

Naslov članka/Article:

## Zrcaljenje z zrcali in kalejdoskopmi

*Reflection Using Mirrors and Kaleidoscopes*

Avtor/Author:

Nina Budna

DOI:

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



### **Matematika v šoli št. 1/2025, letnik 31**

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2025

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

# Zrcaljenje z zrcali in kalejdoskopovi

## Reflection Using Mirrors and Kaleidoscopes

Nina Budna  
Osnovna šola Mozirje

### Izvleček

Učenci si kalejdoskop predstavljajo kot napravo v obliki valja z ogledalci in barvnimi steklenimi drobcami, ki pri obračanju ustvarjajo simetrične in pisane oblike. V članku predstavim uporabo zrcal in izdelavo malo drugačnih kalejdoskopov, ki jih uporabljamo predvsem pri pouku matematike v 7. in 8. razredu ter pri izbirnem predmetu matematične delavnice. Izpostavim zrcaljenje z enim zrcalom, zrcaljenje z dvema zrcaloma, izdelavo kalejdoskopov z več zrcali in navedem primere nalog.

**Ključne besede:** kalejdoskopovi, zrcala, zrcaljenje čez premico, simetrije, vzorci

### Abstract

Kaleidoscopes, often recognised as cylindrical devices containing mirrors and colourful glass fragments, create vibrant, symmetrical patterns when rotated. This article explores the educational application of mirrors and the creation of slightly different types of kaleidoscopes in the 7th- and 8th-grade mathematics classroom and the elective Mathematics Workshops. It examines reflection using a single mirror, two mirrors, and the construction of multi-mirror kaleidoscopes. Several sample tasks to illustrate practical applications in the classroom are provided.

**Keywords:** kaleidoscopes, mirrors, reflection across a line, symmetries, patterns

### Uvod

Ime kalejdoskop izvira iz grških besed:

*kalos* (καλός) = 'lep'

*eidos* (εἶδος) = 'oblika/podoba'

*skopein* (σκοπεῖν) = 'gledati/opazovati'

Gre za staro optično igraro, ki jo je leta 1816 izumil škotski znanstvenik David Brewster in pomeni 'opazovalec lepih oblik'.

Pri pouku matematike se trudim uporabljati didaktične pripomočke, ki učencem olajšajo usvajanje in utrjevanje matematičnih pojmov. Z zrcali raziskujemo lastnosti geometrijskih elementov, vizualiziramo simetrijo in ustvarjamo lastne vzorce. Tako matematika postane bolj zanimiva in zabavna, hkrati pa učenci znanje lažje usvojijo ter razvijajo svojo ustvarjalnost. S pomočjo zrcal in sestavljenih kalejdoskopov poteka delo pri vsebinah o zrcaljenju v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju. Namesto steklenih zrcal lahko uporabimo tudi zrcalno folijo, ki jo

nalepimo na trši papir ali na didaktične pripomočke, ki jih že uporabljamo pri pouku (plastični kvadrati, pravokotniki).

Cilji, ki jih učenci dosežejo z uporabo zrcal pri pouku.

1. vzgojno-izobraževalno obdobje:
  - prepoznajo in pokažejo simetrijo pri predmetih in likih,
  - narišejo simetrične oblike.
2. vzgojno-izobraževalno obdobje:
  - določijo simetrale likom in predmetom,
  - prepoznavajo in oblikujejo simetrične oblike,
  - oblikujejo vzorce z zrcaljenjem (izbirni cilj).
3. vzgojno-izobraževalno obdobje:
  - poznajo transformacije (zrcaljenje, premik, vrtež) in njihove lastnosti,
  - zrcalijo točko, premico, daljico, kot in lik čez izbrano premico,
  - usvojijo pojem simetrale daljice in rešijo konstrukcijske naloge,
  - oblikujejo vzorce z zrcaljenjem.

Didaktična priporočila, ki jih upoštevamo:

»V prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju simetrijo obravnavamo s prepogibanjem, z mrežo, z zrcali ipd., v drugem vzgojno-izobraževalnem obdobju pa uvedemo nadgradnjo: učenci oblikujejo simetrične oblike in vzorce s premiki, vrteži ter z zrcaljenjem« (Učni načrt: matematika, 2011, stran 27).

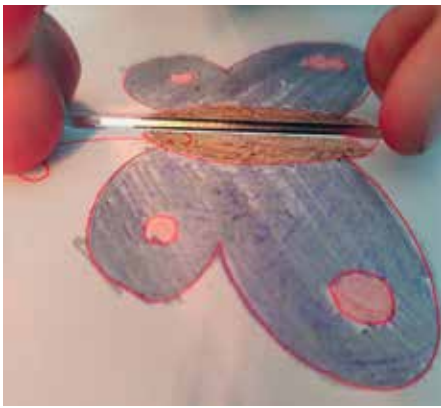
### 1. Zrcaljenje z enim zrcalom

Najprej učencem predstavim naloge z enim zrcalom (primerne tudi za prvo vzgojno-izobraževalno obdobje). Učenci lahko raziskujejo simetrije tako, da na os simetrije postavijo zrcalo.

Primeri nalog (Priloga 1: Učni list):

- a) Učenci narišejo poljubne like ali dele likov na eno stran premice (os zrcaljenja), nato pa s pomočjo zrcala opazujejo njihovo zrcalno sliko, kot je prikazano na Sliki 1. Tako na interaktiven

način raziskujejo simetrijo in spoznajo lastnosti zrcaljenja.



