

MATEMATIKA

ispitni katalog za učitelje

**EKSPERIMENTALNO VANJSKO VRJEDNOVANJE
OBRAZOVNIH POSTIGNUĆA UČENIKA OSMIH RAZREDA
OSNOVNIH ŠKOLA U RH U ŠKOLSKOJ GODINI 2006./2007.**

ožujak, 2007.

Nakladnik:

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

Za nakladnika

Goran Sirovatka,

ravnatelj *Nacionalnog centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja*

ČLANOVI STRUČNE RADNE SKUPINE ZA PRIPREMU ISPITA IZ MATEMATIKE:

prof. dr. sc. SANJA VAROŠANEC, Prirodoslovno-matematički fakultet-
Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu,
voditeljica skupine,

prof. dr. sc. ZVONIMIR ŠIKIĆ, Fakultet strojarstva i brodogradnje,
Sveučilište u Zagrebu,

doc. dr. sc. ŽELJKA MILIN ŠIPUŠ, Prirodoslovno-matematički fakultet-
Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu,

mr. sc. LUCIJA PULJAK, pedagoginja savjetnica, OŠ Pučišća, Brač,

PETAR MLADINIĆ, profesor savjetnik, V. gimnazija, Zagreb,

LJILJANA KLINGER, učiteljica savjetnica, OŠ Dr. Ante Starčevića, Zagreb,

MARIJA RAKO, učiteljica, OŠ Otok, Zagreb,

MATE PRNJAK, učitelj mentor, II osnovna škola, Knin,

ALEKSANDRA-MARIA VUKOVIĆ, učiteljica, OŠ Gornji Mihaljevac,
Čakovec.

BRANKO GOLEŠ, profesor, OŠ Dugo Selo, Dugo Selo,

Nositelji su projekta eksperimentalnoga vanjskoga vrjednovanja obrazovnih
postignuća u osnovnim školama u Republici Hrvatskoj:

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

i

Institut društvenih znanosti Ivo Pilar.

KAZALO

1. Uvod	6
1.1. Svrha vanjskoga vrjednovanja	7
2. Ustroj ispita iz matematike	8
2.1. Opća svrha ispita iz matematike	8
2.2. Opći ciljevi ispita.....	8
2.3. Gradivo obuhvaćeno ispitom.....	9
2.4. Posebni ciljevi – obrazovni ishodi	9
2.5. Udio sadržaja u strukturi ispita.....	11
3. Opis ispita iz matematike	12
3.1. Vrijeme polaganja.....	12
3.2. Sudjelovanje	12
3.3. Oblici i vrijeme ispitivanja.....	12
3.4. Struktura ispita.....	12
3.4.1. Zadatci višestrukog izbora	13
3.4.2. Zadatci kratkih odgovora.....	14
3.5. Pribor.....	19
3.6. Pravila ponašanja pristupnika na ispitu.....	20
3.7. Izražavanje rezultata na ispitu	20
3.8. Korištenje rezultatima ispita	20
4. Literatura	20
5. Prilog	21

1. Uvod

Eksperimentalno vanjsko vrjednovanje početak je praćenja kvalitete i sustavnoga unapređenja obrazovanja u našim osnovnim školama. Zakonom o *Nacionalnom centru za vanjsko vrednovanje obrazovanja* (NN 151/04) određeni su poslovi i ovlasti koje u svom radu ima *Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja* (NCVVO) u provođenju vanjskoga vrjednovanja obrazovanja. *Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja* u planu aktivnosti ima i vrjednovanje obrazovnih postignuća učenika osnovnih škola u Republici Hrvatskoj. Pojam obrazovna postignuća odnosi se na spoznajna i funkcionalna postignuća učenika u znanju, sposobnostima i vještinama, posebice na razini primjene. U ovoj školskoj godini planirano je provođenje eksperimentalnoga vanjskoga vrjednovanja obrazovnih postignuća učenika osmih razreda iz nastavnih predmeta Matematike i Hrvatskoga jezika. U godinama koje slijede utvrđivanje obrazovnih postignuća u osnovnim školama uključivalo bi i druge nastavne predmete te učenike ostalih školskih razreda.

