

11. KONGRES NASTAVNIKA MATEMATIKE REPUBLIKE HRVATSKE, 1.SRPNJA 2026.

MATEMATIKA KOJA DOBIVA SMISAO KROZ ISKUSTVENO UČENJE

Milana Arbutina, OŠ Zapruđe, Zagreb
prof. matematike i fizike,
izvrsna savjetnica

ZAŠTO ISKUSTVENO UČENJE MATEMATIKE?

IZAZOV SUVREMENE NASTAVE MATEMATIKE

- MATEMATIČKI POJMOVI ČESTO UČENICIMA OSTAJU APSTRAKTNI.
- TEŠKO POVEZUJU FORMULE I POSTUPKE SA STVARNIM ŽIVOTOM.
- POTREBNO JE RAZVIJATI RAZUMIJEVANJE, A NE SAMO USVAJANJE PRAVILA.
- UČENIK TREBA BITI AKTIVAN SUDIONIK PROCESA UČENJA.

OD IDEJE DO PRIMJENE – MATEMATIKA KROZ ISKUSTVO

Kako sam mijenjala pristup učanju matematike?

- od apstraktnih pojmova prema konkretnim iskustvima
- od učenja formula prema razumijevanju
- od pasivnog učenika prema aktivnom istraživaču

OD IDEJE DO PRIMJENE – MATEMATIKA KROZ ISKUSTVO

Kako sam mijenjala pristup učanju matematike?

- **Primjena u nastavi:**

- mjerenje kao alat za razumijevanje matematičkih pojmova
- praktične aktivnosti i istraživanje
- mini projektni zadaci
- povezivanje matematike sa stvarnim životom



MJERENJE

PUT OD APSTRAKTNOG PREMA RAZUMLJIVOM

MJERENJE KAO ALAT ZA RAZUMIJEVANJE MATEMATIKE

- POVEZUJE MATEMATIČKE POJMOVE SA STVARNIM SVIJETOM
- UČENICI AKTIVNO ISTRAŽUJU I DONOSE ZAKLJUČKE
- RAZVIJA PROCJENJIVANJE, USPOREĐIVANJE I LOGIČKO RAZMIŠLJANJE
- MATEMATIKA POSTAJE VIDLJIVA I PRIMJENJIVA