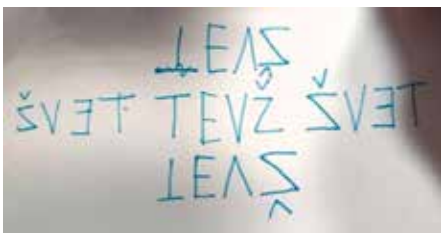
**Slika 1:** Učenec s pomočjo zrcala opazuje zrcalno sliko lika.

b) Učenci s pomočjo zrcala preberejo besede (Slika 2) v skrivnostnem zapisu.

DIŠARA TERJA	LETALO KOŠAR	KVACI BOMB	MEDI AIC
BRICA LAKO	PAVKA AVAL	ONOMI BOMBA	BAŠOG KOINO
CEGVA AMGET	INWEI BEINA	ARAOI FOROR	SKGVA LESDEC
LIŠIN GORIV	ALEMA ALUMI	KVLOVA ČEŽIV	AKINČ EŽEŠE

**Slika 2:** Primer naloge, kjer učenci preberejo besede s pomočjo zrcala. Vir slike: dr. Izidor Hafner.

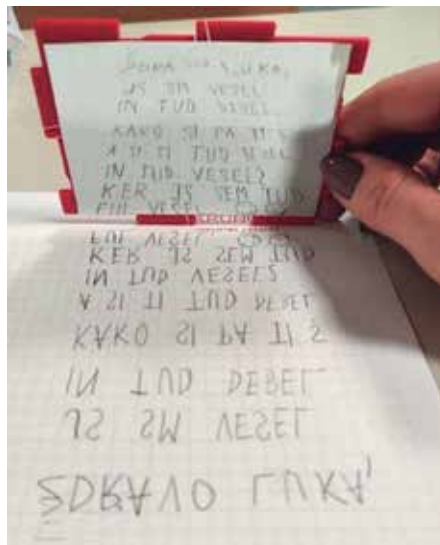
c) Učenci napišejo svoje ime, kot je prikazano na Sliki 3, ali zapišejo zrcalno sporočilo za sošolca, kot je prikazano na Sliki 4.



**Slika 3:** Zrcaljenje imena čez premico.

Navodilo naloge na delovnih listih je lahko odprto, učitelj posamezne učence po potrebi usmeri tako, da jim posreduje namige. Učitelj se glede na posamezno skupino učencev odloči, ali bo učencem ponudil učni list z namigi ali brez oziroma ali bo namige podajal postopoma.

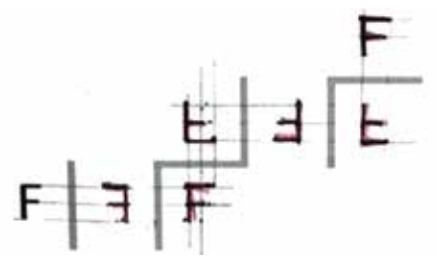
d) Učenci rešujejo naloge (Slika 5 in Slika 6), kjer črko zaporedoma zrcalijo čez daljico.



**Slika 4:** Zrcaljenje besedila čez premico.



**Slika 5:** Primer naloge, kjer učenci črko zaporedoma zrcalijo čez daljico.

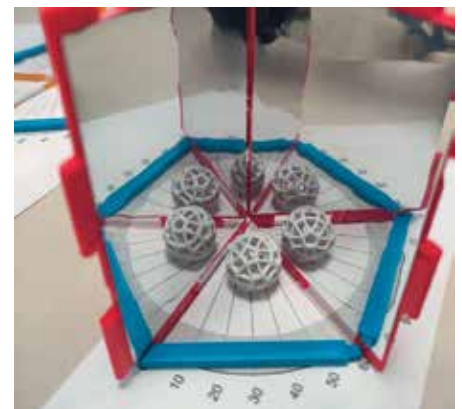
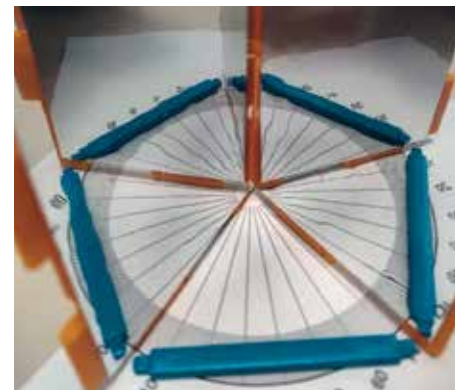
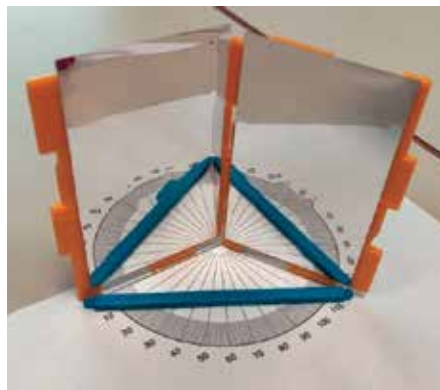


**Slika 6:** Izdelek učenca, ki je črko zaporedoma zrcalil čez daljico.

Učenci so ugotovili, da pri dvakratnem zaporednem zrcaljenju čez daljico, ki sta vzporedni, dobimo enako sliko kot pri vzporednem premiku. Pri dvakratnem zaporednem zrcaljenju čez daljico, ki sta pravokotni, dobimo enako sliko kot pri zrcaljenju čez točko (skupno krajišče daljic, čez kateri zrcalimo) ali pri vrtežu okoli te točke za kot  $180^\circ$ .

