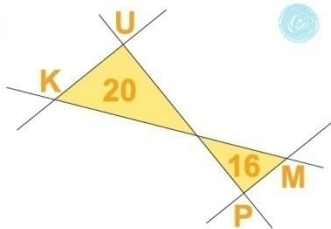


Večkotniki – gradniki Arhimedskih teles

Metka Jemec

OŠ prof. dr. Josipa Plemlja, Bled



3. mednarodna konferenca
o učenju in poučevanju matematike

KUPM 2016



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT**



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

TEHNIČNI
DAN



8. RAZRED

- VEČKOTNIKI
- NAČRTOVANJE
- RAČUNANJE

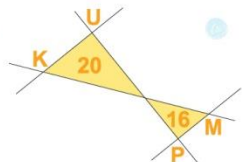


KJE IN KDAJ
IZDELOVATI
POLIEDRE?



LOGIKA
INTERESNA
DEJAVNOST

RAZVEDRILNA
MATEMATIKA

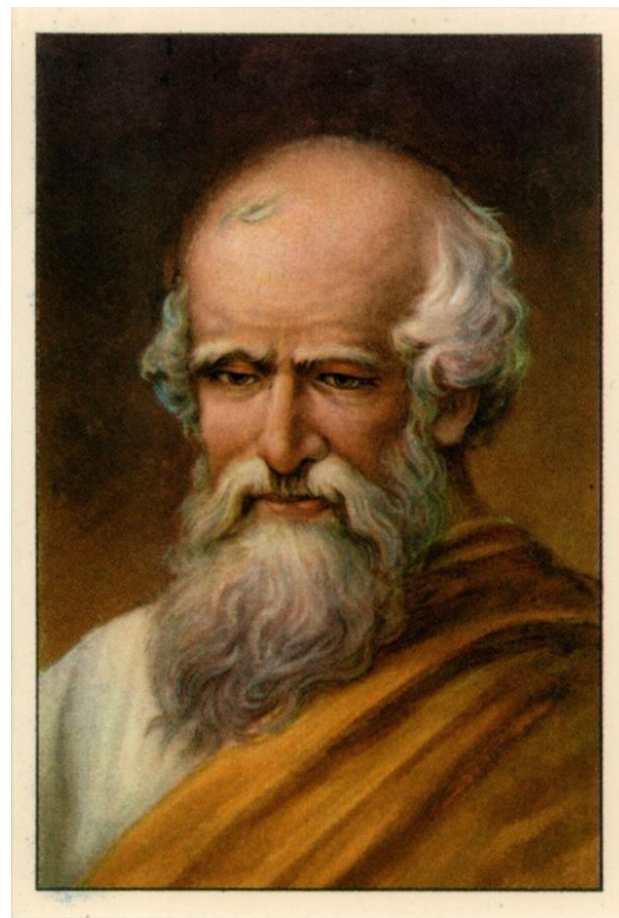


KUPM 2016

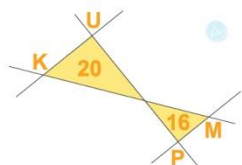
Arhimedska telesa so dobila ime po starogrškem matematiku, fiziku, izumitelju in astronomu **ARHIMEDU.**

Živel je v Sirakuzi v letih od 287 do 212 pr. n. št.

Je največji matematik antike.



Slika 1



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

ARHIMEDSKA TELESA

13 različnih teles

PRISEKANI ČETVEREC

KOCKIN OSMEREC

PRISEKANI OSMEREC

PRISEKANA KOCKA

OKRNJENI KOCKIN OSMEREC

PRISEKANI KOCKIN OSMEREC

PRIREZANA KOCKA

DVANAJSTERČEV
DVANAJSTEREC

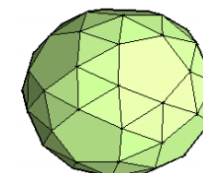
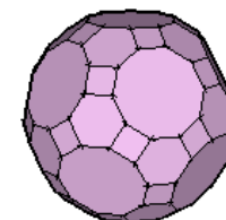
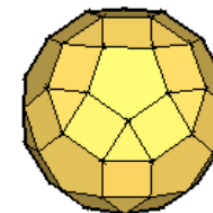
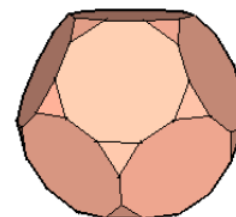
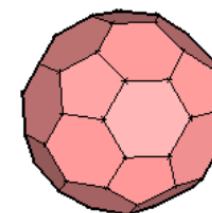
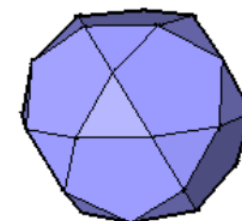
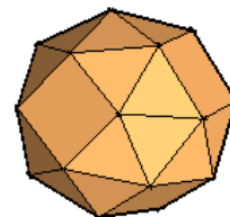
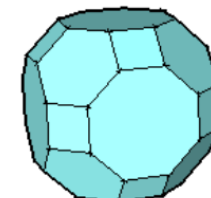
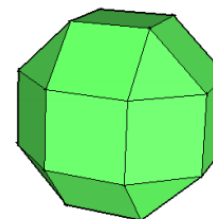
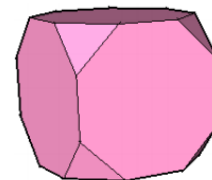
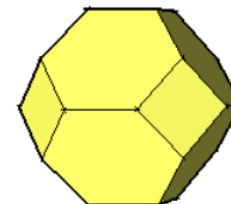
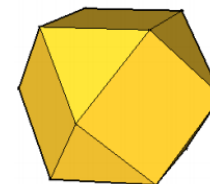
PRISEKANI DVAJSETEREC

PRISEKANI DVANAJSETEREC

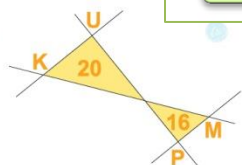
OKRNJENI DVANAJSTERČEV
DVANAJSTEREC

PRISEKANI DVAJSETERČEV
DVANAJSTEREC

PRIREZANI DVANAJSTEREC

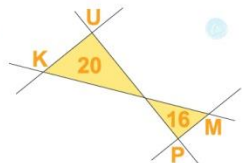


Slike 2 -14



LASTNOSTI ARHIMEDSKIH TELES:

