



# Matematika

*za 8. razred osnovne škole*

## Modul 8: Prizme

Priručnik za nastavnike

Više informacija o fondovima EU-a možete pronaći na internetskim stranicama Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije: [www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr)

Ovaj priručnik izrađen je radi podizanja digitalne kompetencije korisnika u sklopu projekta e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot-projekt), koji sufinancira Europska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova. Nositelj projekta je Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet. Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNet.

# Impresum

## Ključni stručnjaci:

### Autori:

Sanja Janeš, Ivana Katalenac, Tanja Soucie,  
Renata Svedrec

### Urednica:

Štefica Dumančić Poljski

### Stručnjak za dizajn odgojno-obrazovnog procesa ili metodičko oblikovanje nastavnih sadržaja:

Toni Milun

### Stručnjak za dizajn i izradu digitalnih sadržaja te dizajn korisničkog sučelja:

Željka Car

## Neključni stručnjaci:

### Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje:

Jasmina Ivšac Pavliša, Maja Peretić

### Stručnjak za pristupačnost:

Vedran Podobnik

## Recenzenti:

### Recenzent za metodičko oblikovanje sadržaja:

Ljerka Jukić Matić

### Recenzent za inkluzivnu prilagodbu sadržaja:

Ana Parać Burčul

## Izdanje:

1. izdanje

## Lektorica:

Petra Glavor Petrović

## Priprema i prijelom:

Algebra d.o.o.

## Podizvoditelj:

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

## Naručitelj i nakladnik:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet

## Mjesto izdanja:

Zagreb

## Više informacija:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 500

www.carnet.hr



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom

[Creative Commons Imenovanje -Nekomercijalno-Dijeli 3.0 Hrvatska.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/hr/)

# Sadržaj

<b>Impresum .....</b>	<b>3</b>
<b>Uvodni dio priručnika .....</b>	<b>7</b>
Kako koristiti priručnik .....	7
Što je DOS? .....	19
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS .....	25
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a .....	26
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima .....	28
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS .....	30
Suvremene nastavne metode i DOS .....	32
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama .....	33
<b>Modul 8:Prizme .....</b>	<b>35</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	35
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	35
Digitalni alati i dodatni sadržaji .....	37
<b>8.1.Prizme .....</b>	<b>39</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	39
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	40
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	41
<b>8.2. Kocka .....</b>	<b>44</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	44
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	45
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	48
<b>8.3.Kvadar .....</b>	<b>50</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	50
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	51
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	53
<b>8.4.Oplošje i obujam prizme .....</b>	<b>56</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	56

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	57
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	58
<b>8.5.Pravilna četverostrana prizma.....</b>	<b>60</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	60
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	61
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	62
<b>8.6.Pravilna trostrana prizma.....</b>	<b>64</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	64
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	65
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	66
Dodatna literatura za nastavnike .....	67
<b>8.7.Pravilna šesterostrana prizma .....</b>	<b>68</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	68
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	69
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	70
<b>8.8.Ostale prizme .....</b>	<b>72</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	72
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula .....	73
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	74
<b>Aktivnosti za samostalno učenje .....</b>	<b>75</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	75
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice.....	75
Dodatni prijedlozi.....	76
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe .....	76
<b>Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.....</b>	<b>78</b>
Ciljevi, ishodi, kompetencije .....	78
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice.....	78
<b>Pojmovnik.....</b>	<b>80</b>



# Uvodni dio priručnika

## Kako koristiti priručnik

Priručnik za primjenu DOS-a je prateći materijal uz digitalne obrazovne sadržaje (DOS) iz matematike za sedmi i osmi razred osnovne škole te prvi i drugi razred opće gimnazije (Matematika 7, Matematika 8, Matematika 1 i Matematika 2).

Sastoji se od dva bitno različita dijela: općeg dijela i dijela namijenjenog određenom razredu.

**Prvi dio priručnika** (prvih 7 poglavlja) priručnika daje uvod o digitalnim obrazovnim sadržajima i njihovoj ulozi u suvremenim metodama poučavanja. Ovaj dio je identičan za sve razrede.

**Drugi dio priručnika** daje preporuke nastavnicima za korištenje konkretnih jedinica DOS-a i multimedijalnih elemenata u odgojno-obrazovnom procesu, navodi dodatne digitalne alate i sadržaje koji će doprinijeti ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda te daje smjernice i sadržaje za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (inkluzija).

Priručnik je dostupan u tri formata: PDF, ePub (format za elektroničke knjige, može se preuzeti i čitati na računalima i mobilnim uređajima) i OneNote (Microsoft OneNote 2016, digitalna bilježnica koja omogućuje na jednom mjestu održavanje bilješki i informacija s dodatnim prednostima; mogućnosti naprednog pretraživanja i umetanja multimedije).

U prvom poglavlju, koje je upravo pred Vama, navedene su upute kako koristiti priručnik na primjeru OneNote inačice.

## OneNote inačica priručnika

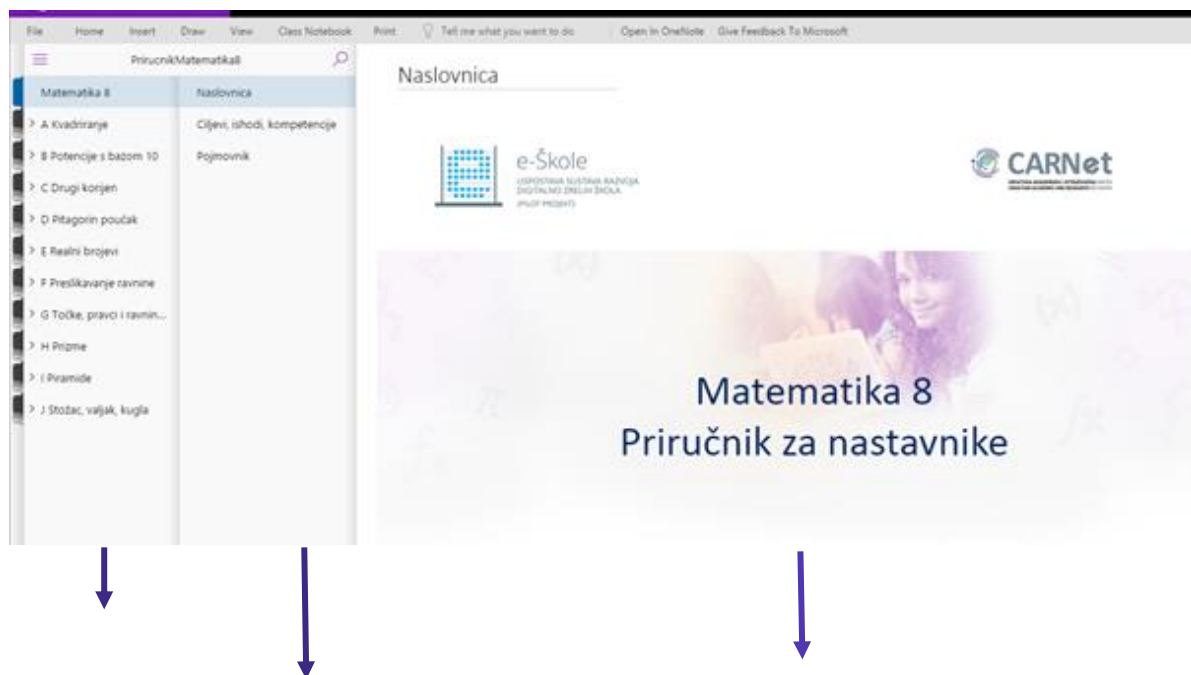
Osnovne značajke OneNote-a su:

- automatsko spremanje
- mogućnost pisanja na proizvoljnom mjestu svake stranice
- mogućnost ubacivanja svih vrsta sadržaja, dokumenata i poveznica
- mogućnost reorganiziranja i ponovnog korištenja stranica i odjeljaka
- pripadni moćni alati za označavanje i pretraživanje
- mogućnost spremanja poveznice na originalne sadržaje prilikom kopiranja
- brzo i pregledno kretanje kroz pojedine dijelove dokumenta.

OneNote inačica priručnika sadrži sve što i pdf inačica te dodatne stranice „Pomoćni interaktivni sadržaji“ na kojima su interaktivni i multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote. Tako pripremljene sadržaje učitelji i nastavnici mogu lako koristiti za nastavu te prema potrebi mijenjati i prilagoditi svojim potrebama.

U OneNote priručniku sadržaji su grupirani u odjeljke, sekcije i stranice unutar sekcija. Početni odjeljci sadrže poglavlja prvog, općeg dijela priručnika. Slijede odjeljci koji se odnose na konkretan DOS. Svaki DOS podijeljen je na module, a moduli na jedinice, što je detaljno opisano u sljedećem poglavlju.

Sadržaji koji se odnose na module konkretnog DOS-a nalaze se na stranicama odjeljka s naslovom modula, a sadržaji na razini jedinice se nalaze na stranicama sekcija s naslovima jedinica. Moduli su označeni slovima A, B, C, ..., a jedinice brojevima 1.1, 1.2 itd.



Odjeljci i sekcije

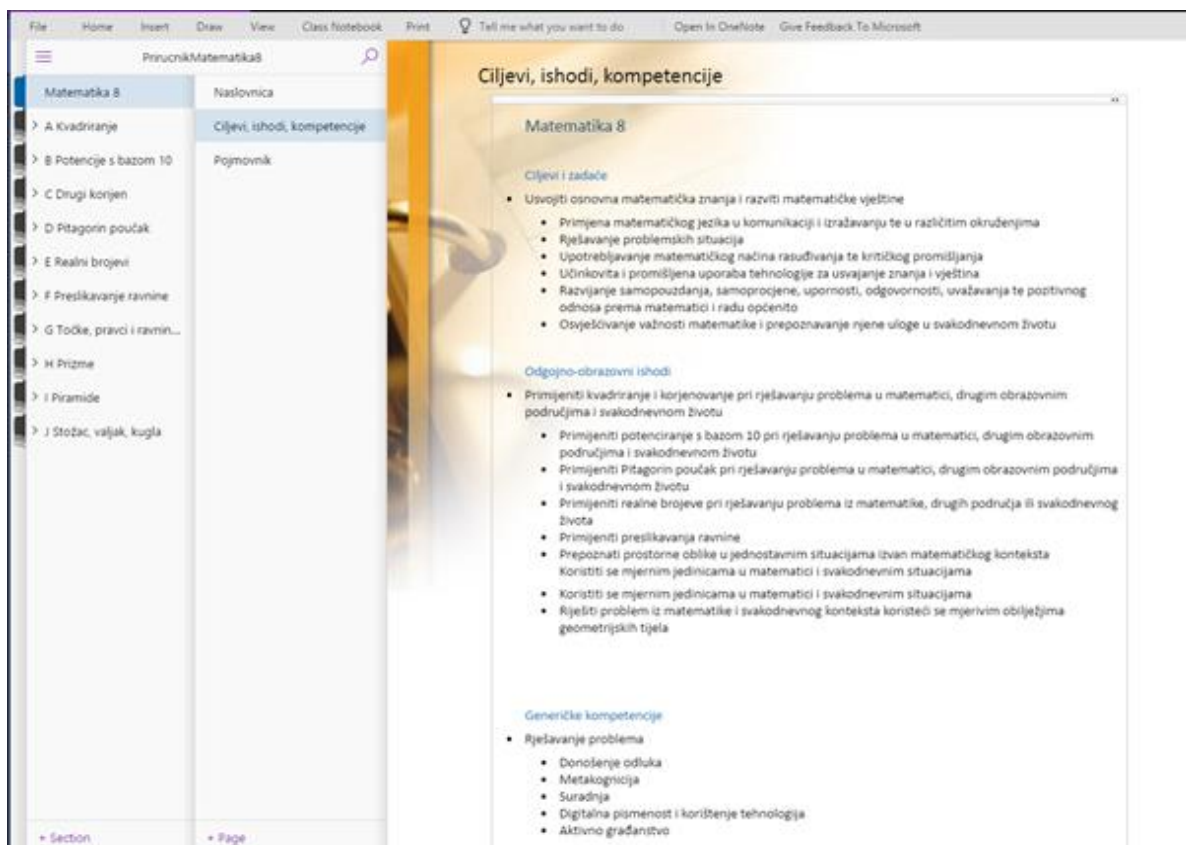
Stranice

Sadržaj stranice

Uvodni odjeljak (na slikama to je prvi odjeljak Matematika 8) ima stranice:

- **Naslovnica**
- **Ciljevi, ishodi, kompetencije**
  - Ovdje su navedeni ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini cjelovitog DOS-a prema kojima je izrađen DOS.
- **Pojmovnik**
  - U priručniku se nalazi pojmovnik ključnih pojmova prenesen iz konkretnog DOS-a.





Slijede odjeljci koje obrađuju pojedine module (označeni slovima A, B, C ...). Svaki modul ima uvodnu sekciju (1.0. u modulu A, 2.0. u modulu B ...) i sekcije po jedinicama (1.1., 1.2. ... u modulu A; 2.1., 2.2. .... u modulu B itd.)

Uvodna sekcija svakog modula sadrži sljedeće stranice (na ilustracijama koje slijede to je modul A *Kvadriranje*):

### Ciljevi, ishodi, kompetencije

Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini modula.

Priručnik Matematika 8

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Metodički prijedlozi

1.0 Kvadriranje

1.1. Kvadriranje racio...

1.2. Kvadrat umnošk...

1.3. Zbrajanje i oduči...

1.6. Kvadrat razlike

1.4 Množenje algeba...

1.5 Kvadrat zbroja

1.7. Razlika kvadrata

Aktivnosti za samost...

Procjena usvojenosti...

Nova sekcija 1

B Potencije s bazom 10

C Drugi korijen

D Pitagorin poučak

E Realni brojevi

F Preslikavanje ravnine

G Točke, pravci i ravnin...

H Prizme

I Piramide

J Štožac, valjak, kugla

Ciljevi, ishodi, kompetencije

DOS Matematika 8

1. Kvadriranje

Ciljevi i zadaće

- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine
- Primjena matematičkog jezika u komunikaciji i izražavanju te u različitim okruženjima
- Rješavanje problemskih situacija
- Upotrebljavanje matematičkog načina rasuđivanja te kritičkog promišljanja
- Učinkovita i promišljena uporaba tehnologije za usvajanje znanja i vještina
- Razvijanje samopouzdanja, samoprocjene, upornosti, odgovornosti, uvažavanje te pozitivnog odnosa prema matematici i radu općenito
- Osvještavanje važnosti matematike i prepoznavanje njene uloge u svakodnevnom životu.

Odgojno-obrazovni ishodi

- Kvadrirati racionalni broj
- Procijeniti vrijednost kvadrata
- Napisati umnožak kvadrata kao kvadrat umnoška te količnik kvadrata kao kvadrat količnika i obrnuto
- Kvadrirati zbroj i razliku dvaju brojeva
- Prepoznati u algebarskim izrazima kvadrat zbroja i kvadrat razlike
- Rastaviti razliku kvadrata na faktore
- Primijeniti kvadriranje pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti
- Komunikacija i suradnja

## Metodički prijedlozi

Ovdje se nalaze metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja modula. To je sažetak metodičkih prijedloga za korištenje jedinica ovog modula, odnosno preporuke koje su primjenjive na sve jedinice.

Neki metodički prijedlozi i preporuke identični su u više modula, no ta ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se isti u još nekom drugom modulu.

File Home Insert Draw View Class Notebook Print Tell me what you want to do Open in OneNote Give Feedback To Microsoft

Priručnik Matematika 8

Matematika 8

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Metodički prijedlozi

Digitalni alati i dodatni sad...

Operativni plan

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

1. Kvadriranje

U ovom modulu učenici 8. razreda primjenjuju znanja i vještine računanja prirodnim, cijelim i racionalnim brojevima koje su stekli u prethodnim razredima.

Modul započinje pojmom kvadrata prirodnog, a zatim i racionalnog broja, svojstvima kvadriranja umnoška i količnika. Preostali dio modula posvećen je algebarskim izrazima, računskim radnjama s algebarskim izrazima (zbrajanje, oduzimanje i množenje), izračunavanju vrijednosti algebarskog izraza za zadanu/ve vrijednost te njihovu pojednostavljanju. Pred učenicima su novi koncepti, kvadrat zbroja i razlike te razlika kvadrata koji se pojašnjavaju geometrijskim prikazima i algebarskim tumačenjima.

U modulu je ravnoopravno zastupljeno stjecanje vještina baratanja algebarskim izrazima kao i primjena stečenih znanja.

Digitalne obrazovne sadržaje iz ovog modula možete koristiti na različite načine, u cijelosti ili u dijelovima te ih prilagoditi svojim učenicima i školskom okruženju.

Pripremljene sadržaje možete koristiti kao materijal za metodu "obrnute učionice" tako da učenicima zadajete dijelove sadržaja koje oni samostalno prolaze, a nakon toga u učionici zajednički analizirate zadatke i rješavate dileme.

Pripremljeni su i prijedlozi istraživačkih zadataka kojima se matematičke teme povezuju sa svakodnevnim životom te proširuju uobičajeni matematički pristupi.

Digitalni obrazovni sadržaji pogodni su i za organiziranje timskog i suradničkog rada učenika pri čemu možete pripremljene sadržaje koristiti i u nekom virtualnom okruženju za komunikaciju i suradnju, primjerice Yammer društvenoj mreži, Teams okruženju za timove ili OneNote razrednoj digitalnoj bilježnici.