1.1. Svrha vanjskoga vrjednovanja

Projekt eksperimentalnoga vanjskoga vrjednovanja obrazovnih postignuća u osnovnim školama u Republici Hrvatskoj ima ove ciljeve:

- ◆ upoznavanje škola s postupkom vanjskoga vrjednovanja obrazovnih postignuća
- ◆ eksperimentalnu provedbu standardiziranoga vrjednovanja obrazovnih postignuća u osnovnim školama u RH u školskoj godini 2006./2007. iz predmeta Hrvatski jezik i Matematika
- ◆ osposobljavanje učitelja za operacionalizaciju obrazovnih ciljeva (izvođenje ispitnih zadataka iz obrazovnih postignuća sadržanih u Nastavnome planu i programu)
- ◆ pribavljanje empirijski izvedene osnovice za razvoj cjelokupnoga postupka vrjednovanja u osnovnim školama
- ◆ prihvaćanje postupka i ishoda vrjednovanja kao smjernica u planiranju i provođenju politike obrazovanja.

2. Ustroj ispita iz matematike

2.1. Opća svrha ispita iz matematike

Ispit iz Matematike standardizirani je postupak kojime se provjerava kako su i koliko su učenici sposobni koristiti znanja i vještine iz Matematike koje su stjecali i razvijali tijekom dosadašnjega školovanja.

Uvođenjem vanjskoga vrjednovanja obrazovnih postignuća započinje se s prikupljanjem valjanih i pouzdanih podataka i objektivnih informacija o matematičkim postignućima učenika u našim osnovnim školama.

Rezultati ispita dat će uvid u postojeće stanje, a na temelju njih moguće je izvesti zaključke o primjerenosti i izvedivosti programa iz Matematike za osnovnu školu. Osim toga, svrha je ispita i postavljanje normi i standarda za ocjenjivanje.

2.2. Opći ciljevi ispita

Cilj je nastave Matematike stjecanje temeljnih matematičkih znanja i vještina potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu, stjecanje osnovne matematičke pismenosti, razvijanje logičkoga mišljenja, razvijanje sposobnosti i umijeća rješavanja problemskih situacija te općenito razvijanje racionalnoga načina razmišljanja.

Ispitom iz Matematike u 8. razredu ispituje se u kojoj su mjeri učenici svladali obrazovne ishode nastave Matematike tijekom cjelokupnoga osnovnoškolskoga obrazovanja.

Pri tome ispitom se provjerava koliko su učenici:

- ◆ ovladali korištenjem matematičkoga jezika pri čitanju, interpretiranju i rješavanju zadataka
- ◆ ovladali različitim matematičkim tehnikama pri rješavanju zadataka
- ◆ osposobljeni analizirati, matematički modelirati danu situaciju i riješiti je
- ◆ osposobljeni prepoznati i koristiti veze između različitih područja Matematike, između Matematike i drugih predmeta, odnosno svakodnevnoga života.

2.3. Gradivo obuhvaćeno ispitom

U ispitu iz Matematike za 8. razred u školskoj godini 2006./2007. naći će se gotovo sve teme opisane u Nastavnom planu i programu Matematike od 1. do 8. razreda. Ne će biti dviju tema za sedmi razred: Prikazivanje i analiza podataka i Vjerojatnost slučajnoga događaja. Ove dvije teme ne će biti obuhvaćene ovogodišnjim ispitom jer se radi o temama koje su u program matematike uvrštene tek ove školske godine te ih ovogodišnji osmoškolci nisu obradili u svome sedmome razredu.