- konveksni delnopravilni poliedri
 - simetrični (T, O, I)
 - vsi **robovi** v poliedrih so skladni
- v vsakem oglišču se stika enako število večkotnikov v istem zaporedju
- lahko jih sestavimo iz Platonskih teles
- sestavljeni so iz dveh ali več vrst pravih večkotnikov



KUPM 2016



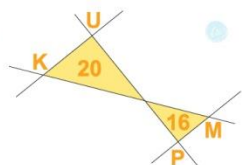
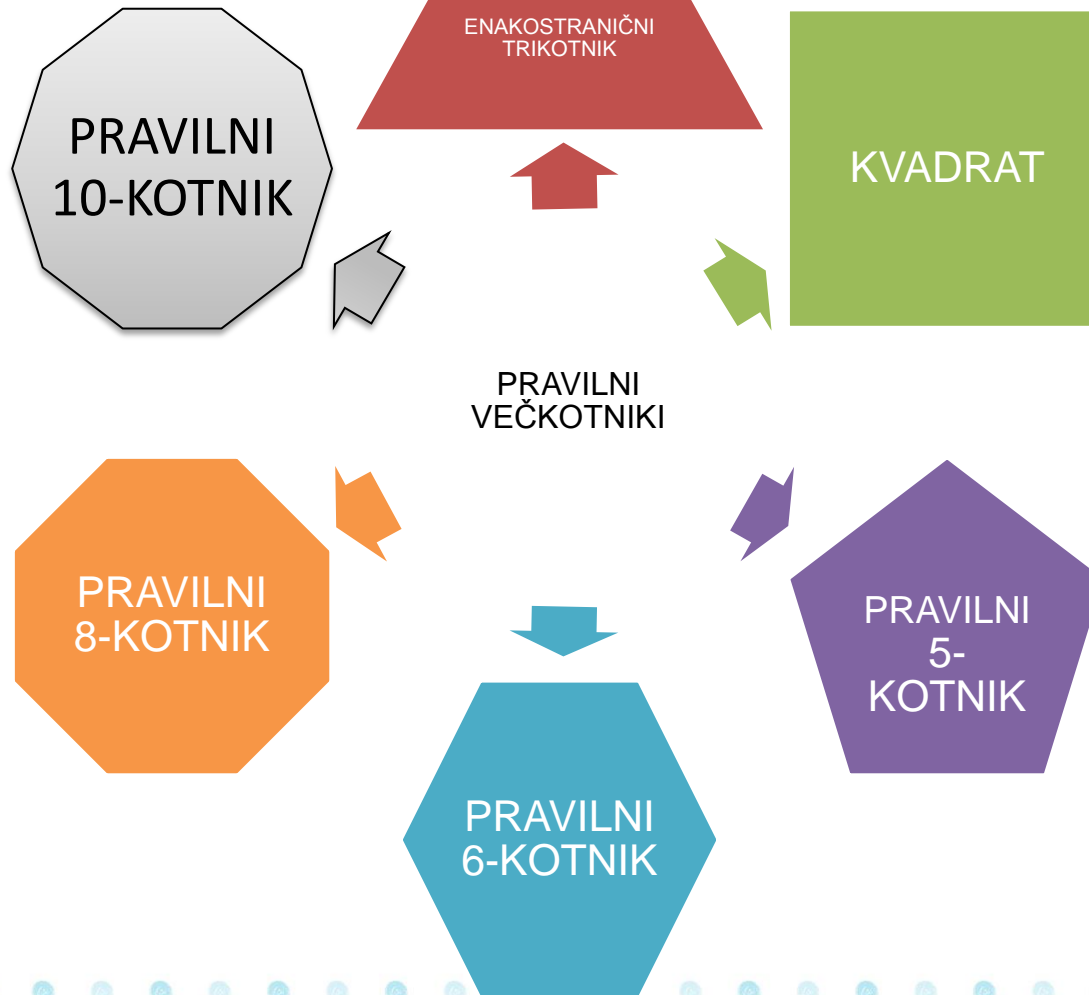
Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

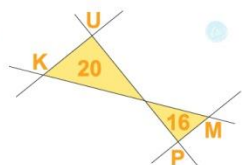
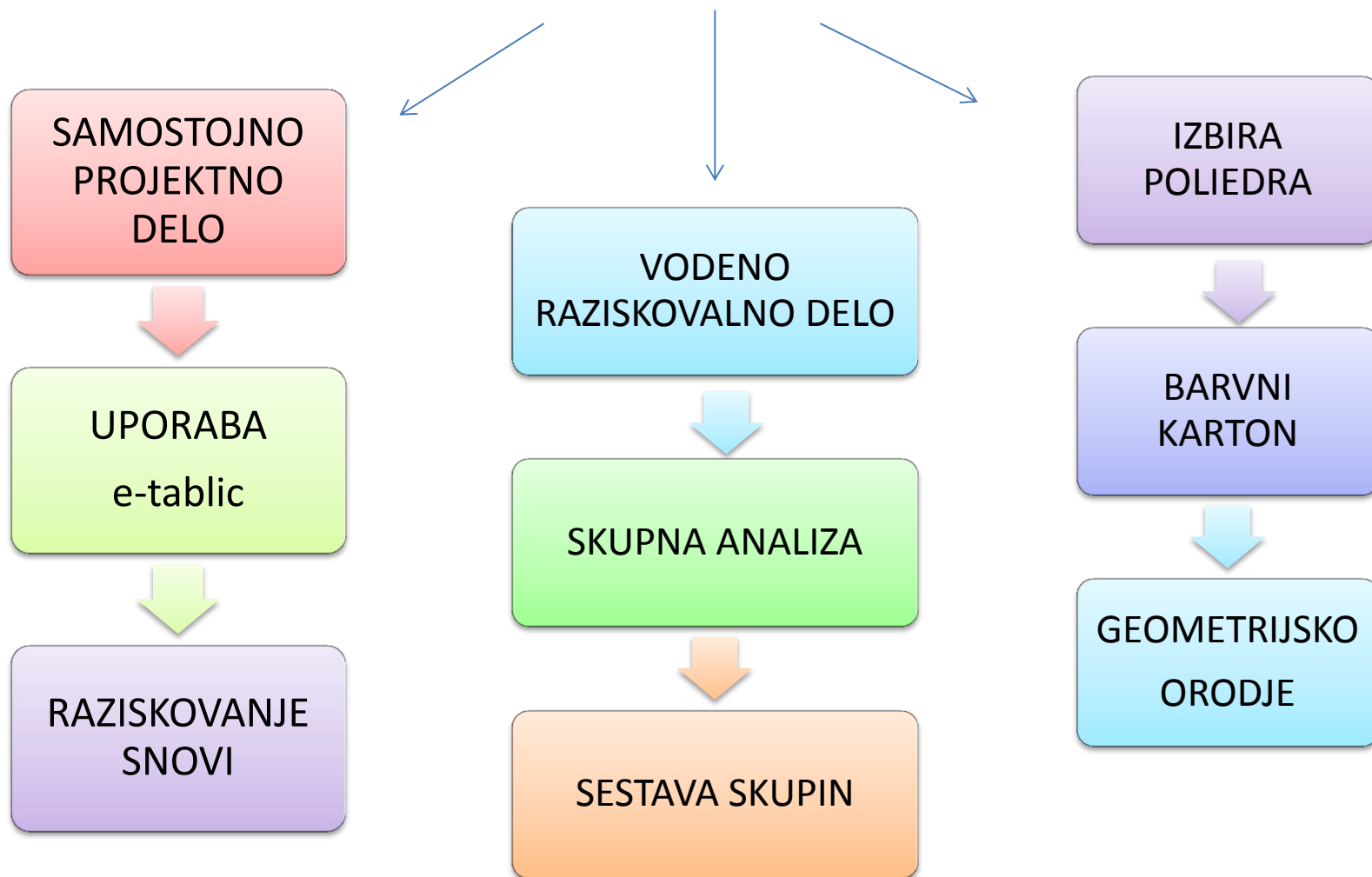


