

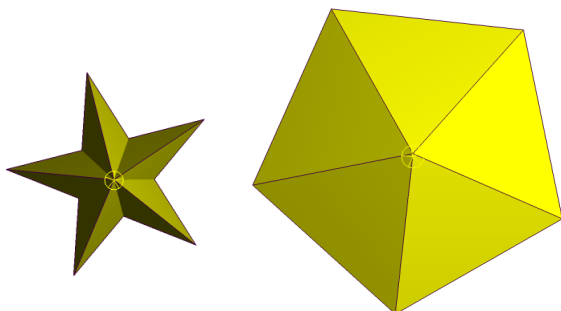
Rotacijska simetrija v prostoru

V običajnem življenju simetrija pomeni skladnost levega in desnega dela telesa, bolj natančno, dela sta zrcalni podobi drug drugega. V matematiki pomeni simetrija preslikavo telesa samega vase, pri čemer se slika ne razlikuje od originala. Rotacijska simetrija nam bo pomenila rotacijo telesa okoli neke osi, pri čemer se telo preslika samo vase.

Zanima nas, kakšni sistemi rotacijskih simetrij so mogoči. Izkaže se, da imajo poliedri lahko le spodaj opisane sisteme rotacijskih simetrij.

Ciklična simetrija (C)

Najenostavnejši sistem rotacijske simetrije najdemo pri piramidah. Vzemimo petstrano (pravilno) piramido. Ima eno samo os simetrije, ki poteka po višini piramide.

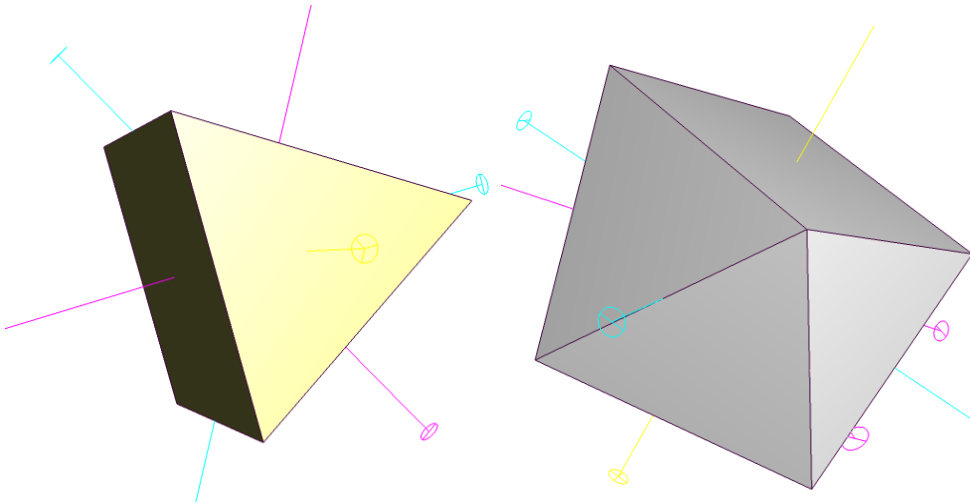


Slika prikazuje piramido, ki je položena na ravnino papirja. Piramido lahko zavrtimo za večkratnike kota $360/5=72$ stopinj, to je za kote 72, 144, 216, 288 in 360 stopinj, kjer je zadnja simetrija identiteta. Ta piramida ima 5-kratno ciklično simetrijo, v simbolih C_5 .

Če je osnovna ploskev pravilen n -kotnik (sem prištevamo tudi zvezdaste like), bomo rekli, da ima telo simetrijo C_n .

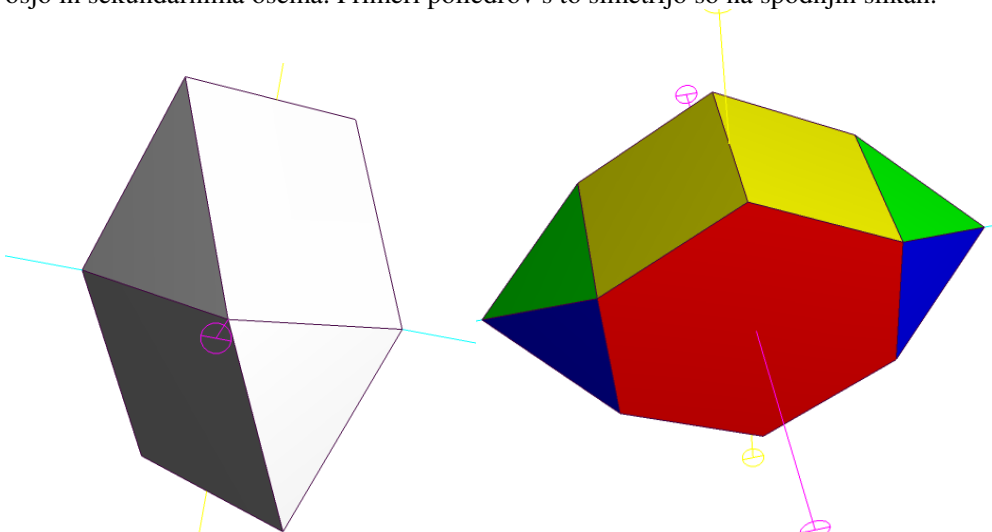
Diedrska simetrija (D)