MJERENJE

PUT OD
APSTRAKTNOG
PREMA
RAZUMLJIVOM

5. RAZRED

MJERNE JEDINICE →

VOLUMEN KOCKE I KVADRA →

PROJEKT „MOJA SOBA U BROJKAMA“

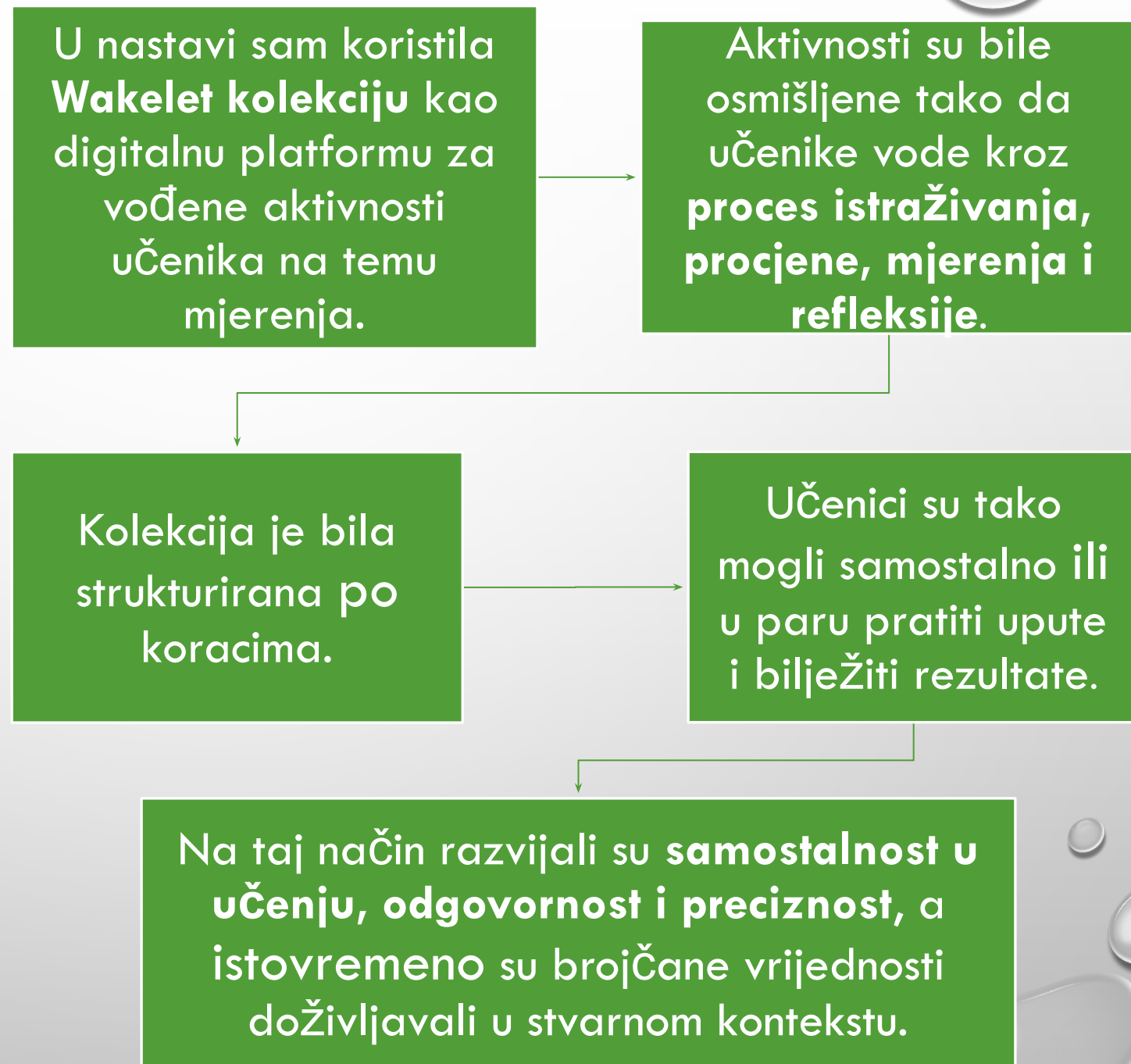
6. RAZRED

TROKUT I ČETVEROKUT →

OPSEG I POVRŠINA →

PROJEKT „GEOMETRIJA U NAŠEM KVARTU“

MJERENJE U PRAKSI





M

Pretraži

Istražite

Moja knjižnica

Items

Kolekcije

Dijeljeno samnom

Collections



+ Stvori kolekciju



9 stavke



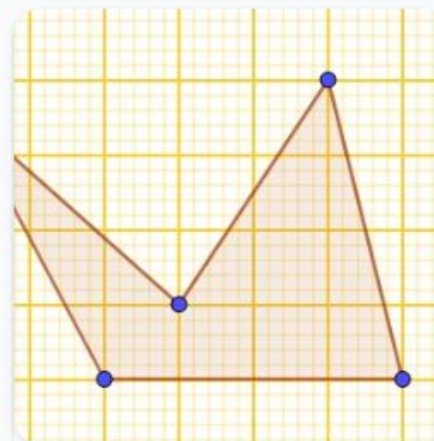
Volumen, mjerne
jedinice za volumen



11 stavke



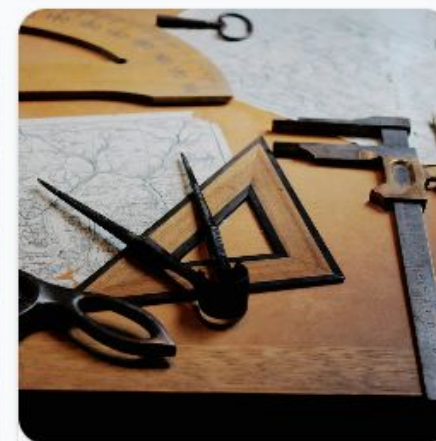
Masa, mjerne jedinice
za masu



9 stavke



Površina, mjerne
jedinice za površinu



12 stavke



Duljina, mjerne jedinice
za duljinu

PRVI KORACI U SVIJETU MJERENJA

<https://wakelet.com/wake/2et7CjzGYUqtV7OLdr1K0>

**Istražujemo i
mjerimo:**

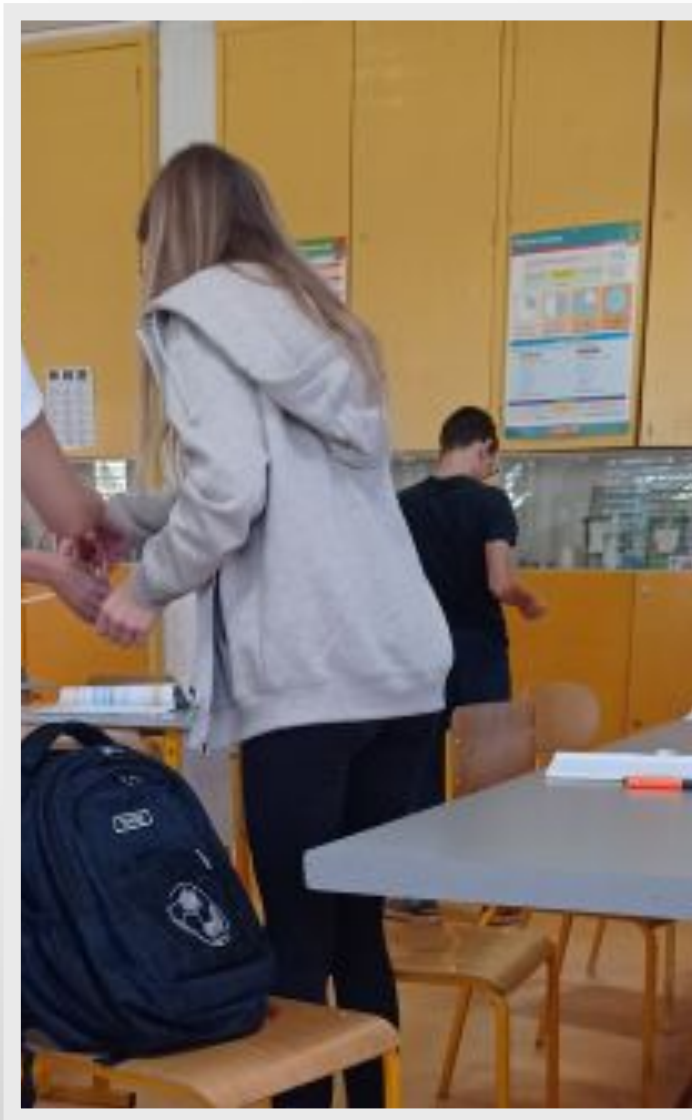
duljinu, masu, površinu
i volumen

upoznajemo mjerne
jedinice i njihove
odnose

učimo preračunavati
mjerne jedinice kroz
konkretnu primjere

procjenjujemo,
uspoređujemo i
provjeravamo
rezultate

povezujemo
matematičke pojmove
sa stvarnim
predmetima i
situacijama





ZAŠTO JE REFLEKSIJA VAŽNA?

Produbljuje razumijevanje matematičkih pojmova.

Razvija kritičko mišljenje i procjenu točnosti.

Potiče komunikaciju i suradnju među učenicima.

Učenik razmišlja o svom učenju.

Povezuje matematiku sa stvarnim iskustvima.



PITANJA ZA UČENIKE

- KAKO SAM DOŠAO DO SVOG REZULTATA?
- JESU LI MOJI REZULTATI TOČNI? KAKO TO MOGU PROVJERITI?
- ZAŠTO SU NAŠI REZULTATI RAZLIČITI?
- ŠTO BI MOGLO UZROKOVATI POGREŠKU U MJERENJU?
- KAKO BIH SLJEDEĆI PUT MOGAO MJERITI TOČNIJE?
- GDJE U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU KORISTIM SLIČNA MJERENJA?
- ŠTO SAM DANAS NAUČIO O BROJEVIMA KROZ MJERENJE?

ULOGA UČITELJA KROZ POSTUPAK MJERENJA

samo provjeru točnosti

pristupe

učenja

argumentiranje

početak razumijevanja.“

VOLUMEN KOCKE I KVADRA

**Od iskustva do
formule**

**Mjerim →
slažem →
istražujem →
zaključujem**

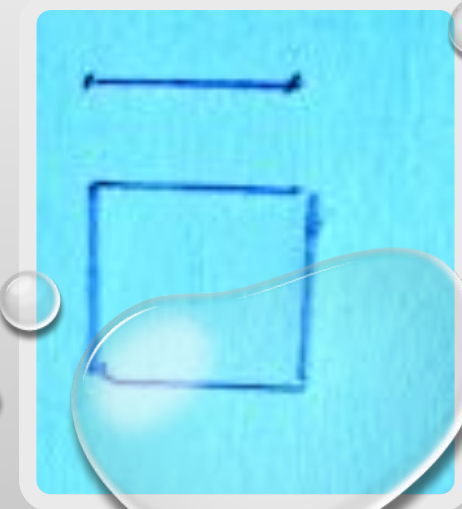
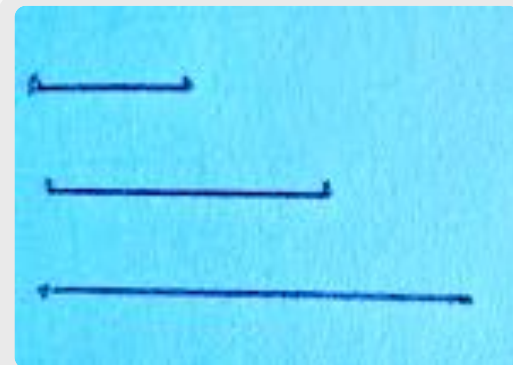
◆ Uvodna aktivnost – Od cm do cm³

Pokušaj nacrtati i prikazati što predstavljaju
1 cm, 1 cm² i 1 cm³.

Raspravimo i zapišimo.

- cm → mjeri _____
- cm² → mjeri _____
- cm³ → mjeri _____

UVODNA AKTIVNOST



GRADIMO VOLUMEN JEDINIČNIM KOCKICAMA

◆ Zadatak – Gradimo volumen

U skupinama složite kvadar pomoću jediničnih kocki (centimetarskih kockica, LEGO kocaka...)