Uz svaku je jedinicu u OneNote priručniku pripremljena i posebna stranica "Pomoćni interaktivni sadržaji" na kojoj ćete pronaći umetnute interaktivne i multimedijske sadržaje za jednostavno korištenje s učenicima.

## Digitalni alati i dodatni sadržaji

Informacije na ovoj stranici podijeljene su u tri grupe.

### Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

- Navedeni su digitalni alati koji su preporučeni u priručniku za korištenje u ovom modulu, svrha korištenja i poveznice na kojima se nalaze detaljne upute.
- Većina preporučenih digitalnih alata spominje se u svakom modulu, ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se još u nekom drugom modulu.

### Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

- Navedene su poveznice na sve sadržaje predložene u jedinicama modula kao pomoć u izvođenju nastave. Tako ih nastavnici mogu naći na jednom mjestu.

### Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnike

- Ovdje su predloženi izvori na kojima nastavnici sami mogu pronaći i odabrati sadržaje koji im mogu pomoći u izvođenju nastave. To su interaktivni sadržaji (animacije, simulacije...), video materijali, izvori na kojima se nalaze prijedlozi pokusa i učeničkih projekata te također stručni članci vezani uz područje matematike koje obrađuje modul.
- Veliki broj navedenih izvora spominje se u svakom modulu, ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul

sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se još u nekom drugom modulu.

The screenshot shows a digital textbook interface for Mathematics 8. The left sidebar contains a table of contents with sections A through J. The main content area is titled "Digitalni alati i dodatni sadržaji" and lists various digital tools and resources for quadratic equations, including GeoGebra, LearningApps, Polynomials Calculator, Kahoot, and Sway.

## Operativni plan

To je popis jedinica unutar modula s predviđenim brojem sati za njihovu obradu.

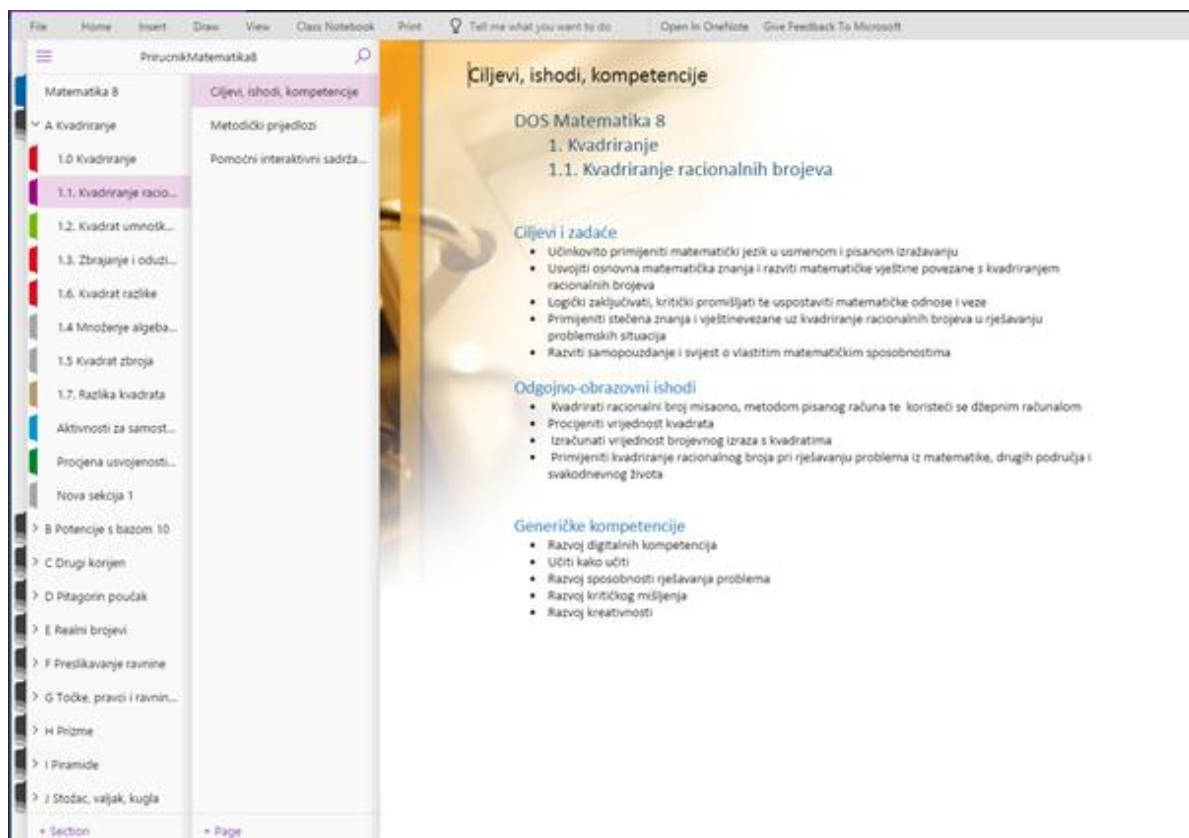
The screenshot shows a OneNote interface with a sidebar on the left containing a table of contents for 'Priručnik Matematika 8'. The main content area displays the 'Operativni plan' for 'DOS Matematika 8' and '1. Kvadriranje'. A table is embedded in the note, detailing the structure of the first module.

Modul	Jedinica DOS-a	Broj sati
<b>1.</b>	<b>Kvadriranje</b>	<b>16 + 1</b>
	1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva	3
	1.2. Kvadriranje umnoška i količnika	2
	1.3. Zbrajanje i oduzimanje algebarskih izraza	2
	1.4. Množenje algebarskih izraza	2
	1.5. Kvadrat zbroja	2
	1.6. Kvadrat razlike	2
	1.7. Razlika kvadrata	3
	Aktivnosti za samostalno učenje	1
	Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

Sekcije uz svaku jedinicu modula (na ilustracijama to je jedinica *1.1 Kvadriranje racionalnih brojeva*) sadrže sljedeće stranice:

### Ciljevi, ishodi, kompetencije

Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije za konkretnu jedinicu. Prema njima je izrađen sadržaj jedinice.



## Metodički prijedlozi

Ovdje se nalaze metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja konkretne jedinice. Oni nisu pripreme za nastavnici za nastavni sat već prijedlozi nastavniku koje dijelove sadržaja može i na koji način koristiti u nastavi.

## Pomoćni interaktivni sadržaji

Ovdje su interaktivni, multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote.

Sekcija "Metodički prijedlozi" podijeljena je na dva dijela:

### (a) *Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice*

Započinje s općim uputama vezanim uz različite svrhe primjene jedinice (npr. obrada, ponavljanje ...), odnos prema ostalim jedinicama modula i eventualnu vezu s drugim modulima. Navedena je i preporuka koji se oblici učenja i poučavanja mogu primijeniti pri korištenju sadržaja jedinice.

Slijede prijedlozi primjene sadržaja jedinice:

- Uvod i motivacija
- Razrada sadržaja učenja i poučavanja
- Završetak.

Ova podjela prati strukturu korištenu u DOS-u i tim redoslijedom izdvojeni su dijelovi sadržaja koje je pogodno koristiti u nastavi. Redoslijed nije sugestija organizacije nastavnog sata. Cjelovito osmišljavanje i priprema izvođenja nastave prepušteni su nastavniku, kao i izbor mjesta na kojima će uklopiti sadržaje jedinice DOS-a.

- Dodatni prijedlozi

Ovdje su navedeni dodatni prijedlozi koji mogu pomoći nastavniku u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda predviđenih u jedinici. To su poveznice na digitalne sadržaje, ukazivanje na neka alternativna metodička rješenja i sl.

**(b) *Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe***

- Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Svaka jedinica sadrži dijelove koji po složenosti ili sadržaju izlaze izvan okvira programa. Oni su na ovom mjestu u priručniku istaknuti, kao i prijedlozi nastavniku kako organizirati njihovo izvođenje i prezentaciju rezultata. Ponekad su u priručniku navedeni i prijedlozi zadataka/aktivnosti koji se ne nalaze u jedinici.

Aktivnosti za učenike koji žele znati više i za darovite učenike birane su kao projektni zadaci ili dodatne teme za samostalno istraživanje. Mogu se provoditi samostalno ili u manjim skupinama.

- Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju teškoće

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni su u skladu sa standardima pristupačnosti tako da su dizajn, funkcionalnosti i sam sadržaj pristupačni svim korisnicima uključujući i osobe s poteškoćama.

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje razradili su prijedloge i smjernice nastavnicima za svaku jedinicu.

The screenshot displays a digital textbook interface for 'Matematika 8'. The left sidebar shows a table of contents with sections A through J. The main content area is titled 'Metodički prijedlozi' and contains the following text:

## Metodički prijedlozi

### Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

#### 1. Kvadriranje

##### 1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cjelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te na kraju osvrt na naučeno.

#### Uvod i motivacija

Za **motivaciju** je izabran koncept površine kvadrata s duljinama stranica koje su prirodni brojevi.

#### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

##### Kvadrat prirodnog broja

Motivacijski je primjer poslužio za uvođenje pojma **kvadrata prirodnog broja**. Nakon toga je i definiran kvadrat nule. Kvadrat nule može se objasniti kao kvadrat kojemu je stranica duljine nula pa je i površina takva kvadrata jednaka nuli.

U nekoliko uvodnih primjera istaknute su važne činjenice o kvadratu prirodnog broja:

- Kvadrat je prirodnog broja prirodni broj.
- Od dva prirodna broja veći kvadrat ima onaj koji je veći.
- Postupak je kvadriranja broja različit od postupka množenja broja s dva.

##### Kvadrat racionalnog broja

**Interaktivnim predloškom** učenik **istražuje** postojanje kvadrata racionalnih brojeva. To čini postupno: prirodni brojevi s nulom, negativni cijeli brojevi, racionalni brojevi decimalnog zapisa, racionalni brojevi zapisa u obliku pravog razlomka.

Važni su naglasci u ovojme dijelu na sljedećem:

- zapis kvadrata racionalnog broja - upotreba zagrada za kvadriranje negativnih brojeva i razlomaka
- definicija kvadrata racionalnog broja
- kvadrat racionalnog broja veći ili jednak nuli
- jednakost kvadrata suprotnih racionalnih brojeva.

##### Važnost zagrada i upotreba zagrada

Istaknuta je i važnost **upotrebe zagrada** te njihov utjecaj na rezultat. Učenik to može provjeriti zadatcima u kojima su zadani razni položaji zagrada u odnosu na kvadriranje. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, a tek potom odgovoriti. Dva su tipa zadataka: točno/netočno i uparivanje.

#### Dilepno računalo

Kako bi se učenici znali služiti **dilepnim računalom** pri izračunavanju ili provjeri izračuna, ponuđena je 2D animacija koja im to pokazuje. Kvadrirati mogu na dva načina, množenjem broja sa samim sobom ili korištenjem tipke  $x^2$ .

#### Procjena izmisa kvadrata racionalnog broja

**Istraživanjem** niza zadanih kvadrata pozitivnih racionalnih brojeva uočeno je ponašanje kvadrata brojeva većih od jednog cijelog i onih između nula i jedan.

Za pozitivne racionalne brojeve veće od jednog cijelog, zadan je problem iz svakodnevice – Teph s dječju sobu.

Jedan je od važnih koraka prihvatanja koncepta kvadrata racionalnog broja sposobnost smislene **procjene kvadrata racionalnog broja**. Procjena je uvedena primjerom **Pinkalidite**. Rješavanjem primjera pokazuje se postupak provođenja misaone ili računске procjene. Procjena, pomoću najbolje ponuđene, učenik može vježbati nizom zadataka višestrukog izbora s jednim točnim odgovorom.

#### Kvadrat mješovitog broja

Poseban je primjer zadan za određivanje **kvadrata mješovitog broja** uz određivanje približne vrijednosti.

#### Istraživanje kvadrata prirodnih brojeva

Kako bi se **otkrio** je li neki prirodni broj kvadrat, treba koristiti postupak rastavljanja na proste faktore.

Dana su dva tipa zadataka: višestruki izbor s jednim točnim odgovorom i točno/netočno. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, provesti istraživanje, a tek potom odgovoriti.

Važno je, također, snalažljivo ili **misaono određivanje** kvadrata nekih racionalnih brojeva pomicanjem decimalnog zarezka. Za uvježbavanje misaonog računanja nekih racionalnih brojeva, ponuđena su četiri zadatka.

#### Preračunavanje mjernih jedinica za površinu

Od ključne je važnosti **povezati** kvadriranje racionalnih brojeva te misaono/snalažljivo računanje s preračunavanjem kvadratnih mjernih jedinica. Trina je primjerima uz slikovnu podršku predstavljeno kako preračunavati kvadratne mjerna jedinice:

- o iz veće kvadratne mjerne jedinice u manju
- o iz manje kvadratne mjerne jedinice u veću.

U nivu zadataka višestrukog izbora s jednim točnim odgovorom učenici mogu vježbati preračunavanje.

#### Redoslijed računskih operacija

Kako je kvadriranje računski radnja trećeg stupnja, potrebno je opisati **redoslijed računskih operacija** u zadatcima u kojima se pojavljuje kvadriranje, množenje/djeljenje i zbrajanje/oduzimanje racionalnih brojeva.

Za uvježbavanje izračuna izraza s kvadriranjem, množenjem/djeljenjem i zbrajanjem/oduzimanjem racionalnih brojeva osmišljena je zabavna aplikacija na poveznici **kvadrat.broja**. Kad učenik točno rješava zadatke, otvara se sličica. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, provesti istraživanje, a tek onda odgovoriti.

Osim te aplikacije, zadana su još dva zadatka uparivanja za izračunavanje računskih izraza s kvadratima.

#### Primjena

Dva primjera, od kojih jedan koristi 2D animaciju za objašnjenje postupka rješavanja, uvode učenika u niz zadataka **primjene naučenog** za rješavanje problemskih situacija iz matematike ili svakodnevice.

Ponuđeni su i posebno označeni zadatci **korrelacije**, koji u sebi sadrže i ishod primjene **postotnog računa**.

#### Zanimljivost

Prije kraja, predstavljena je **zanimljivost** vezana za šahovska polja i promjer postolja šahovske figure pještaka. Ta je zanimljivost iskorištena i za zadatak. Zadatak može biti osmišljen i kao **projektni i nagradni** zadatak za učenika.



The screenshot shows a OneNote page titled 'Priručnik Matematika 8'. The left sidebar contains a table of contents with sections like 'Matematika 8', 'A Kvadriranje', '1.0 Kvadriranje', '1.1 Kvadriranje razi...', '1.2. Kvadrat umnošk...', '1.3. Zbrajanje i oduzi...', '1.6. Kvadrat razlike', '1.4 Mnženje algeba...', '1.5 kvadrat zbroja', '1.7. Razlika kvadrata', 'Aktivnosti za samost...', 'Procjena usvojenosti...', 'Nova sekcija 1', 'B Potencije s bazom 10', 'C Drugi korijen', 'D Pitagorin poučak', 'E Realni brojevi', 'F Preslikavanje ravnine', 'G Točke, pravci i ravnin...', 'H Prizme', 'I Piramide', and 'J Stožac, valjak, kugla'. The main content area is divided into sections: 'Zanimljivost', 'Završetak', 'Dodatni prijedlozi', and 'Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe'. The 'Dodatni prijedlozi' section includes a bullet point about a motivational project idea. The 'Metodički prijedlozi...' section contains a box with the title 'Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima' and several links to external resources.

Interaktivni sadržaji koji su umetnuti u OneNote navedeni su kao poveznice u popisu "Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS".

File Home Insert Draw View Class Notebook Print Tell me what you want to do Open in OneNote Give Feedback To Microsoft

PriručnikMatematika8

Matematika 8  
A Kvadriranje  
1.0 Kvadriranje  
1.1. Kvadriranje racio...  
1.2. Kvadrat umnoži...  
1.3. Zbrajanje i oduzi...  
1.6. Kvadrat razlike  
1.4 Množenje algeba...  
1.5 Kvadrat zbroja  
1.7. Razlika kvadrata  
Aktivnosti za samost...  
Procjena usvojenosti...  
Nova sekcija 1  
B Potencije s bazom 10  
C Drugi korijen  
D Pitagorin poučak  
E Realni brojevi  
F Preslikavanje ravine  
G Točke, pravi i ravin...  
H Prizme  
I Piramide  
J Stožac, valjak, kugla

Ciljevi, ishodi, kompetencje  
Metodički prijedlog  
Pomoćni interaktivni sadržaji

Tuesday, Mar 23, 2017 10:35 PM

### Pomoćni interaktivni sadržaji

DOS Matematika 8  
1. Kvadriranje  
1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva

Geogebra:  
Za usjetljavanje izračuna craza s kvadriranjem, množenjem/djeljenjem i zbrajanjem/oduzimanjem racionalnih brojeva.

[Kvadrat broja](#)

U kućicu ispred zadatka upišite slovo kvadratića koji sadrži točan odgovor.