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

PROJEKTNO DELO: Izdelava različnih Arhimedskih poliedrov



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

1. Izbira barvnega kartona



Glede na sestavo poliedra
(število različnih večkotnikov)



Mreža poliedra

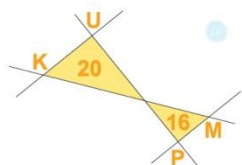
2. Konstrukcija večkotnikov



Izračun notranjega kota pri
pravilnem večkotniku



$$\alpha = \frac{(n - 2) \cdot 180^\circ}{n}$$



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

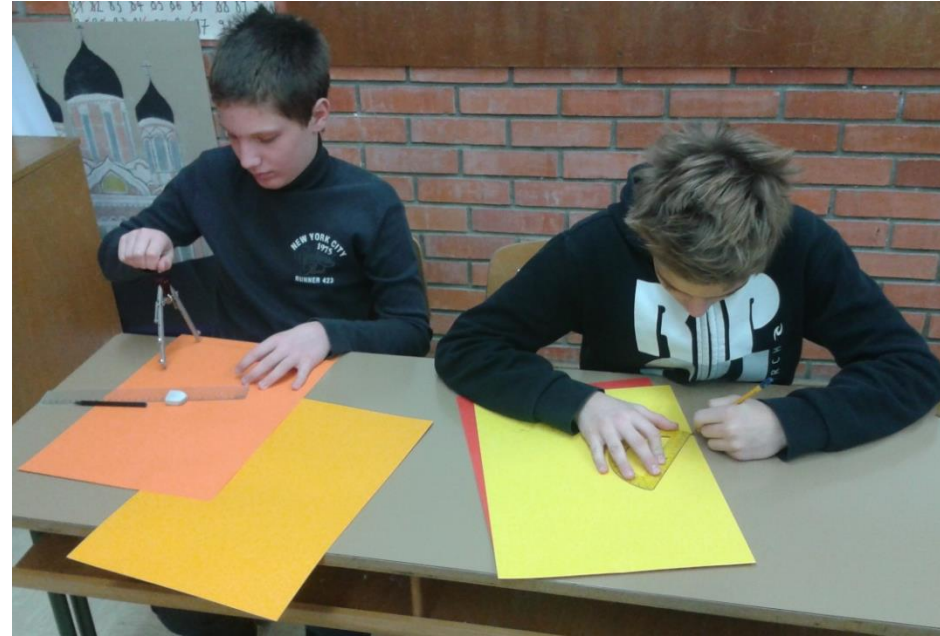
Velikost notranjega kota pri pravilnem večkotniku:

PRAVILNI VEČKOTNIK	VELIKOST NOTRANJEGA KOTA
Enakostranični 3-kotnik	$\alpha_3 = 60^\circ$
Kvadrat	$\alpha_4 = 90^\circ$
Pravilni 5-kotnik	$\alpha_5 = 108^\circ$
Pravilni 6-kotnik	$\alpha_6 = 120^\circ$
Pravilni 8-kotnik	$\alpha_8 = 135^\circ$
Pravilni 10-kotnik	$\alpha_{10} = 144^\circ$

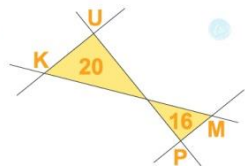
Konstrukcija s šestilom, geotrikotnikom in ravnilom



Slika 15



Slika 16



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Izrezovanje modelov pravih večkotnikov iz kartona



Slika 17



Slika 18

Večkotnikom smo dodali zavihke
za lažje spajanje.