## 2. Zrcaljenje z dvema zrcalom (kalejdoskopji z dvema zrcalom)

Če dve zrcali postavimo pravokotno na ravnino, lahko konstruiramo pravilne večkotnike. Učenci so raziskovali vpliv velikosti kota med zrcalom na dobljeno sliko. Nastanejo jasni, simetrični in vizualno privlačni vzorci, ki so manj zaplete-



**Slike 7–10:** Konstruiranje pravilnega večkotnika s pomočjo dveh zrcal.

ni, a še vedno zanimivi za raziskovanje. Ta naloga je odlična za uvodno uro pri pravih večkotnikih v 8. razredu.

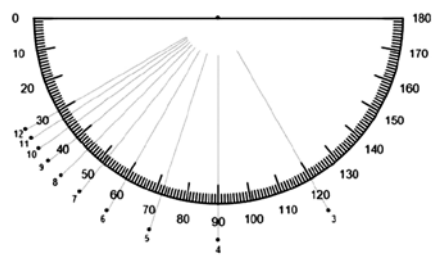
Pri konstrukciji si učenci pomagajo s palčko (predstavlja daljico, ki je stranica pravih večkotnika) in kotomerom (Slike 7–10). Učenci raziskujejo vpliv velikosti kota med zrcaloma na nastali večkotnik. Ugotovijo, da mora biti za konstruiranje pravih večkotnika velikost kota med zrcaloma (središčni kot pravih večkotnika) delitelj velikosti polnega kota. Tako so npr. ugotovili, da pravilni večkotnik z velikostjo središčnega kota  $50^\circ$  ne obstaja.

Opazujejo:

- pravilni oziroma enakostranični trikotnik (Slika 7), če je velikost kota med zrcaloma  $120^\circ$ ,
- pravilni štirikotnik oziroma kvadrat (Slika 8), če je velikost kota med zrcaloma  $90^\circ$ ,
- pravilni petkotnik (Slika 9), če je velikost kota med zrcaloma  $72^\circ$ ,
- pravilni šestkotnik (Slika 10), če je velikost kota med zrcaloma  $60^\circ$ .

S to praktično izkušnjo učenci lažje prepoznavajo lastnosti pravih večkotnikov.

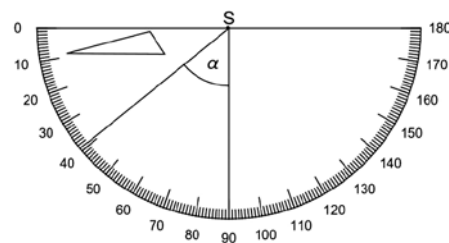
Število oglišč pravih večkotnika in velikost središčnega kota lahko ponazorijo tudi na predlogi (Slika 11) in opazujejo odvisnost velikosti središčnega kota od števila oglišč pravih večkotnika. Ugotovili so, da se velikost središčnega kota manjša, če se število oglišč pravih večkotnika večja.



**Slika 11:** Učenci na kotomeru ponazorijo velikosti središčnih kotov različnih pravih večkotnikov. Vir slike: dr. Izidor Hafner.

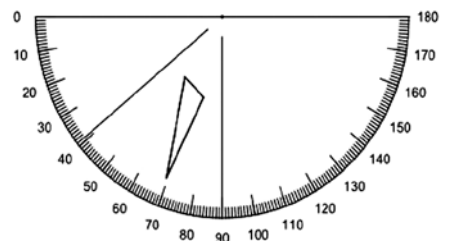
Učenci rešujejo tudi naloge, v katerih dani večkotnik, npr. raznostranični trikotnik, zaporedoma zrcalijo čez dani daljico, ki oklepata poljuben kot, npr. ostri kot, in opazujejo nastale trikotnike (Slika 12). Ugotovijo, da pri dvakratnem zaporednem zrcaljenju čez daljico, ki oklepata kot

$\alpha$  z vrhom S, dobimo enako sliko kot pri vrtežu okoli točke S za kot .

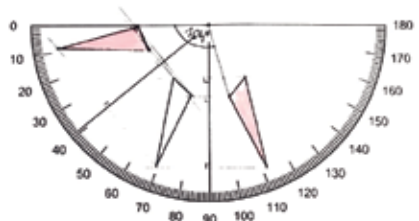


**Slika 12:** Primer naloge, kjer učenci zaporedoma zrcalijo trikotnik čez dani daljico.

Zahtevnost naloge lahko stopnjujemo tako, da podamo sliko trikotnika po prvem zrcaljenju (Slika 13). Naloga učenec je, da narišejo original in sliko po dvakratnem zrcaljenju ter poiščejo kot med njima (Slika 14).



**Slika 13:** Primer naloge, kjer učenci zrcalijo trikotnik čez daljico, ki oklepata ostri kot, in zapišejo velikost kota vrteža med dobljenima trikotnikoma.