A	B	C
10	-20	1
D	E	F
54	20	2
G	H	I
-30	-49	0

odabir zadatka

- $1\frac{1}{4} - 0.5 \cdot 8^2 + 3 \cdot 0.5^3$
- $\frac{-5}{100} (20)^2$
- $-0.25 + (-1.5)^2$
- $150 - (0.4)^2$
- $\left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 - 1$
- $10.5^2 - 9.5^2$
- $14.4 - (-1.2)^2$
- $[-(-3.5)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2] \cdot 2$
- $\frac{16}{25} \left(\frac{1}{3}\right)^2$

Opisani sadržaji identični su onima koji se nalaze u pdf inačici priručnika, razlika je djelomično u njihovom rasporedu.

Ukoliko vam treba pomoć u snalaženju s OneNoteom možete pročitati i ove kratke upute.



Hrvatski-ONENOTE  
2016 WIN QUICK START

---

## Što je DOS?

---

### Što je DOS?

Pojam "digitalni obrazovni sadržaj" (DOS) je naziv za sadržaj namijenjen korištenju u obrazovanju za učenje i poučavanje, a koji je pohranjen na računalu, elektroničkom mediju ili je objavljen na Internetu.

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni u sklopu pilot projekta e-Škole namijenjeni su učenicima za samostalno učenje i samoprocijenu kod kuće i na nastavnom satu. Nastavnik će koristiti DOS zajedno s priručnikom kako bi obogatio svoj način poučavanja i primjenom novih strategija i metoda učeniku omogućio aktivno učenje.

Cilj DOS-a je poticati kod učenika aktivno učenje na inovativan, učinkovit, motivirajući i pojedincu prilagođen način. Nastavniku pak DOS omogućava ostvarivanje definiranih odgojno-obrazovnih ishoda uz primjenu razolikih strategija, pristupa i metoda poučavanja.

U DOS-u su korištene sve prednosti digitalnih tehnologija poput interaktivnosti, nelinearnosti, multimedijalnosti, modularnosti i prilagodljivosti.

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni su u skladu sa standardima pristupačnosti tako da su dizajn, funkcionalnosti i sam sadržaj pristupačni svim korisnicima uključujući i osobe s poteškoćama.

### Struktura DOS-a

Digitalni obrazovni sadržaji iz matematike pokrivaju cjelokupni opseg trenutačno važećeg kurikuluma/nastavnog programa određenog razreda i obuhvaća ukupni godišnji fond školskih sati predviđenih za matematiku.

Svaki DOS je podijeljen na jedinstvene samostalne cjeline – module (po deset u svakom razredu). Moduli koji čine cjeloviti DOS realizirani su kao zasebni paketi sadržaja koje je, osim kao dio cjelovitog DOS-a, moguće koristiti neovisno o drugim modulima istog DOS-a.

Svaki modul se sastoji od nekoliko jedinica, a svaka jedinica obuhvaća sadržaj učenja i poučavanja za čije provođenje je predviđeno jedan do tri školska sata. Jedinice su međusobno povezane i nadovezuju se jedna na drugu. Odabrani redoslijed jedinica je prijedlog autora, no ponekad su moguća i drugačija rješenja.

### Jedinice kao dio modula

Svaka jedinica ima sljedeće dijelove:

- uvod i motivaciju: Na početku...
- razradu sadržaja učenja i poučavanja
- Završetak: ...i na kraju.

Na početku su navedeni odgojno-obrazovni ishodi za tu jedinicu DOS-a.

### ŠTO ĆU NAUČITI?

Matematika 1 > Brojevi > 1.1. Skupovi

1.1. Skupovi

Europska unija  
Zajedno do boljeg EU

ŠTO ĆU NAUČITI?

- ✓ Definirati osnovne računске radnje sa skupovima
- ✓ Provesti osnovne računске radnje sa skupovima
- ✓ Rabiti matematički jezik vezan za skupove
- ✓ Riješiti jednostavnije problemske zadatke sa skupovima

## Uvod i motivacija

### Na početku...

Jedinice započinju motivacijskim primjerom.

Na početku...

Obujam jedne Kuće-kocke u Rotterdamu je  $422 \text{ m}^3$ . Kolika je duljina plošne dijagonale?



Kubuswoningen, Rotterdam

Označimo duljinu stranice kocke s  $a$ . Obujam kocke je  $V = a^3$ .

Plošna dijagonala je  $d = a\sqrt{2} = \sqrt[3]{V} \cdot \sqrt{2}$ .

Možemo li ovaj izraz srediti, svesti na jedan korijen?

Najčešće su primjeri povezani sa svakodnevnim životom i osobnim iskustvima učenika.

## Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razrada sadržaja učenja i poučavanja načinjena je sukladno načelima konstruktivističke nastave matematike u kojem se od učenika očekuje da uočavaju, istražuju, proučavaju, opažaju, povezuju i zaključuju kako bi izgradili vlastito matematičko znanje.

Pri tome se koriste multimedijски elementi:

- ilustracije/fotografije
- 2D i 3D animacije
- video zapisi
- interakcije (elementi koji zahtijevaju interakciju učenika sa sadržajem).

## Primjer 1.

Primjeri sadrže pitanja ili računске zadatke koji su detaljno pojašnjeni i riješeni.



### Zadatak 1.

#### Rješenje

Zadaci su dani u obliku interakcija u kojima učenik dobiva povratnu informaciju o točnosti rješenja ili se rezultat i dijelovi postupka dobivaju pomoću tipke Rješenje.



### Praktična vježba

U jedinicama se nalaze opisi praktičnog rada učenika. Često su popraćeni crtežima, animacijama ili video zapisom.



### Povezani sadržaji

Korelacije s drugim predmetima posebno su istaknute kao bi učenicima skrenuli pažnju na njih i potaknuli ih da povezuju znanja usvojena u pojedinim predmetima. Možete ih koristiti kao ideju za međupredmetne teme pogodne za učeničke projekte.



### Projekt


Projekti i projektni zadaci su ponuđeni kao drugačiji pristup učenju. Kroz njih učenik kroz različite oblike rada uči i primjenjuje naučeno kako bi realizirao i ostvario ciljeve projekta. U radu na projektu i projektnim zadacima moguće je osmisliti zadatke za različite razine učeničkog znanja tako da u njima mogu sudjelovati svi učenici.

U priručniku su navedeni prijedlozi i preporuke kako organizirati rad na projektu i koje upute dati učenicima.



### Kutak za znatiželjne

U "Kutku za znatiželjne" nalaze se obogaćeni sadržaji koji su izvan okvira obaveznog programa/kurikuluma. Prvenstveno su namijenjeni darovitim učenicima. Sadržaji se obogaćuju tako da se ishodi iz obaveznog kurikuluma proširuju sadržajima koji se inače rijetko dotiču pa se uči šire ili se postojeći ishodi dopunjavaju složenijima pa se uči dublje. Neki od sadržaja predstavljaju akceleraciju jer se nalaze u obaveznom kurikulumu viših razreda.



## Zanimljivost

Ruski se matematičar Nikolai Grigorievich Chebotaryov (1894. – 1947.) bavio algebrom polinoma. Hobi mu je bio faktorizacija izraza  $x^n - 1$  za razne vrijednosti cijeloga broja  $n$ . Svoja je razmišljanja i rezultate bilježio na papir jer u vrijeme kada je živio, nije bilo računala koja nam danas olakšavaju račun.

Jedinice sadrže niz zanimljivosti. Možete ih koristiti kao motivaciju u bilo kojem dijelu nastavnog sata.

## Završetak

### ...i na kraju

Na kraju svake jedinice nalazi se podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice, zadatci za ponavljanje, prijedlozi za daljnje istraživanje, ideje za suradničko učenje, igre ili prijedlozi za projekte.

Matematika 1 > Koordinatni sustav u ravni > 5.5. Primjena koordinatnog sustava

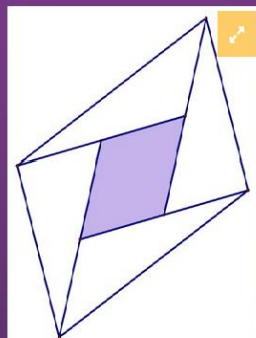
### ...i na kraju

Riješite ovaj geometrijski zadatak s pomoću analitičke geometrije.

Stranice romba produžite kao na skici za dužinu stranice romba. Spojite dobivene vrhove. Koliko je puta površina dobivenog četverokuta veća od površine romba?

Za početak ćemo zadati vrhove romba  $A(2, 1)$ ,  $B(7, 3)$ ,  $C(9, 8)$  i  $D(4, 6)$ .

Pokušajte popočiti zaključak.



Rješenje

PROCIJENITE SVOJE ZNANJE



Rubrika *Procijenite svoje znanje* nalazi se na kraju odabranih jedinica. Sastoji se od niza konceptualnih pitanja i zadataka za učenje, vježbanje i samoprocjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Zadaci su oblikovani na jedan od sljedećih načina:

- odabir točno/netočno;
- višestruki odabir s jednim točnim odgovorom;
- višestruki odabir s više točnih odgovora;
- unos točnog odgovora;
- uparivanje odgovora;
- uparivanje povlačenjem i postavljanjem elemenata (teksta, markera, slika, dijelova ili cijelih formula i simbola);
- grupiranje elemenata;
- uređivanje poretka elemenata;
- odabir i umetanje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora;
- umetanje riječi koje nedostaju upisom;
- unos rješenja na sliku (npr. dijagram i sl.).

Rubrika *Procijenite svoje znanje* namijenjena je učeniku za samostalni rad te mu služi kao alat za samoprocjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini jedne odnosno nekoliko jedinica. Učenik dobiva povratnu informaciju o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

### Aktivnosti za samostalno učenje

Matematika 1 > Brojevi > 1. Aktivnosti za samostalno učenje

## 1. Aktivnosti za samostalno učenje

U posebnoj jedinici *Aktivnosti za samostalno učenje* nalaze se aktivnosti namijenjene učenicima za samostalan rad koje pomažu u učenju i usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda modula te aktivnosti koje učenicima nude da dodatno istraže teme vezane uz modul. Sadržavaju nekoliko vrsta zadataka, često s primjerima iz svakodnevnog života, u kojima su stopljena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula. Zadaci su različite razine složenosti te su neki namijenjeni svim učenicima, a neki učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima.

Jedinicom *Aktivnosti za samostalno učenje* možete se koristiti u cijelosti na nastavnom satu na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog ovim modulom ili u dijelovima koji dopunjavaju pojedine jedinice.

### Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Matematika 1 > Linearna funkcija > Procjena znanja

## Procjena znanja

Posebna jedinica *Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda* sadržava zadatke za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda modula i učenike uputite na nju na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog modulom.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i mišljenja i učenicima služi za ponavljanje te im daje povratnu informaciju o točnosti rješenja i o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda modula. Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

## Pojmovnik

U svim jedinicama DOS-a pojmovi koje se željelo istaknuti pisani su podebljanim slovima.

Najvažniji pojmovi navedeni su i u Pojmovniku. Klik na pojam vodi na početak jedinice u kojoj je definiran.



---

## Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS

---

Nastava je organizirana, cilju usmjerena odgojno-obrazovna djelatnost. Odnos triju čimbenika nastave: učenika, nastavnika i nastavnih sadržaja opisuje didaktički trokut. Pritom su učenik i nastavnik subjekti nastavnog procesa, a nastavni sadržaji (sadržaji učenja) su predmet nastave. Naglašavanje važnosti pojedinog čimbenika nastave označavaju sintagme kao nastava orijentirana na učenika, nastavnika ili nastavne sadržaje.

DOS kao nastavni sadržaj namijenjen je prvenstveno učeniku s ciljem poticanja aktivnog učenja na učinkovit, motivirajući i pojedincu prilagođen način. Stoga je u didaktičkom trokutu učenik - nastavnik - DOS naglašena važnost učenika i međudjelovanje učenika i nastavnog sadržaja (u našem slučaju DOS-a). Uloga nastavnika kao nužnog subjekta nastavnog procesa u ovom trokutu i njegovo međudjelovanje s učenikom i DOS-om još pojačavaju orijentiranost nastave na učenika.

DOS omogućava učenje i poučavanje u različitim okruženjima, prikladan je za korištenje na nizu različitih platformi od mobilnih uređaja do stolnih računala, uključuje primjenu multimedijских elemenata, omogućava različite pristupe učenju i poučavanju. Mogućnost samoprocjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda i praćenje vlastitog napretka daje učeniku smjernice za daljnje učenje odnosno vraća ga na jedinice DOS-a čiji ishodi nisu u potpunosti usvojeni.

DOS slijedi suvremena nastavna načela:

- poticanje cjelovitog razvoja i dobrobiti učenika;
- povezanost sa životnim iskustvima, očekivanjima i usvojenim znanjima učenika;
- aktivna uloga učenika u učenju;
- izbornost i individualizacija;
- usmjerenost prema suradnji;
- osiguravanje poticajnog i sigurnog okruženja;
- relevantnost za sadašnji život;
- zanimljivost kao osnova pozitivne motivacije;
- poticanje inkluzije i uvažavanje različitosti;
- vertikalna povezanost sa sadržajima koji prethode i koji se nastavljaju te horizontalna povezanost s ostalim predmetima, međupredmetnim temama i modulima;
- odgovarajući omjer širine i dubine znanja i vještina.

Time DOS proširuje okvire didaktičkog trokuta i njegovom implementacijom nastavni proces postaje didaktički mnogokut.

Učenici uče u okruženju koje omogućuje konstruiranje znanja utemeljeno na problemima i projektima te aktivnom i iskustvenom učenju usmjerenom prema pitanjima i istraživanju.

## Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a

Današnji učenici, bitno više od prijašnjih generacija, odrastaju okruženi multimedijama, izloženi brzom protoku i dostupnosti informacija. Nove tehnologije sastavni su dio svakodnevnog života i nužno imaju utjecaj i na nastavni proces, kao što je već navedeno u prethodnom poglavlju.

Multimedijским elementima omogućuje se prezentacija obrazovnih sadržaja kombinacijom slike, zvuka i teksta te uključivanje interaktivnih elemenata koji zahtijevaju interakciju učenika sa sadržajem. Sve to doprinosi privlačenju pozornosti učenika, zainteresiranosti i motivaciji te razumijevanju sadržaja i primjeni stečenih znanja u novim situacijama.

### Multimedijски i interaktivni elementi DOS-a

Multimedijски elementi DOS-a uključuju:

- zvučni zapis
- fotografije/ilustracije
- video zapis
- 2D i 3D animacije.

Ovo su elementi niske razine interaktivnosti, pri čemu interaktivnost uključuje pokretanje, zaustavljanje ili pauziranje nekog elementa.

- Interaktivni elementi srednje razine interaktivnosti uključuju:
- pomicanje ili grupiranje dijelova sadržaja povlačenjem miša ili nekom drugom aktivnošću
- obrazac za ispunjavanje
- označavanje odgovora
- unos teksta, formula ili audio zapisa
- povećavanje grafičkog prikaza do velikih detalja (engl. zoom in) i sl.

Nalaze se u standardnim zadacima za učenje, ponavljanje i samoprovjeru odgojno-obrazovnih ishoda kao što su npr. da/ne pitalice, višestruki odgovori, povlačenje na sliku, uparivanje, grupiranje elemenata itd.

- Elementi visoke razine interaktivnosti uključuju:
- didaktične igre
- simulacije s mogućnošću unosa ulaznih parametara i prikazivanja rezultata ovisno o unesenim parametrima
- mogućnost dobivanja povratnih informacija
- 3D prikaz uz mogućnost manipulacije elementom, i sl.

Značajna uloga multimedijских elemenata u DOS-u je upravo interaktivnost. Interaktivni elementi omogućuju aktivno sudjelovanje učenika u nastavnom procesu. Kroz manipulaciju određenih elemenata učenici mogu uočavati pravilnosti, postavljati i provjeravati hipoteze te metodom nepotpune indukcije donositi opće zaključke. Interaktivni elementi visoke razine omogućuju uvođenje eksperimenta u nastavu matematike.

Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

---

## Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima

---

Znanje je oduvijek bilo jedan od osnovnih instrumenata razvoja društvenih zajednica i uspješnih nacionalnih gospodarstava. U suvremenim uvjetima, osobito globalizacijskim, novostvorena znanja kao rezultat istraživanja i inovacije, postaju ne samo temelj već i ključni čimbenik razvoja nekog društva. Za uspješnu tranziciju prema društvu utemeljenom na znanju uz tradicionalan pristup, nužni su novi pristupi obrazovanju i poučavanju.

Sve se više raspravlja o tzv. cjeloživotnom učenju, odnosno o aktivnosti učenja tijekom života, s ciljem unapređivanja znanja, vještina i sposobnosti unutar osobne, građanske, društvene i poslovne perspektive.

Osim formalnog obrazovanja u obrazovnim institucijama poput škola, veleučilišta i fakulteta, sve se veća pozornost pridaje neformalnom obrazovanju putem dodatne edukacije na tečajevima i seminarima te informalnom obrazovanju koje pojedinac stječe vlastitim radom, komunikacijom, čitanjem, razvijanjem vještina, iskustava i znanja.

Uz koncept cjeloživotnog učenja najčešće se vezuju ciljevi ekonomske prirode, primjerice postizanje veće konkurentnosti na tržištu rada. Međutim, cjeloživotno učenje usmjereno je prema osobi i njenim individualnim sposobnostima, poboljšanju njenog ponašanja, raspolaganju informacijama, povećanju znanja, razumijevanju, novim stavovima. Koncept cjeloživotnog učenja, razvijen u šezdesetim godinama prošlog stoljeća, odgovor je na problem neusklađenosti između obrazovanja mladih i odraslih osoba.

