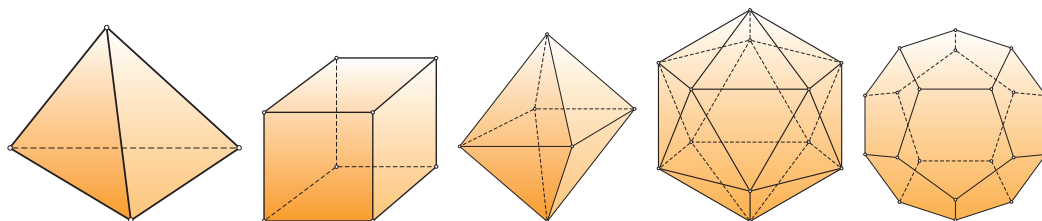


Arhimedovi poliedri



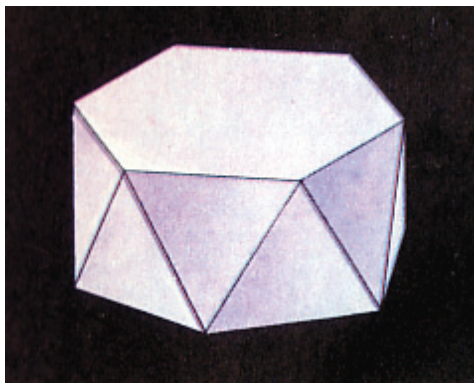
Pet je pravilnih poliedara, konveksnih tijela koja su omeđena sukladnim pravilnim mnogokutima: tetraedar, heksaedar (kocka), oktaedar, ikosaedar i dodekaedar. Ovi se poliedri nazivaju još i Platonovim tijelima.



Slabiji zahtjev određivanja konveksnih poliedara čije su sve strane pravilni mnogokuti, ne nužno sukladni, rješavan je još u antičko doba. Tako je Pappus iz Aleksandrije (– 4. st.) u svojem radu *Sinagoga* (grč. *synagōgē* – skupljanje, sabiranje) naveo trinaest takvih tijela koja se zovu **polupravilni** ili **Arhimedovi poliedri**. Johannes Kepler (1571. – 1630.) pisao je o takvim poliedrima u svojoj knjizi *Harmonices mundi*.

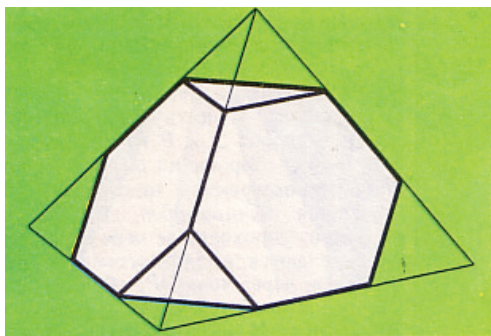
Vrlo lako se mogu pronaći primjeri polupravilnih poliedara. Tako opisane zahtjeve ispunjavaju sve pravilne jednakobridne prizme. Zahtjeve polupravilnosti zadovoljavaju i jednakobridne *antiprizme*. Zamislimo dva sukladna mnogokuta koji su u paralelnim ravninama, kao osnovke pravilne prizme. Zamislimo da jedan od ta dva mnogokuta zarotiramo u ravnini kojoj pripada oko njegova središta za 30° . Zatim svaki vrh pojedine osnovke spojimo s dva "bliža" vrha na drugoj osnovci.

Na slici vidimo primjer jednakobridne šesterostrane antiprizme. Skup ovakvih tijela također je beskonačan.

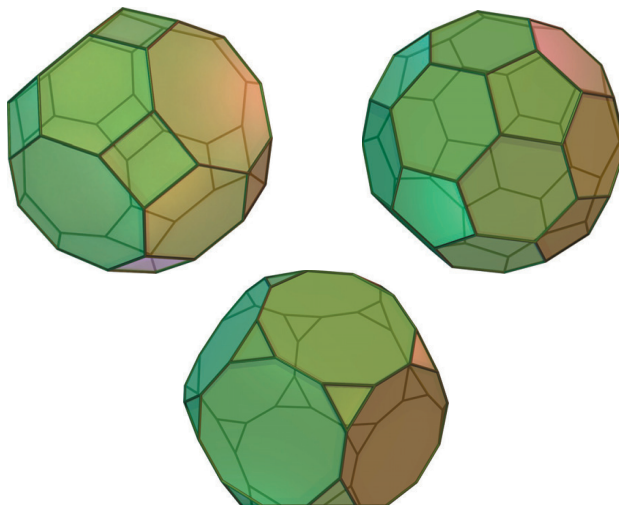


No, primjeri prizme i antiprizme kao polupravilnih poliedara nisu osobito zanimljivi. Zbog toga valja istražiti postoje li i neki drugi primjeri. Odgovor je potvrđan. Evo dvaju jednostavnih primjera.