**Slika 14:** Izdelek učenca, ki je trikotnik zrcalil čez daljico, ki oklepata ostri kot, in zapisal velikost kota vrteža med dobljenima trikotnikoma.

Pri tej aktivnosti učenci:

- raziskujejo lastnosti zrcaljenja,
- merijo in računajo kot med dobljenima trikotnikoma.

### 3. Izdelava kalejdoskopov z več zrcali

Učenci sestavljajo kalejdoskope petih platonovskih teles:

- četrca (tetraedra),
- kocke (heksaedra),
- osmerca (oktaedra),
- dvanajsterca (dodekaedra),
- dvajseterca (ikozaedra).

Platonova telesa (ali pravilna telesa) so konveksni poliedri, katerih stranske ploskve so med seboj skladni pravilni mnogokotniki. Zanje velja, da se v vsakem oglišču stika enako število stranskih ploskev.

Z izdelavo kalejdoskopov pri izbirnem predmetu matematične delavnice dosežemo naslednje cilje.

Splošni cilji, ki jih dosežejo učenci:

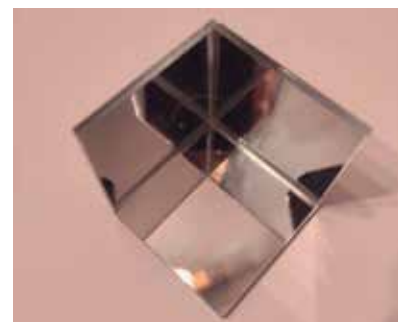
- pridobivajo izkušnje in jih povezujejo z matematičnimi znanji, pridobljenimi pri rednem pouku,
- razvijajo sposobnost izražanja svojega matematičnega znanja,
- oblikujejo pozitiven odnos do matematike in do lastne matematične dejavnosti,
- razvijajo sposobnost opazovanja in spremljanja lastnega načina razmišljanja,
- razvijajo prostorske predstave,
- učijo se celovitega načrtovanja in izvajanja matematičnih dejavnosti ter sodelovanja z drugimi,
- spoznajo matematiko kot delo več generacij in narodov.

Operativni cilji, ki jih dosežejo učenci:

- prepoznajo in poimenujejo pravilna telesa (tetraeder, kocka, oktaeder, dodekaeder, ikozaeder),
- ob modelu opišejo zahtevnejša telesa (npr. pravilna, arhimedska telesa),
- ob modelu izdelajo mrežo zahtevnejših teles.

#### 3.1 Osmerčev kalejdoskop

Učenci so najprej s pomočjo izdelane predloge (Priloga 2) izdelali osmerčev kalejdoskop, saj je eden najpreprostejših za izdelavo. V osnovi je sestavljen iz treh med seboj pravokotnih zrcal (Slika 15), vendar je zaradi svoje strukture precej nestabilen in težji za uporabo.



**Slika 15:** Osmerčev kalejdoskop sestavljen iz treh med seboj pravokotnih zrcal.

Za učence je bolj praktično uporabiti kalejdoskop z odprtino (Slika 16). Učenci zlepijo tri enakokrake trapeze z notranjimi koti velikosti  $45^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $135^\circ$  in  $135^\circ$ . Prilagoditev omogoča stabilnejšo konstrukcijo in lažje raziskovanje simetrije ter ponavljajočih se oblik.



**Slika 16:** Kako nastane osmerčev kalejdoskop.

Za izdelavo osmerčevega kalejdoskopa so učenci prve skupine uporabili tri skladne enakokrake trapeze, ki so jih izrezali iz tršega belega papirja (Slika 17). Na trapeze so za ustvarjanje zrcalne površine nalepili zrcalno folijo. Nato so trapeze zlepiли in tako povezali njihove krake, kot je prikazano na Sliki 18.



**Slika 17:** Za izdelavo osmerčevega kalejdoskopa potrebujemo tri trapeze iz tršega papirja, na katere prilepimo zrcalne folije.



**Slika 18:** Prikaz, kako so učenci z zunanje strani zlepiли trapeze, da je nastal kalejdoskop.

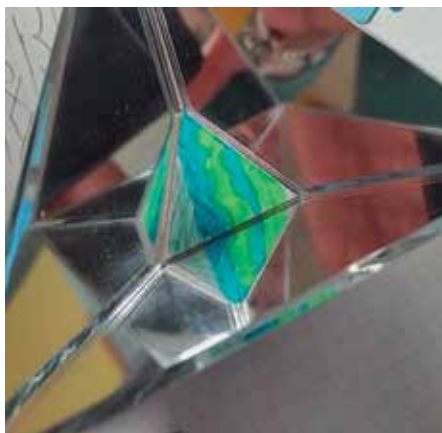
Druga skupina učencev je kalejdoskope izdelovala iz že narezanega pleksistekla, kot je prikazano na Sliki 19. Izkazalo se je, da je pleksisteklo manj primeren material za uporabo v osnovni šoli, saj ima ostre robove in je dražji. Kljub temu so bili odsevi v pleksisteklu zaradi gladkejše površine lepši.



**Slika 19:** Kalejdoskop iz pleksistekla.

Učenci so nato na podlago narisali različne vzorce (Slika 20) in črke (Slika 21) ter raziskovali osno simetrijo in rotacijo. Opazovali so odboj svetlobe, pri katerem se en sam vzorec prikaže kar osemkrat.