Da bi mogli ostvariti koncept cjeloživotnog učenja, do kraja obaveznog obrazovanja treba razviti određene kompetencije koje predstavljaju temelj za daljnje učenje.

Tradicionalni pristupi učenju i poučavanju dugo su bili obilježeni razredno-satnim i predmetno-satnim sustavom te frontalnom nastavom što ne može zadovoljiti zahtjeve koncepta cjeloživotnog učenja.

Nastavni proces treba omogućiti:

- uvođenje novih oblika učenja
- istraživačko i eksperimentalno poučavanje
- ispitivanje i procjenu različito postavljenih ishoda učenja
- doprinos općem sustavu obrazovanja
- doprinos razvoju svakog učenika prema njegovim sposobnostima.

DOS je razvijen na tragu ovih zahtjeva. Suvremena nastavna tehnologija ne negira tradicionalne pristupe nastavi već se na njima temelji i proširuje broj i značaj didaktičkih elemenata nastave sagledavajući ih u novim odnosima (didaktički mnogokut).

Razrada sadržaja učenja i poučavanja u jedinicama DOS-a prati tradicionalnu metodiku poučavanja matematike.

U uvodu se opaža/uvodi problem pri čemu se u najvećoj mogućoj mjeri koriste primjeri iz svakodnevnog života. Nakon toga se, ovisno o problemu, upotrebljavaju različite znanstvene metode: analiziranje, sintetiziranje, apstrahiranje, induciranje, deduciranje, generaliziranje, specijaliziranje ili upotreba analogija. Da bi se u potpunosti usvojio sadržaj dan je niz primjera i zadataka s rješenjima. Sistematizacija i povezivanje sadržaja te procjena znanja, također su sastavni dio DOS-a. Samoprocjena daje učeniku samostalnost pri učenju, ali zahtjeva i odgovornost te smjernice za daljnje učenje.

Multimedijski elementi doprinose motivaciji, boljem razumijevanju sadržaja i aktivnom sudjelovanju učenika u nastavi.

U DOS-u se nastavnici susreću s digitalnim alatima i raznim digitalnim sadržajima. Radi lakše implementacije digitalnih tehnologija u nastavu matematike u ovaj priručnik je uključen popis digitalnih alata, svrha korištenja i poveznice na kojima se nalaze detaljne upute. Navedeni su dodatni materijali i poveznice na sadržaje koji mogu pomoći u izvođenju nastave uz DOS te poveznice na izvore gdje nastavnici sami mogu pronaći i odabrati odgovarajuće sadržaje (animacije, simulacije, video materijale, izvore na kojima se nalaze prijedlozi pokusa i učeničkih projekata te stručne članke vezane uz područje matematike koje obrađuje modul).

To je pomoć nastavniku u uvođenju novih oblika učenja.

Implementacija digitalnih tehnologija u nastavu matematike dodatno motivira učenike i nastavu čini maštovitom i atraktivnom. Digitalni alati i sadržaji imaju značajnu ulogu u provođenju mjerenja i obradi rezultata, a simulacije zorno predočuju procese koje iz različitih razloga inače nismo u mogućnosti tako jasno vidjeti.

---

## Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS

---

Motivacija je unutarnja snaga koja pokreće čovjeka na aktivnost i usmjerava ga k ostvarenju određenog cilja.

Motiviranje učenika za nastavu obuhvaća sve što potiče na učenje, usmjerava ga, i potiče osobni interes za određeni predmet ili područje te povećava osobnu razinu postignuća.

Motivacija u nastavi sastavni je dio uvodnog dijela nastavnog sata pri uvođenju i predstavljanju problema, no može biti prisutna u svim stadijima nastavnog sata: pri obradi, vježbanju ili ponavljanju nastavnih sadržaja.

Većina jedinica DOS-a započinje motivacijskim primjerom. Najčešće su primjeri povezani sa svakodnevnim životom i osobnim iskustvima učenika.

U razradi sadržaja naći ćete zanimljivosti koje možete koristiti kao motivacijske elemente u bilo kojem dijelu sata.

Interaktivnost i elementi igre također motiviraju učenike.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u svakom modulu DOS-a osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i mišljenja i učenicima služi za ponavljanje te im daje povratnu informaciju o točnosti rješenja i o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda pojedinog modula. Samoprocjenom i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

Svrha ovakvih procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju je pedagoško-motivacijska.

Na kraju nekih jedinica je nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka kojima se ostvaruje svrha ovakvih procjena. Dodatno, u posebnoj jedinici (Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda) možete pronaći više interaktivnih zadataka za provjeru usvojenosti svih odgojno-obrazovnih ishoda cijeloga modula.

Zadaci koji su sastavni dio procjene oblikovani su na jedan od sljedećih načina:

- odabir točno/netočno
- višestruki odabir s više točnih odgovora
- odabir jednog točnog odgovora (uključujući i matematičke simbole i jednostavne formule)
- uparivanje odgovora
- uparivanje povlačenjem i postavljanjem elemenata (teksta, slika, dijelova ili cijelih formula i simbola)
- grupiranje (razvrstavanje) elemenata
- uređivanje poretka elemenata
- odabir i umetanje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora

- umetanje riječi koje nedostaju upisom
- numeričko umetanje (mogućnost zadavanja intervala brojeva u kojem se nalazi rješenje)
- povlačenje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora
- povlačenje rješenja na sliku (npr. dijagram i sl.).

Prilikom rješavanja zadataka kod kojih se očekuje od učenika upisivanje riječi koja nedostaje, obrazovni sadržaj neće, kao točno, prihvatiti rješenje koje je matematički točno, ako je riječ pogrešno napisana (pravopisna pogreška). Ova opaska nije unesena u obrazovne sadržaje kako se pažnja učenika ne bi skrenula s matematike na pravopis, no u takvim situacijama bit će potrebna pomoć nastavnika.

---

## Suvremene nastavne metode i DOS

---

DOS omogućava učenje i poučavanje u različitim okruženjima i različite pristupe učenju i poučavanju.

U školskom okruženju DOS je moguće koristiti za rad u učionici opće namjene. Poželjno je da učionice budu opremljene prijenosnim ili stolnim računalima, interaktivnom pločom ili pametnim ekranom i sl.

Osobitost DOS-a je mogućnost njegova korištenja na raznim uređajima (mobilni telefoni, tableti, prijenosna i stolna računala) te je pogodan i za rad izvan školskog okruženja.

Kroz aktivnosti za učenje, način prezentacije sadržaja i elemente za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda DOS stavlja težište na promicanje suvremenih nastavnih metoda, na strategije i pristupe kao što su rješavanje problema, istraživačka i projektna nastava i suradničko učenje te razvoj kritičkog mišljenja, sposobnosti rješavanje problema i donošenja odluka, metakogniciju, digitalnu pismenost i aktivno građanstvo.

U skladu s prirodom nastave matematike i matematike kao znanstvenog područja, DOS osobito snažan naglasak stavlja na aktivnosti koje potiču iskustveno učenje, projektno učenje i učenje kroz istraživanje. DOS sadrži interaktivne elemente u kojima učenici imaju mogućnost mijenjanja vrijednosti različitih parametara te na temelju rezultata uočavaju pravilnosti, postavljaju i provjeravaju hipoteze, a metodom nepotpune indukcije donose opće zaključke.

Multimedijski i interaktivni elementi omogućuju aktivno i iskustveno učenje usmjereno prema pitanjima, problemima i istraživanjima, konstruiranje znanja utemeljeno na problemima i projektima te razvijanje učenikovih kompetencija za snalaženje u novim situacijama.



## Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama

Kao što je na početku priručnika navedeno, metodičko-didaktički prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama koji uključuju darovite učenike kao i učenike s različitim teškoćama slijede svaku nastavnu jedinicu kao i aktivnosti za samostalno učenje. Inkluzivni pristup u procesu obrazovanja podrazumijeva učenje o različitosti od strane drugih kao i jedan podržavajući i ravnopravni odnos. U nas se već niz godina njeguje inkluzivni pristup u smislu uključenosti učenika s teškoćama u sustav obrazovanja na način da su uvažene njihove individualne potrebe putem uvođenja različitih prilagodbi i osiguravanja podrške.

Učenici s teškoćama su heterogena skupina pa tako zadatak koji je težak jednom učeniku s disleksijom neće biti težak drugome učeniku s istom teškoćom. Kako bi im se osigurala primjerena podrška prilikom obrazovanja, važno je prepoznavati te razumjeti njihova obilježja i poznavati osnovne vrste prilagodbi. Timski rad u okviru kojega surađuju predmetni nastavnici, stručni tim škole, pomoćnici i roditelji bi trebao iznjedrati različite mogućnosti prilagodbe za što učinkovitije usvajanje sadržaja iz matematike i fizike za svakog učenika ponaosob. Metodičko-didaktički prijedlozi koji se odnose na učenike s teškoćama su u početnim modulima i jedinicama napisani na način da obuhvate temeljne smjernice za svu djecu s teškoća te su kroz daljnje jedinice razrađeni specifično u odnosu na sadržaj same jedinice kao i na obilježja određene teškoće.

Primjerice, u matematici za osmi razred, u nastavnoj jedinici 1.2. koja se odnosi na uređene parove nastavnicima je sugerirano da obrate pažnju na jezično složenije zadatke koje valja pojednostaviti i popratiti vizualnim primjerima kako za učenike koji se školuju po prilagođenom programu tako i za učenike s disleksijom i/ili diskalkulijom:

PriručnikMatematika7

imaju stručnu pomoć asistenta, preporučuje se da asistent pomogne pri uvećanju zaslona u obradi nastave jedinice i u označavanju kočina na brojevnom pravcu. Pojedine zadatke valja jezično prilagoditi (ili skratiti i popratiti slikama (grafičkim simbolima): <https://www.arasaas.org/>). Zadatak Serenju gradom može se predstaviti učenicu na sljedeći način:

Luna i Nikola sanjali se kod (20,4, 8,14), prošetali će do (20,22, 13,27). Razgledat će (29,4, 17,26), (36,62, 22,52), (18,13, 23,2), (23,8, 27,52) te na kraju (19,21, 30,15).

a) U kojem se gradu nalaze Luna i Nikola?

b) Imenuj ustanovu ispred koje su se našli i park pokraj te ustanove.

c) Na kojem trgu su pojeili sladoled?

d) Na kerti pronađimo i imenujmo znamenitosti koje su posjetili.

e) Ako ih baka želi odvesti na (9,02, 2,07), što bi tamno i Luna i Nikola mogli raditi?

U prijedlozima se nastavnike podsjeća na uporabu funkcionalnosti koje su ugrađene u DOS-ove, a mogu olakšati praćenje nastave učenicima sa specifičnim teškoćama učenja kao i onima koji imaju teškoće vizualne obrade (promjena fonta, boje pozadine, uvećanje zaslona). Nadalje, ostvarene su poveznice između samoga gradiva i obilježja teškoća koje mogu probuditi učenikov interes za nastavne sadržaje, na primjeru iz fizike (sedmi razred, jedinice 1.5 i 1.7):

„Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati masu tijela i mjerne jedinice s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Primjerice, ako učenik voli kuhanje, može ostalim učenicima demonstrirati svoj omiljeni recept kao i mase pojedinih sastojaka.“

„Uvijek je važno uzeti u obzir moguću senzoričku preosjetljivost učenika s poremećajem iz spektra autizma na određene podražaje te u skladu s tim prilagoditi nastavnu jedinicu (miris svijeće s aromom vanilije).“

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju teškoće nisu zamišljeni na način da osiguravaju prilagođeni materijal za poučavanje niti svojevrсни „recept“, već nastavnike podsjećaju na prilagodbu načina poučavanja i one segmente nastavne jedinice koje bi trebalo dodatno pojasniti, ponoviti, pojednostaviti, predstaviti na drugačiji način ili na razinu složenosti zadatka od kojih valja odabrati one jednostavnije. U prijedlozima je naglašena važnost uporabe pomagala koja olakšavaju učenje te svih aspekata digitalne tehnologije.

Inkluzivni pristup podrazumijeva uvažavanje različitosti koje je izrazito važno razviti kao vrijednost kod učenika tipičnoga razvoja zbog čega se, uz ostale prijedloge, preporuča provoditi što više vršnjačke suradnje (primjerice u aktivnostima za slobodno učenje).

## Modul 8:Prizme

### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće MODULA

- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine
- Primjena matematičkog jezika u komunikaciji i izražavanju te u različitim okruženjima
- Rješavanje problemskih situacija
- Upotrebljavanje matematičkog načina rasuđivanja te kritičkog promišljanja
- Učinkovita i promišljena uporaba tehnologije za usvajanje znanja i vještina
- Razvijanje samopouzdanja, samoprocjene, upornosti, odgovornosti, uvažavanja te pozitivnog odnosa prema matematici i radu općenito
- Osvješčivanje važnosti matematike i prepoznavanje njezine uloge u svakodnevnom životu

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati prizme u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Imenovati prizme u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Primijeniti svojstva prizmi
- Koristiti se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama
- Odrediti mjerljiva obilježja zadanih prizmi
- Primijeniti prizme pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti
- Komunikacija i suradnja

### Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

U ovom modulu učenici 8. razreda primjenjuju znanja i vještine računanja prirodnim, cijelim i racionalnim brojevima koje su stekli u prethodnim razredima.

Osmi je modul, pod nazivom *Prizme*, početak sistematizacije osnovnoškolske geometrije koja je počela u prvom razredu, gdje su učenici uvedeni u matematiku upravo promatranjem

geometrijskih tijela, doživljajem njihovih bridova, vrhova i ploha, ranih ili zakrivljenih. Do osmog je razreda taj doživljajni i osjetilni aspekt prerastao u prvi dodir s bogatstvom algebarskog pripetavanja. Prizme su pravi test matematičke, algebarske i geometrijske (ako to uopće treba odvojeno spominjati kad su toliko isprepletene) zrelosti i pismenosti učenika.

Prizme, one uspravne, obrađuju se prirodnim slijedom: kocka, kvadar, pravilna četverostrana, pravilna trostrana i pravilna šesterostrana prizma. Nakon toga prilično je jasno da učenik mora i može upoznati i ostale vrste prizmi. Naglasak je na određivanju mjerljivih svojstava prizme, ali i na primjeni tih svojstava. Kako smo okruženi tijelima različitih vrsta, a prizme u tome prednjače, svakako je poželjno učenje prizmi staviti u kontekst umjetnosti, arhitekture, prirode, kemije, geografije, fizike i drugih prirodnih znanosti.

Velika je obveza učitelja pri poučavanju prizmi razvijati kod učenika prirodno opažanje i može se reći da je to osnovni ishod ovog modula koji treba tražiti od svakog učenika. Nije moguće smisljeno i trajno učenika poučiti sagledavanju i računanju mjerljivih obilježja prizme ako otprije nije svladana prva stepenica – prostorno opažanje. Tek nakon toga možemo govoriti o algebarskom umijeću, vještini analize i sinteze, primjeni i kreaciji.

U modulu je ravnopravno zastupljeno stjecanje vještina služenja geometrijskim pojmovima, prostornim opažanjem i algebarskim kompetencijama, kao i primjena stečenih znanja.

Digitalne obrazovne sadržaje iz ovog modula možete primjenjivati na različite načine, u cijelosti ili u dijelovima te ih prilagoditi svojim učenicima i školskoj okolini.

Pripremljenim se sadržajima možete koristiti kao materijalima za metodu *obrnute učionice* tako da učenicima zadajete dijelove sadržaja koje oni samostalno prolaze, a nakon toga u učionici zajednički analizirate zadatke i rješavate dvojbe.

Pripremljeni su i prijedlozi istraživačkih zadataka kojima se matematičke teme povezuju sa svakodnevnim životom te proširuju uobičajeni matematički pristupi.

Digitalni obrazovni sadržaji pogodni su i za organiziranje timskoga i suradničkog rada učenika, pri čemu možete pripremljene sadržaje primjenjivati i u nekom virtualnom okružju za komunikaciju i suradnju, primjerice na društvenoj mreži Yammer, Teams okružju za timove ili OneNote razrednoj digitalnoj bilježnici.

Uz svaku je jedinicu u OneNote priručniku pripremljena i posebna stranica *Pomoćni interaktivni sadržaji*, na kojoj ćete pronaći umetnute interaktivne i višemedijske sadržaje za jednostavnu primjenu s učenicima.

---

## Digitalni alati i dodatni sadržaji

---

### Popis i kratki savjeti za primjenu digitalnih alata

#### GeoGebra

Računalni program dinamične geometrije. Povezuje interaktivnu geometriju, algebru, tablice, grafove, analizu i statistiku. Program je otvorena koda, dostupan na hrvatskome jeziku na [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org).

Više o GeoGebri pročitajte na: <https://e-laboratorij.carnet.hr/>.

#### LearningApps

Jednostavno sučelje za izradu različitih interaktivnih sadržaja, kao što su kvizovi i igrice uparivanja. Dostupno je na poveznici <https://learningapps.org/createApp.php>.

#### Polynomials Calculator

Internetski kalkulator koji se, između ostalog, može iskoristiti za računanje s algebarskim izrazima. Dostupan je na poveznici [Polynomials Calculator](#).