Zamislamo da od pravilnog tetraedara odrežemo njegove "vrhove" ravninama koje su paralelne njegovim stranama i koje dijele pojedini brid u omjeru 1 : 2. Tako dobijemo tijelo omeđeno s četiri jednakostranična trokuta i četiri pravilna šesterokuta.

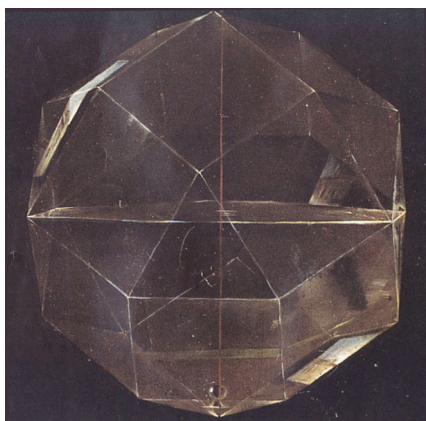


Slično se odsijecanjem vrhova kocke može dobiti polupravilni poliedar kojemu su osam strana jednakostranični trokuti, a ostalih šest strana pravilni su osmerokuti. Oblik ovoga tijela imaju ulične ure koje se mogu zateći u nekim našim gradovima. Istu ideju odsijecanja možemo provesti i na ostala tri pravila poliedra. Tako dobijemo još tri polupravilna poliedra.



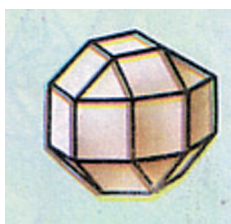
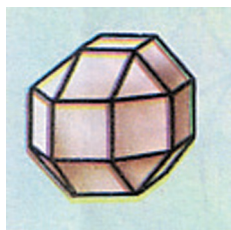
Krnji oktaedar, polupravilni poliedar koji nastaje odsijecanjem vrhova oktaedra jedna je od ilustracija čuvenog Leonarda u knjizi Luce Pacioli-ja. Spomenimo još i sliku Jacopo de'Barbarija iz 1495. na kojoj vidimo Pacioli-ja kako stoji uz stol na kojoj je geometrijski pribor kao i model dodekaedra. U lijevom uglu je polupravilni poliedar (rombokuboktaedar) dopola napunjen vodom i obješen o strop.





Uz šest spomenutih postoji još sedam polupravilnih poliedara. Svi su oni prikazani na našem Panoptikumu. Njihove nazive na hrvatskom jeziku preuzeli smo iz knjige *Stereometrija* Dominika Palmana.

Jesu li navedenih 13 tijela i jedini polupravilni poliedri? Ruski matematičar V. G. Aškiuze (В. Г. Ашкинзе) našao je još jedan polupravilni poliedar. Ako "gornju kapu" već spomenutog rombo-kuboktaedra (četiri strane su kvadrati, četiri jednakostranični trokuti) zavrtnemo oko osi simetrije za 45° (slika lijevo), dobit ćemo tijelo na slici desno.



Ovako dobiven poliedar jest po opisanim uvjetima polupravljan, ali nema sva opća svojstva koja imaju navedenih 13 pa ga se ponekad ne ubraja u ovu vrstu.

Zanimljivo je napomenuti kako otkriće ovog poliedra zapravo pripada našem matematičaru Stan-ku Bilinskom (1909.–1998.) no on ga je vjerojatno smatrajući to već poznatom činjenicom propustio publicirati. Prof. Bilinski je dokazao kako su ovime obuhvaćeni svi polupravilni poliedri, svih 14.

I na kraju: Ovu priču o poliedrima čije su sve strane pravilni mnogokuti zaokružuje pojam *uniformni poliedar* koji osim konveksnosti ispunjava ostale uvjete polupravilnih poliedara. Takvih je poliedara ukupno 75 i taj broj uključuje pravilne i polupravilne, ali ne i prizme i antiprizme.

Više detalja i obilje lijepih slika lako se mogu naći na Internetu, primjerice na adresama <http://www.mathconsult.ch/showroom/unipoly/> i http://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_polyhedron. No police Vladimira Bulatova pravi su poliedarski spektakl pa ne propustite na <http://bulatov.org/polyhedra/uniform/index.html>.

Napomena: U Panoptikumu je dana tablica u kojoj je ispod naziva pojedinog poliedra trojkom (s , v , b) zapisan broj njegovih strana (s), broj vrhova (v) i broj bridova (b). U stupcima su zapisani redom broj strana poliedra koje imaju broj stranica istaknut na vrhu pojedinog stupca. Tako je, primjerice, krnji tetraedar omeđen sa 4 jednakostranična trokuta i 4 pravilna i sukladna *šesterokuta*, kuboktaedar omeđuje 8 jednakostraničnih trokuta i 6 kvadrata itd.