S tem so spoznali, kako nastajajo ponavljajoči se simetrični vzorci in kako zrcaljenje vpliva na obliko in postavitev elementov. Dejavnost jim je omogočila vizualno in eksperimentalno raziskovanje lastnosti simetrije.



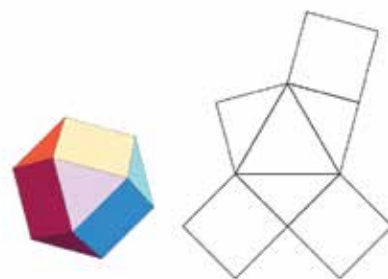
**Slika 20:** Opazovanje vzorca v kalejdoskopu.



**Slika 21:** Opazovanje črke v kalejdoskopu.

Kalejdoskop lahko uporabimo tudi za opazovanje arhimedskih teles, tako da izdelamo le osmino arhimedskega telesa, ki ga vstavimo v kalejdoskop (Priloge 2, 3, 4 in 5)<sup>1</sup>. Učencem sem natisnila mrežo osmine kockinega osmerca (Slika 22), ki so jo sestavili in vstavili v kalejdoskop, kot je prikazano na Sliki 23.

Pri tej aktivnosti so učenci opazovali simetrije poliedra in raziskovali, kako se več večkotnikov poveže v eno ploskev. S tem so spoznali, kako kalejdoskop pona- zarja geometrijske lastnosti tridimenzionalnih teles, ter bili spodbujeni k razumevanju in raziskovanju sestavljenih geometrijskih oblik.



**Slika 22:** Arhimedsko telo kockin osmerek in mreža osmine kockinega osmerca.



**Slika 23:** Kockin osmerek v kalejdoskopu.

Učenci so s pomočjo mrež, ki so v prilogah tega članka, izdelali tudi kalejdoskope četverca, kocke, dvanajsterca in dvajseterca.

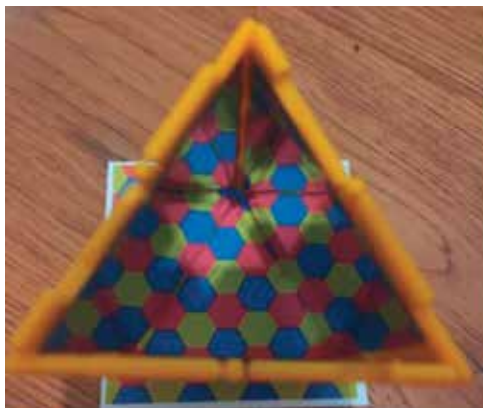
### 3.2 Kalejdoskop kot soba

V nekaterih izobraževalnih ustanovah po Sloveniji lahko v kalejdoskop tudi vstopiš. Stene, strop ali tla so prekriti z ogledali, postavljenimi pod različnimi koti, kar ustvarja neskončne odseve in simetrične vzorce. Izkušnja je izjemno zanimiva, vsako zrcalo odseva tebe in tudi vse tvoje od-

<sup>1</sup> Priloge 2, 4 in 5 so dostopne na spletni strani revije Matematika v šoli <https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

seve v drugih ogledalih, kar daje občutek neomejenega prostora.

Podoben, a manjši kalejdoskop so učenci sestavili pri izbirnem predmetu matematične delavnice. Pravokotno na ravnino so postavili plašč pravilne prizme, sestavljene iz več skladnih pravokotnikov, in na notranjo stran prilepili zrcalno folijo. Na osnovno ploskev prizme so postavljali različne predmete in vzorce (Sliki 24 in 25) ter opazovali številne manjše enote, ki se ponavljajo in ustvarjajo kompleksnejše vzorce. Ta dejavnost je učencem omogočila raziskovanje, kako se preprosti vzorci in predmeti lahko povežejo v večje, vizualno bogate oblike, ter izkušnjo ustvarjanja občutka neskončnosti v prostoru.



Sliki 24 in 25: Opazovanje vzorcev v prostoru.

## Zaključek

Uporaba zrcal pri pouku matematike in pri izbirnem predmetu matematične delavnice je zelo široka in raznolika. Učenci lažje razumejo abstraktne pojme, če sami izdelujejo ali sestavljajo kalejdoskope. Praktično raziskovanje in izkustveno doživljanje vsebin omogočata, da si učenci bolje zapomnijo stvari, kot pa če jih učitelji samo demonstriramo ali razlagamo pred tablo.

Opažam, da te dejavnosti spodbujajo sodelovanje, učenci so vedno vključeni, postanejo radovedni in pogosto želijo eksperimentirati. Ob tem se učenci ne učijo le teorije, temveč razvijajo tudi večšine kritičnega mišljenja in reševanja problemov.

Poleg tega so pri teh dejavnostih lahko uspešnejši tudi učenci, ki imajo sicer pri običajnem pouku več težav, saj je učni proces bolj praktičen, vizualen in interaktiven, kar jim omogoči boljše razumevanje in vključevanje.

Uporabo zrcal in kalejdoskopov sem predstavila 22. avgusta 2024 na študijskem srečanju za učitelje matematike v osnovni šoli v Celju na IV. osnovni šoli ter na konferenci KUPM, ki je potekala 11. in 12. novembra 2024 v Laškem.

Dvajseterčev kalejdoskop je bil aprila in maja 2025 razstavljen v Mozirskem gaju (Sliki 26 in 27).