1. Složite tijelo.

2. Prebrojite koliko se kockica nalazi:
u jednom sloju/ redu
koliko slojeva ima tijelo
• ukupan broj kockica

3. Izmjerite i zapišite:
duljinu
širinu
visinu kvadra.

4. Pokušajte objasniti kako iz dimenzija možemo odrediti ukupan broj kockica.

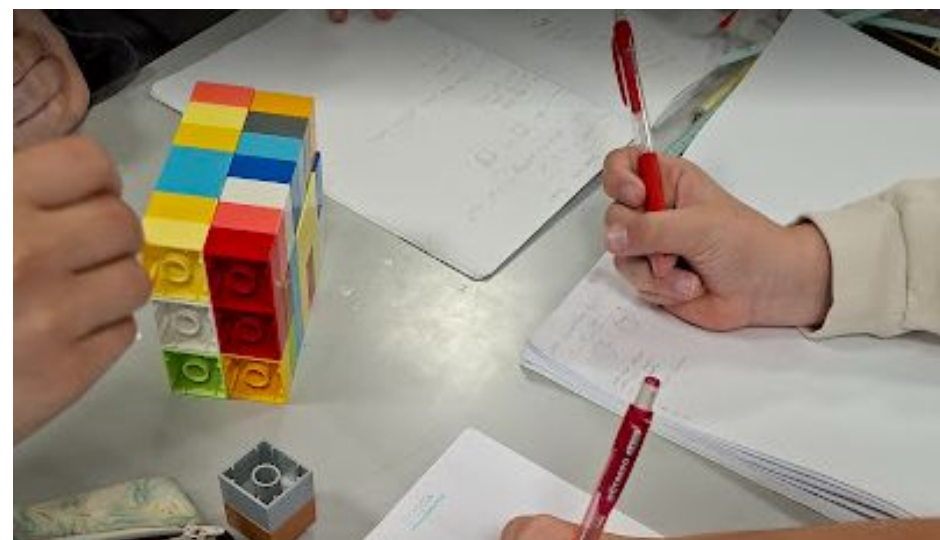
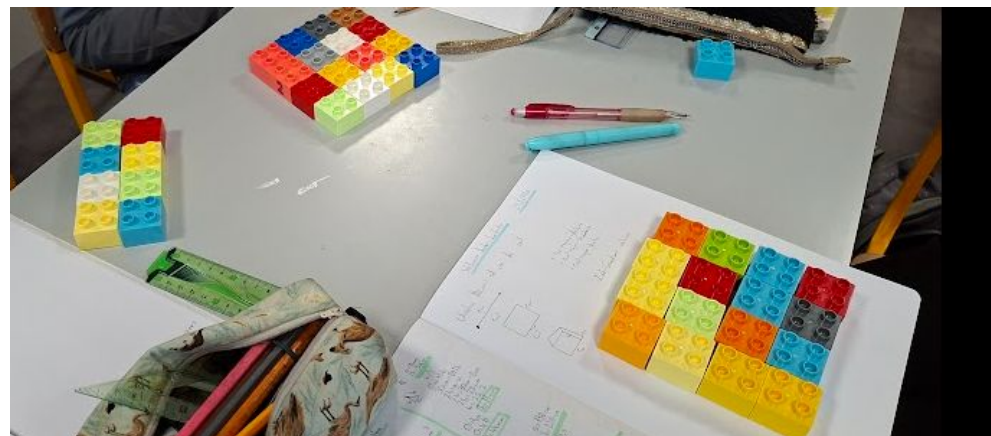
5. Zapišite zaključak i izvedite formulu za volumen kvadra.



OD JEDINIČNE KOCKE DO VOLUMENA TIJELA

- SLAŽEMO KOCKE I GRADIMO RAZLIČITA TIJELA
- BROJIMO KOLIKO JEDINIČNIH KOCKICA ISPUNJAVA TIJELO
- POVEZUJEMO BROJ KOCKICA S DIMENZIJAMA TIJELA
- OTKRIVAMO VEZU IZMEĐU DULJINE, ŠIRINE, VISINE I VOLUMENA

**MJERIM → SLAŽEM → ISTRAŽUJEM →
ZAKLJUČUJEM**



MJERIMO I RAČUNAMO VOLUMEN



◆ Zadatak – Mjerenje i volumen

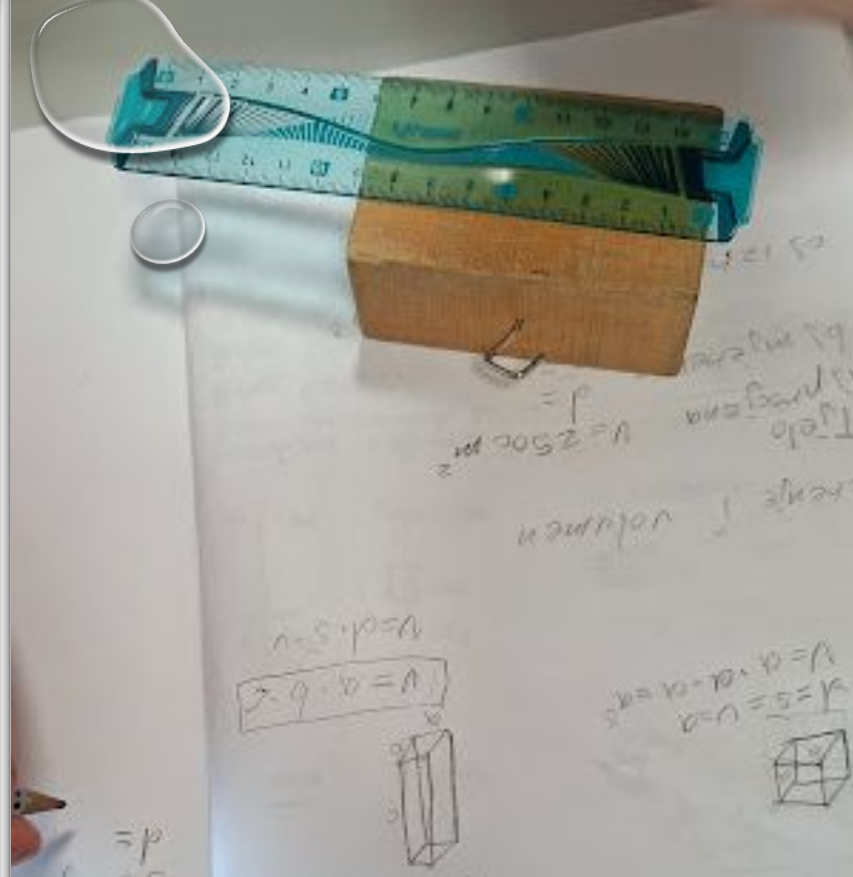
Promotri različite predmete:

kutije
pernice
knjige
ormare

1. Pokušaj procijeniti koji predmet ima najveći volumen.
2. Izmjeri duljinu, širinu i visinu predmeta.
3. Izračunaj volumen i provjeri svoju procjenu.
Koristeći formulu za izračunavanje volumena.

OD MODELA DO STVARNOG PREDMETA

- MJERIMO DULJINU, ŠIRINU I VISINU PREDMETA
 - PRIMJENJUJEMO NAUČENU FORMULU ZA VOLUMEN
 - USPOREĐUJEMO PROCIJENJENI I IZRAČUNANI REZULTAT
 - POVEZUJEMO MATEMATIKU SA STVARNIM PREDMETIMA
- 



MJERIMO I RAČUNAMO VOLUMEN

PROJEKTNI ZADATAK „MOJA SOBA U BROJKAMA”

U ovom projektu, učenici su primijenit naučeno. Trebali su izmjeriti odrediti površinu zidova i poda svoje sobe te izračunati potrebnu količinu boje i laminata za renovaciju.

Projekt je uključivao i izračunavanje ukupnih troškova renovacije, uzimajući u obzir cijene boje i laminata. Također, učenici su dodali dodatnih 10% na izračunate površine kako bi pokrili eventualni otpad i greške pri radu.