Slika 19

Sledilo je prepogibanje po
 robovih zavihkov



Slika 20

Spajanje s spenjačem

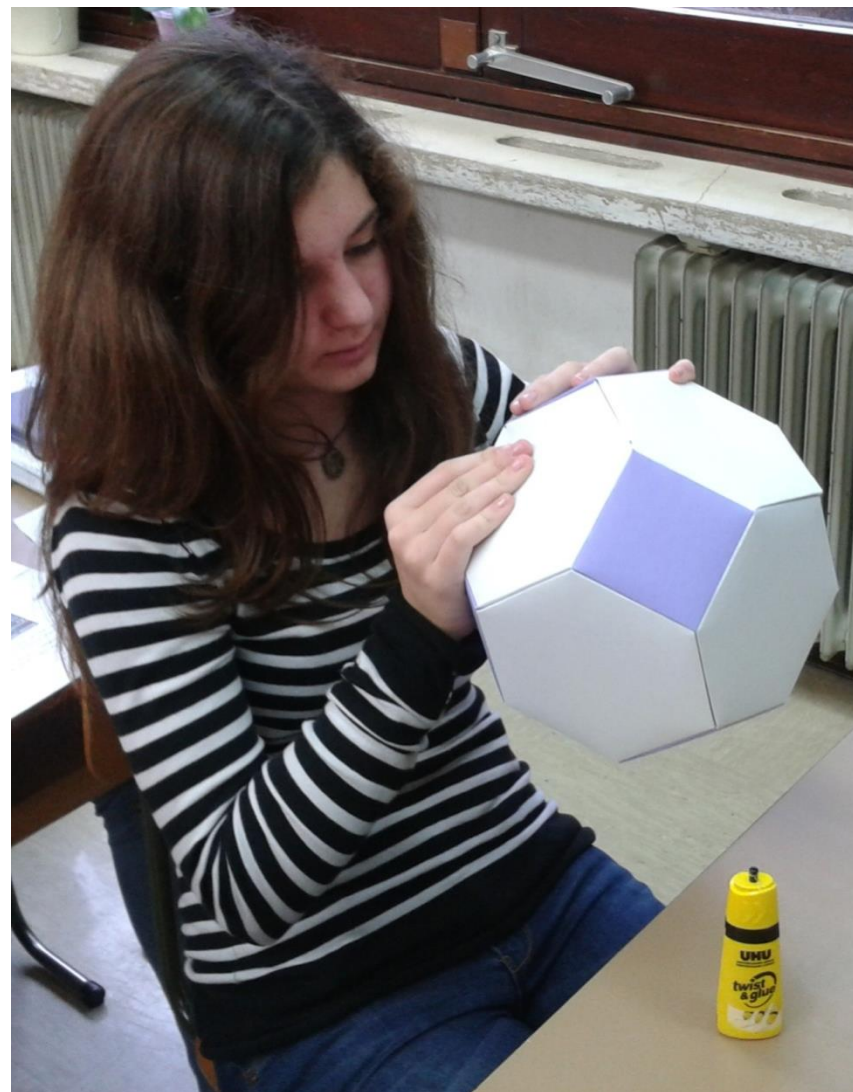


Slika 21

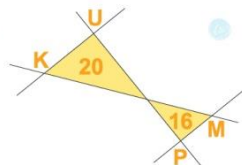


Slika 22

Zadnji večkotnik pritrdimo z
lepilom ali obojestranskim
lepilnim trakom



Slika 23



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

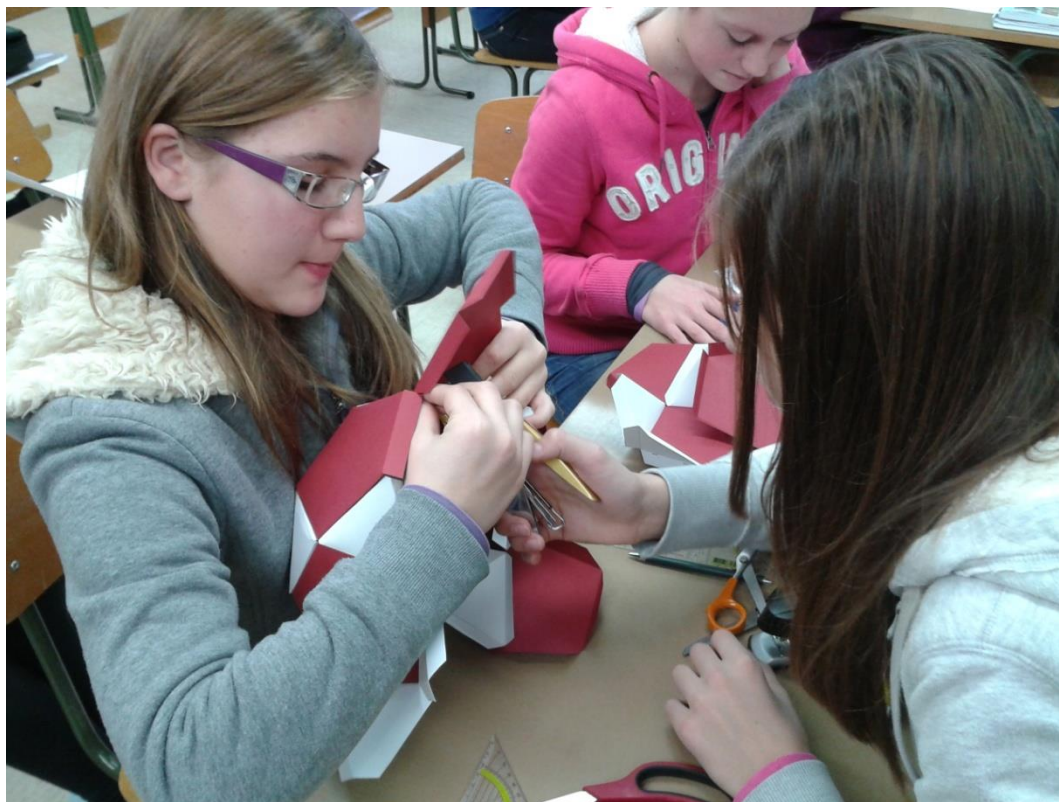


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

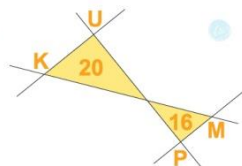
IZDELAVA: DVANAJSTERČEV DVANAJSTEREC



Slika 24



Slika 25



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

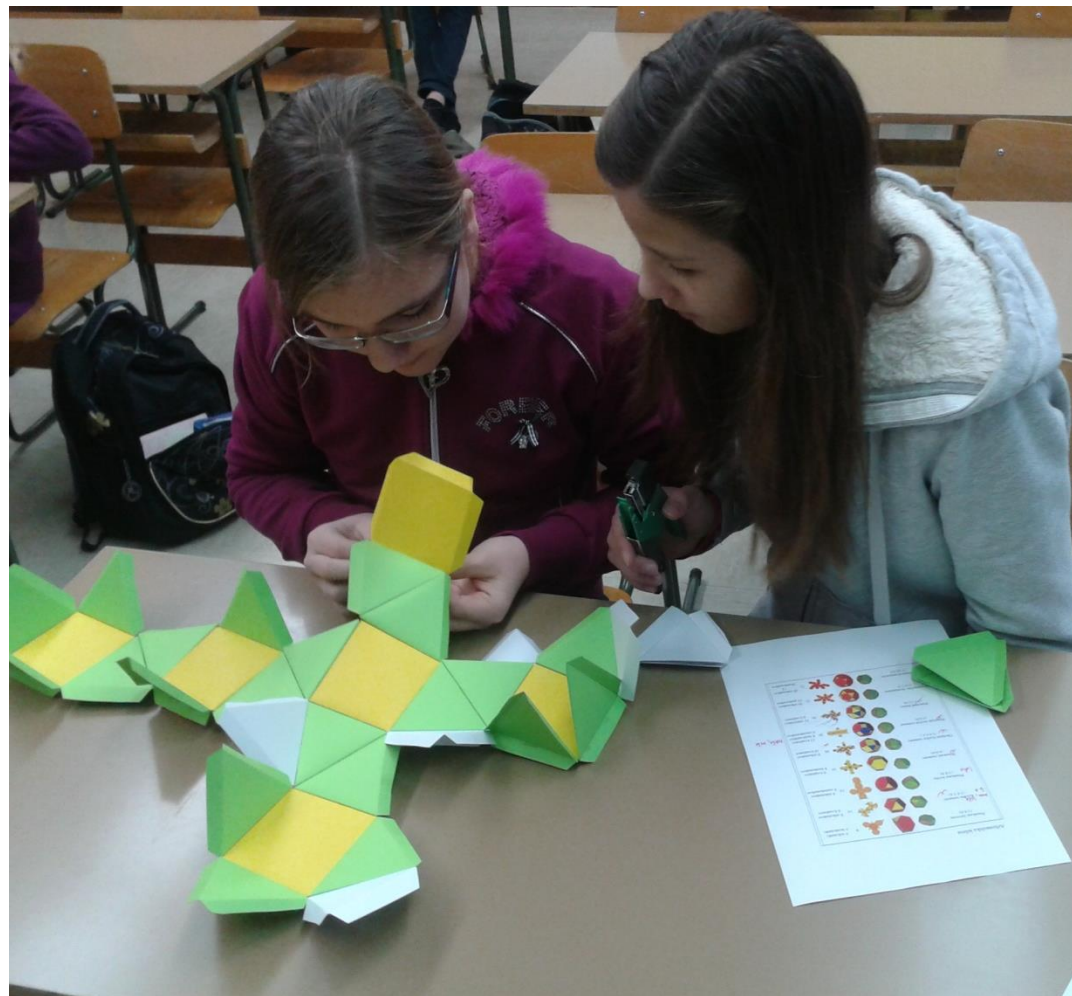