Sliki 26 in 27: Veliki dvajseterčev kalejdoskop.

Moje gradivo je bilo ustvarjeno v sodelovanju z doc. dr. Izidorjem Hafnerjem in ga objavlam z njegovim dovoljenjem. Vse predloge sem pridobila z njegovih spletnih strani, ki so navedene med viri.

Veliko gradiv na temo zrcaljenja in kalejdoskopov je dostopnih na spletnih straneh:

- <https://sites.google.com/view/stlsforpolyhedralkaleidoscopes/domov>,
- <https://sites.google.com/view/polyhedralworkshops/domov>.

## Priloge

Priloga 1: Učni list

Priloga 2: Trikotniki za zaprt kalejdoskop in trapezi za odprt kalejdoskop (dostopno na spletni strani ZRSS)

Priloga 3: Osmerčev kalejdoskop

Priloga 4: Dvajseterčev kalejdoskop (dostopno na spletni strani ZRSS)

Priloga 5: Kalejdoskopi in arhimedska telesa (dostopno na spletni strani ZRSS)



Priloge 2, 4 in 5 so dostopne na spletni strani  
<https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

## Viri in literatura

Hafner, I. (2025). *Polyhedral kaleidoscopes*. <https://sites.google.com/view/stlsforpolyhedralkaleidoscopes/domov>

Hafner, I. (2024). *Polyhedral workshops*. <https://sites.google.com/view/polyhedralworkshops/domov>

Bellis, M. (2019). *Zgodovina kalejdoskopa in David Brewster*. <https://sl.eferrit.com/zgodovina-kalejdoskopa-in-david-brewster/>

Žakelj, A. idr. (2011). *Učni načrt, program osnovna šola: matematika*. Zavod RS za šolstvo. [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN\\_matematika.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_matematika.pdf)

Žakelj, A. idr. (2004). *Učni načrt za izbirni predmet, program osnovna šola: matematična delavnica*. Zavod RS za šolstvo.

[https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/izbirni/1-letni-vezani-na-razred/8-razred/Matematicna\\_delavnica\\_8.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/izbirni/1-letni-vezani-na-razred/8-razred/Matematicna_delavnica_8.pdf)



## Zrcaljenje z zrcali

1. Na levo stran premice nariši poljubno risbo (lik, predmet). Nato na premico položi zrcalo tako, da boš v njem videl odsev svoje risbe. Zapiši, kaj opaziš. Katere lastnosti risbe in njenega odseva so enake?

Zapiši vrsto zrcaljenja.



2. S pomočjo zrcala preberi spodnje besede.

ЖРЧЕК СОРАТА	АВЏВА АИРИА	НАИВАР АЏУА	ЏУРЧЕК НОКГОИ
РАИНАН ГОСТА	ЕВУДЕИ АВМОВА	КГОКАН УЧЕНИС	РАКТУЛ ИМОИИ
СЕРКЕЛ ТЕНЕЛ	АЛМЭС АТАЈС	ГОДАГО БЕСИЧ	МЕТЕОР ИНСИИ
ФИЗИКА ДИУТС	КОМЪС ВАНТЪ	ИЗОТОП НАЧЕВ	РОДРИС АИИЕС
РАСКОР СЛАВЕ	ПЛЕВЕЛ ЗАВЕСА	ФЕНИКС ЧРИЧЕК	МОИСУИ КАРАТЕ
ВЕКЕВ АИТМА	НАКУУ АНАТС	АТОПАЛ АТОКАЛ	ОСЕЗ АЦИУС



3. V pravokotnik napiši svoje ime. Nato ga prezrcali čez vse štiri stranice pravokotnika.

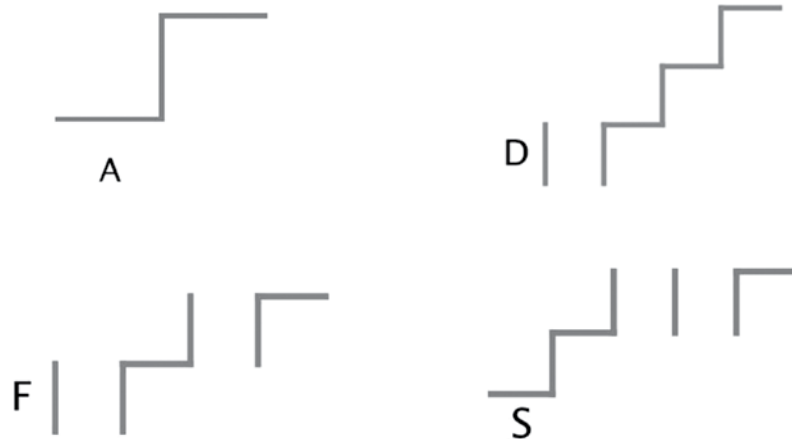
Namig: Predstavljaš si, kako bi bilo videti tvoje ime, če bi odsevalo v zrcalu, postavljenem ob vsako stranico pravokotnika. Lahko si pomagaš z zrcalom ali črke poskusiš narisati obrnjeno.

4. V pravokotnik napiši sporočilo za sošolca, vendar tako, da ga bo mogoče pravilno prebrati s pomočjo zrcala.

Namig: Postavi zrcalo na zgornjo stranico pravokotnika. Tvoje sporočilo mora biti zapisano tako, da se v zrcalu prikaže pravilno.