• ZADATCI PROJEKTA:

1. NACRTATI TLOCRT SOBE.

- KORISTITI MJERILO 1:100 (1 CM NA PAPIRU JE 1 M U STVARNOSTI)
- IZMJERITI POTREBNE VELIČINE

2. IZRAČUNATI POVRŠINE ZIDOVA I PODA/ SVE PRAVILNO ZAPISATI

- KORIŠTENJEM OSNOVNIH MATEMATIČKIH FORMULA ZA POVRŠINU PRAVOKUTNIKA I KVADRATA IZRAČUNATI UKUPNU POVRŠINU SVIH ZIDOVA (BEZ STROPA) I POVRŠINU PODA
- PAZITI NA PROZORE I VRATA (ONI NISU UKLJUČENI)

MOJA SOBA U BROJKAMA

3. DODATI 10% / SVE PRAVILNO ZAPISATI

- KAKO BI SE POKRILI GUBITCI MATERIJALA POTREBNO JE DODATI 10% NA POVRŠINU ZIDOVA ZA BOJU I 10% NA POVRŠINU PODA ZA LAMINAT

4. IZRAČUNATI POTREBNU KOLIČINU BOJE I LAMINATA/ SVE PRAVILNO ZAPISATI

- NA TEMELJU DOBIVENIH REZULTATA IZ ZADATKA 3. IZRAČUNATI KOLIKO BOJE TREBA ZA ZIDOVE.
- ZA ZID POTREBNO JE 200 ml/m^2 DA BI BOJA PREKRILA ZID
- ZA POD, DIMENZIJA JEDNE PLOČE LAMINATA JE $1400 \times 200 \text{ mm}$, JEDAN PAKET LAMINATA MOŽE POKRITI 2.7 m^2 PODA

5. IZRAČUNATI UKUPNU CIJENU RENOVACIJE/ SVE PRAVILNO ZAPISATI

- NAPISATI KOLIKO JE POTREBNO KANTI BOJE I PAKETA LAMINATA ZA CIJELU RENOVACIJU
- KANTA BOJE OD 5L JE 23.63 €
- JEDAN PAKET LAMINATA JE 9.51 €

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with numerous realistic water droplets of various sizes. Some droplets are at the top left, some are scattered in the middle, and a larger cluster of droplets is at the bottom right. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

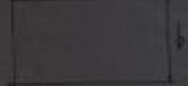
VREDNOVANJE PROJEKTNOG ZADATKA

Br.	Zadatak	Opis i kriteriji	Bodovi
1	Tlocrt sobe u mjerilu 1:100	Nacrtno točno u mjerilu, jasno prikazane dimenzije i proporcije. • 1 b – točno i uredno • 0 b – netočno ili nedostaje	1
2	Izračun površine poda	Ispravno korištena formula ($P = a \times b$), točan rezultat s jedinicom. • 3 b – potpuno točno • 1–2 b – manja greška ili bez jedinice • 0 b – pogrešno	3
3	Izračun površine zidova (bez stropa, bez otvora)	Točno izračunane površine svih zidova i oduzeti prozori/vrata. • 3 b – potpuno točno • 1–2 b – djelomično točno • 0 b – pogrešno	3
4	Dodavanje 10% za gubitke (boja i laminat)	Točno dodano 10% na zidove i pod. • 1 b – ispravno • 0 b – nije dodano	1
5	Izračun količine boje	Korišteno 200 ml/m ² , točno pretvoreno u litre i broj kanti. • 2 b – sve točno • 1 b – manja pogreška • 0 b – pogrešan pristup	2
6	Izračun količine laminata	Korišteno 2,7 m ² po paketu, točno izračunat broj paketa. • 2 b – točno • 1 b – manja greška • 0 b – pogrešno	2
7	Izračun ukupne cijene (boja + laminat)	Ispravno pomnožene cijene i zbrojeni ukupni troškovi. • 2 b – točno • 1 b – manja greška • 0 b – pogrešno	2
8	Urednost i zapis (formule, jedinice, objašnjenja)	Koraci jasno napisani, formule navedene, jedinice i rezultati uredni. • 2 b – uredno i razumljivo • 1 b – djelomično • 0 b – neuredno ili bez objašnjenja	2

UČENIČKI RADOVI

MOJA SOBA U BROJEVIMA

1. TLOCRT



SOBA:
 a (duljina) = 400 cm
 b (širina) = 211 cm
 c (visina) = 257 cm
 VRATA:
 d (visina) = 208,5 cm
 e (širina) = 70,5 cm
 PROZOR:
 f (visina) = 201 cm
 g (širina) = 86,4 cm

LEGENDA

P_a = površina sobe
 P_b = površina vrata
 P_p = površina prozora
 P_v = površina stropa
 P_{pr} = površina parketa
 P_z = površina zidova
 P_{zp} = površina zida s prozorom
 P_{zv} = površina zida s vratima
 P_{zv} = površina zida s vratima
 V_b = volumen boje
 N_r = broj paketa laminata
 N_z = broj kanti boje
 C_{uk} = cijena ukupno
 C_p = cijena posla
 C_z = cijena zida

BEN
 BJELAC
 5.1

2. IZRAČUNATI PLOŠĆINE I VOLUMENE

$$P_a = a \cdot b = 400 \cdot 211 = 84400 \text{ cm}^2$$

$$400 \cdot 211$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ \times 211 \\ \hline 400 \\ 8000 \\ 84400 \\ \hline 84400 \end{array}$$

$$P_b = d \cdot e = 208,5 \cdot 70,5 = 14699,05 \text{ cm}^2$$

$$400 \cdot 257$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ \times 257 \\ \hline 2000 \\ 8000 \\ 102800 \\ \hline 102800 \end{array}$$

$$P_p = b \cdot c = 211 \cdot 257 = 54227 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 211 \cdot 257 \\ 411 \\ 1055 \\ + 1497 \\ \hline 54227 \end{array}$$

$$P_v = a \cdot c = 208,5 \cdot 70,5 = 14699,05 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 208,5 \cdot 70,5 \\ 14595 \\ 8085 \\ + 8085 \\ \hline 14699,05 \end{array}$$

$$P_{pr} = f \cdot g = 201 \cdot 86,4 = 17366,4 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 201 \cdot 86,4 \\ 1608 \\ 7206 \\ + 804 \\ \hline 17366,4 \end{array}$$

$$P_z = 2P_a + 2P_b - P_v - P_{pr} = 282078,55 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 102800 \cdot 2 \\ 205600 \\ + 108454 \\ \hline 314054 = 2P_a + 2P_b \\ 54227 \cdot 2 \\ 108454 = 2P_b \\ 314054 - 108454 \\ 205600 = 2P_a - 2P_b \\ 205600 + 108454 \\ 314054 = P_z \end{array}$$

3. DODATI 10%

$$P_{p10} = P_p \cdot 10\% = P_p \cdot 0,1 = 8440 \cdot 0,1 = 8440 \text{ cm}^2$$

$$84400 + 0,1$$

$$\begin{array}{r} 84400 \\ + 8440 \\ \hline 92840 \end{array}$$

$$P_{pvk} = P_p + P_{p10} = 84400 + 8440 = 92840 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 84400 \\ + 8440 \\ \hline 92840 \end{array}$$

$$P_{z10} = P_z \cdot 10\% = P_z \cdot 0,1 = 282078,55 \cdot 0,1 = 28207,855 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 282078,55 \cdot 0,1 \\ 28207,855 \\ + 282078,55 \\ \hline 310286,405 \end{array}$$

$$P_{zv} = P_z + P_{z10} = 282078,55 + 28207,855 = 310286,405 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 282078,55 \\ + 28207,855 \\ \hline 310286,405 \end{array}$$

4. IZRAČUNATI POTREBNU KOLIČINU BOJE I LAMINATA

$1m = 100cm$
 $1m^2 = 10000cm^2$
 $P_{zv} = 310286,405 \text{ cm}^2$
 $V_b = 6205,7281000 = 6,2057281$

$$\begin{array}{r} 310286,405 \\ : 10000 \\ \hline 31,0286405 \\ \times 200 \\ \hline 6205,7281 \end{array}$$

5. IZRAČUNATI UKUPNU CIJENU RENOVCIONE

$$N_p = 4$$

$$N_z = 2$$

$$C_{uk} = C_p + C_z$$

$$C_p = 9,51€ \cdot N_p = 9,51 \cdot 4 = 38,04€$$

$$9,51 \cdot 4$$

$$\begin{array}{r} 9,51 \\ \times 4 \\ \hline 38,04 \end{array}$$

$$C_z = 23,63€ \cdot N_z = 23,63 \cdot 2 = 47,26€$$

$$\begin{array}{r} 23,63 \\ \times 2 \\ \hline 47,26 \end{array}$$

$$C_{uk} = 38,04 + 47,26 = 85,30€$$

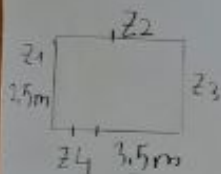
$$\begin{array}{r} 38,04 \\ + 47,26 \\ \hline 85,30 \end{array}$$

[] { } + -
 () : .