Iz gradiva 8. razreda bit će obuhvaćene ove teme: Kvadriranje racionalnih brojeva, Kvadriranje umnoška i količnika, Kvadrat zbroja i razlike, Razlika kvadrata, Potencije s bazom 10, Drugi korijen, Računanje s korijenima, Pitagorin poučak, Primjena Pitagorina poučka na kvadrat i pravokutnik, Primjena Pitagorina poučka na jednakostranični i jednakokračni trokut, Primjena Pitagorina poučka na romb i trapez.

Teme iz programa 8. razreda koje slijede nakon gore navedenih nisu uvrštene u ispit zbog datuma održavanja ispita, tj. zbog mogućnosti da u nekim školama ne će biti obrađene do trenutka održavanja ispita.

2.4. Posebni ciljevi – obrazovni ishodi

U tablici su navedeni posebni ciljevi, odnosno obrazovni ishodi koji će se ispitom provjeravati u školskoj godini 2006./2007.

Tablica 2.1. Posebni ishodi koji će se provjeravati ispitom iz matematike za učenike 8. razreda osnovne škole u školskoj godini 2006./2007.

Područje	Posebni ciljevi (Očekuje se da učenik zna...)
ARITMETIKA	<ul style="list-style-type: none"> ◆ izračunati brojeve izraze u skupovima brojeva koristeći svojstva računskih operacija zbrajanja, oduzimanja, množenja, dijeljenja, kvadratnoga korjenovanja i potenciranja s bazom 10, uvažavajući pravila za rad sa zagradama i pravila redoslijeda izvođenja operacija ◆ razlikovati različite zapise brojeva (razlomak, mješoviti broj, decimalni broj, postotak) ◆ računati s mjernim jedinicama za duljinu, površinu, obujam, vrijeme, masu i novac ◆ primijeniti znanje o brojevima u zadacima primjene, (zadaci s postotkom, kamatama, omjerima, djeljivošću, zajedničkim djeliteljima i višekratnicima i ostali tekstualni zadaci)
ALGEBRA	<ul style="list-style-type: none"> ◆ riješiti linearnu jednadžbu s jednom nepoznicom ◆ riješiti sustav dviju linearnih jednadžbi s dvjema nepoznicama ◆ računati s algebarskim izrazima ◆ linearnom jednadžbom ili jednadžbama algebarski predstaviti i riješiti problemsku situaciju opisanu uobičajenim govornim jezikom
GEOMETRIJA	<ul style="list-style-type: none"> ◆ nacrtati geometrijskim priborom jednostavni ravninski lik uz dane elemente te osnosimetričnu sliku lika ◆ izračunati opseg i površinu lika, odrediti nepoznati element lika (likovi: trokut, paralelogram, pravokutnik, kvadrat, romb, trapez, krug, mnogokut, složeni likovi) ◆ prepoznati sukladnost i sličnost trokuta te rješavati zadatke primjenom sukladnosti i sličnosti ◆ u koordinatnom sustavu u ravnini predočavati i prepoznavati točke i pravce, zavisnost proporcionalnih veličina i grafove linearnih funkcija ◆ iz prikazanih podataka u koordinatnom sustavu procijeniti rješenje problemske situacije.

2.5. Udio sadržaja u strukturi ispita

Matematički nastavni sadržaji podijeljeni su u tri područja: aritmetika, algebra i geometrija. Udio ovih sadržaja u strukturi ispita u 2006./2007. godini dan je u sljedećoj tablici.

Tablica 2.2. Udio sadržaja u strukturi ispita iz Matematike u školskoj godini 2006./2007. iskazan je u postotcima u odnosu na ukupan broj bodova na ispitu.

Područje	Bodovni udio
Aritmetika	35%
Algebra	25%
Geometrija	40%

Tolerancija odstupanja od navedenih udjela je $\pm 10\%$ ukupnoga broja bodova.

3. Opis ispita iz matematike

3.1. Vrijeme polaganja

Ispit iz Matematike bit će proveden **19. travnja 2007. godine.**

3.2. Sudjelovanje

Ispit iz Matematike polagat će učenici osmih razreda osnovnih škola tako što će *NCVVO* iz popisa učenika oblikovati, metodom slučajnoga odabira, uzorak učenika osmih razreda. U svim će školama biti provedeno testiranje i iz svake će škole biti testiran određeni broj učenika. Test je za sve učenike jednak.