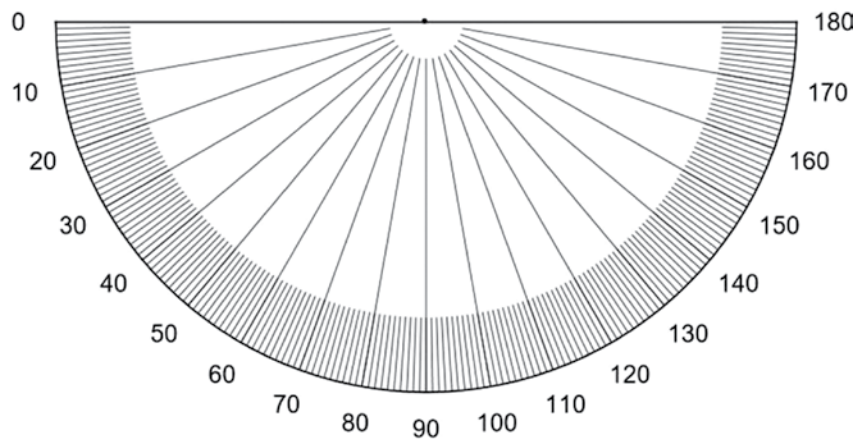
Sporočilo:

5. Črko zaporedoma zrcali čez daljico.



6. S pomočjo dveh zrcal ustvari pravilni večkotnik (trikotnik, štirikotnik, petkotnik ...). Med delom sproti zapisuj velikost kota med zrcaloma.

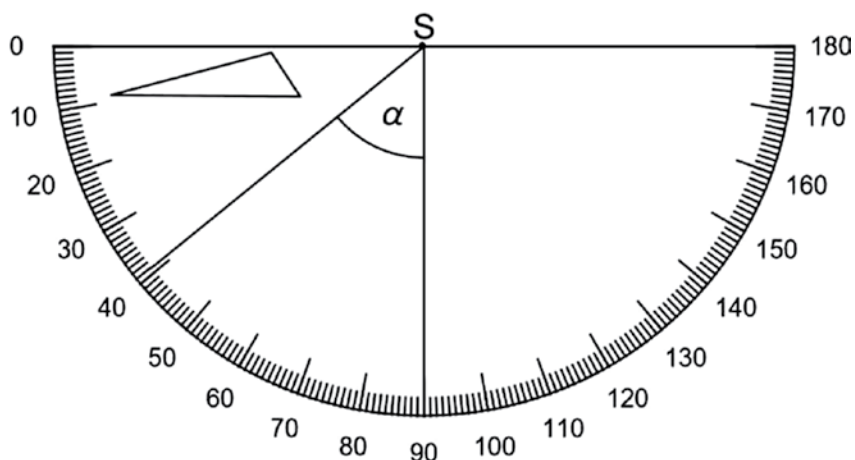
Namig 1: Postavi dve zrcali pravokotno na ravnino lista tako, da se stikata pod kotom, izbranim na kotomeru, in preveri, pri katerih kotih nastane pravilni večkotnik. Za stranico večkotnika lahko uporabiš krajši svinčnik, zobotrebec ...



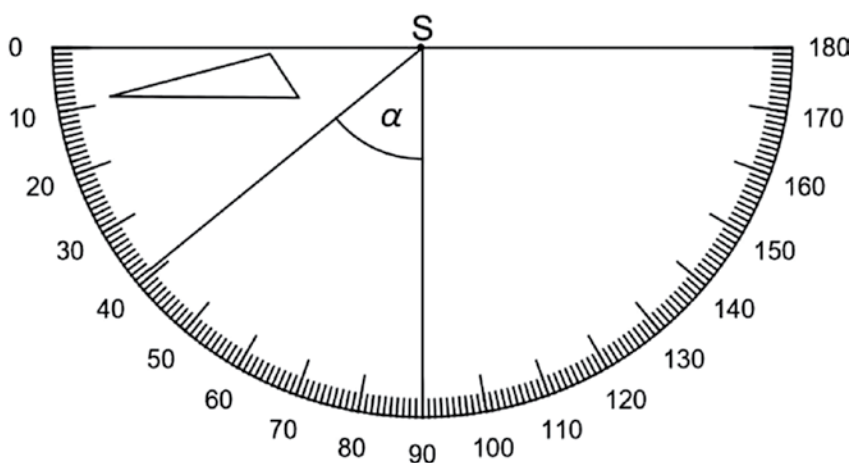
Pravilni $n$ -kotnik	Velikost kota med zrcaloma
Pravilni 3-kotnik	
Pravilni 4-kotnik	
Pravilni 5-kotnik	
Pravilni 6-kotnik	
Pravilni 8-kotnik	

Namig 2: Zrcali postavi tako, da oklepata kot  $120^\circ$  ( $90^\circ$ ,  $72^\circ$ ,  $60^\circ$  ...).

7. a) Trikotnik zaporedno zrcali čez dani daljci, ki oklepata kot  $\alpha$ .