MOJA SOBA U BROJEVIMA

Fran Oštoricaš 5.a

1. Tlocrt sobe



$$\begin{array}{r} 2.5 \cdot 3.5 \\ 7.5 \\ 3.5 \\ \hline 8.75 \end{array}$$

2. Površina poda i zidova

POD

$$2.5m \times 3.5m$$

$$p = ?$$

$$p = a \cdot b$$

$$p = 8.75m^2$$

$$8.75m^2 \text{ od } 10\% = 0.875m^2$$

$$p = 0.875 + 8.75 = 9.625m^2$$

$$\begin{array}{r} 8.75 \\ + 0.875 \\ \hline 9.625 \end{array}$$

ZID:1

$$2.5m \times 2.5m$$

$$p = ?$$

$$p = a \cdot b$$

$$p = 6.25m^2$$

ZID:2

$$2.5m \times 3.5m$$

$$p = ?$$

$$p = a \cdot b$$

$$p = 8.75m^2$$

ZID:3

$$2.5m \times 2.5m$$

$$p = ?$$

$$p = a \cdot b$$

$$p = 6.25m^2$$

ZID:4

$$2.5m \times 3.5m$$

$$p = ?$$

$$p = a \cdot b$$

$$p = 8.75m^2$$

vrata

$$1m \times 2m$$

$$p = ?$$

$$p = a \cdot b$$

$$p = 2m^2$$

$$Zid:4 - vrata = 6.75m^2$$

POD

$$8.75m^2 \text{ od } 10\% = 0.875m^2$$

$$p = 0.875 + 8.75 = 9.625m^2$$

Ukupno pod

$$ZID:1 + ZID:2 + ZID:3 + ZID:4 = 23.10m^2$$

$$23.10 \text{ od } 10\% = 2.310m^2 + 23.10$$

$$= 25.410m^2 - \text{Ukupno zid}$$

1 paket laminata pokriva 2.7m² poda

$$9.625m^2 : 2.7m^2 = 3.56m^2$$

POVRŠINA TREBA UZETI
PODA 4 PAKETA LAMINATA

$$200ml = 1m^2 \text{ boje}$$

$$25.410m^2 \cdot 200ml = 5082ml$$

$$50820$$

$$50820$$

$$50820$$

$$50820$$

$$50820$$

$$50820$$

$$50820$$

$$9.630 : 2.7$$

$$9.630 : 2.7 = 3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

$$3.5666...m^2$$

5. Kanta boje 5l = 23.63€

paket laminata = 9.51€

UKUPNA CIJENA LAMINATA = 38.01€

UKUPNA CIJENA BOJE = 24.10€

UKUPNA RENOVACIJA SOBE = 62.11€

laminat

$$9.51€ \cdot 4 \text{ paketa} = 38.01€$$

boja

$$23.63€ \cdot 5l \text{ boje} = 118.15€$$

$$118.15€ - 118.15€ = 0€$$

$$0€ + 24.10€ = 24.10€$$

$$24.10€ + 38.01€ = 62.11€$$

$$62.11€$$

$$62.11€$$

$$62.11€$$

$$62.11€$$

$$62.11€$$

MOJA SOBA U BROJKAMA

PODATCI

Duljina poda: $355\text{cm} = 3.55\text{m}$
 Širina poda: $350\text{cm} = 3.50\text{m}$
 Zid 1:
 Duljina: $250\text{cm} = 2.50\text{m}$
 Širina: $270\text{cm} = 2.70\text{m}$
 Zid 2:
 Duljina: $250\text{cm} = 2.50\text{m}$
 Širina: $355\text{cm} = 3.55\text{m}$
 Zid 3:
 Duljina: $250\text{cm} = 2.50\text{m}$
 Širina: $350\text{cm} = 3.50\text{m}$

ZADATAK 2: Površine

$$P_{\text{pod}} = 355\text{cm} \cdot 350\text{cm} = 124250\text{cm}^2$$

$$P_1 = 270\text{cm} \cdot 250\text{cm} = 67500\text{cm}^2$$

$$P_2 = 355\text{cm} \cdot 250\text{cm} = 88750\text{cm}^2$$

$$P_3 = 350\text{cm} \cdot 250\text{cm} = 87500\text{cm}^2$$

$$P_1 + P_2 + P_3 = 243750\text{cm}^2$$

ZADATAK 3: Dodati 10%

$$\text{Boja zidova} = 243750\text{cm}^2 \cdot 1.10 = 268125\text{cm}^2$$

$$\text{Lamina} = 124250\text{cm}^2 \cdot 1.10 = 136675\text{cm}^2$$

ZADATAK 4: Količina materijala

$$\text{Boja} = 268125\text{cm}^2 \cdot 0.2\text{ml} = 53625\text{ml}$$

$$\text{Lamina} = 136675\text{cm}^2 : 9000\text{cm}^2 = 15.186$$

$$27000\text{cm}^2 = 1\text{paket}$$

$$5.06 = 6\text{paketa}$$

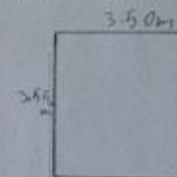
ZADATAK 5: Ukupna cijena

$$\text{Cijena boje} = 2\text{kante} \cdot 23.63\text{€} = 47.26\text{€}$$

$$\text{Cijena lamina} = 6\text{paketa} \cdot 9.51\text{€} = 57.06\text{€}$$

$$\text{Ukupna cijena} = 47.26\text{€} + 57.06\text{€} = 104.32\text{€}$$

ZADATAK 1: Tlocrt



+

-

×

÷

=

π

□

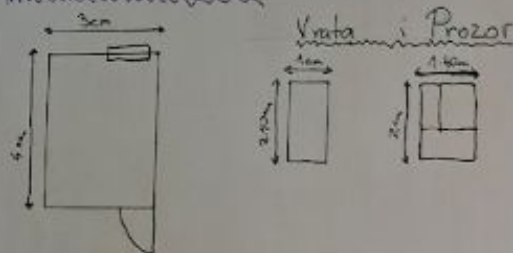
>

<

MOJA SOBA

U BROJEVIMA

① Tlocrt sobe (1:100)