#### Kahoot

Ovo je aplikacija koja omogućuje kratke provjere za sve učenike u isto vrijeme. Preporučujemo je za ponavljanje gradiva. Na početku nastavnog sata možete provjeriti što su učenici usvojili na prethodnom satu, a na kraju nastavnog sata možete provjeriti kako su razumjeli nastavnu jedinicu na tom satu. Kahoot daje statistiku rezultata odmah nakon završetka kviza. Kahoot je besplatan za korištenje. Sadržava veliku arhivu gotovih materijala koje možete preuzeti i primjenjivati, preraditi ili možete izraditi novi kviz. Učenici trebaju pametni telefon, tablet ili računalo s internetskim pristupom.

Više o Kahootu pročitajte na poveznici [e-laboratorij](#).

#### Sway

[Sway](#) je *online* alat za izradu, organizaciju i dijeljenje sadržaja u obliku interaktivne mrežne stranice; svojevrsan hibrid prezentacije i klasične mrežne stranice. S pomoću Swaya možete napraviti prezentacije, interaktivne sadržaje, izvještaje, fotoalbume, radne materijale za nastavu i slično. Izrada i organizacija sadržaja pojednostavnjene su uporabom gotovih predložaka rasporeda i dizajna.

Više o Swayu pročitajte u [CARNetovu e-laboratoriju](#) ili na mrežnoj stranici [Početak rada s aplikacijom Sway](#).

## Office Mix

[Office Mix](#) besplatan je dodatak za Microsoft PowerPoint koji omogućuje dodavanje interaktivnih sadržaja u prezentacije. S pomoću Office Mixa u prezentaciju možete umetnuti ankete, kvizove, interaktivne simulacije kao što su GeoGebra i Phet, snimati zvuk, videozapise te označavati što na slajdovima. Tako napravljene prezentacije ostaju interaktivne i nakon objave u [Office Mix galeriji](#) pa se mogu upotrebljavati i za formativno praćenje.

Više o Office Mixu možete pročitati na stranicama o njegovoj primjeni u obrazovanju [Office Mix for teachers](#).

## Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
<b>8.</b>	Prizme		<b>16+ 1</b>
		8.1. Prizme	1
		8.2. Kocka	2
		8.3. Kvadar	3
		8.4. Oplošje i obujam prizme	2
		8.5. Pravilna četverostrana prizma	2
		8.6. Pravilna trostrana prizma	2
		8.7. Pravilna šesterostrana prizma	2
		8.8. Ostale prizme	2
		Aktivnosti za samostalno učenje	1
		Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

## 8.1.Prizme



---

### Ciljevi, ishodi, kompetencije

---

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja o prizmama, prepoznati ih i opisati u matematičkom kontekstu i u okruženju
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze među svojstvima prizme
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane s prizmama i njihovim svojstvima u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati prizme u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Imenovati prizme u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Opisati osnovne dijelove prizmi te njihove odnose i svojstva
- Povezati uspravne prizme s njihovim ravninskim prikazima
- Nacrtati uspravne prizme i njihove mreže

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti

- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Učenici razmatraju razliku između bilježnice s kvadratićima i bilježnice *na kockice* te navijački naziv *kockasti* asociran (pogrešnim) nazivom uzorka na opremi reprezentacije Republike Hrvatske.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

#### Geometrijski likovi i tijela

U uvodnom se dijelu učenike podsjeća na razliku geometrijskih likova i geometrijskih tijela, a zatim se razmatraju plohe koje omeđuju razna geometrijska tijela. Na temelju toga se tijela dijele na dvije glavne skupine – uglata i obla, a zatim se uglata tijela dijele na prizme, piramide i ostale poliedre.

#### Prizme

Na temelju slika, animacija i GeoGebrinih aktivnosti razmatraju se vrste prizmi, nastajanje prizme, veza prizme i njezine mreže te se učenike upućuje na razlikovanje kosih i uspravnih prizmi. Zatim se uvode osnovni pojmovi povezani s prizmama (osnovni i bočni brid, baza, pobočka, strana, visina) i razmatra se veza između broja vrhova, bridova i strana prizme.

#### Mreže prizmi

Svaka prizma ima svoj ravninski prikaz koji nastaje razrezivanjem prizme duž određenoga broja bridova baze i jednoga bočnog brida te razvijanjem nastalih oblika u ravninu. Takav prikaz naziva se mreža prizme i u materijalu su prikazane mreže nekih uspravnih prizmi.



## Zanimljivost

Učenike se upućuje da istraže kako od prizme nastaje njezina mreža i obratno. Istraživanje je dostupno na [poveznici](#).

## Završetak

Za kraj, učenici mogu samostalno, od neke od mreža dostupnih na [poveznici](#), samostalno izraditi model jedne ili više prizmi.

## Dodatni prijedlozi

Učenici mogu izraditi plakate s podjelom geometrijskih tijela, pri čemu se mogu poslužiti materijalima kolegice Antonije Horvatek, koji su dostupni na [poveznici](#).

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

### Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Učenici mogu istraživati Eulerovu formulu koja povezuje broj vrhova, strana i bridova konveksnog poliedra.

Članak *Eulerova formula*, autorice Mee Bombardelli, dostupan je na [poveznici](#).

### Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenicima treba omogućiti rad s konkretnim materijalima (modelima geometrijskih tijela). Može im se zadati da npr. izdvoje sva uglata tijela, sva obla tijela, sve prizme, sva tijela koja imaju dvije sukladne baze, sva tijela čije se pobočke sastoje od pravokutnika (ovdje svakako treba naglasiti da su i kvadrati pravokutnici) itd.

Učenicima se može zadati mreža prizme na kojoj crvenom bojom trebaju obojiti baze, a plavom pobočke.

Učenicima se može zadati da od štapića za ražnjiće i gumenih bombona izrade [različite prizme](#).

Učitelj u neprozirnu vreću može staviti različita geometrijska tijela te zadati učenicima da bez gledanja izdvoje npr. neku prizmu.

Učitelj na neprozirnu papirnatu vrećicu može napisati opis tijela koje se nalazi u vrećici, a učenici moraju pogoditi koje je tijelo u vrećici.

Savjetuje se da se nakon obrađene nastavne jedinice potvrdi razumijevanje pojma *poliedar*.

Pojmове *n-terokut/mnogokut* treba dodatno objasniti, kao i oznaku *n* (za što se ona upotrebljava).

Umjesto:

*Prizma je geometrijsko tijelo omeđeno s dvama međusobno sukladnim  $n$ -terokutima (koji pripadaju međusobno usporednim ravninama, a nazivamo ih bazama ili osnovkama prizme) te s  $n$  paralelograma (koje nazivamo pobočkama i koji čine pobočje prizme). Baze i pobočke jednim imenom nazivamo stranama prizme. – bilo bi bolje napisati:*

*Prizma je geometrijsko tijelo (usmeno dodatno pojasniti što je tijelo) omeđeno s dvama  $n$ -terokutima i s  $n$  paralelograma (treba ih podsjetiti što je paralelogram) i sve potkrijepiti vizualnim prikazom.*

*Takvi  $n$ -terokuti sukladni su jer pripadaju usporednim ravninama. Nazivamo ih BAZOM ILI OSNOVKOM prizme.*

*Paralelograme koji pripadaju prizmi nazivamo POBOČKAMA, a oni zajedno čine POBOČJE.*

*BAZE I POBOČJE zajedno nazivamo STRANAMA prizme.*

Treba dodatno usmeno pojasniti pojam *strane* s obzirom na to da djecu sa specifičnim teškoćama može zbunjivati da pojam strane uključuje i ono sa strane, ali i ravninu na vrhu i na dnu prizme.

Vrh prizme bilo bi dobro objasniti s više vizualnih primjera te pojasniti je li to nužno jedan vrh. Susjedne pobočke i 4. zadatak bilo bi dobro pojasniti 3D modelom (videom ili 3D realnim prikazom ako je moguće).

Što se tiče nazivlja prizme, treba imati na umu da će učenicima sa specifičnim teškoćama učenja (osobito djeci s disleksijom) biti teško ovladati pojmovima kao što su *dvanesterostrana*, *dvadeseterostrana* itd. Ako bude potrebno (to treba procijeniti prema individualnim sposobnostima učenika), može se dogovoriti sustav koji će im biti lakši za pisanje i čitanje takvih naziva. Npr. umjesto *dvanaesterostrana* mogu upotrebljavati skraćenicu *12-str.*, *dvadeseterostrana* *20-str.* itd.

Treba dati više primjera u kojima se vježbaju novi nazivi (strane, vrhovi, pobočka, što je, a što nije prizma i zašto) i u kojima se vježba njihova primjena (kao što je 5. zadatak), posebno ako je očito da učenik s teškoćom nije ovladao novim terminima.

## MREŽE PRIZME

Ako je u razredu učenik s teškoćom, takav se primjer svakako preporučuje izvesti kao nekakav pokus. Da u stvarnom svijetu vide kako se rastvori prizma i povežu to s prikazom na papiru. Takav nacrt za učenike s različitim teškoćama može biti teško shvatljiv i apstraktan – kako smo od prizme dobili samo nekakav lik koji leži na papiru? Ta uputa vrijedi za sve mreže prizmi. Može se napraviti nekakav dodatak/prilog u udžbeniku za učenike s teškoćama od kojeg će moći izrezati mreže i izrađivati mreže prizme. Također, ako je učeniku potrebno, savjetuje se da takve stvarne prizme (koje može pretvoriti u mreže) upotrebljava pri rješavanju zadataka.

## Dodatna literatura za nastavnike

Predložemo članak *Prostorni pano u kabinetu Matematike*, autora Izeta Kalabe, objavljen u *Pučku* (broj 38).

Scenarij poučavanja "Ćoškasto", oblo... svakodnevno dostupan je na [poveznici](#).

## 8.2. Kocka



### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s kockom i njezinim mjerljivim svojstvima
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane s kockom i njezinim mjerljivim svojstvima u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati kocku i njezine dijelove
- Primijeniti svojstva i odnose kocke i njezinih dijelova
- Nacrtati mrežu kocke s označenim elementima koji je određuju
- Primijeniti izraze za duljinu plošne i prostorne dijagonale te površine dijagonalnog presjeka kocke
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam kocke
- Riješiti problemski zadatak s pomoću kocke

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija

- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Početna fotografija prikazuje vrlo neobičnu stambenu zgradu u Rotterdamu, djelo arhitekta Pieta Bloma, sastavljenu od kocki. Iako smo svakodnevno okruženi zgradama i drugim oblicima u prostoru koji su pravilnih oblika, kocka je zapravo vrlo rijetka. Zbog toga je ta slika još zanimljivija. Takve je primjere iz svijeta arhitekture i umjetnosti dobro pokazivati učenicima kako bismo pobudili njihovu radoznalost, maštu i istraživački duh.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razrada počinje vrlo konkretnim opisivanjem kocke matematičkim jezikom i zapisom. Kocka je učenicima poznato tijelo s kojim su se već susreli u prvom razredu osnovne škole. No i prije dolaska u školu koristili su se njome u igri, zato je zadatak uvodnog dijela relativno lagan i zapravo je mala sistematizacija tijela kocke.

#### Odnosi bridova i strana kocke

Kako bi se učenici što bolje snašli u određivanju mjerljivih svojstava kocke, ponovljena su najvažnija svojstva:

- okomitost bridova koji se spajaju u vrhovima kocke
- okomitost susjednih strana kocke
- usporednost nasuprotnih strana kocke.

Također, istaknuta su mjerljiva svojstva kocke i njihove oznake.

## Mreža kocke

Dio o mreži kocke neophodan je za uvođenje i izvođenje formule za određivanje oplošja kocke. U tom dijelu učenici otkrivaju od čega se sastoji mreža kocke – ravninski prikaz strana kocke. Uočavaju da nije svaki prikaz sa 6 kvadrata predstavnik mreže kocke. O mreži kocke dan je kratki kviz na razini prepoznavanja svojstava mreže kocke.

Predviđena je jedna animacija i jedna interakcija visoke razine kao pomoć u učenju svojstava mreže kocke.

## Oplošje kocke

Oplošje je kocke prvo novo mjerljivo svojstvo kocke s kojim se učenici susreću (naravno, ravnopravno uz duljinu brida kocke). Istraživanje se oplošja uvodi kroz konkretan primjer gdje je oplošje nužan izračun. Ono što je najvažnije pri određivanju oplošja jest da učenici shvate da je u pitanju površina tijela. Zadatci u kojima se izračunava oplošje kocke zadane duljine brida ili duljina brida kocke zadanog oplošja mješovita su tipa – od kviza i beskonačne zbirke do zadataka primjene.

## Dijagonale kocke

Učenicima je poznat pojam dijagonale ravninskih likova, plošne dijagonale, u ovom slučaju kvadrata, a treba ih upoznati i s pojmom prostorne dijagonale prizmi, odnosno kocke. Na konkretnom je primjeru uveden pojam prostorne dijagonale u kojem se upotrebljava i plošna dijagonala.

Potrebno je izvesti formulu za prostornu dijagonalu izraženu duljinom brida kocke. Bilo bi vrlo dobro kad bi učitelj upozorio učenike na dvostruku analogiju:

- kvadrat – ravnina, kocka – prostor
- plošna dijagonala kocke stranice duljine  $a$  –  $a\sqrt{2}$ , prostorna dijagonala kocke brida duljine  $a$  –  $a\sqrt{3}$

Također, bilo bi dobro da se sadržaj poveže s dimenzijama lika (dvodimenzionalnost) i tijela (trodimenzionalnost).

U primjerima su naizmjenično dani načini određivanja duljine brida, duljine prostorne dijagonale i oplošja koje učenik može uvježbati u zadatku zadanu tablično.

## Dijagonalni presjek kocke

Povezano s prostornom dijagonalom prirodno je istražiti dijagonalni presjek kocke. Izvod formule za dijagonalni presjek dobra je vježba za upotrebljavanje i pojednostavnjivanje algebarskih izraza. Također se može iskoristiti analogija ravnina – duljina dijagonale kvadrata  $a\sqrt{2}$ , prostor – površina dijagonalnog presjeka  $a^2\sqrt{2}$ , koja je više nego očita.

Napomena: Analogije nisu nešto što učenik po ishodu treba znati, ali je izvrstan dio procesnog učenja.

## Obujam kocke

Posljednje je mjerljivo svojstvo kocke obujam, s kojim su se učenici u više navrata susretali tijekom školovanja (4. razred, 5. razred – Tehnička kultura, 7. razred – Fizika). Stoga treba iskoristiti što su već naučili i posložiti naučeno u matematički kontekst.

Obujam je uveden animacijom, a nakon toga je interakcija visoke razine kroz koju i praktično mogu upoznati značenje obujma. Svakako se preporučuje i uporaba predmeta na kojima će se objašnjavati pojam obujma, jedinične kocke... Osim određivanja obujma kocke zadane duljine brida, u raspravi jednaku pažnju treba posvetiti i obratnom smjeru, tj. izradi/postojanju kocke zadanog obujma.

Na raspolaganju je velik raspon zadataka i pristupa za uvježbavanje i proceduru računanja mjerljivih svojstava i primjene.

Također je dan prostor i za vježbanje prostornog opažaja.

## Zanimljivost

U cijeloj su jedinici dane fotografije zanimljivih kockastih oblika iz umjetnosti, arhitekture i prirode.

## Završetak

Završetak je jednostavan i ističe najvažnije elemente kocke: oplošje, obujam i duljinu prostorne dijagonale uz fotografiju iznimnoga prirodnog kristala pirita.

## Dodatni prijedlozi

- Istražiti s učenicima kroz projekt arhitekturu naše okolice. Istražiti također arhitekturu poznatih svjetskih odredišta.
- Izraditi maketu mjesta ili dijela mjesta, neke posebne zgrade u mjestu u kojem žive ili po izboru iz svjetske arhitekture.
- Istražiti i napraviti projekt o Platonovim tijelima.
- Interdisciplinarni projekt – Biologija, Geografija, Kemija, Matematika: Istražiti kristale i minerale koji imaju oblik kocke i doznati u kakvim uvjetima postižu taj oblik.

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

- Materijali na poveznici [eduvizije](#)
- Beskonačna [zbirka](#)
- Beskonačna [zbirka1](#)
- [Mreža kocke](#)

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja stvarat će teškoće razlikovanje pojmova *kocka*, *kvadrat* i *kvadar*. Treba im omogućiti takav pojmovnik s vizualnim prikazom koji bi im bio uvijek dostupan. Isto vrijedi i za učenike s motoričkim i učenike s intelektualnim teškoćama. Mogu se osmisliti razne aktivnosti za rad u skupinama kako bi ovladali tim pojmovima.

S obzirom na to da se plošna i prostorna dijagonala označuju s  $d$  i  $D$ , učenicima s teškoćama (osobito sa specifičnim teškoćama učenja) je važno osigurati mogućnost korištenja podsjetnika sa popisom oznaka i njihovim tumačenjem, a oznake se mogu pisati različitim bojama.

Svaki taj pojam učenicima treba pokazati na kocki u realnom 3D prikazu bez obzira na to što će se poslije objašnjavati.