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

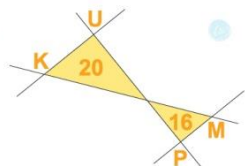


EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

IZDELAVA: PRIREZANA KOCKA



Slike 26 -28



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

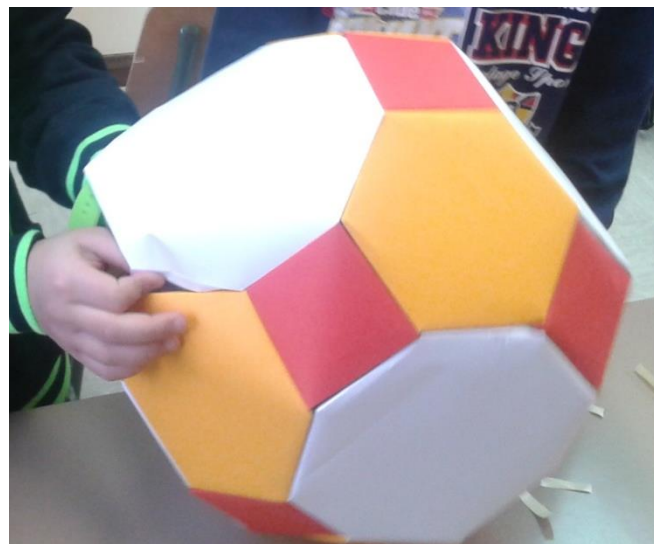


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

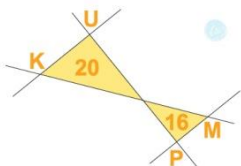


EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

IZDELAVA: PRISEKANI KOCKIN OSMEREC



Slike 29 -31



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

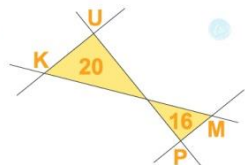
IZDELAVA: OKRNJENI DVANAJSTERČEV DVANAJSTEREC