Svi učenici koji su izabrani u uzorak dobit će pravovremenu obavijest.

Ispitni materijali pisani su na hrvatskom jeziku, a pripadnici nacionalnih manjina pisat će ispit na svome materinskome jeziku.

Učenicima koji ne budu mogli polagati ispit kao drugi učenici, *NCVVO* će prilagoditi ispitnu tehnologiju (ispitni materijal i ispitni postupak), npr. uvećati ispis, produljiti vrijeme ispitivanja i sl.

3.3. Oblici i vrijeme ispitivanja

Ispit iz Matematike u školskoj godini 2006./2007. u pisanom je obliku i čini jednu cjelinu.

Traje **60 minuta** bez prekida.

3.4. Struktura ispita

Ispit sadrži dvije vrste zadataka:

- ◆ zadatke višestrukog izbora,
- ◆ zadatke kratkih odgovora.

3.4.1. Zadatci višestrukog izbora

U zadatcima višestrukoga izbora ponuđena su četiri moguća odgovora od kojih učenik bira jedan ispravan. U tim se zadatcima boduju samo točni odgovori. Svaki ispravan odgovor donosi jedan bod. Ako učenik ne zaokruži nijedan ili zaokruži dva ili više ponuđenih odgovora, tada ne dobiva bod. Neispravni odgovori ne donose negativne bodove, tj. učenik za takav odgovor dobiva 0 bodova. Ispit sadrži od 6 do 10 zadataka toga tipa.

PRIMJERI:

Donosimo nekoliko primjera zadataka višestrukog izbora iz različitih područja.

1. Izračunaj: $\frac{5}{2} : 2\frac{1}{7}$.

a) $\frac{3}{14}$

b) $\frac{6}{7}$

c) $\frac{7}{6}$

d) $\frac{35}{18}$

2. Rješenje jednadžbe $\frac{3.4+x}{4}=1$ je:

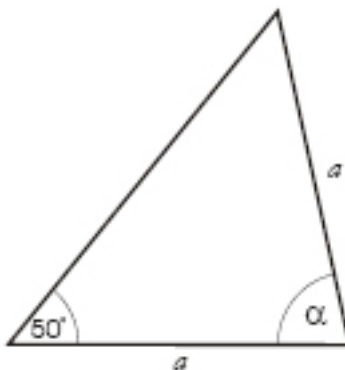
a) 0.6

b) 3.8

c) 7.4

d) 1.6

3. Izračunaj veličinu kuta α danog na slici



a) 80°

b) 100°

c) 82°

d) 78°

3.4.2. Zadaci kratkih odgovora

Bit će korišteni zadaci kratkih odgovora sa i bez potpitanja. U takvim se zadacima zahtijeva izvedba nekoliko povezanih koraka. Ako je naznačeno da se očekuje prikaz postupka, tada se, osim ispravnoga rezultata, boduje i postupak rješavanja. Ispit sadrži najmanje 8, a najviše 12 zadataka kratkih odgovora.

PRIMJERI:

Navedimo i nekoliko primjera zadataka kratkih odgovora. U zadacima od 4. do 6. učenik treba samo upisati odgovor na predviđeno mjesto, tj. nije predviđeno bodovanje postupka.

4. Izračunaj: $(2.5 - 5.71) : 1.2$.

Odgovor: Rezultat je _____.