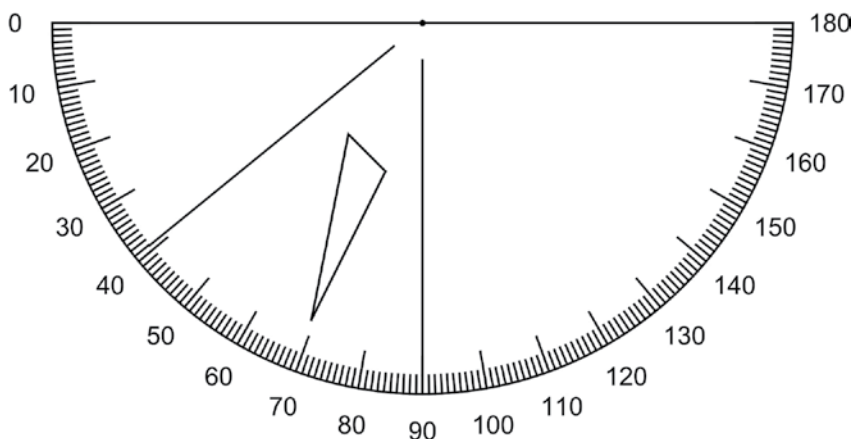


b) Trikotnik zavrti okoli točke S za kot  $2\alpha$ .



c) Primerjaj zaporedno zrcaljeni trikotnik iz primera a) z zavrtanim trikotnikom iz primera b). Kaj ugotoviš? Ugotovitev utemelji.

8. Trikotnik zrcali čez dani daljci in raziskuj velikost kota vrteža med dobljenima trikotnikoma.

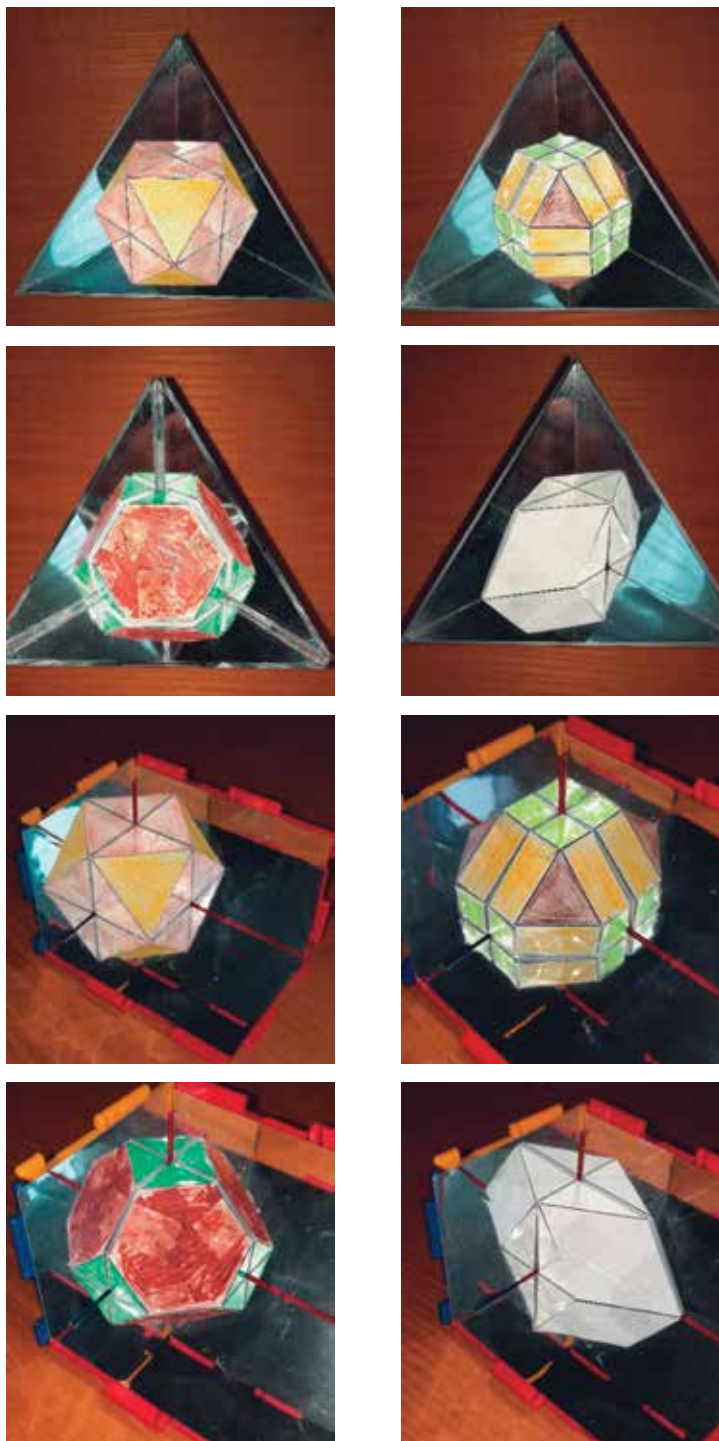


## Osmerčev kalejdoskop

Osmerčev kalejdoskop je sestavljen iz treh med seboj pravokotnih zrcal. Predloga za izdelavo je v Prilogi 2<sup>2</sup>.

Osmerčev kalejdoskop lahko uporabimo za opazovanje arhimedskih teles tako, da izdelamo le osmino arhimedskega telesa in jo vstavimo v kalejdoskop.

Pruneri:



<sup>2</sup> Priloga 2 je dostopna na spletni strani <https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

Predloge za mreže osmin različnih arhimedskih teles, ki jih vstavljamo v kalejdoskop:

