

# Konveksni poliedri s pravilnimi mejnimi ploskvami

## Definicije družin

### Piramide

*Piramida* je oglato telo, ki ima za osnovno ploskev mnogokotnik in za stranske ploskve trikotnike, ki se stikajo v skupnem vrhu. Ti trikotniki tvorijo plašč piramide. Če je osnovna ploskev  $n$ -kotnik, je piramida  $n$ -strana. Piramida je pravilna, če je njena osnovna ploskev pravilni mnogokotnik. Pravilna piramida je pokončna, če se vrh pravokotno projicira točno v središče osnovne ploskve.

Tristrana piramida je *tetraeder*. Če zlepimo dve piramidi, ki imata skladni osnovni ploskvi, s tema ploskvama tako, da se pokrijeta, dobimo *dvojno piramido* ali *bipiramido*. Dvojna štiristrana piramida je *oktaeder*.

### Bipiramide

Bipiramido dobimo, če damo skupaj osnovi dveh skladnih piramid.

### Prizme

*Prizma* je oglato telo, ki ga omejujeta dva vzporedna skladna mnogokotnika (to sta *osnovni ploskvi*), ležeča na vzporednih ravninah, vsak par skladnih stranic osnovnih ploskev tvori paralelogram (to so *stranske ploskve*, ki jim skupno pravimo *plašč*). Če so robovi plašča pravokotni na osnovno ploskev, je prizma *pokončna*, sicer je *poševna*. Če je osnovna ploskev  $n$ -kotnik, je prizma  $n$ -strana; če je osnovna ploskev pravilen mnogokotnik, je prizma *pravilna*.

### Antiprizme

*Antiprizma* je polieder, ki ga dobimo tako, da osnovni ploskvi, ki sta skladna poligona, ležeča na vzporednih ploskvah, povežemo s *pasom* iz enakokrakih trikotnikov.

### Deltaedri

Poliedri iz samih enakostraničnih trikotnikov.

### Platonska telesa ali pravilni poliedri

*Pravilna* ali *platonska* telesa so omejena s skladnimi pravilnimi poligoni tako, da se v vsakem oglišču stika isto število ploskev. Obstaja 5 pravilnih teles: *tetraeder* ali *četverec*, *kocka* ali *šesterec*, *oktaeder* ali *osmerek*, *dodekaeder* ali *dvanajsterec* in *ikozaeder* ali *dvajseterec*.

### Arhimedska telesa ali delnopravilni poliedri

Delnopravilna ali arhimedska telesa imajo za mejne ploskve dve ali tri vrste pravilnih skladnih poligonov, tako da se v vsakem oglišču pojavlja enako zaporedje poligonov. Obstaja 13 arhimedskih teles: prisekani četverec, kockin osmerek, prisekani osmerek, prisekana kocka, okrnjeni kockin osmerek, prisekani kockin osmerek, prirezana kocka, dvajseterčev dvanajsterec, prisekani dvajseterec, prisekani dvanajsterec, okrnjeni dvajseterčev dvanajsterec, prisekani dvajseterčev dvanajsterec in prirezani dvanajsterec.

## Elementarni poliedri

Elementarni poliedri so telesa, ki jih ne moremo sestaviti iz dveh ali več drugih teles (s pravilnimi mejnimi ploskvami).

## Deli platonskih teles

Ta telesa dobimo tako, da odstranimo dele (ki imajo pravilne mejne ploskve) platonskih teles.

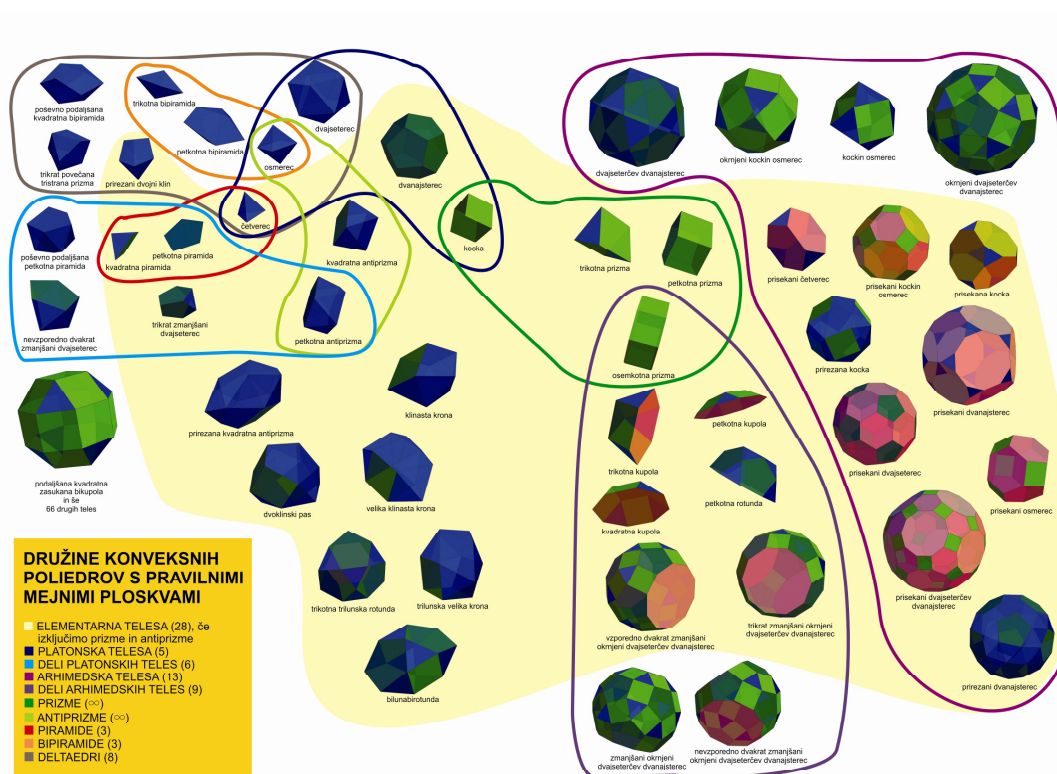
## Deli arhimedskih teles

Ta telesa dobimo tako, da odstranimo dele (ki imajo pravilne mejne ploskve) arhimedskih teles.