Vzemimo zdaj pravilno tristrano prizmo. Najprej imamo os 3-kratne rotacije, ki je pravokotna na osnovno ploskev. Prizmo lahko zavrtimo za kote 120, 240 ali 360 stopinj okoli te osi in se ne bo razlikovala od prvotne slike. Imamo pa tudi še tri osi 2-kratne simetrije (rotacije za kota 180 in 360 stopinj), ki so pravokotne na os trikratne simetrije, ki ji rečemo tudi glavna os. Točko, kjer os seka mejne ploskve, imenujemo *pol*. Vsaka os ima dva pola. Pri glavni osi sta pola sredini osnovnih trikotnikov in sta ekvivalentna (enake vrste). Pola osi 2-kratne simetrije pa sta različna. Eden je središče kvadrata (ali pravokotnika), drugi pa je sredina nasprotnega roba.



Osem 2-kratne simetrije pravimo *drugotne* (sekundarne osi). Omenjeni tip simetrije označimo z D_3 in je primer *diedrske* simetrije. V splošnem primeru prizme je osnovna ploskev pravilen n -kotnik, glavna os je os n -kratne simetrije. Poleg te imamo še n sekundarnih osi 2-kratne simetrije. Oznaka te simetrije je D_n . Te osi se razlikujejo, če je n sodo število. V tem primeru gredo ene osi skozi sredine stranskih ploskev, druge pa skozi sredine stranskih robov. Kako pa je, če je n liho število? Ta tip simetrije imajo tudi antiprizme.

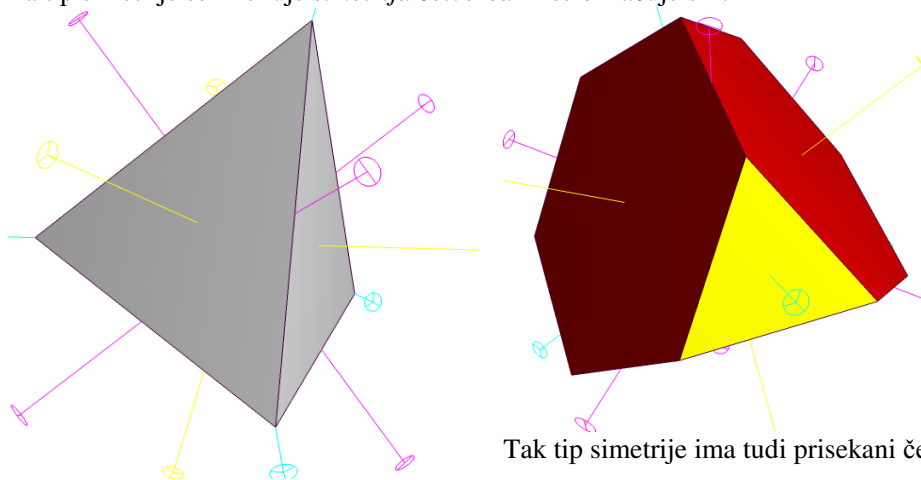
V primeru D_2 so vse osi med seboj enakovredne in nima smisla razlikovati med *glavno* osjo in sekundarnima osema. Primeri poliedrov s to simetrijo so na spodnjih slikah.



Simetrija četrca (tetraedrska simetrija T)

Pravilen čtverec ima 7 rotacijskih osi, štiri 3-kratne in tri 2-kratne osi rotacije. Vsaka os 3-kratne simetrije gre iz enega oglišča do sredine nasprotne mejne ploskve. Osi 2-kratne simetrije potekajo skozi sredine nasprotnih robov.