Slika 32



Slika 33



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

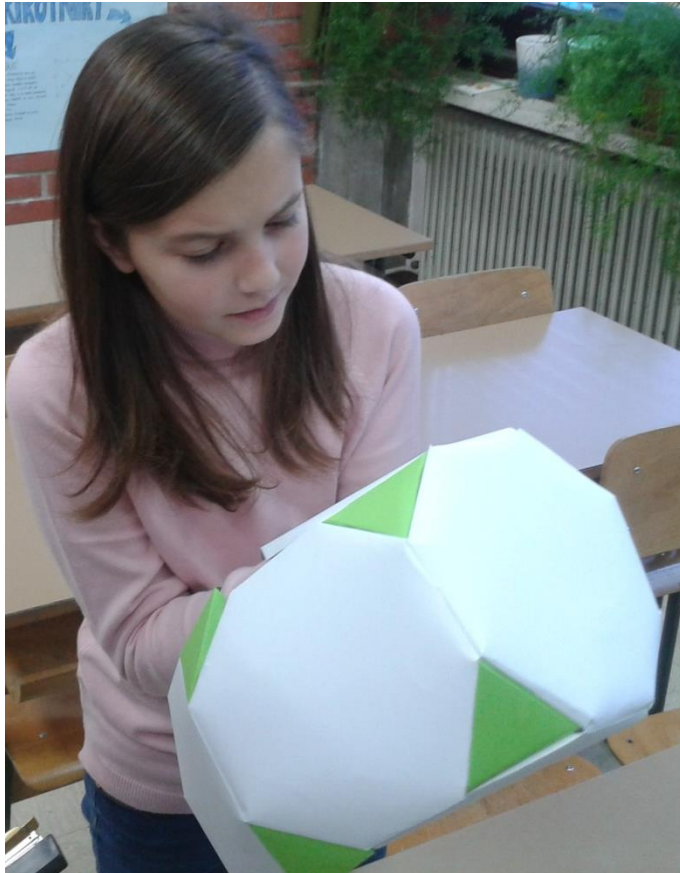


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

PRISEKANA KOCKA

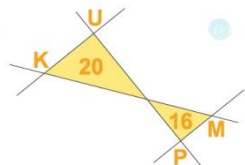


Slika 34

KOCKIN OSMEREC



Slika 35



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

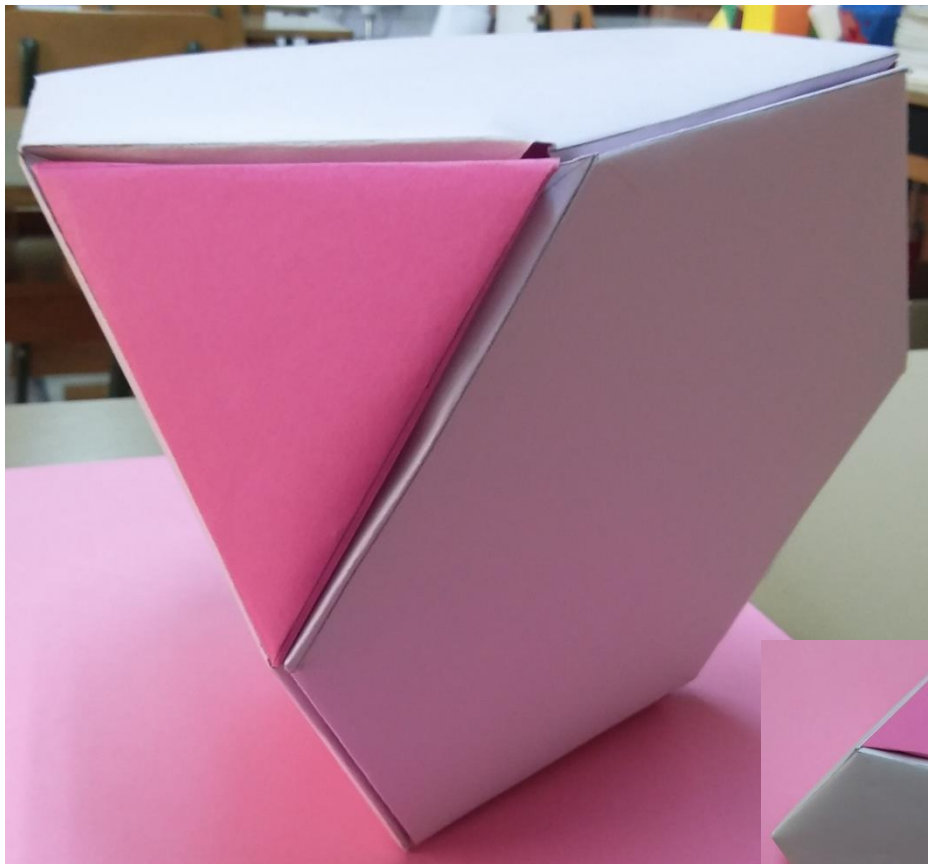


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

1. PRISEKANI ČETVEREC

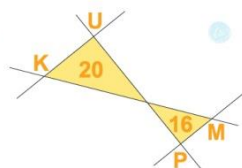
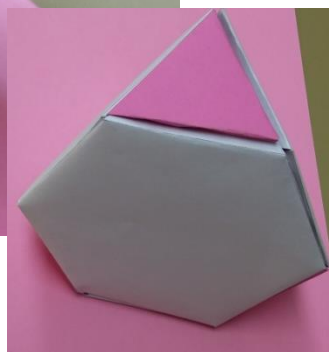


ŠT. PLOSKEV: 8

ŠT. OGLIŠČ: 12

ŠT. ROBOV: 18

Vrsta simetrije: T



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

2. KOCKIN OSMEREC

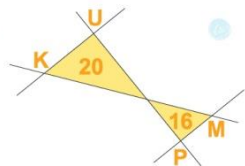


ŠT. PLOSKEV: 14

ŠT. OGLIŠČ: 12

ŠT. ROBOV: 24

Vrsta simetrije: 0



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

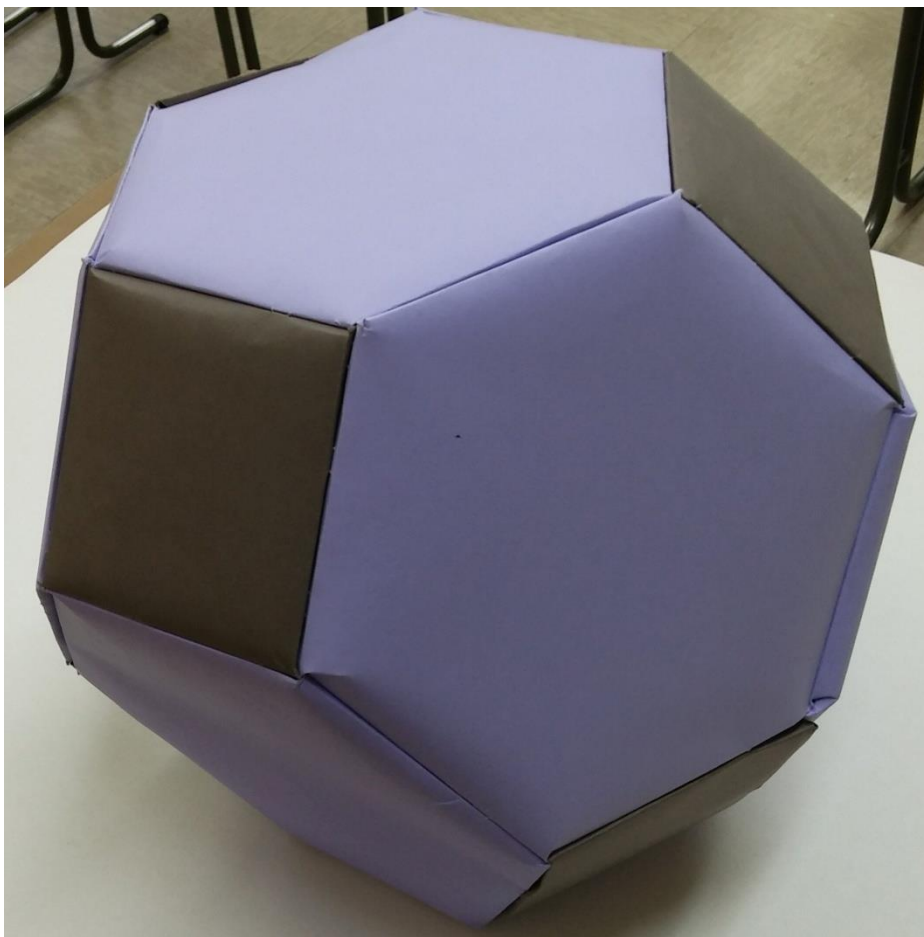


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

3. PRISEKANI OSMEREC

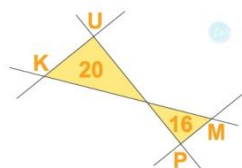


ŠT. PLOSKEV: 14

ŠT. OGLIŠČ: 24

ŠT. ROBOV: 36

Vrsta simetrije: **O**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

4. PRISEKANA KOCKA

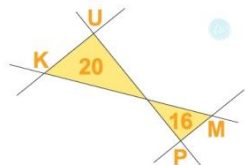
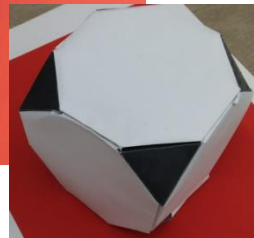