## Johnsonova telesa

Konveksne poliedre, katerih mejne ploskve so pravilni skladni poligoni, niso pa platonska ali arhimedska telesa, prizme ali antiprizme, imenujemo Johnsonova telesa. Obstaja 92 takih teles.

Spodnja slika prikazuje okoli 50 konveksnih poliedrov s pravilnimi mejnimi ploskvami.



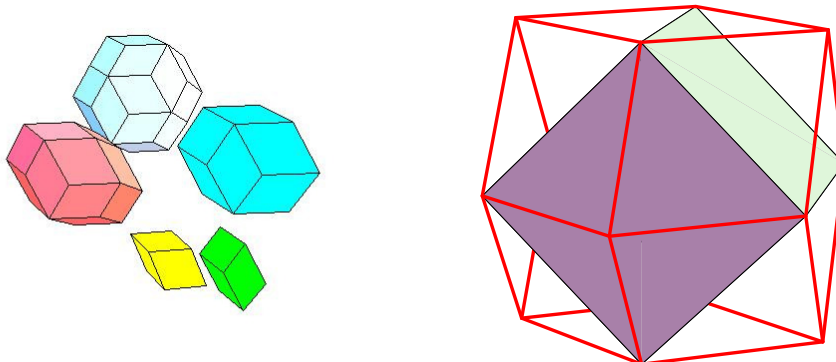
Animacije: <http://matematika.fe.uni-lj.si/people/izidor/homepage/labirint/anim/anim.html>

## Telesa s poljubnimi mejnimi ploskvami (ne nujno konveksna)

Če štejemo med pravilne poligone tudi zvezdaste poligone in dovolimo, da se lica poliedra lahko sekajo, dobimo še štiri pravilna (vendar nekonveksna) telesa, ki jim pravimo Kepler-

Poinsotova telesa: *mali in veliki ozvezdeni dvanajsterec*, ki ju je odkril Kepler in *veliki dvanajsterec* in *veliki dvajseterec*, ki ju je odkril Poinsot.

Kepler je štel med najpopolnejša telesa pravilna (platonška) telesa in dve telesi z rombskimi lici. Prvo je rombski dvanajsterec z 12 rombi, kjer je razmerje diagonal  $1: \sqrt{2}$ . Drugo telo je rombski trideseterec, kjer je razmerje med diagonalama zlati rez (Kepler 1619). Obstajajo še štiri konveksna rombska telesa z zlatim rezom kot razmerjem diagonal. To sta koničasti in ploščati romboeder, rombski dvanajsterec druge vrste (Bilinski 1960) in rombski dvajseterec (Fedorov 1885). Spodnji sliki: pet zlatih rombskih poliedrov in rombski dvanajsterec.



*Prizmatoid* je konveksna ogrinjača dveh konveksnih poligonov, ki ležita na vzporednih ravninah. Stranske ploskve so trapezi in trikotniki.

*Prizmoid* je prizmatiod, kjer sta osnovni ploskvi konveksna poligona z enakimi koti, ki sta usmerjena tako, da so ustrezne stranice vzporedne. Osnovni ploskvi nista nujno podobni, vse stranske ploskve pa so trapezi. (Sem bomo šteli tudi primer, ko se kakšna stranica osnovnih ploskev izrodi v točko. Tedaj je ustrezna stranska ploskev trikotnik.) *Prisekana* piramida in *obelisk* sta primera prizmoida. *Klin* je poseben primer prizmatoida.

(V nekaterih priročnikih definirajo »prizmatoid« z opredelitvijo, ki smo jo tu uporabili za prizmoid.)

*Rotunda* (po Johnsonu) je polieder, ki sestoji iz pravilnega  $n$ -kotnika, vzporednega pravilnega  $2n$ -kotnika, zavrnega za obrat, ki ustreza polovici roba, in pasu parov trikotnikov, ki so ločeni s petkotniki. Primer: petkotna rotunda je polovica dvajseterčevega dvanajsterca.

*Kupola* (po Johnsonu) je polieder, ki sestoji iz pravilnega  $n$ -kotnika, vzporednega pravilnega  $2n$ -kotnika, ki pa ni zavrt (kot pri rotundi) in pasu  $n$  trikotnikov in  $n$  pravokotnikov, ki se izmenično menjujejo. Kupola je primer prizmatoida oz. celo prizmoida.

Bolj splošna definicija kupole (angleško dome) je, da je to polieder, ki ima izbrano osnovno ploskev z lastnostjo, da ima vsaka druga mejna ploskev skupen rob z osnovno ploskvijo. Zadnji definiciji nista združljivi. V pogovornem jeziku je kupola okrogla streha s krožno osnovo.