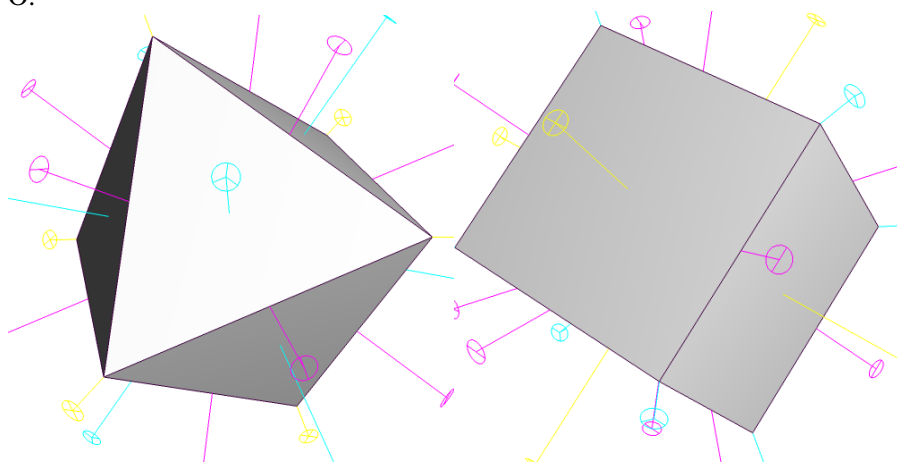
Ta tip simetrije se imenuje *simetrija četrca* in se označuje s T.



Tak tip simetrije ima tudi presevani čtverec.

Simetrija osmerca (O)

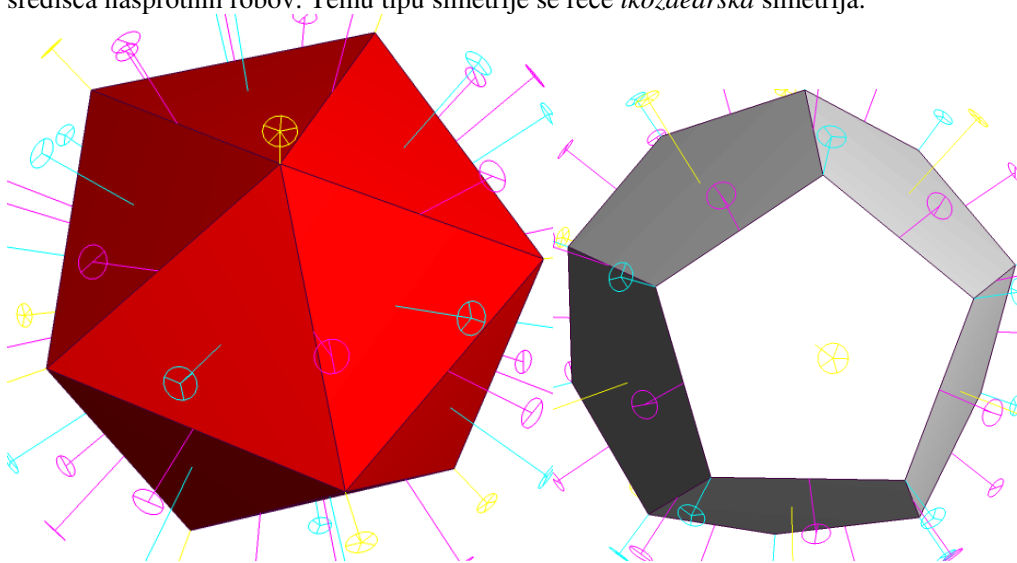
Pravilni osmerek (oktaeder) ima tri množice rotacijskih osi. Najprej so tu 3 med seboj pravokotne osi 4-kratne simetrije. Vsaka takšna os gre skozi nasprotni oglišči. Sledijo 4 osi 3-kratne simetrije. Le-te gredo skozi središča nasprotnih mejnih ploskev. Na koncu imamo še 6 osi dvakratne simetrije, ki gredo skozi središča nasprotnih robov. Za polieder s takšnim sistemom osi pravimo, da ima *oktaedrsko* simetrijo (ali simetrijo osmerca), oznaka O.



Opiši rotacijske osi kocke.

Simetrija dvajseterca (I, ikozaedrska simetrija)

Pravilni dvajseterec ima osi 2-kratne, 3-kratne in 5-kratne rotacijske simetrije. Petkratna os poteka skozi nasprotni oglišči. Skupaj je 6 takih osi. Trikratne osi potekajo skozi središča nasprotnih mejnih ploskev. Teh osi je 10. Petnajst osi 2-kratne rotacije poteka skozi središča nasprotnih robov. Temu tipu simetrije se reče *ikozaedrska simetrija*.



Opiši osi rotacije dvanajsterca.

Naloge

Določi tipe rotacijske simetrije za spodnja telesa.