Ako je potrebno (procijeniti prema sposobnostima učenika s teškoćom), učenike je poželjno podsjetiti na osnovne stvari kao što su: korjenovanje, kvadriranje, preračunavanje mjernih jedinica, Pitagorin teorem i formula, znak za jednako i približno i kada koji upotrebljavamo. Učenicima treba dopustiti služenje podsjetnikom.

### OPLOŠJE KOCKE

Treba bolje istaknuti tekst u kojem je definirano oplošje kocke.

### OBUJAM KOCKE

U 19. primjeru učenike treba najprije podsjetiti na to što je to rastavljanje na proste faktore.

U 10. zadatku treba izbjegavati 21. primjer za učenike s teškoćama ili ga grupno riješiti i komentirati; može se ponuditi za samostalno rješavanje samo ako je prema individualnim sposobnostima očito da učenik može riješiti takav zadatak.



Možda je bolje umjesto pojma *obujam* stalno upotrebljavati pojam *volumen* kako bi se lakše povezao s oznakama (onda je O oznaka za oplošje, a V za volumen).

Sve formule treba sažeti u bilježnicu po već spomenutom prijedlogu ili ih izložiti na vidljivo mjesto u učionici.

## Dodatna literatura za nastavnike

Dodatne materijale možete pronaći na poveznicama na engleskom jeziku: [poveznica](#) i [mreža kocke](#).

Za dodatne je ideje dostupan scenarij poučavanja *Kocka, kocka, kockica* na ovoj [poveznici](#).

## 8.3. Kvadar



### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s kvadrom i njegovim mjerivim svojstvima
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane s kvadrom i njegovim mjerljivim svojstvima u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati kvadar i njegove elemente
- Uočiti i primijeniti svojstva i odnose kvadra njegovih dijelova
- Nacrtati mrežu kvadra s označenim elementima koji ga određuju
- Primijeniti izraze za duljine plošnih i prostorne dijagonale te površine dijagonalnih presjeka kvadra
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam kvadra
- Riješiti problemski zadatak s pomoću kvadra

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija

- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Uvodna je fotografija zapravo učenicima možda najpoznatiji primjer kvadra – kućište stolnog računala koje ili imaju kod kuće ili su ga vidjeli u školi. Tako je učenicima potpuno približeno tijelo koje nazivamo kvadar. Dobro je odmah napraviti usporedbu kocke i kvadra, uočiti što ih povezuje, a što razlikuje na opisnoj razini.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Kvadar je, kao i kocka, tijelo s kojim se učenici susreću kroz cijelo školovanje, a na doživljajnoj, iskustvenoj razini i u cijelome predškolskom razvoju. Kvadar je služio i kao model prostora u prošloj jedinici *Točke, pravci i ravnine u prostoru*. Za uvodni je dio razrade pripremljena računalna aktivnost kojom učenik istražuje kvadar. Naravno, u razredu to treba učiniti i na konkretnim primjerima, od modela do oblika učionice, mobitela...

### Odnosi bridova i strana kvadra

Kao i kod kocke, kako bi se učenici što bolje snašli u određivanju mjerljivih svojstava kvadra, ponovljena su najbitnija svojstva:

- okomitost bridova koji se spajaju u vrhovima kvadra
- okomitost susjednih strana kvadra
- usporednost nasuprotnih strana kvadra.

Također su istaknuta mjerljiva svojstva kvadra i njihove oznake.

## Mreža kvadra

Dio upoznavanja s mrežom kvadra započinje 2D prikazom u kojoj se kutija oblika kvadra rastvara, a na njoj su istaknuti sukladni dijelovi, tri para sukladnih pravokutnika. Učenike se upoznaje i s različitim oblicima mreže kvadra kao i s činjenicom da nije svaki spoj triju parova sukladnih pravokutnika mreža kvadra. Vještinu slaganja mreže kvadra mogu uvježbati u interakciji visoke razine.

## Oplošje kvadra

Kako je učenicima pojam oplošja, odnosno površine tijela sad već blizak (iz jedinice *Kocka*), primjer koji nas uvodi u oplošje kvadra odmah nas uvodi u opis i definiranje oplošja kvadra. Primjenom znanja o mreži kvadra izvodi se formula za oplošje kvadra. Niz tablično zadanih zadataka omogućuje naizmjenično vježbanje računanja duljina bridova i oplošja kvadra. Također su ponuđeni zadatci primjene i kviz.

## Prostorna dijagonala kvadra

Nakon ponavljanja pojma plošne dijagonale i uočavanja svih triju parova plošnih dijagonala koje pripadaju nasuprotnim sukladnim stranama kvadra, proširen je pojam prostorne dijagonale kocke na prostornu dijagonalu kvadra.

Nakon primjera primjene računanja prostorne dijagonale izvodi se formula za duljinu prostorne dijagonale s pomoću duljina bridova kvadra. U interakciji visoke razine naizmjenično mogu izračunavati duljine bridova, duljinu prostorne dijagonale i oplošje kvadra.

## Zanimljivost

U zanimljivosti je prikazana analogija između Pitagorina poučka na pravokutnom trokutu i duljine prostorne dijagonale kvadra povezane međusobno okomitim bridovima kvadra. Također je prikazana analogija Pitagorinih trojki i Pitagorinih četvorki.

Napomena: Analogije nisu nešto što učenik po ishodu treba znati, ali je izvrstan dio procesnog učenja.

## Dijagonalni presjek

Dijagonalni presjek kvadra nije jednoznačan, odnosno ovisi o tome kojim je bridovima određen. Navedena su sva tri različita dijagonalna presjeka. Istaknut je uvjet za dijagonalni presjek koji je kvadrat (što kod kocke ne postoji). Zadatci za vježbu dani su u tabličnu obliku.

## Obujam kvadra

Kao i kod kocke, učenici imaju iskustva s obujmom kvadra. Dana je aktivnost u kojoj se obujam kvadra utvrđuje kao koncept slaganja jediničnih kocaka (slično kao i kod kocke). Zadatci za računanje obujma, oplošja i prostorne dijagonale dani su u *beskonačnoj zbirci*.

U zadnjem dijelu razrade dani su zadatci primjene različitih konteksta.

## Završetak

U završnom je dijelu dan kratak pregled najvažnijih pojmova i formula kojima se izračunavaju najvažnija mjerljiva svojstva kvadra.

### Procjena

Završna procjena odgojno-obrazovnih ishoda, koji su povezani s jedinicama nakon prvih triju jedinica osmog modula, sadržava različite vrste zadataka kojim učenici mogu provjeriti usvojenost ishoda.

## Dodatni prijedlozi

- Istražiti s učenicima kroz projekt arhitekturu okoline. Istražiti također arhitekturu poznatih svjetskih odredišta.
- Izraditi maketu mjesta ili dijela mjesta, neke posebne zgrade u mjestu u kojem žive ili po izboru iz svjetske arhitekture.

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

- Materijali s [eduvizije](#)
- Matematika je zabavna link [Matisfun](#)
- Beskonačna [zbirka](#)
- Beskonačna [zbirka1](#)

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Umjesto *aplet* u udžbeniku radije treba upotrebljavati pojam *predložak*!

Kada opisujemo kvadar, bilo bi lijepo pokazati te vrhove i bridove na realnom 3D prikazu. Isto vrijedi za odnose bridova i strana kvadra.

Može li se upotrebljavati neka druga oznaka za površinu dijagonalnog presjeka, npr. P?

## MREŽA KVADRA

Za mrežu kvadra vrijedi već napisano – poželjno je napraviti priloge od kartona s pomoću kojih će oni rastavljati i sastavljati kvadar. Učenicima s teškoćama treba dopustiti da takav kvadar upotrebljavaju pri rješavanju zadataka.

Problemski zadatci (poput 3. zadatka) trebali bi se učenicima nuditi tek nakon što jako dobro ovladaju rješavanjem jednostavnijih primjera. Treba također ponoviti preračunavanje mjernih jedinica kojima će se koristiti pri rješavanju zadataka.

Učenicima s teškoćama presloženi su zadatci poput 5. i 6. zadatka jer zahtijevaju povezivanje mnoštva znanja i logiku koju oni u ovoj fazi još uvijek tek razvijaju (ubačeni su i postotci i omjeri). Ako će se rješavati i problemski zadatci, oni trebaju biti što jednostavniji i jezično i brojčano. Može se, na primjer, u tekst ubaciti ili usmeno objasniti – *računamo sanduk (sanduk = kvadar)*.

## PROSTORNA DIJAGONALA KVADRA

Poželjno je u videozapisu i/ili u realnom 3D prikazu prikazati plošne i prostorne dijagonale.

Problemski zadatak (8. primjer) treba opet usmeno pojasniti/pojednostavniti: štapovi su dijagonale, ormar za športsku opremu je kvadar.

Treba upozoravati učenike s teškoćama da pri rješavanju zadataka vode računa o mjernim jedinicama; može se ponuditi mogućnost podcrtavanja kako bi ih lakše pratili u zadatku.

## DIJAGONALNI PRESJEK KVADRA

Definiciju treba istaknuti. Bolje ju je oblikovati kao dvije jednostavne rečenice nego kao jednu složenu. Dakle, umjesto:

*Dijagonalni presjek kvadra je pravokutnik koji je nastao kao presjek kvadra s ravninom koja sadrži prostornu dijagonalu kvadra i okomita je na jednu stranu kvadra.*

prijedlog je:

*Pravokutnik je dijagonalni presjek kvadra. Taj je pravokutnik nastao kao presjek kvadra i ravnine. Ta ravnina sadrži prostornu dijagonalu kvadra i okomita je na jednu stranu kvadra. (Poželjno je definiciju postupno objašnjavati s pomoću vizualnog prikaza.)*

## OBUJAM KVADRA

Važno je prije preračunavanja mjernih jedinica podsjetiti učenike na to koliko litra ima decimetara kubnih (12. zadatak; aktivnost *Učimo mjere*).

15., 18. i 19. zadatak presloženi su za učenike s teškoćama. Ako se učenicima s teškoćama daju problemski zadatci, treba ih jezično, ali i matematički pojednostavniti u najvećoj mjeri (ne stavljati preračunavanja mjernih jedinica, to je bolje posebno izvježbati). Dakle, poenta je maknuti sve ono što odvlači pozornost i otežava rješavanje kako bi što bolje shvatili logiku

rješavanja (mogućnost rješavanja takvih zadataka uvelike će ovisiti o individualnim sposobnostima učenika).

U 16. zadatku pokušstvo treba usmeno povezati s tijelima, primjerice krevet je kvadar, ormar je kocka itd. Također, od učenika s teškoćama ne treba zahtijevati da odgovore izraze u postotku.

## Dotatna literatura za nastavnike

Dotatni su materijali dostupni na [poveznici](#).

Scenarij poučavanja *Pravi i digitalni kvadar* dostupan je na [poveznici](#).

O Pitagorinim četvorkama pročitajte više na [poveznici](#).

## 8.4. Oplošje i obujam prizme



### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s oplošjem i obujmom prizmi
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane oplošjem i obujmom prizmi u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Primijeniti općenite izraze za oplošje i obujam uspravne prizme
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerljivim obilježjima prizmi

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti



---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Kao uvodni primjer raspravlja se o papiru potrebnom za omatanje poklona koji je spakiran u kutiju u obliku kvadra. Problem se svodi na računanje zbroja površina svih pravokutnika koji omeđuju taj kvadar.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

#### Od mreže do prizme

Prvo se s pomoću animacija proučava nastanak mreže iz gotovih prizmi, zatim se prikazuju mreže prizmi bez prikaza same prizme te učenici pokušavaju otkriti koji od ravninskih prikaza prikazuje mrežu prizme, tj. od kojeg se ravninskog prikaza može sastaviti prizma.

#### Oplošje prizme

Nakon ponavljanja pojmova povezanih s uspravnim prizmama i njihovim mrežama, uvodi se pojam oplošja kao zbroja površina svih likova koji omeđuju tu prizmu. Na temelju tog opisa i navedenih oznaka za površinu baze i pobočja prizme iskazuje se formula prema kojoj se računa oplošje svake prizme. Nakon riješenih je primjera i zadataka dodatno uvježbavanje moguće rješavanjem zadataka s pomoću GeoGebrinih aktivnosti.

#### Obujam (volumen) prizme

Pojam volumena kao mjere prostora koju zauzima određeno tijelo u prostoru konkretiziran je prebrojavanjem plastičnih kockica potrebnih za izradu kornjače. Preko formule za volumen kvadra analogijom se dobiva formula za volumen svake uspravne prizme. Nakon riješenih je primjera i zadataka dodatno uvježbavanje moguće rješavanjem zadataka s pomoću GeoGebrinih aktivnosti.

#### Prizme oko nas

Raspravlja se o problemima s kojima se učenici mogu susresti u svakodnevnom životu, u kojima se prepoznaju objekti u obliku prizme te se računa oplošje i/ili volumen tih objekata.

## Završetak

Učenici s pomoću točnih rješenja nekoliko zadataka otkrivaju kradljivca bicikla koji je bio privezan za stup obližnje zgrade.

## Dodatni prijedlozi

- Učenicima se može prikazati GeoGebrina aktivnost dostupna na [poveznici](#).
- Učenicima se može zadati sljedeći listić dostupan na [poveznici](#).
- Učenici mogu pogledati sadržaje na mrežnim stranicama [Eduvizije](#).

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

### Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Učenicima se može zadati zadatak da izrade dvorac od papira koristeći se prizmama koje će izraditi od njihovih mreža.

Zainteresirani učenici svoje znanje mogu upotpuniti čitanjem članka autorice Ivane Kokić: *Geometrijska tijela* (objavljen u *Matki* – broj 63) i *Oplošje i obujam geometrijskih tijela* (objavljen u *Matki* – broj 64).

Učenike će možda zanimati i članak [Matematički origami](#), autorice Franke Miriam Brueckler, objavljen u *Matki* (broj 83).

### Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenici s pomoću sljedeće [interakcije](#) mogu bolje shvatiti pojam oplošja i obujma.

U kratkom [kvizu](#) na poveznici (na engleskom jeziku) učenici trebaju upisati obujam tijela izgrađena od jediničnih kockica.

Učenicima se mogu dati kockice istih dimenzija te im zadati da izgrade tijelo zadanog obujma.

Uvodni bi primjer opet bilo poželjno učenicima usmeno pojednostavniti: papir stavljamo oko kutije (kvadra) pa se prisjetite da je to oplošje. Potražite u podsjetniku ili svojoj mentalnoj mapi što nam sve treba za izračun oplošja te pritom vodite računa o mjernim jedinicama (ako treba, pogledajte na tablici kako se preračunavaju).

## OBUJAM PRIZME

Učenicima treba usmeno dodatno objasniti da u trećem zadatku zapravo treba prebrojiti kockice.

Treba pripaziti na činjenicu da se u poglavljima spominju različita definiranja volumena. Sva su točna, samo to treba naglasiti i dodatno usmeno objasniti svaku definiciju.

## PRIZME OKO NAS

Zadatke iz te cjeline treba, prema individualnim sposobnostima svakog učenika s teškoćom, jezično i matematički pojednostavniti.

## Dodatna literatura za nastavnike

Scenarij poučavanja "*Ćoškasto*", *oblo...* svakodnevno dostupan je na [poveznici](#).

## 8.5. Pravilna četverostrana prizma



### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s pravilnim četverostranim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane s pravilnim četverostranim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati pravilnu četverostranu prizmu
- Nacrtati pravilnu četverostranu prizmu i njezinu mrežu
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam pravilne četverostrane uspravne prizme
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerljivim obilježjima pravilne četverostrane prizme

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja

- Razvoj kreativnosti

---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Na slici je prikazan model četverostrane prizme kojoj je baza kvadrat i koja je napravljena od štapića i gumenih bombona. Zatim se raspravlja o tome koliko je papira potrebno za izradu pakiranja (kartonske ambalaže) od jedne litre mlijeka.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

#### U mreži pravilne četverostrane prizme

Na temelju animacije proučava se pravilna četverostrana prizma i njezino razmatanje u ravninski prikaz te obratan postupak, izgradnja tijela od razvijene mreže.

#### Oplošje pravilne četverostrane prizme

Prema nacrtanoj mreži izražava se formula za površinu baze, površinu pobočja i oplošje pravilne četverostrane prizme. Formule se primjenjuju na konkretnim primjerima i zadacima.

#### Volumen pravilne četverostrane prizme

Opća formula za volumen prizme primjenjuje se u posebnom slučaju za prizmu kojoj je baza kvadrat.

#### Primijenite naučeno

Za vježbu je ponuđen niz interaktivnih zadataka te GeoGebrina aktivnost u kojoj učenici mogu ispitati svoj *osjećaj za volumen*. U videoisječku objašnjen je pojam i način računanja površine dijagonalnog presjeka pravilne četverostrane prizme. Ta se formula primjenjuje u nekoliko zadataka.

Učenici koji žele znati više imaju priliku rješavati nešto složenije zadatke u kojima trebaju povezati svoje znanje o pravilnoj četverostranoj prizmi s nekim životnim situacijama.

## Završetak

Učenici primjenjuju stečeno znanje rješavajući završni zadatak koji se tiče izrade otvorene kutije u obliku pravilne četverostrane prizme.

## Dodatni prijedlozi

Ideja za aktivnost s izrađivanjem različitih geometrijskih tijela od slamki i kuglica plastelina dostupna je na [poveznici](#). U toj aktivnosti učenici trebaju i predvidjeti koja se tijela mogu izraditi od zadanog materijala.

