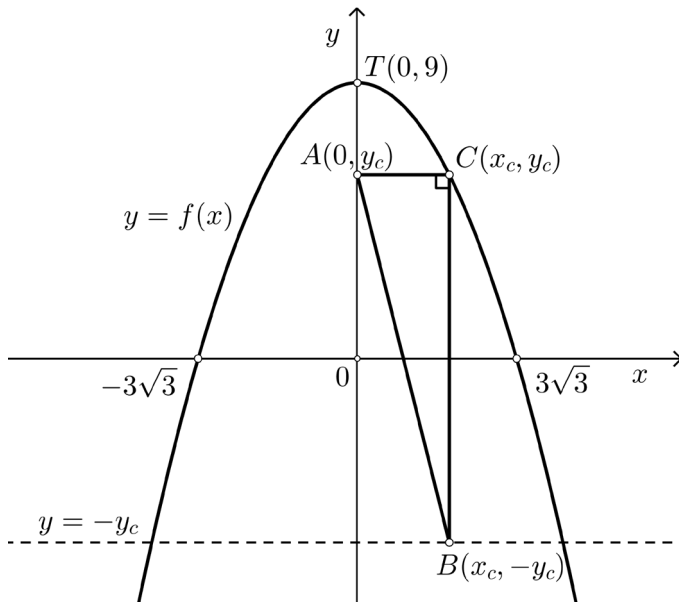
Točka A ortogonalna je projekcija točke C na os y , a točka B ortogonalna je projekcija točke C na pravac $y + y_c = 0$. Koliko iznosi najveća moguća površina trokuta ABC ?

TOČAN ODGOVOR: 18 kvadratnih jedinica

OBRAZOVNI ISHODI: MAT SŠ B.2.5., MAT SŠ C.2.2. Primjenjuje kvadratnu funkciju; MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima; MAT SŠ C.2.5., MAT SŠ D.2.3. Analizira položaj pravaca i ravnina u prostoru i računa udaljenost; MAT SŠ B.4.6. Primjenjuje derivaciju funkcije u problemskim situacijama.

Postupak rješavanja:

Kvadratna je funkcija f parna iz čega slijedi da je njeno pravilo pridruživanja oblika $f(x) = ax^2 + y_0$ i tjeme je grafa te funkcije točka $T(0, 9)$. Nul-točka funkcije f iznosi $-3\sqrt{3}$ pa je $a(-3\sqrt{3})^2 + 9 = 0$, odnosno $a = -\frac{1}{3}$. Pravilo pridruživanja funkcije f je $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 9$.



Točka $C(x_c, y_c)$ vrh je pravoga kuta trokuta ABC . Površina toga trokuta je $P = x_c \cdot y_c$, odnosno

$$P(x_c) = x_c \cdot \left(-\frac{1}{3}x_c^2 + 9 \right) = -\frac{1}{3}x_c^3 + 9x_c.$$

Derivacija P' funkcije površine P je funkcija $P'(x_c) = -x_c^2 + 9$.

Iz uvjeta $P'(x_c) = 0$ i da je točka C u prvome kvadrantu koordinatnoga sustava slijedi $x_c = 3$.

Iz $P'(x) > 0$ za svaki $x \in \langle -\infty, 3 \rangle$ i $P'(x) < 0$ za svaki $x \in \langle 3, +\infty \rangle$ slijedi da je u točki s apscisom 3 lokalni maksimum funkcije P . Prema tome maksimalna površina trokuta ABC iznosi $P(3) = 18$ kvadratnih jedinica.

BODOVANJE: Točno određeno pravilo pridruživanja kvadratne funkcije donosi 1 bod. Modeliranje (skica pravokutnoga trokuta sa označenim koordinatama svih vrhova) ili istaknuta formula površine pravokutnoga trokuta uz obrazloženje donosi 1 bod. Derivacija funkcije površine donosi 1 bod. Točan krajnji rezultat donosi 1 bod.

NAPOMENA: Prihvaća se i bilo koji drugi ispravan način/metoda rješavanja zadataka.

7. PRIPREMA ZA ISPIT

Savjeti nastavnicima

Nastavnicima se savjetuje detaljno proučavanje ispitnoga kataloga, preporuka za rješavanje ispita iz matematike i provedenih ispita državne mature iz Matematike objavljenih na mrežnoj stranici Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja (www.ncvvo.hr), te usmjeravanje poučavanja na ciljeve i ishode predmeta, a ne samo na postavljene ishode ispita.

Savjeti pristupnicima

Literatura za pripremu ispita državne mature iz Matematike svi su udžbenici za gimnazijski program. Popis odobrenih udžbenika može se pronaći na mrežnoj stranici Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih (www.mzom.gov.hr). Pristupnicima se također savjetuje rješavanje provedenih ispita državne mature iz Matematike i proučavanje preporuka za rješavanje ispita iz matematike.

Tijekom ispita dopušteno je upotrebljavati džepno računalo tipa Scientific. Na popis džepnih računala bit će upisan tip (naziv i oznaka) džepnoga računala kojim se pristupnik koristio tijekom ispita.

Način polaganja ispita državne mature, kao i mjere koje se izriču u slučaju nedozvoljenoga ponašanja učenika propisani su Pravilnikom o polaganju državne mature (Narodne novine, 56/26).