5. Nacrtaј trokut ABC ako je zadano $c = 4$ cm, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 90^\circ$.

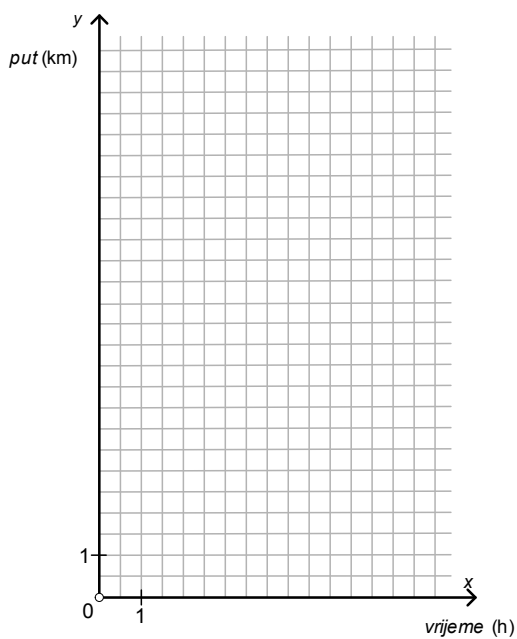
Mjesto za crtež:

6. Pješak hoda stalnom brzinom i prelazi četiri kilometra za jedan sat.

a) Popuni do kraja tablicu.

Vrijeme pješaćenja (x) (u satima)	0.5	2	
Prijeđeni put (y) (u kilometrima)		8	12

b) Grafički prikaži zavisnost prijeđenog puta (y) o vremenu pješaćenja (x).



U zadatcima od 7. do 9. učenik treba prikazati postupak rješavanja jer i postupak donosi bodove. Konačan odgovor se upisuje na predviđeno mjesto. Ovdje je samo naznačeno mjesto za postupak (u ispitu će biti primjerene veličine).

7. Cijena karte za koncert bila je 240 kuna. Na dan koncerta cijena je povećana za 30%. Kolika je cijena karte nakon poskupljenja?

Postupak:

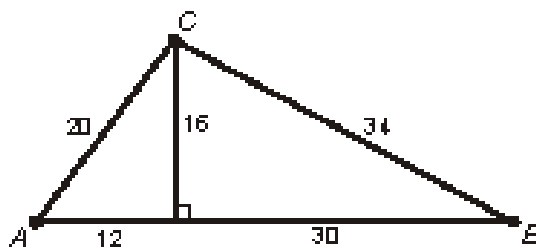
Odgovor: Cijena karte nakon poskupljenja je _____ kn.

8. Riješi sustav: $2x + y = -5$
 $3x + 5y = -4.$

Postupak:

Odgovor: $x =$ _____, $y =$ _____.

9. Izračunaj površinu trokuta ABC na slici. Duljine stranica su iskazane u centimetrima.



Postupak:

Odgovor: Površina trokuta ABC je _____ cm².

Zadatci u kojima se ne traži postupak boduju se jednim bodom za ispravno upisano rješenje na za to predviđeno mjesto.

Zadatci u kojima se boduje i postupak bodovat će se prema ključu za ocjenjivanje. Tako, na primjer, ključ za ocjenjivanje 8. zadatka izgleda ovako:

Sustav

Odgovor: $-3, 1$

Uporaba bilo koje metode rješavanja sustava	1 bod
Točno izračunana nepoznanica x	1 bod
Točno izračunana nepoznanica y	1 bod

Ukoliko je učenik upisao $-3,1$ na mjesta za odgovore bez ikakvoga postupka, dobiva 1 bod.

Maksimalni broj bodova je 3.

Napomena (poštivanje načela Slijedi pogriješku):

Ako učenik iz netočno izračunane nepoznanice ispravnim postupkom dođe do rezultata za drugu nepoznanicu koji je ispravan s obzirom na uporabljenu prvu nepoznanicu, onda se odgovor za tu drugu nepoznanicu boduje s jednim bodom.

Učeničke uratke obrađivat će uvježbani ocjenjivači koji će znati pravilno primijeniti ključeve za ocjenjivanje.

3.5. Pribor

Ispitanici rješavaju test koristeći grafitnu (običnu) olovku i gumicu za brisanje. Učenici smiju rabiti plavu ili crnu kemijsku olovku.

Geometrijski pribor potreban za rješavanje ispita sadrži: šestar, kutomjer, dva trokuta ili trokut i ravnalo.