② Površina poda

$$a = 3m$$

$$b = 4m$$

$$P = a \cdot b$$

$$P = 3 \cdot 4$$

$$P = 12m^2$$

Površina zidova

$$a = 3m$$

$$b = 4m$$

$$v = 2,6m$$

$$v = 2,6m$$

$$P = ?$$

$$P = ?$$

$$P = a \cdot v$$

$$P = b \cdot v$$

$$P = 3 \cdot 2,6$$

$$P = 4 \cdot 2,6$$

$$P = 7,8m^2 \times 2$$

$$P = 10,4m^2 \times 2$$

$$P_1 = 15,6m^2$$

$$P_2 = 20,8m^2$$

Površina vrata i prozora

$$a = 1m$$

$$a = 1,4m$$

$$b = 2,1m$$

$$b = 2m$$

$$P = ?$$

$$P = ?$$

$$P = a \cdot b$$

$$P = a \cdot b$$

$$P = 1 \cdot 2,1$$

$$P = 1,4 \cdot 2$$

$$P_1 = 2,1m^2$$

$$P_2 = 2,8m^2$$

+

Površina s vratima i prozorom

$$P = P_1 + P_2$$

$$P = 15,6 + 20,8$$

$$P = 36,4m^2$$

$$P = P_1 + P_2$$

$$P = 2,1 + 2,8$$

$$P_2 = 4,9m^2$$

Površina bez vrata i prozora

$$P = P_1 - P_2$$

$$P = 36,4 - 4,9$$

$$P = 31,5m^2$$

③ Dodati 10% na površinu zida za boju i površinu poda

za laminat

$$P_1 = 12m^2 + 10\%$$

$$10\% \text{ od } 12m^2$$

$$\downarrow$$

$$0,1 \cdot 12 = 1,2$$

$$12 + 1,2 = 13,2m^2$$

$$P_2 = 31,5m^2 + 10\%$$

$$10\% \text{ od } 31,5$$

$$\downarrow$$

$$0,1 \cdot 31,5 = 3,15$$

$$31,5 + 3,15 = 34,65m^2$$

④ Potrebna količina boje i laminata

$$\text{Boja } 200ml/m^2$$

$$P_2 = 31,5m^2$$

$$Količina = ?$$

$$K = P_2 \cdot b$$

$$K = 31,5 \cdot 200$$

$$K = 6300ml = 6,3l$$

$$K = 5 \text{ paketa}$$

$$1 \text{ paket laminata} = 2,7m^2$$

$$P_1 = 13,2$$

$$Količina = ?$$

$$K = 13,2 : 2,7$$

$$K = 4,9$$

$$K = 5 \text{ paketa}$$

⑤ Ukupna cijena renovacije

$$\text{Cijena boje od } 5l = 23,636$$

$$\downarrow$$

$$23,636 \cdot 5l = 118,18$$

$$7 \cdot 4,726 = 33,082$$

$$1 \text{ paket laminata} = 3,516$$

$$\downarrow$$

$$3,516 \cdot 5 = 17,58$$

$$118,18 + 17,58 = 135,76$$

Cijena za cjelu renovaciju potrebno je 135,76.

$P_{pod} = P_s = 7m^2$

$P_{zida} = P_s = C \cdot a$
 $C = 2.6m$
 $P_{zida} = P_s = 0.6$
 $P_s = 2.6m \cdot 3.5m = 9.1m^2$
 $P_s = 2.6m \cdot 2m = 5.2m^2$
 $P_{zidova} = 2 \cdot P_s + 2 \cdot P_s$
 $2 \cdot 9.1 + 2 \cdot 5.2 =$
 $18.2 + 10.4 = 28.6m^2 \rightarrow 28.6 - 4m^2 = 24.6m^2$

$P_{boja} = P_{zidova} + 0.1 \cdot P_{zidova} = 24.6 + 0.1 \cdot 24.6 = 24.6 + 2.46 = 27.06m^2$

$P_{laminat} = P_{pod} + 0.1 \cdot P_{pod} = 7 + 0.1 \cdot 7 = 7 + 0.7 = 7.7m^2$

$Boja = 200mL/m^2$
 $k = 200mL$
 $V_{boja} = k \cdot P_{zidova} = 200 \cdot 27.06 = 5412mL$

$N_{ko} = \frac{V_{boja}}{5000} = \frac{5412}{5000} = 1.08$

$Laminat = 400 \cdot 200mL = 4m \cdot 0.2m = 0.8m^2$

$Paket = 2.7m^2$
 $N_{paket} = \frac{P_{laminat}}{2.7m^2} = \frac{7.7m^2}{2.7m^2} = 2.85$

$C_k = 95\%$ - paket
 Ukupna cijena laminata = $2.85 \cdot 95 = 27.10€$
 Cijena boje - kanta 23.63€
 Ukupna boja = $1.08 \cdot 23.63 = 25.52€$
 Ukupni troškovi = $27.10 + 25.52 = 52.62€$

$k = \text{količina}$
 $N = \text{broj i količina boje}$
 $C_k = \text{cijena laminata}$
 $N_{paket} = \text{broj paketa}$



Moja soba u brojevima

1. Tlocrt sobe



Dimenzije sobe
 Dužina: 400cm
 Širina: 260cm
 Visina: 260cm

Dimenzije vrata i prozora
 Vrata: 80x200cm
 Prozor: 90x180cm

2. Izbračun površine

a) Površina poda:
 $400 \times 260 = 104.000cm^2 = 10.4m^2$

b) Površina uzdužnih zidova:
 $400 \times 260 = 104.000cm^2 = 10.4m^2$
 $400 \times 260 = 104.000cm^2 = 10.4m^2$

c) Površina bočnih zidova:
 $260 \times 260 = 67.600cm^2 = 6.76m^2$
 Prozor: $90 \times 180 = 16.200cm^2 = 1.62m^2$
 Površina zida bez prozora:
 $6.76 - 1.62 = 5.14m^2$

Zid s vratima:
 $260 \times 260 = 67.600cm^2 = 6.76m^2$
 Vrata: $80 \times 200 = 16.000cm^2 = 1.6m^2$
 Površina zida bez vrata:
 $6.76 - 1.6 = 5.16m^2$

Ukupna površina zidova i poda (bez prozora i vrata) = $44.2m^2$

3. Gubitak materijala

$10.4m^2 \times 10\% = 10.4 + 1.04 = 11.44m^2$ (pod)
 $20.8m^2 \times 10\% = 20.8 + 2.08 = 22.88m^2$ (zidovi)

4. Količina boje i laminata

$22.88m^2 \times 200 = 4.576 = 4.58L$ (boja)
 $11.44m^2 \times 0.2m^2 = 0.2$ (paketa laminata)

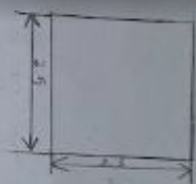
5. Ukupna cijena renovacije

Kanta boje od 5L = 23.63€
 $4.58 - 5 = 1.81$
 Potrebne su dvije kante boje
 Cijena $23.63€ \times 2 = 47.26€$

Jedan paket laminata = 2.5tc
 Površina poda $11.44m^2$ + (paket laminata) $2.24 = 4.24$ paketa laminata
 5 paketa laminata $\times 2.5tc = 12.5tc$

47.26 - boja
 12.5 - laminat

①



Moja soba 

brojevima
5 7 10

②

Zidovi: $3,5m \times 2,5 = 8,75 \times 4 = 35m^2$

pod: $3,5m \times 3,5m = 12,25m^2$

prozori iznose: $3,0 \times 1,0 = 3,0m^2$

vrata iznose: $0,75 \times 2,0 = 1,5m^2$

$$35m^2 - 4,5m^2 = 30,5m^2$$

Površina bez prozora i vrata iznosi $30,5m^2$

Napomena! Dijelovi u prostoru koji se trebaju izračunati (kvadratura) ne prelazi $3,5m^2$ se u pravilu ne odbijaju, nego ulaze u kvadraturu traženog.

③

Površina zidova bez vrata i prozora iznosi $30,5m^2 + 10\%$ iznosi $33,55m^2$

Površina poda je $12,25m^2 + 10\%$ iznosi $13,475m^2$

④

$200ml/m^2$ $1000ml/5m^2$ Za površinu zidova od $33,55m^2$ potrebno je 6L i 71ml.

$1400 \times 200mm$ jedan paket laminata može pokriti $2,7m^2$ poda bilo bi nam potrebno 4,99 paketa pa to ne možemo kupiti isokružujemo na 5 paketa.