ŠT. PLOSKEV: 14

ŠT. OGLIŠČ: 24

ŠT. ROBOV: 36

Vrsta simetrije: **O**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

5. OKRNJENI KOCKIN OSMEREC

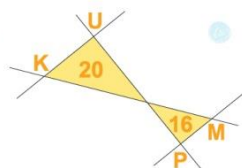


ŠT. PLOSKEV: 26

ŠT. OGLIŠČ: 24

ŠT. ROBOV: 48

Vrsta simetrije: O



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

6. PRISEKANI KOCKIN OSMEREC

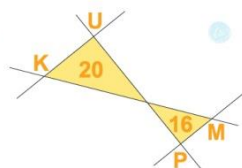


ŠT. PLOSKEV: **26**

ŠT. OGLIŠČ: **48**

ŠT. ROBOV: **72**

Vrsta simetrije: **O**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

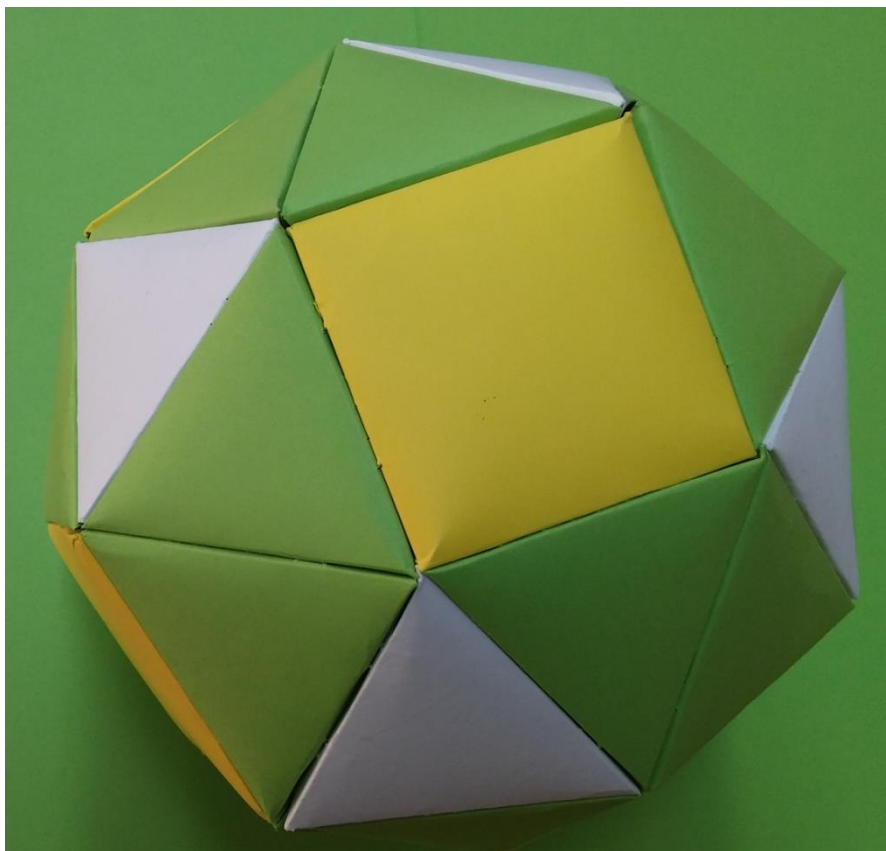


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

7. PRIREZANA KOCKA



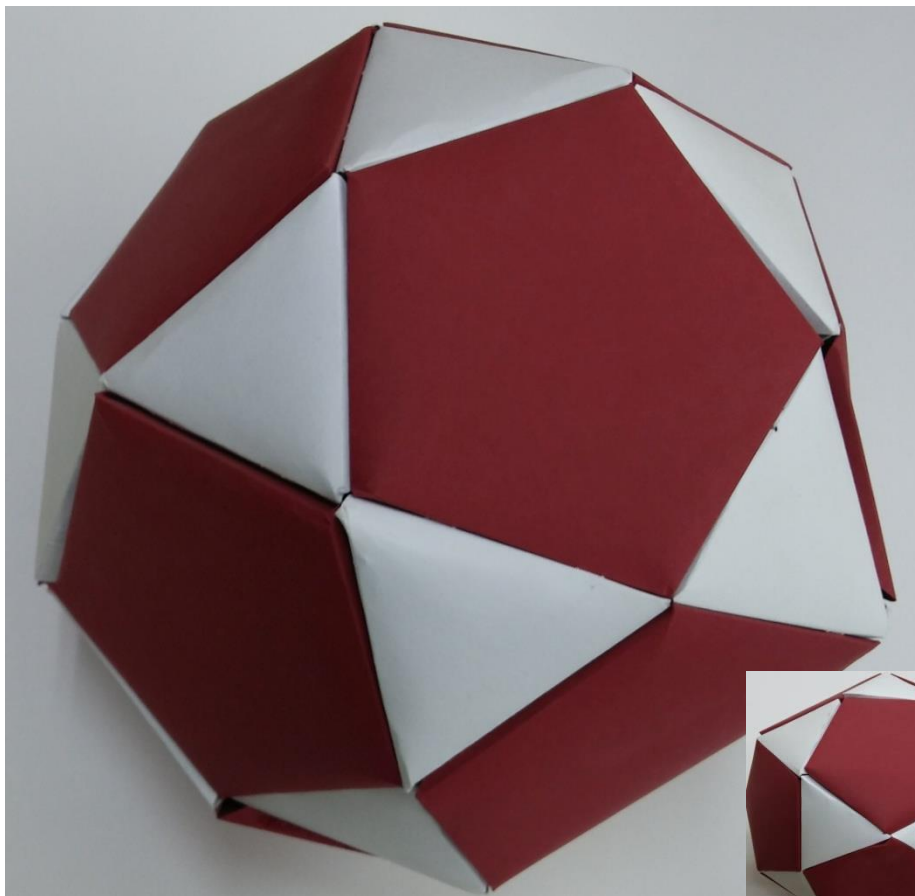
ŠT. PLOSKEV: **38**

ŠT. OGLIŠČ: **24**

ŠT. ROBOV: **60**

Vrsta simetrije: **O**

8. DVANAJSTERČEV DVANAJSTEREC

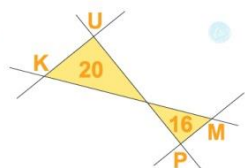


ŠT. PLOSKEV: **32**

ŠT. OGLIŠČ: **30**

ŠT. ROBOV: **60**

Vrsta simetrije: **I**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

9. PRISEKANI DVAJSETEREC

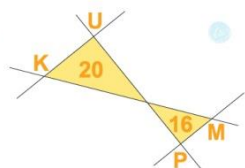


ŠT. PLOSKEV: **32**

ŠT. OGLIŠČ: **60**

ŠT. ROBOV: **90**

Vrsta simetrije: **I**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

10. PRISEKANI DVANAJSTEREC

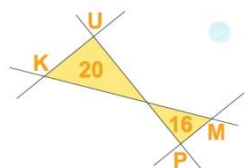


ŠT. PLOSKEV: **32**

ŠT. OGLIŠČ: **60**

ŠT. ROBOV: **90**

Vrsta simetrije: **I**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

11. OKRNJENI DVAJSETERČEV DVANAJSTEREC

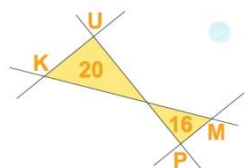