Pri rješavanju testa dopuštena je uporaba džepnoga računala koje uz osnovne računske operacije omogućava i izvođenje barem korjenovanja.

Tijekom ispita učenik će imati na posebnom papiru ponuđene osnovne formule za opseg i površinu planimetrijskih likova, približnu vrijednost brojeva π , $\sqrt{2}$ i $\sqrt{3}$ na dvije decimale, te nužne matematičke oznake. Popis tih formula nalazi se u prilogu ovoga kataloga.

3.6. Pravila ponašanja pristupnika na ispitu

Tijekom ispita učenici trebaju pratiti upute osobe zadužene za provođenje ispita:

- početi pisanje kad im se kaže
- završiti pisanje kad se objavi kraj
- popuniti tražene podatke o sebi
- popuniti list za odgovore i ostalo.

Ispitanik na ispitu ne smije narušavati ispitna pravila i propise ni na koji način:

- prepisivati iz nedopuštenih izvora
- prepisivati od drugih ispitanika
- dopuštati da drugi ispitanik prepisuje od njega
- narušavati red u prostoriji gdje se održava ispit itd.

3.7. Izražavanje rezultata na ispitu

Učinak u eksperimentalnom vanjskom vrjednovanju obrazovnih postignuća iz Matematike ne će se ocijeniti uobičajenim ocjenama (odličan, vrlo dobar, dobar, dovoljan i nedovoljan) već će se rezultati iskazati kao postotak postignutih bodova (od 0% do 100%).

Ne će se iskazivati pojedinačni rezultati učenika i škola, već će rezultati biti iskazani sumarno - po pojedinim skupinama obilježja.

3.8. Korištenje rezultatima ispita

NCVVO će izvješća o rezultatima ispita dostaviti Ministarstvu znanosti, obrazovanja i športa, a sumarne rezultate osnovnim školama.

NCVVO će na svojim mrežnim stranicama objaviti javno izvješće o provedbi i rezultatima ispita. Izvješće će prikazati rezultate na državnoj, županijskoj razini i po određenim skupinama škola.

4. Literatura

Osnovnu literaturu čini Nastavni plan i program Matematike (*Nakladnik: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa; tiskano u kolovozu 2006. godine*)

Ostalu literaturu čine udžbenici, vježbenice i zbirke zadataka iz Matematike za sve razrede osnovne škole koje je odobrilo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa za školsku godinu 2006./2007.

5. Prilog

Formule na ispitu iz matematike u osnovnoj školi

Matematičke formule		
Geometrijski lik	Opseg (o)	Površina (p)
Trokut (stranice a, b, c ; visine v_a, v_b, v_c)	$o = a + b + c$	$p = \frac{av_a}{2} = \frac{bv_b}{2} = \frac{cv_c}{2}$
Jednakostranični trokut (stranica a)	$o = 3a$	$p = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
Kvadrat (stranica a)	$o = 4a$	$p = a^2$
Pravokutnik (stranice a, b)	$o = 2(a + b)$	$p = ab$
Paralelogram (stranice a, b ; visine v_a, v_b)	$o = 2(a + b)$	$p = av_a = bv_b$
Romb (stranica a ; visina v ; dijagonale e, f)	$o = 4a$	$p = av = \frac{ef}{2}$
Trapez (osnovice a, c ; krakovi b, d ; visina v)	$o = a + b + c + d$	$p = \frac{a+c}{2}v$
Krug (polumjer r)	$o = 2r\pi$	$p = r^2\pi$

Matematičke oznake	
$ AB $ duljina dužine \overline{AB}	\parallel usporedno (paralelno)
\sphericalangle kut	\perp okomito
Δ trokut	\cong sukladno
\approx približno jednako	\sim slično

Matematičke konstante (zaokružene na dvije decimale)		
$\pi \approx 3.14$	$\sqrt{2} \approx 1.41$	$\sqrt{3} \approx 1.73$