⑤

Kanta od 5L košta 13,63 eura, 1L košta 4,726 eura, a preostalih 71ml košta 0,335546 eura. Ukupna cijena bila bi 28,69 eura.

Laminat bi koštao: $5 \times 9,51€ = 47,55€$

Potrebno je 5 kutija parketa.

OD MJERENJA DO POVRŠINE GEOMETRIJSKIH LIKOVA

ISTRAŽUJEMO POVRŠINU TROKUTA I ČETVEROKUTA

- MJERIMO STRANICE I POTREBNE VISINE
- POVEZUJEMO LIKOVE S FORMULAMA ZA POVRŠINU
- USPOREĐUJEMO I PROCJENJUJEMO VELIČINE PLOHA
- PRIMJENJUJEMO ZNANJE NA OBJEKTE IZ STVARNOG OKRUŽENJA



PROJEKTNII ZADATAK

„GEOMETRIJA U NAŠEM KVARTU”

MATEMATIKA IZVAN UČIONICE

UČENICI:

- ISTRAŽUJU GEOMETRIJSKE OBLIKE U SVOJOJ OKOLINI
- FOTOGRAFIRAJU OBJEKTE OBLIKA TROKUTA I ČETVEROKUTA
- MJERE POTREBNE DIMENZIJE
- IZRAČUNAVAJU OPSEG I POVRŠINU
- PRIKAZUJU REZULTATE KROZ PRIČU I PLAKAT

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with numerous realistic water droplets of various sizes. Some droplets are at the top left, some are scattered in the middle, and a larger cluster of droplets is at the bottom right. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

VREDNOVANJE PROJEKTNOG ZADATKA

Element vrednovanja	Ostvareno u potpunosti (3 boda)	Djelomično ostvareno (2 boda)	Potrebno unaprijediti (1 bod)	Bodovi
Pronalazak oblika (Maksimalno 2 boda)	Pronađeni svi oblici Uočeno je i fotografirano točno 3 predmeta različitih oblika trokuta i 3 predmeta različitih oblika četverokuta (2 boda).	Djelomično pronađeni Nedostaje neki od oblika (npr. samo 2 trokuta) ili se vrste oblika ponavljaju (1 bod).	Nedovoljno oblika Pronađeno je premalo oblika (0 bodova).	
Matematički izračun	Sve izmjerene dimenzije imaju pravilan zapis bez zaokruživanja. Formule za opseg i površinu su jasno vidljive i točno izračunate.	Postoji manja pogreška u pravilnom zapisu decimalnih brojeva. Formule su djelomično vidljive ili postoji sitna računaska pogreška.	Dimenzije su grubo zaokružene. Formule nisu istaknute niti vidljive, a izračuni sadrže velike matematičke pogreške.	
Jasnoća fotografija i mjerenja	Fotografije su čiste i oštre. Na njima se jasno i vidljivo prikazuje postupak mjerenja predmeta. Nigdje se ne vide lica osoba.	Fotografije su mutne ili slabo osvijetljene. Postupak mjerenja predmeta na slici vidi se tek djelomično i nije potpuno jasan.	Fotografije nedostaju, izrazito su nejasne ili se na njima vide lica osoba, što nije dopušteno. Postupak mjerenja nedostaje.	
Urednost i organizacija	Sve je uredno i jasno zapisano, bez brisanja i šaranja. Podaci su sustavno organizirani u tablicu. Plakat je vizualno privlačan.	Podaci su zapisani, ali ima vidljivih tragova brisanja ili popravljivanja teksta. Struktura plakata i tablice je malo nepregledna.	Plakat je neuredan, s puno šaranja i brisanja. Podaci su razbacani bez ikakvog reda, a tekst i brojevi su teško čitljivi.	
Kreativnost i originalnost	Odabrani predmeti u kvartu su maštoviti i neobični. Matematička priča je originalna, tečna i izvrsno povezuje geometriju sa stvarnim životom.	Predmeti su vrlo uobičajeni. Priča postoji, ali je kratka ili se svodi samo na prepričavanje brojčanih podataka.	Izbor predmeta je jednoličan. Matematička priča u potpunosti nedostaje ili ima manje od dvije nepovezane rečenice.	
UKUPNO BODOVA:	14			

UČENIČKI RADOVI

GOMETRIJA U NAŠEM KVARTU



Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

APLIKACIJA



Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

APLIKACIJA



Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

APLIKACIJA



Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

APLIKACIJA



Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

APLIKACIJA

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici



Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

Osnovni
 Geometrijski
 Oblici

APLIKACIJA



APLIKACIJA



GEOMETRIJA U NAŠEM KVARTU



JEDNAKOSTRANJI TRIKUT (površina: 25m²)

PRISLO
 $a = b = c$
 $a = 5m$
 $b = 5m$
 $c = 5m$
 $P = 25m^2$

POVRŠINA
 $P = \frac{a \cdot b \cdot c}{4}$
 $P = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5}{4}$
 $P = 25m^2$



JEDNAKOSTRANJI TRIKUT (površina: 100m²)

PRISLO
 $a = b = c$
 $a = 10m$
 $b = 10m$
 $c = 10m$
 $P = 100m^2$

POVRŠINA
 $P = \frac{a \cdot b \cdot c}{4}$
 $P = \frac{10 \cdot 10 \cdot 10}{4}$
 $P = 100m^2$



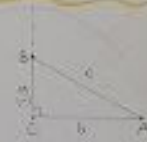
Istražile smo djecu park i otokom posetile te otocile da se geometriji lično rasprave, što nas na igrališta, penjalnicama, prostornim znakovima, parkiralištima, zgradama. Fotografirale smo različite trokute i četverokute.



RAZNOSTRANJEN TRIKUT (pravokutni) - metalni nosač za rampu

PRISLO
 $a = b + c$
 $a = 10m$
 $b = 4m$
 $c = 6m$
 $P = 100m^2$

POVRŠINA
 $P = \frac{a \cdot b \cdot c}{4}$
 $P = \frac{10 \cdot 4 \cdot 6}{4}$
 $P = 60m^2$



KVADRAT (površina: 16m²)

PRISLO
 $a = b$
 $a = 4m$
 $b = 4m$
 $P = 16m^2$

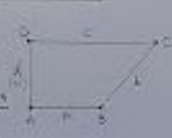
POVRŠINA
 $P = a \cdot b$
 $P = 4 \cdot 4$
 $P = 16m^2$



TRAPEZ (površina: 100m²)

PRISLO
 $a = b + c$
 $a = 10m$
 $b = 10m$
 $c = 10m$
 $P = 100m^2$

POVRŠINA
 $P = \frac{a \cdot b + c \cdot d}{2}$
 $P = \frac{10 \cdot 10 + 10 \cdot 10}{2}$
 $P = 100m^2$



PRISLO (površina: 100m²)

PRISLO
 $a = b + c$
 $a = 10m$
 $b = 10m$
 $c = 10m$
 $P = 100m^2$

POVRŠINA
 $P = \frac{a \cdot b + c \cdot d}{2}$
 $P = \frac{10 \cdot 10 + 10 \cdot 10}{2}$
 $P = 100m^2$



Zaključak

Prilikom istraživanja smo videli da geometrija nije samo teorija, već je prisutna u našem svakodnevnom životu. Bez geometrijskih oblika ne bi bilo prostora, trokuta, četverokuta, niti bi mogli da igramo, putujemo, gradimo, stajemo. Geometrija je, kao i matematika, naša svakodnevna stvar.