ŠT. PLOSKEV: **62**

ŠT. OGLIŠČ: **60**

ŠT. ROBOV: **120**

Vrsta simetrije: **I**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

12. PRISEKANI DVAJSETERČEV DVANAJSTEREC



ŠT. PLOSKEV: **62**

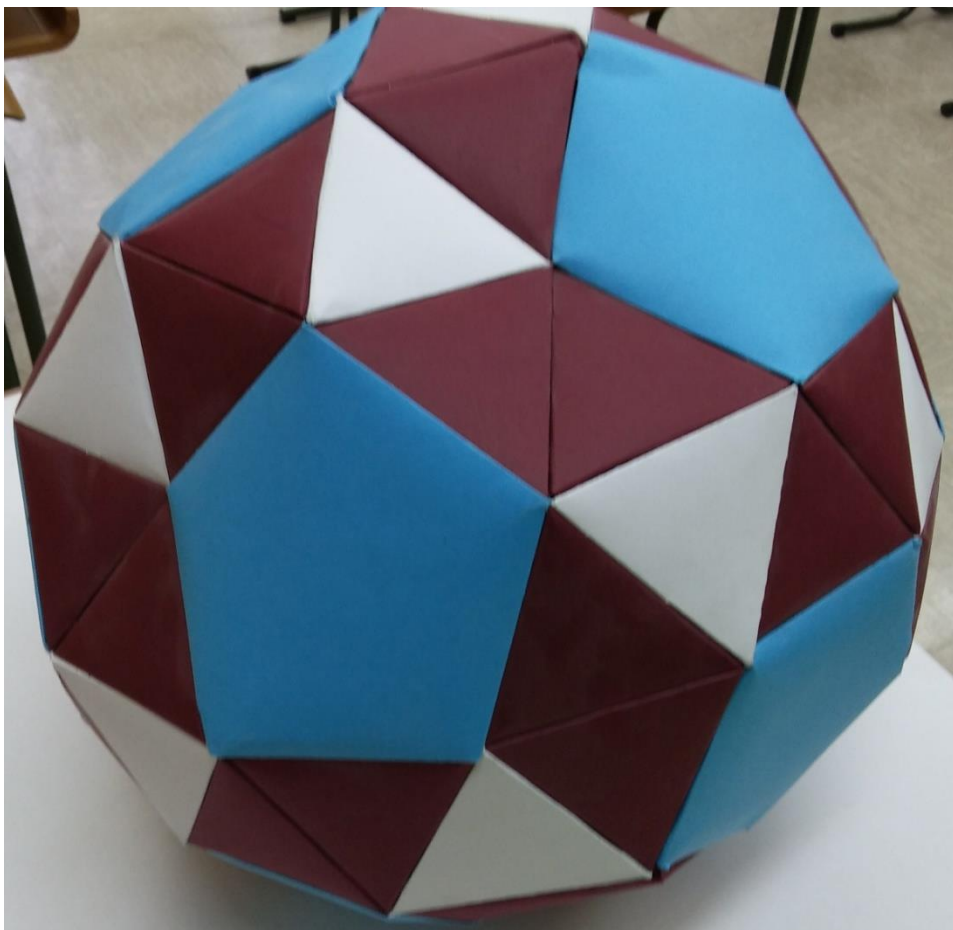
ŠT. OGLIŠČ: **120**

ŠT. ROBOV: **180**

Vrsta simetrije: **I**



13. PRIREZANI DVANAJSTEREC

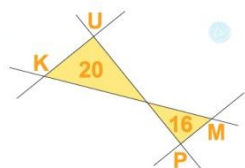


ŠT. PLOSKEV: **92**

ŠT. OGLIŠČ: **60**

ŠT. ROBOV: **150**

Vrsta simetrije: **I**



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

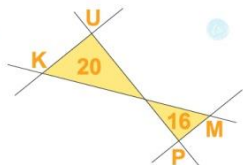


EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

ZAKLJUČEK

Projektno učno delo, ki smo ga preizkusili v praksi, je inovativna oblika učenja, saj učenci z lastnim ustvarjanjem pri pouku geometrije lahko pridejo do lastnih ugotovitev, krepijo načrtovanje, risanje in oblikovanje 3D teles.

Učenci si ob tem krepijo prostorsko predstavljivost, iščejo idealno kombinacijo barv in hkrati preverjajo svojo potrpežljivost in natančnost, ki sta nujno za lep izgled samih poliedrov.



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

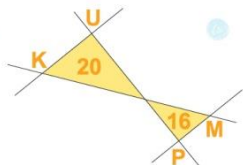


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



VIRI

- Slika 1: <https://nebojsasretenovic96.wordpress.com/>
- Slike 2 – 14 : <http://pefprints.pef.uni-lj.si/769/1/POLIEDRI.pdf>
- Slike 15 – 35: lastni vir
- Slike poliedrov: lastni vir



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST