

Matematika na rubu

Zlata Bilandžija prof.savjetnik,

Olga Nerlović prof.savjetnik

Sažetak:

Učenici Srednje škole Ivana Meštrovića u Drnišu su posjećujući muzej grada Drniša te promatrajući narodne nošnje, zobnice te različit modne uzorke uočili pravilna ponavljanja u ornamentima i rubovima koja su ih potakla na istraživanje. Istraživanje su proveli u sklopu kurikuluma nastave matematike školske godine 2022./2023. kroz školski istraživački projekt „Matematika na rubu“.

Istraživački problem koji je zaokupio naše učenike je: „Primjenjujemo li matematička znanja pri pletenju. Preslikavaju li se ornamenti po nekom pravilu? Koliko takvih pravila postoji i jesu li detaljno opisana?“

Kao i u svemu u životu tako i u pletenju je uvelike prisutna kraljica znanosti matematika. Ovog puta u obliku translacije, homotetije i simetrije. Pri pletenju i izradi različitih ornamenta koristimo sedam različitih vrsta bordura. Svaku od njih učenici su proučili, matematički razjasnili te ispleli nešto poštujući njezina stroga matematička pravila.

Ključne riječi: Matematika, simetrija, preslikavanje, obrub, ornament.

Matematika na rubu

Školski istraživački projekt

U sklopu kurikuluma nastave matematike školske godine 2022./2023. učenici Srednje škole Ivana Meštrovića u Drnišu sudjelovali su u školskom istraživačkom projektu „Matematika na rubu“

Nositelji projekta: Zlata Bilandžija prof., Olga Nerlović prof.

Sudionici: Učenici prvih razreda Srednje škole Ivana Meštrovića Drniš

Istraživački problem:

Primjenjujemo li matematička znanja pri pletenju. Preslikavaju li se ornamenti po nekom pravilu? Koliko takvih pravila postoji i jesu li detaljno opisana?

Pretpostavka:

Matematiku u pletenju koristimo za prebrojavanje petlji i redova.

Ornamenti se najčešće transliraju duž pletenog predmeta

Ciljevi:

- Uočavanje važnosti kulturnog nasljeđa te povezivanja istog s matematikom
- Primjena IKT u izradi nacrtu te provedbi pletenja
- Razvijanje IKT vještina, međusobna suradnja, timski rad te uvažavanje tuđeg mišljenja.

Aktivnosti:

Unutar prvog obrazovnog razdoblja učenici su proučavali vezu matematike i bordura u pletenju

Aktivnost 1.

Proučavanje bordura i vrsta bordura.

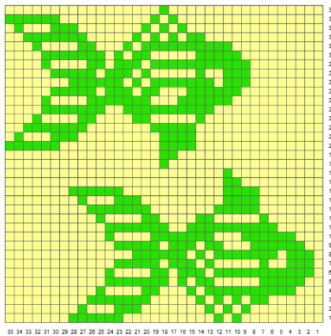
Učenici su istraživanjem došli do saznanja da se ornamenti preslikavaju pomoću simetrije (centralne i osne) i translacije unutar pletiva i bordura.

Postoji sedam vrsta bordura koje opisuju sve moguće načine preslikavanja pri pletenju.

Aktivnost 2.

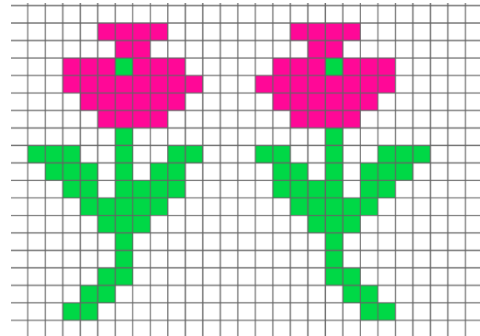
Kako zamišljene crteže pretvoriti u pletivo.

Nakon nekoliko sati osnovne poduke o pletenju učenici su se našli pred novim problemom. Kako zamišljeni crteži, koje su preslikali po prethodno stečenom znanju o bordurama prebaciti u pletivo. Crteže su iscrtali na papiru te brzo došli na ideju pronalaska odgovarajućeg programa za pomoć u pletenju. Istraživanje je bilo iscrpno ali vođeni idejom da program bude besplatan te jednostavan za upotrebu, odlučili su se za KnitBird. Zamišljene ideje su se pretvarale u zanimljive crteže. U nastavku nekoliko slika koje prikazuju učeničke radove u KnitBirdu.



Slika 1.

Bordura treće vrste



Slika 2.

Bordura četvrte vrste

Aktivnost 3.

Zamišljene crteže, oblike te skice isplesti poštujući sva pravila kako matematička tako i ona kojih se treba pridržavati pri pletenju. Ova aktivnost je učenicima bila naj zahtjevnija. Spajali su novo stečena znanja o pletenju s dobro znanim matematičkim pojmovima translacije i simetrije. U nastavku nekoliko slika koje prikazuju učeničke radove.



Slika 3.

Uzorak Drniške kape; Bordura prve vrste

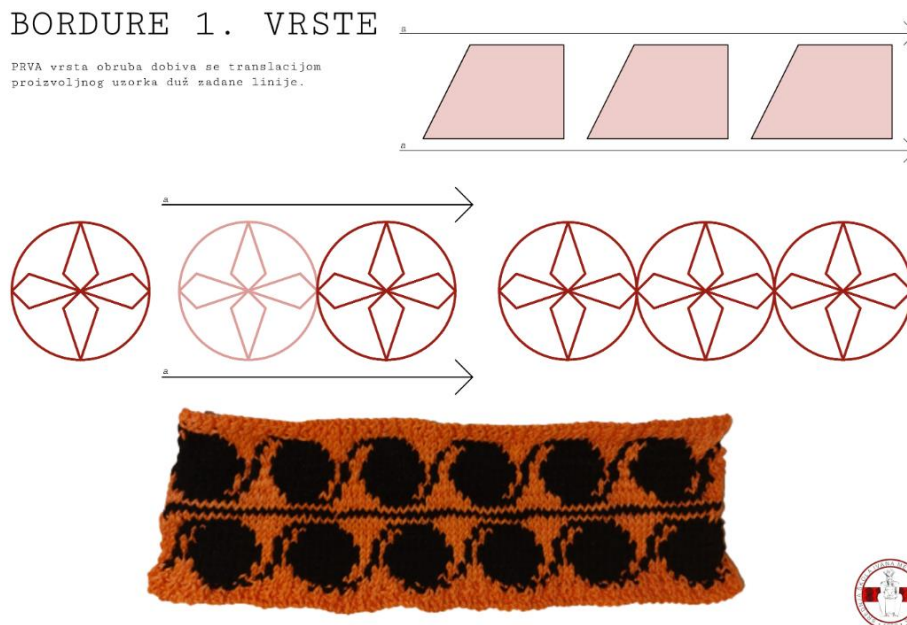


Slika 4.

Broj Pi pleten pomoću pravila brdure pete vrste

Aktivnost 4.

Sve naučeno o bordurama prikazati pomoću plakata. Ovako su izgledali izrađeni plakati.

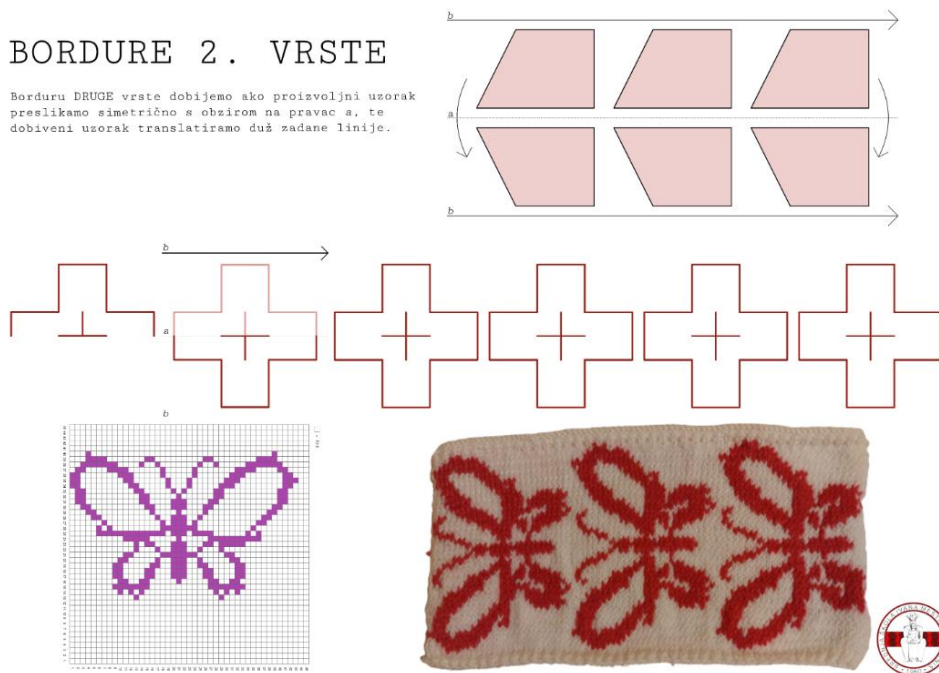


Slika 5.

Bordure prve vrste

BORDURE 2. VRSTE

Borduru DRUGE vrste dobijemo ako proizvoljni uzorak preslikamo simetrično s obzirom na pravac a, te dobiveni uzorak translaticamo duž zadane linije.

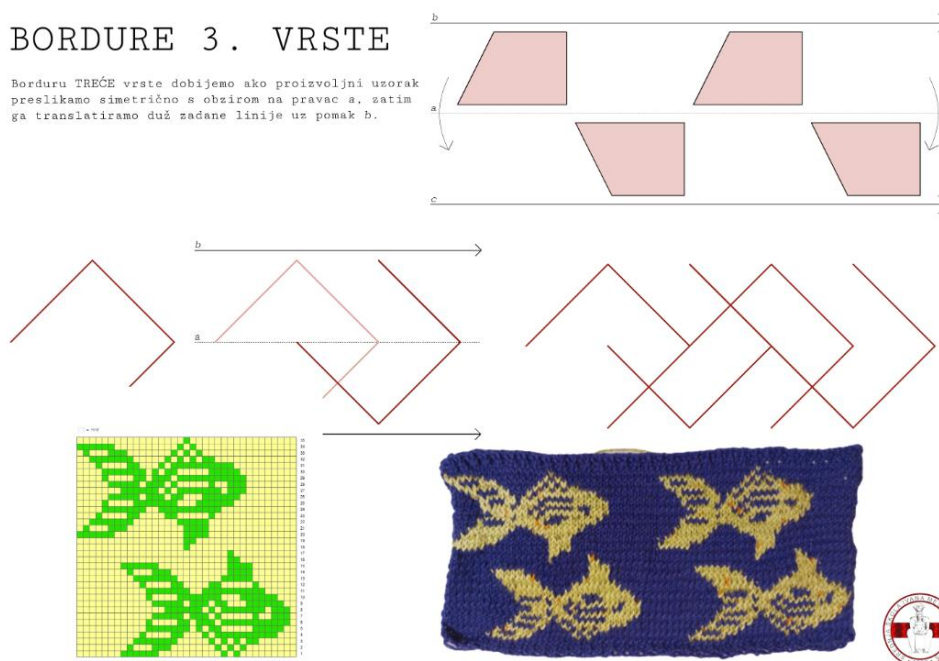


Slika 6.

Bordure druge vrste

BORDURE 3. VRSTE

Borduru TREĆE vrste dobijemo ako proizvoljni uzorak preslikamo simetrično s obzirom na pravac a, zatim ga translaticamo duž zadane linije uz pomak b.

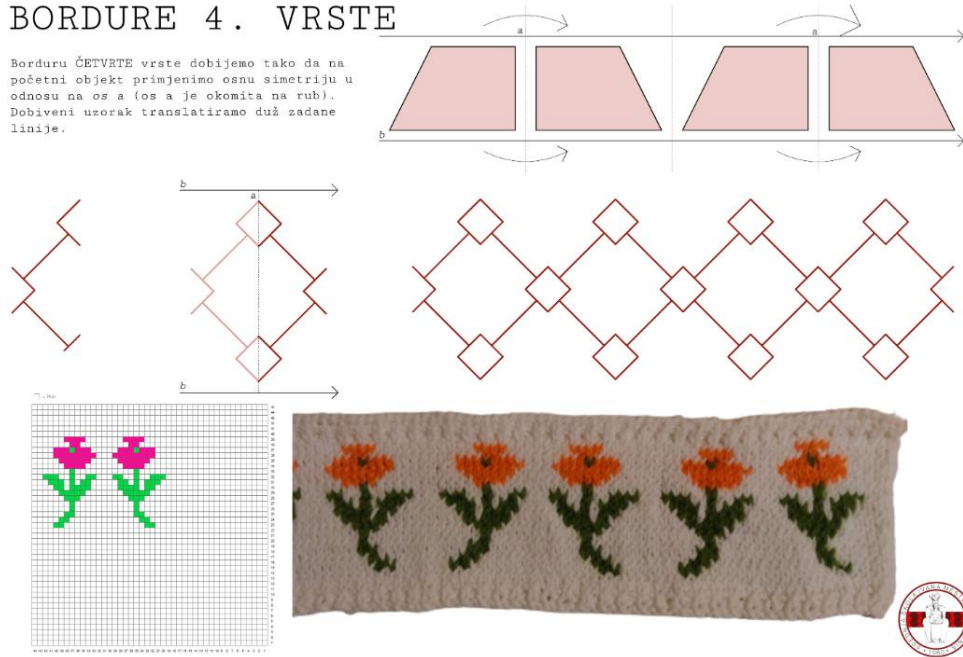


Slika 7.

Bordure treće vrste

BORDURE 4. VRSTE

Borduru ČETVRTJE vrste dobijemo tako da na početni objekt primjenimo osnu simetriju u odnosu na os a (os a je okomita na rub). Dobiveni uzorak translaticiramo duž zadane linije.

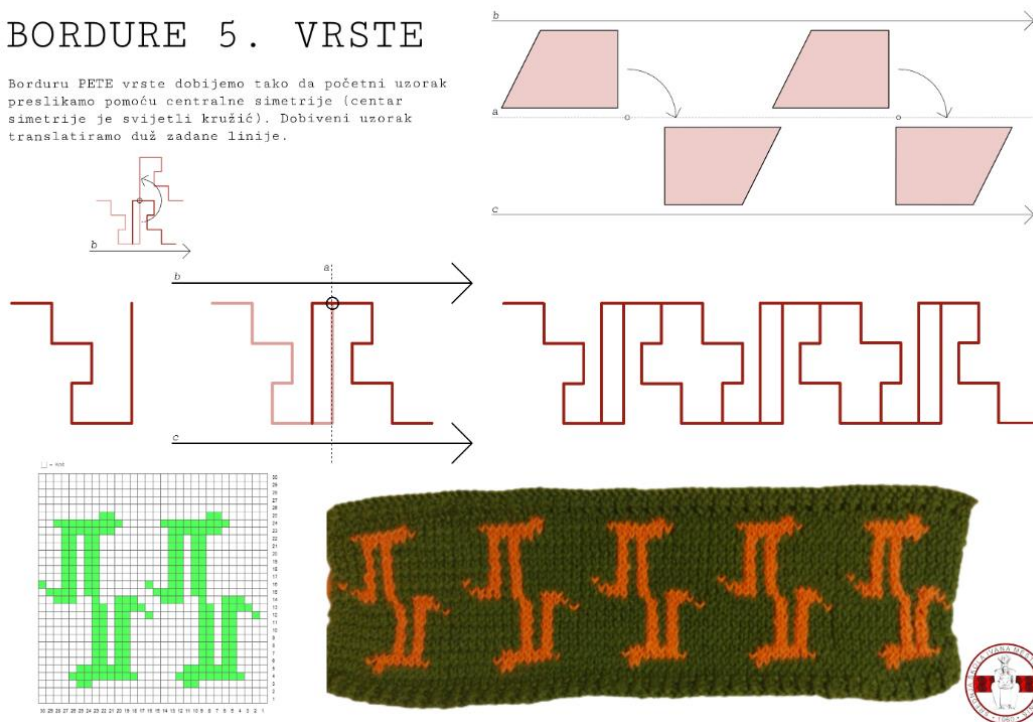


Slika 8.

Bordure četvrte vrste

BORDURE 5. VRSTE

Borduru PETE vrste dobijemo tako da početni uzorak preslikamo pomoću centralne simetrije (centar simetrije je svijetli kružić). Dobiveni uzorak translaticiramo duž zadane linije.

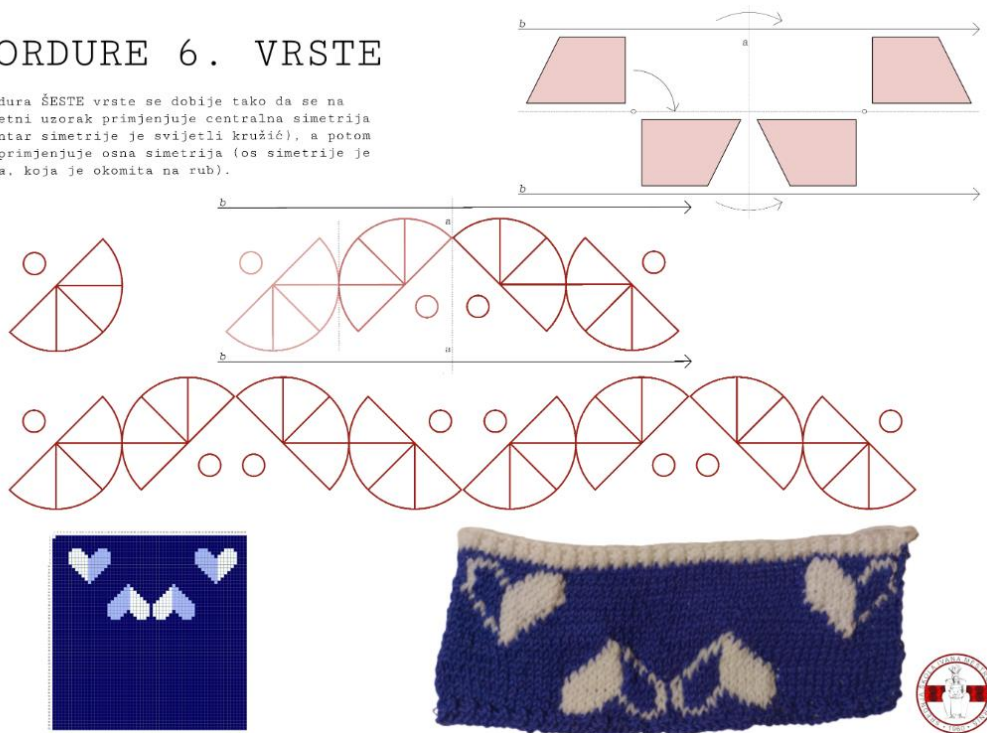


Slika 9.

Bordure pete vrste

BORDURE 6. VRSTE

Bordura ŠESTE vrste se dobije tako da se na početni uzorak primjenjuje centralna simetrija (centar simetrije je svijetli kružić), a potom se primjenjuje osna simetrija (os simetrije je os a , koja je okomita na rub).

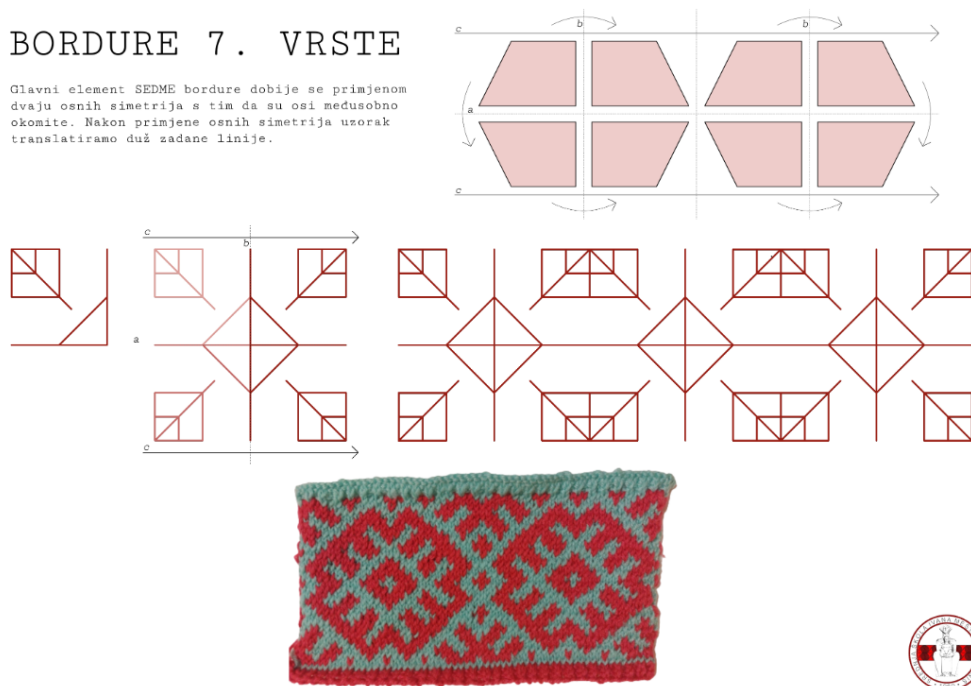


Slika 10.

Bordure šeste vrste

BORDURE 7. VRSTE

Glavni element SEDME bordure dobije se primjenom dvaju osnih simetrija s tim da su osi međusobno okomite. Nakon primjene osnih simetrija uzorak translaticiramo duž zadane linije.



Slika 11.

Bordure sedme vrste

Aktivnost 5.

Diseminacija prvog dijela istraživačkog projekta je bila u sklopu Zlatne večeri matematike 2023.

Učenici su na ZVM prikazati svoje uratke, pojasniti posjetiteljima kako se matematika primjenjuje u pletenju. Podijelili svoja iskustva i novo stečena znanja.

Projekt se nastavio i u drugom obrazovnom razdoblju kroz drugi i treći dio projekta.

Učenici su se pripremali za obilježavanje međunarodnog dana broja Pi.

Aktivnost 1.

Istraživanje zanimljivosti o broju Pi, posebno u pletenju.

Aktivnost 2.

Učenici su pod mentorstvom prof. Olge Nerlović isplesti „Pi šal“. Šal vizualizira broj pi na način da je svaka decimala znamenka predstavljena odgovarajućim brojem redova i bojom. Nula je uvijek crne boje, jedinica je uvijek bijele boje, neparni brojevi su hladne nijanse, a parni brojevi su tople nijanse. Simboličnim je i dužina samog šala – 3.14 m.

Vanjska suradnica Viktorija Bahmatova Nerlović isplela je kružni šal prema obrascu koji je objavila Elizabeth Zimmermann. Njen šal se zasniva na omjeru opsega kružnice i promjera, što daje broj Pi. Novitet u pletenju kružnih šalova, koji počinju u sredini i rade se u krug, zasniva se na duplom povećanju broja petlji na svakom redu potencije broja dva (2, 4, 8, 16, 32...), što duplo povećava opseg kruga, a tu se i nalazi broj Pi.

Aktivnost 3.

Diseminacija drugog dijela projekta je bila u sklopu obilježavanja međunarodnog dana broja Pi u Gradskoj knjižnici Knin. Učenici su predstavili kratko povijest pletenja i povijest broja Pi. Također su predstavili Pi šalove te posjetiteljima objasnili princip pletenja kružnog šala.



Slika 12.

Pi šal



Slika 13.

Kružni Pi šal

U drugom dijelu drugog obrazovnog razdoblja nastavlja se treći dio projekta.

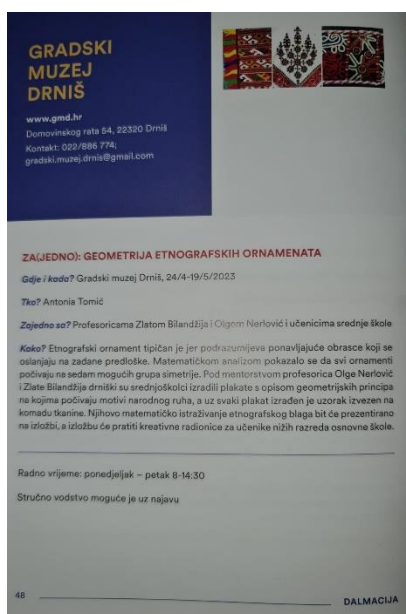
Aktivnost 1.

Unutar trećeg dijela projekta učenici su istražiti koje vrste ornamenata se javljaju u narodnim nošnjama Drniškog kraja. Proučili su ornamente koji se pojavljuju na određenim odjevnim predmetima te ih povezati sa stečenim znanjem iz prethodnog djela projekta.

Aktivnost 2.

Organizacija izložbe i izrada brošure za najmlađe posjetitelje.

Učenici su u sklopu Edukativne muzejske akcije (EMA) u suradnji s Gradskim muzejom Drniš organizirali izložbu pod nazivom „Geometrija etnografskih ornamenata“



Slika 14.

EMA2023

Učenici su u suradnji s Gradskim muzejom pripremiti brošure te radionicu za učenike Oš. Antuna Mihanovića Petropoljskog. Cilj radionice je učenicima osvijestiti sveprisutnost matematike te istaknuti važnost kulturnog nasljeđa kroz igru i učenje.

28. Edukativna muzejska akcija Hrvatskog muzejskog društva,
Gradskog muzeja Drniš i Srednje škole Ivana Meštrovića, Drniš

ZA(JEDNO): Svi za muzej!

G E O M E T R I J A
ETNO-RNAMENTA

18. travnja - 19. svibnja 2023. g.

Gradski muzej Drniš



Slika 15

Naslovnica brošure za posjetitelje

Zaključak

Matematika ne leži ukopana usred kontinenata egzaktnih znanosti; ona je na njegovim obalama, uz ocean umjetnosti. Upravo ovim riječima Vladimira Devidea smo se vodili kroz cijelo istraživanje koje je bilo veliki užitek kako za učenike tako i za nas profesore.