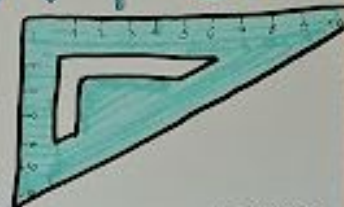
GEOMETRIJA U NAŠEM KVARTU



$$0 = 2a + b$$

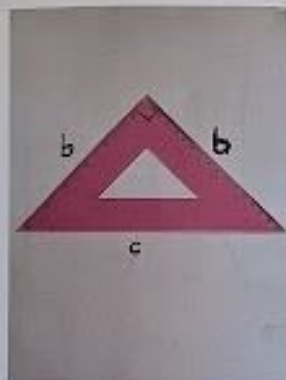


$$P = b \cdot q$$



$a = 23 \text{ cm}$
 $b = 23.5 \text{ cm}$
 $c = 26 \text{ cm}$
 $d = 23 + 23.5 + 26$
 $d = 70.5 \text{ cm}$
 $V_a = 24 \text{ l cm}$
 $P = \frac{a}{2} \cdot \frac{b}{2} = \frac{23 \cdot 26}{2}$
 $P = 299 \text{ cm}^2$
 $P = 273.15 \text{ cm}^2$

trokust



$$\begin{aligned} a &= 17 \text{ cm} \\ b &= 17 \text{ cm} \\ c &= 24.2 \text{ cm} \\ C &= b + b + c \\ C &= 17 + 17 + 24.2 \\ C &= 58.2 \text{ cm} \\ D &= \frac{b^2 + b^2 - c^2}{2} = \frac{17^2 + 17^2 - 24.2^2}{2} \\ D &= -144.5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

provokator
provokant
(jednako kao i provokativ)



$$\begin{aligned} y_a &= 221 \text{ cm} \\ a &= 256 \text{ cm} \\ b &= 261 \text{ cm} \\ O &= 2b + a \\ O &= 2(261) + 256 \\ O &= 778 \text{ cm} \\ P = \frac{y_a + a}{2} &= \frac{221 + 256}{2} \\ P &= 238.5 \text{ cm} \\ P &= 238.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

jednotky rodin
Lokust



$$V_a = 20 \text{ cm}$$
$$a = 23 \text{ cm}$$
$$O = 3a$$
$$O = 23 \cdot 3 = 69$$
$$O = 69 \text{ cm}$$
$$p = \frac{V_a \cdot a}{2} = \frac{20 \cdot 23}{2}$$
$$p = \frac{460}{2}$$
$$p = 230 \text{ cm}^2$$

jednakostien.com
+rokut



$c = 52 \text{ cm}$
 $t = 70 \text{ cm}$
 $a = 35 \text{ cm}$
 $b = 81 \text{ cm}$
 $c = 104 \text{ cm}$
 $d = 121 \text{ cm}$
 $O_1 a + b + c + d$
 $O_1 35 + 81 + 104 + 121$
 $O_1 405 \text{ cm}$
 $P_1 a + b = 50 + 101$
 $P_1 910 \text{ cm}$
 $P_1 = \frac{a}{1} + \frac{b}{1}$
 $P_1 = 144 \text{ cm}$
 $P_1 = 920 \text{ cm}$
 $P_1 = 910 + 144 = 1054 \text{ cm}$

Zilveren!



$$O = 2a + 2b$$

provokativní



$a = 30 \text{ cm}$
 $b = 40 \text{ cm}$
 $O = 2a + 2b$
 $O = 2 \cdot 30 + 2 \cdot 40$
 $O = 140 \text{ cm}$
 $P = a \cdot b$
 $P = 40 \cdot 30$
 $P = 1200 \text{ cm}^2$

Un altă sursă a crimei, deosebită, pe care se poate
baza la soluționarea cazului, este faptul că, în
momentul comiterii crimei, deținuții erau în
stare de ebrietate, fapt care a dus la o
deosebită violență în timpul atacului.

Neotoma albigula Fred.



$a = 80 \text{ cm}$
 $b = 40 \text{ cm}$
 $Q = 2a + 2b$
 $Q = 80 + 80 + 40 + 40$
 $Q = 240 \text{ cm}$
 $P = a \cdot b$
 $P = 80 \cdot 40$
 $P = 3200 \text{ cm}^2$

provinciell

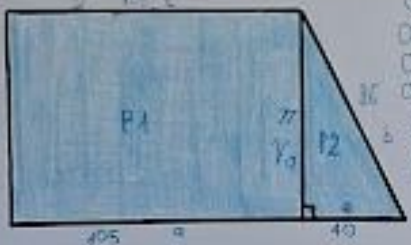
GEOMETRIJA U NASEM KVARTU

1



Sretni smo kvartom i našli su park.
Otkrili smo opasni i opasni su park
na tom parku sretni i opasni su park
na tom parku sretni i opasni su park

Lucas



$O = ?$ $P = ?$
 $O = ab + cd$
 $O = 415 + 405 + 2077$
 $O = 415 \text{ cm}$
 $P = 415 \cdot 77$
 $P = 32085 \text{ cm}^2$
 $P = 32085 \text{ cm}^2$

2



Upitili smo se prima kuglasti smo
igrali igru i sretni su sretni su sretni su
igrali igru i sretni su sretni su sretni su



$O = ?$ $P = ?$
 $O = 405$ $P = 405$
 $O = 405 + 405$ $P = 405 + 405$
 $O = 810$ $P = 810$
 $O = 810$ $P = 810$

Domik



$O = ?$ $P = ?$
 $O = 405$ $P = 405$
 $O = 405 + 405$ $P = 405 + 405$
 $O = 810$ $P = 810$
 $O = 810$ $P = 810$

3

Vrećali smo se de parobila i
puten smo opasni parobila i sretni su
Opet smo ga sretni i sretni su



Lucas



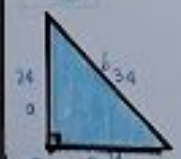
$O = ?$ $P = ?$
 $O = 405$ $P = 405$
 $O = 405 + 405$ $P = 405 + 405$
 $O = 810$ $P = 810$
 $O = 810$ $P = 810$

5



4

Otkrili smo se prima kuglasti smo
igrali igru i sretni su sretni su sretni su
igrali igru i sretni su sretni su sretni su



$O = ?$ $P = ?$
 $O = 405$ $P = 405$
 $O = 405 + 405$ $P = 405 + 405$
 $O = 810$ $P = 810$
 $O = 810$ $P = 810$



Dali smo de kuglasti smo
igrali igru i sretni su sretni su sretni su
igrali igru i sretni su sretni su sretni su

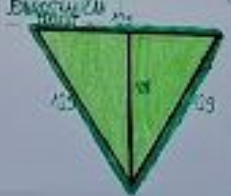
Lucas

6

Dali smo de kuglasti smo
igrali igru i sretni su sretni su sretni su
igrali igru i sretni su sretni su sretni su



Domik



$O = ?$ $P = ?$
 $O = 405$ $P = 405$
 $O = 405 + 405$ $P = 405 + 405$
 $O = 810$ $P = 810$
 $O = 810$ $P = 810$

ZAKLJUČAK

Mjerenje je ključni proces koji učenicima omogućuje da brojeve dožive, a ne samo nauče.

Kroz mjerenje učenici uče zašto brojimo, što broj znači i kako se koristi.

Matematika tada postaje **živa i smisleno povezana sa svijetom**, a broj prestaje biti apstraktni simbol – postaje alat za razumijevanje, istraživanje i oblikovanje stvarnosti. Takav pristup ne samo da razvija matematičke vještine, već potiče radoznalost, analitičko mišljenje i trajnu motivaciju za učenje.



HVALA NA PAŽNJI!

MILANA ARBUTINA

OŠ ZAPRUDE, ZAGREB

MALINA005@GMAIL.COM,

<https://bit.ly/4eMqgsX>