Zainteresirani učenici mogu proučiti članak autora Nikole Novosela *Nemogući kvadri*, objavljen u *Matki* (broj 77). Članak je dostupan i na [poveznici](#).

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

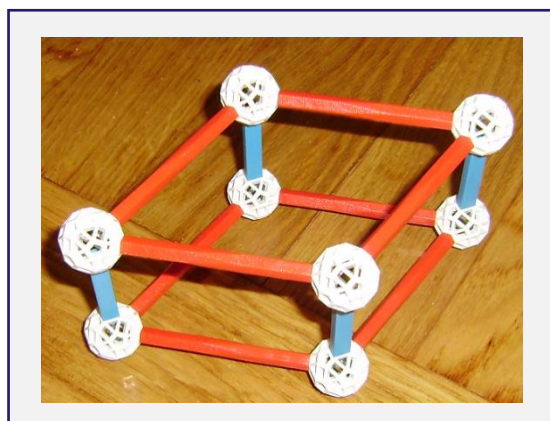
### Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Učenike će možda zanimati članak Franke Miriam Brueckler [Polupravilni oproštajni nastavak](#), u kojem mogu saznati i ponešto o antiprizmama. Mreže nekih antiprizmi dostupne su na [linku](#).

### Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenicima bi mreža pravilne četverostrane prizme trebala biti uvijek dostupna. Neka je učenici izrade, presaviju po bridovima te zalijepi jednu od strana u bilježnicu. Učenici na mreži mogu označiti baze i pobočke te pokraj nje napisati njezina svojstva.

Učenici mogu izrađivati pravilne četverostrane prizme od različitih materijala.



Učenici mogu pravilnu uspravnu četverostranu prizmu izraditi od glinamola te koncem rezati prizmu kako bi promatrali njezine presjeke.

### Dodatna literatura za nastavnike

Mreže pravilne četverostrane prizme spremne za ispis možete pronaći na [poveznici](#).

Aktivnost koja omogućuje bolje razumijevanje obujma dostupna je na [poveznici](#).

Članak *Vizualizacija prostora*, autorica Nikol Radović, Renate Svedrec, Tanje Soucie i Ivane Kokić, objavljen je u *Poučku* (broj 49).

## 8.6. Pravilna trostrana prizma



### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s pravilnim trostranim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane s pravilnim trostranim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati pravilnu trostranu prizmu
- Nacrtati pravilnu trostranu prizmu i njezinu mrežu
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam pravilne trostrane uspravne prizme
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerljivim obilježjima pravilne trostrane prizme

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja



- Razvoj kreativnosti

---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica započinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Učenici na početku proučavaju geometrijsko tijelo omeđeno s dvama sukladnim jednakostraničnim trokutima i trima sukladnim pravokutnicima (zapravo kvadratima), a zatim proučavaju animaciju u kojoj od pravilne trostrane prizme nastaje njezina mreža i obratno, od mreže nastaje pravilna trostrana prizma.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

#### U mreži pravilne trostrane prizme

Na temelju animacije proučava se pravilna trostrana prizma i njezino razmatanje u ravninski prikaz te obratan postupak izgradnje tijela od razvijene mreže. Na temelju crteža ponavljaju se osnovni pojmovi (osnovni i pobočni brid, baza, pobočka, pobočje).

#### Oplošje pravilne trostrane prizme

Prema nacrtanoj mreži izvodi se formula za površinu baze, površinu pobočja i oplošje pravilne trostrane prizme. Formule se primjenjuju na konkretnim primjerima i zadacima.

#### Volumen pravilne trostrane prizme

Opća formula za volumen prizme primjenjuje se u posebnom slučaju za prizmu kojoj je baza jednakostranični trokut.

#### Primijenite naučeno

Za vježbu je ponuđen niz interaktivnih zadataka te GeoGebrina aktivnost.

Učenici koji žele znati više imaju priliku rješavati nešto složenije zadatke u kojima trebaju povezati svoje znanje o pravilnoj trostranoj prizmi s nekim životnim situacijama.

## Završetak

Na kraju učenici mogu s pomoću točnih rješenja triju postavljenih zadataka povezanih s pravilnom trostranom prizmom otključati šifru s pomoću koje mogu doći do svih (različitih) mreža pravilne trostrane prizme.

## Dodatni prijedlozi

Učenici mogu istražiti različita pakiranja čokolada koja se prodaju u obliku pravilne trostrane prizme i odrediti njihova oplošja i obujme.

Zatim, ako žele, neka pretpostave da proizvođač želi postojeću kutiju napuniti čokoladom koja zauzima cijeli prostor kutije. Za koje je pakiranje cijena kutije u odnosu na obujam čokolade najmanja?

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

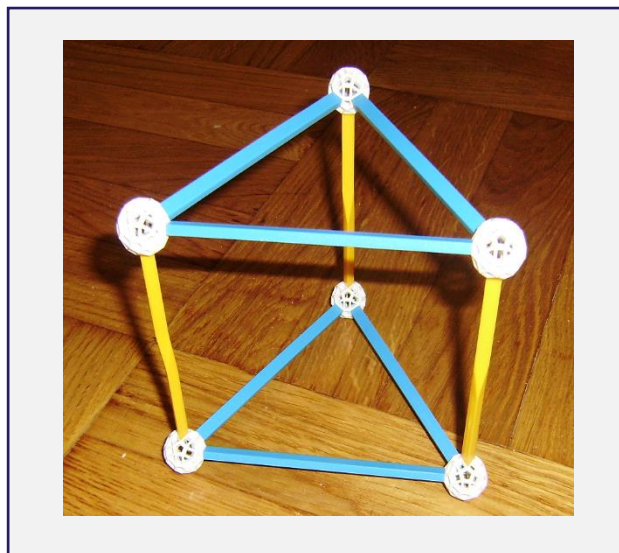
### Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Učenici mogu računati oplošja i obujme ostalih trostranih prizmi, a zatim isprobati [kviz](#) na engleskom jeziku.

### Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenicima bi mreža pravilne trostrane prizme trebala biti uvijek dostupna. Neka je učenici izrade, presaviju po bridovima te zalijepe jednu od strana u bilježnicu. Učenici na mreži mogu označiti baze i pobočke te pokraj nje napisati njezina svojstva.

Učenici mogu izrađivati pravilne trostrane prizme od različitih materijala.



### U MREŽI PRAVILNE TROSTRANE PRIZME

Kao što je objašnjeno, opise mreže moguće je napraviti i s pomoću kartona.

### OPLOŠJE PRAVILNE TROSTRANE PRIZME

Umnoške koje pišemo  $P = ah$  bolje je napisati  $P = a \cdot h$ . Tako je bolje istaknuto da se radi o umnošku, a ne o oznaci  $ah$ .

I za ovo poglavlje vrijedi da se u problemskim zadacima pokuša povezati sadržaj tako da se primjerice spomenuta čokolada odmah imenuje kao pravilna trostrana prizma i da se, ako je potrebno, pazi na mjerne jedinice.

Inače, kada se uvode zadatci u kojima treba izračunati oplošje, volumen, površinu pa onda njihove različite kombinacije ili kada je zadano jedno od toga, a treba izračunati stranicu, bolje je ne miješati primjere, odnosno zadatke jedne s drugima. Učenicima s teškoćama treba više vremena da shvate logiku rješavanja zadataka svakoga pojedinog primjera. Stoga se preporučuje da učenici s teškoćama prvo izračunavaju primjere samo za oplošje pa potom samo za volumen, a tek onda rješavaju zadatke s njihovim kombinacijama, ali tako da se i tu može uočiti sustavnost rješavanja zadataka (npr. dati prvo samo primjere kada je zadano  $P$ , a treba izračunati određenu stranicu; tek nakon više takvih primjera treba dati primjer s oplošjem itd.).

*Povezane sadržaje i Kutak za znatiželjne* ne treba nuditi učenicima s teškoćama (naravno, to treba procijeniti prema individualnim sposobnostima učenika). Tada je bolje držati se više onakvih zadataka kao što je prethodno opisano, da ih učenici rješavaju slijed po slijed (prvo zadatke samo s oplošjem, onda samo s volumenom itd.).

### Dodatna literatura za nastavnike

- Mreže različitih trostranih prizmi, koje su spremne za ispis, dostupne su na [poveznici](#).
- Više o različitim prizmama i njihovim mrežama potražite na [poveznici](#).
- Članak Izidora Hafnera *Rotacijska simetrija*, objavljen u *Matki* (broj 81), dostupan je na [poveznici](#).

## 8.7. Pravilna šesterostrana prizma



### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s pravilnim šesterostranim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane s pravilnim šesterostranim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati pravilnu šesterostranu prizmu
- Nacrtati pravilnu šesterostranu prizmu i njezinu mrežu
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam pravilne šesterostrane uspravne prizme
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerljivim obilježjima pravilne šesterostrane prizme

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja

- Razvoj kreativnosti

---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Učenici na početku proučavaju uvodni zadatak u kojemu treba izračunati volumen (zapreminu) vrča za vodu koji ima oblik pravilne šesterostrane prizme. Budući da taj zadatak još nisu u stanju riješiti, vratit će mu se poslije.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

#### U mreži pravilne šesterostrane prizme

Na temelju crteža ravninskog prikaza (mreže) pravilne šesterostrane prizme ponavljaju se osnovni pojmovi (osnovni i pobočni brid, baza, pobočka, pobočje). Na temelju GeoGebrinih aktivnosti proučava se pravilna šesterostrana prizma i njezino razmatanje u ravninski prikaz te obratan postupak, izgradnja tijela od razvijene mreže.

#### Oplošje pravilne šesterostrane prizme

Prema nacrtanoj mreži izvodi se formula za površinu baze, površinu pobočja i oplošje pravilne trostrane prizme. Formule se primjenjuju na konkretnim primjerima i zadacima.

#### Volumen pravilne šesterostrane prizme

Opća formula za volumen prizme primjenjuje se u posebnom slučaju za prizmu kojoj je baza pravilni šesterokut. Računa se i površina dijagonalnih presjeka.

#### Primijenite naučeno

Za vježbu je ponuđen niz interaktivnih zadataka te GeoGebrina aktivnost. Učenici mogu s pomoću točnih rješenja triju postavljenih zadataka povezanih s pravilnom šesterostranom prizmom otključati šifru s pomoću koje mogu doći do neobične mreže pravilne šesterostrane prizme.

Učenici koji žele znati više imaju priliku rješavati nešto složenije zadatke u kojima trebaju povezati svoje znanje o pravilnoj šesterostranoj prizmi s nekim životnim situacijama.

## Završetak

Na kraju se učenici vraćaju početnom zadatku i rješavaju ga. Nakon toga mogu provjeriti svoje znanje o pravilnim prizmama (četverostranoj, trostranoj i šesterostranoj).

## Dodatni prijedlozi

Učenici mogu izraditi i neobične poliedre kojima su baze pravilni šesterokuti. Mreže su tih poliedara dostupne na [poveznici](#).

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

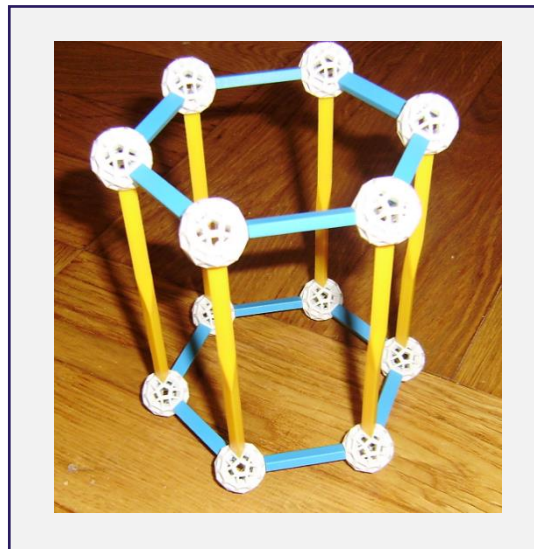
### Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Učenici mogu nacrtati što više različitih presjeka pravilne šesterostrane prizme ravninom. Svoja predviđanja mogu provjeriti ili nadopuniti s pomoću aktivnosti na [poveznici](#) (na engleskom jeziku).

### Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenicima bi mreža pravilne šesterostrane prizme trebala biti uvijek dostupna. Neka je učenicima izrade, presaviju po bridovima te zalijepi jednu od strana u bilježnicu. Učenici na mreži mogu označiti baze i pobočke te pokraj nje napisati njezina svojstva.

Učenici mogu izrađivati pravilne šesterostrane prizme od različitih materijala.



Učenici mogu pravilnu uspravnu šesterostranu prizmu izraditi od glinamola te koncem rezati prizmu kako bi promatrali njezine presjeke.

Za bolju je vizualizaciju dostupna GeoGebrina [aktivnost](#) koju je izradila Aleksandra-Maria Vuković.

I u ovom poglavlju vrijedi da treba pojasniti svaki zadatak s novom logikom rješavanja ako prethodno nije naveden primjer. Tako ne ostavljamo učenicima s teškoćama prostor za nesigurnost i frustraciju. Uvijek je bolje prvo objasniti primjer zadatka koji će morati samostalno riješiti.

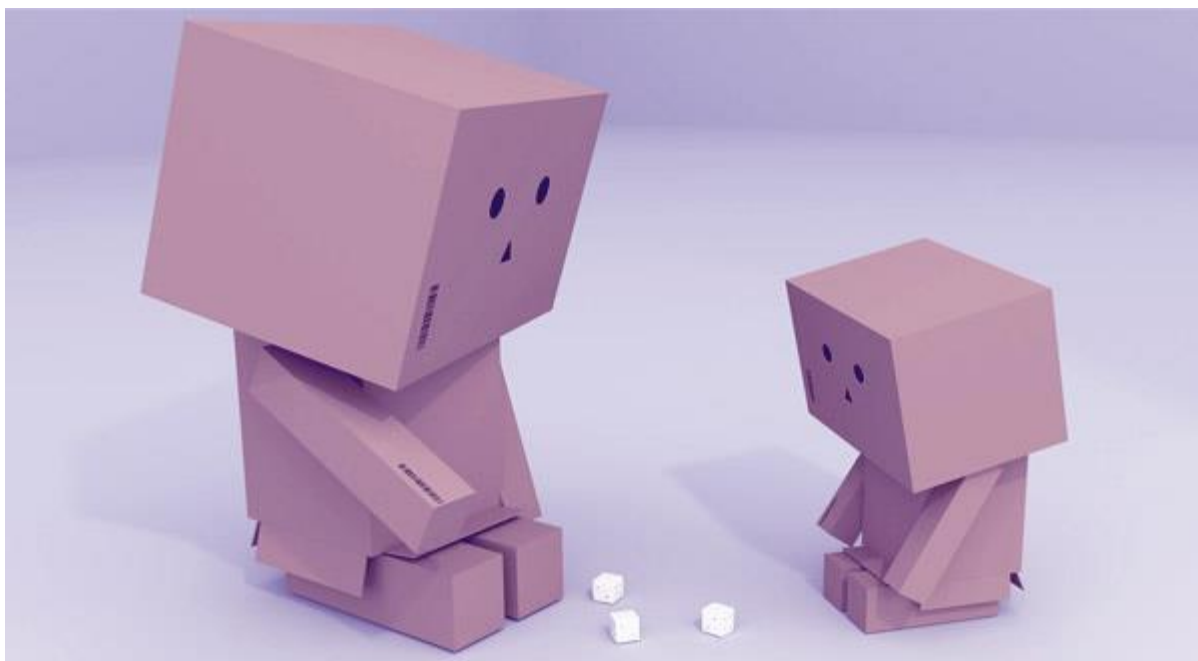
*Povezane sadržaje i Kutak za znatiželjne treba preskočiti; učenicima treba ponuditi više osnovnih primjera da ovladaju poentom poglavlja, a tek se onda baviti primjenom u svakodnevnom životu. Kod učenika s poremećajem iz spektra autizma takva se primjena može povezati s nečim što je predmet njihova zanimanja (često su to vlakovi pa im se, primjerice, može zadati zadatak s vagonima za kvadar).*

## Dodatna literatura za nastavnike

Mreža pravilne šesterostrane prizme, koja je spremna za ispis, dostupna je na [poveznici](#).

Sve o pravilnoj šesterostranoj prizmi možete pronaći na jednom [mjestu](#) ili na [poveznici](#).

## 8.8. Ostale prizme



### Ciljevi, ishodi, kompetencije

#### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s uspravnim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine povezane s uspravnim prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

#### Odgojno-obrazovni ishodi

- Imenovati prizme
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam uspravne prizme
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerljivim obilježjima uspravne prizme

#### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti



---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

---

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica započinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

### Uvod i motivacija

Učenici na početku promatraju kolač iz pravokutna lima koji je narezan na komade (prizme) čije su baze rombovi i jednakokračni trokuti. Zaključuju da tu nije riječ o pravilnim prizmama.

### Razrada sadržaja učenja i poučavanja

#### Trostrane prizme (baza pravokutni trokut i jednakokračni trokut)

Učenici prvo proučavaju mreže i crteže različitih trostranih prizmi, a zatim rješavaju primjere i zadatke o prizmama čije su baze pravokutni trokut i jednakokračni trokut.

#### Četverostrane prizme (baza romb i jednakokračni trapez)

Učenici prvo proučavaju mreže i crteže različitih četverostranih prizmi, a zatim rješavaju primjere i zadatke o prizmama čije su baze romb i jednakokračni trapez.

### Završetak

Za kraj učenici utvrđuju svoje znanje računajući volumen uspravne prizme čija je baza pravokutni trapez.

### Dodatni prijedlozi

Učenici mogu odigrati igre koje je izradila Sanela Jukić; dostupne su na [poveznici1](#) i [poveznici2](#).

Na ovoj [poveznici](#) učenici mogu izračunati duljinu kraka trokuta baze, obujam i oplošje trostrane prizme za zadane dimenzije te provjeriti rješenja (na engleskom jeziku).

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Učenicima će možda biti zanimljiv članak Franke Miriam Brueckler [Matematički origami – Mitchellov pravilni oktaedar](#), objavljen u *Matki* (broj 86).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Za učenike s teškoćama u razvoju ovaj se sadržaj može izostaviti. Naime, s ovim poglavljem treba biti oprezan i procijeniti individualne sposobnosti i mogućnosti svakoga učenika s teškoćama. Ako učenik nije, uz prilagodbu pristupa, ovladao ni prethodnim poglavljima, bolje je ne upuštati se u ovo poglavlje nego omogućiti učeniku veći broj reprezentativnih zadataka.

Alternativno, učenici mogu sami izraditi nepravilne prizme od njihovih mreža, pri čemu će jednu stranu ostaviti otvorenu. Učenici će takve prizme napuniti do vrha rižom, a zatim rižu preliti u menzuru kako bi očitali obujam prizme. Ako učenici imaju motoričkih poteškoća, mogu im se dati već napravljene prizme od mreža.

Ako su dostupni plastični modeli nepravilnih prizmi s otvorom u koji se može uliti voda, tada se aktivnost može izvesti s vodom.

Dodatna literatura za nastavnike

- Mreže raznih prizmi, koje su spremne za ispis, dostupne su na [poveznici](#).
- Plakat s Arhimedovim tijelima dostupan je na [poveznici](#).

# Aktivnosti za samostalno učenje

---

## Ciljevi, ishodi, kompetencije

---

### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti temeljna matematička znanja te razviti vještine povezane s prizmama i njihovim mjerivim svojstvima
- Riješiti matematičke probleme te primjenjivati matematiku u ostalim područjima
- Učinkovito komunicirati primjenjujući odgovarajući matematički jezik
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima
- Učinkovito primjenjivati tehnologiju

### Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati i imenovati prizme u matematičkom kontekstu izvan njega
- Primijeniti svojstva prizmi
- Koristiti se mjernim jedinicama
- Odrediti mjeriva obilježja prizmi
- Primijeniti prizme pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života

### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

---

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice

---

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica započinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te, na kraju, osvrt na naučeno.

## Uvod i motivacija

Rješavajući interaktivne zadatke na početku jedinice, učenici ponavljaju naučeno o prizmama.

## Razrada sadržaja učenja i poučavanja

### Platonova tijela (pravilni poliedri)

Učenici imaju priliku kroz animaciju upoznati mreže i izgled svih pet Platonovih tijela: tetraedar, kocku (heksaedar), oktaedar, dodekaedar i ikosaedar. Za svako tijelo razmatraju njegov broj strana, bridova i vrhova. Proučavajući te brojeve, učenici dolaze do Eulerove formule koja ih povezuje.

### Arhimedova tijela (polupravilni poliedri)

Učenici upoznaju neka od 13 Arhimedovih tijela, od kojih je najpoznatija nogometna lopta.

## Završetak

### Dodatni prijedlozi

Učenici mogu izraditi plakat sa spomenicima i neobičnim zgradama u kojima se pojavljuju prizme. Primjeri uključuju [zgradu 1](#) i [zgradu 2](#) te [spomenik](#) iz Mezopotamije.

Više o Eulerovoj formuli učenici mogu pročitati na [poveznici](#).

Na [poveznici](#) su dostupni interaktivni materijali i mreže pravilnih poliedara.

---

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

---

### Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Učenici temu mogu dalje istraživati čitajući sljedeće članke:

- *Mreže poliedara*, autora Izidora Hafnera, objavljen u *Matki* (broj 83 i 84)
- *Labirinti na mrežama poliedara*, autora Izidora Hafnera, objavljen u *Matki* (broj 85)
- *Platonova tijela*, autora Željka Medvešeka, objavljen u *Matki* (broj 51)
- *Arhimedova tijela*, autora Marka Živkovića, objavljen u *Matki* (broj 36)
- *Pravilni poliedri*, autora Vladimira Voleneca, objavljen u *Matki* (broj 30)
- *Nogometna lopta*, autorice Kristine Košćević, objavljen u *Matki* (broj 96); članak je dostupan i na [poveznici](#).

## Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenici u aplikaciji LearningApps mogu napraviti kviz znanja o prizmama i njihovoj podjeli (npr. učenici pronađu sliku prizme, a slici treba pridružiti njezin odgovarajući naziv).

### Dodatna literatura za nastavnike

- Mreže raznih tijela spremne za ispis dostupne su na [poveznici](#).
- Lijep prikaz Arhimedovih tijela možete pronaći na [poveznici](#).
- Zanimljivosti o Platonovim tijelima dostupne su na [poveznici](#).
- Mnogobrojne GeoGebra aktivnosti povezane s prizmama dostupne su na [poveznici](#).
- Digitalni scenarij poučavanja *Platonov pravilnik o poliedrima* dostupan je na [poveznici](#).

# Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

## Ciljevi, ishodi, kompetencije

### Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti temeljna matematička znanja te razviti vještine povezane s prizmama i njihovim mjerljivim svojstvima
- Riješiti matematičke probleme te primjenjivati matematiku u ostalim područjima
- Učinkovito komunicirati primjenjujući odgovarajući matematički jezik
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima
- Učinkovito primjenjivati tehnologiju

### Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati prizme u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Imenovati prizme u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Primijeniti svojstva prizmi
- Koristiti se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama.
- Odrediti mjeriva obilježja zadanih prizmi
- Primijeniti prizme pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života

### Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

## Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na kraju 8. modula *Prizme* osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja i vještina radi ponavljanja i samoprocjene učenja te davanja povratnih informacija koje će pomoći učeniku u samovrednovanju znanja i vještina u svrhu praćenja vlastitog napretka.

Samovrednovanjem i praćenjem potiče se samoregulacija procesa učenja, tj. učenik dobiva smjernice za daljnje učenje na temelju vlastitih postignuća.

Svrha je ovakvih procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju pedagoško-motivacijska (formativna), a ne dijagnostička.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda omogućuje provjeru različitih kognitivnih razina postignuća – reprodukciju, primjenu i rješavanje problema; daje učeniku povratnu informaciju o točnosti rješenja koja je unio te o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula.

# Pojmovnik

Izvor: CARNET-ova Dokumentacija za nadmetanje: NABAVA USLUGA IZRADE OTVORENIH DIGITALNIH OBRAZOVNIH SADRŽAJA

## *Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj (cjeloviti DOS)*

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj je obrazovni sadržaj u digitalnom obliku koji pokriva cjelokupni kurikulum ili nastavni program određenog predmeta za određeni razred. Jedan cjeloviti DOS obuhvaća cjelokupni godišnji fond školskih sati za kurikulum ili nastavni program određenog predmeta za određeni razred, prema postojećem nastavnom planu te dodatne sate za samostalno učenje i vrednovanje kod kuće.

## *Darovita djeca*

Darovita djeca su ona djeca koja posjeduju sklop osobina, visoko natprosječnih općih ili specifičnih sposobnosti, visokoga stupnja kreativnosti i motivacije koji im omogućava razvijanje izvanrednih kompetencija i dosljedno postizanje izrazito natprosječnoga postignuća i/ili uratka u jednome ili u više područja. (definicija preuzeta i prilagođena iz *Prijedloga okvira za poticanje iskustava učenja i vrednovanje postignuća darovite djece i učenika*, 2016.)

## *Digitalni obrazovni materijal*

Digitalni obrazovni materijal je bilo kakav obrazovni materijal u digitalnom formatu neovisno o obliku (e-udžbenik, dio e-udžbenika, e-knjiga, cjeloviti multimedijalni materijali, obrazovna igra, digitalizirana verzija tiskanih obrazovnih materijala, on-line tečaj i dr.) i kontekstu za koji je izrađen (za primjenu u formalnom, neformalnom ili informalnom obrazovnom kontekstu).

Jedan digitalni obrazovni materijal je materijal koji sadržajno pokriva najmanje 5 nastavnih sati u potpunosti i podrazumijeva metodičko oblikovanje.

Jedan digitalni obrazovni materijal NIJE samo jedan izolirani grafički ili multimedijalni prikaz, niti prezentacija u digitalnom formatu. Nadalje, jedan digitalni obrazovni materijal NIJE tekstualni dokument (npr. word dokument) ili pdf verzija tekstualnog dokumenta koji ne podrazumijeva metodičko oblikovanje te sadržajno ne pokriva najmanje 5 nastavnih sati.

## *Digitalni obrazovni sadržaj (DOS)*

Digitalni obrazovni sadržaj je sadržaj namijenjen korištenju za učenje i poučavanje, a koji je pohranjen na računalu, elektroničkom mediju ili je objavljen na Internetu. DOS je namijenjen prvenstveno učenicima za učenje, provjeru znanja i korištenje na nastavnom satu. Sekundarno, DOS je namijenjen i učenicima za samostalno učenje i rad kod kuće te, zajedno s pripadajućim priručnikom, nastavnicima za poučavanje.



## Interakcija

Interakcija je multimedijalni element ugrađen u sadržaj čija interaktivnost podrazumijeva pokretanje, zaustavljanje ili pauziranje nekog elementa, akcije kao što su pomicanje ili grupiranje dijelova sadržaja povlačenjem miša ili nekom drugom komandom, obrazac za ispunjavanje, označavanje odgovora, unos teksta, formula ili audio zapisa, povećavanje grafičkog prikaza do velikih detalja, didaktična igra, simulacija s mogućnošću unosa ulaznih parametara i prikazivanja rezultata ovisno o unesenim parametrima, mogućnost dobivanja povratnih informacija, interaktivna infografika, interaktivni video, žiroskopski prikaz, 3D prikaz uz mogućnost manipulacije elementom i sl.

## E-pristupačnost

E-pristupačnost je nadilaženje prepreka i poteškoća na koje osobe nailaze kada pokušavaju pristupiti proizvodima i uslugama koji se zasnivaju na informacijskim i komunikacijskim tehnologijama (Europska komisija, 2005.)

## Inkluzivni odgoj i obrazovanje (uključivi odgoj i obrazovanje, inkluzija)

Inkluzivni odgoj i obrazovanje (uključivi odgoj i obrazovanje, inkluzija) je uvažavanje različitosti i specifičnosti svakog pojedinca kroz odgoj i obrazovanje koji odgovara na različite odgojno-obrazovne potrebe sve djece i svih učenika, a temelji se na uključivanju i ravnopravnom sudjelovanju svih u odgojno-obrazovnom procesu. (definicija preuzeta i prilagođena iz *Prijedloga okvira za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanje postignuća djece i učenika s teškoćama*, 2016.)

## Jedinica DOS-a

Jedinica DOS-a obuhvaća dio, cijelu ili više tema određenih kurikulumom ili nastavnim programom nekog predmeta metodički obrađenih tako da obuhvaćaju sadržaj učenja i poučavanja predviđen za provođenje od jednog do tri školska sata. Jedinicu DOS-a čine sljedeći obavezni dijelovi: Uvod i motivacija, Razrada sadržaja učenja i poučavanja i Završetak.

## Kognitivne razine postignuća

Kognitivne razine postignuća obuhvaćaju razinu reprodukcije znanja, primjene znanja i rješavanje problema. Reprodukcijska razina znanja kao najniža kognitivna razina postignuća obuhvaća razumijevanje gradiva (imenovanje, definiranje, ponavljanje, izvješćivanje, razmatranje, prepoznavanje, izražavanje, opisivanje). Viša kognitivna razina postignuća je primjena znanja koja podrazumijeva konceptualno razumijevanje gradiva (raspravljavanje, primjena, tumačenje, prikazivanje, izvođenje, razlikovanje). Rješavanje problema je najviša kognitivna razina postignuća koja podrazumijeva sposobnost analize, sinteze i vrednovanja gradiva (uspoređivanje, razlučivanje, predlaganje, uređivanje, organiziranje, kreiranje, klasificiranje, povezivanje, prosuđivanje, izabiranje, rangiranje, procjenjivanje, vrednovanje, kombiniranje, predviđanje).

## Modul DOS-a

Jedan modul DOS-a obuhvaća smisleno povezan sadržaj učenja i poučavanja koji obuhvaća određeni broj jedinica DOS-a, koje obuhvaćaju jednu ili više tema određenih kurikulumom ili nastavnim programom nekog predmeta.

## Multimedijalni element

Multimedijalni element je zvučni zapis, fotografije, ilustracije, video zapis ili 2D i 3D animacije.

## Nastavni sadržaj

Nastavni sadržaj je konkretna građa i zadatci (aktivnosti) za usvajanje i razvijanje odgojnih i obrazovnih znanja, vještina i navika kojima se ostvaruje određeni odgojno-obrazovni ishod ili skup odgojno-obrazovnih ishoda.

## Objavljeni obrazovni sadržaj

Objavljeni obrazovni sadržaj je sadržaj namijenjen korištenju u obrazovne svrhe objavljen u tiskanom ili digitalnom formatu uz pozitivnu stručnu recenziju ili pozitivnu evaluaciju od strane korisnika sadržaja.

## Obrazovni sadržaj

Obrazovni sadržaj je sadržaj, tiskanog ili digitalnog tipa, razvijen s primarnom namjenom korištenja u obrazovne svrhe, bilo u nastavi ili izvan nje, za formalno, neformalno ili informalno obrazovanje.

## Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja)

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja) je jasni iskaz očekivanja od učenika (što učenici znaju, mogu učiniti i koje stavove/vrijednosti imaju razvijene) na kraju nekog dijela učenja i poučavanja. Ovisno o razini na kojoj je izražen, neki odgojno-obrazovni ishod može se odnositi na razdoblje od jednog nastavnog sata, tematske cjeline, cijele godine ili ciklusa učenja i poučavanja nekog nastavnog predmeta ili međupredmetne teme. Ishodi mogu biti određeni kao znanja, vještine i/ili stavovi/vrijednosti.

## Osoba s invaliditetom

Osoba s invaliditetom je osoba koja ima dugotrajna tjelesna, mentalna, intelektualna ili osjetilna oštećenja, koja u međudjelovanju s različitim preprekama mogu sprečavati njihovo puno i učinkovito sudjelovanje u društvu na ravnopravnoj osnovi s drugima (Konvencija o pravima osoba s invaliditetom, 2006). Prema istoj konvenciji, invaliditet nije samo oštećenje koje osoba ima, nego je rezultat interakcije oštećenja osobe (koje nije samo tjelesno oštećenje kao najvidljivije) i okoline iz čega proizlazi da društvo neprilagođenošću stvara invaliditet, ali ga kroz tehničke prilagodbe prostora, osiguranje pomagala i drugih oblika podrške može i ukloniti. U kontekstu digitalnih obrazovnih sadržaja prilagodbe se odnose na primjenu principa univerzalnog dizajna i poštivanje standarda e-pristupačnosti pri izradi materijala.

## Otvoreni obrazovni sadržaj

Otvoreni obrazovni sadržaj je sadržaj slobodno dostupan za korištenje, doradu i izmjenu od trećih strana bez dodatne naknade.

## Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja / Repozitorij digitalnih nastavnih materijala

Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja/Repozitorij digitalnih nastavnih materijala je repozitorij digitalnih nastavnih materijala izrađen u sklopu pilot projekta e-Škole.

## Suvremena pedagoška metoda

Suvremena pedagoška metoda je metoda koja potiče aktivan rad učenika kroz projektni i timski rad, rješavanje problema, učenje putem otkrivanja, stvaralačko učenje te poticanje kritičkog razmišljanja.

## Učenik/dijete s posebnim odgojno-obrazovnih potrebama

Učenik/dijete s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama je daroviti učenik/dijete ili učenik/dijete s teškoćama u razvoju.

## Učenici/djeca s teškoćama

Učenik/dijete s teškoćama je dijete/učenik kojemu je u odgojno-obrazovnom sustavu potrebna dodatna podrška u učenju i/ili odrastanju. Prema Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, NN 94/13. (pročišćeni tekst) učenici s teškoćama (Članak 65.) su: – učenici s teškoćama u razvoju, – učenici s teškoćama u učenju, problemima u ponašanju i emocionalnim problemima, – učenici s teškoćama uvjetovanim odgojnim, socijalnim, ekonomskim, kulturalnim i jezičnim čimbenicima. U Pravilniku o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/15) navode se skupine vrsta teškoća: 1. Oštećenja vida, 2. Oštećenja sluha, 3. Oštećenja jezično-govorne-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju, 4. Oštećenja organa i organskih sustava, 5. Intelektualne teškoće, 6. Poremećaji u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja, 7. Postojanje više vrsta teškoća u psihofizičkom razvoju.