

PRAVILNI POLIEDRI

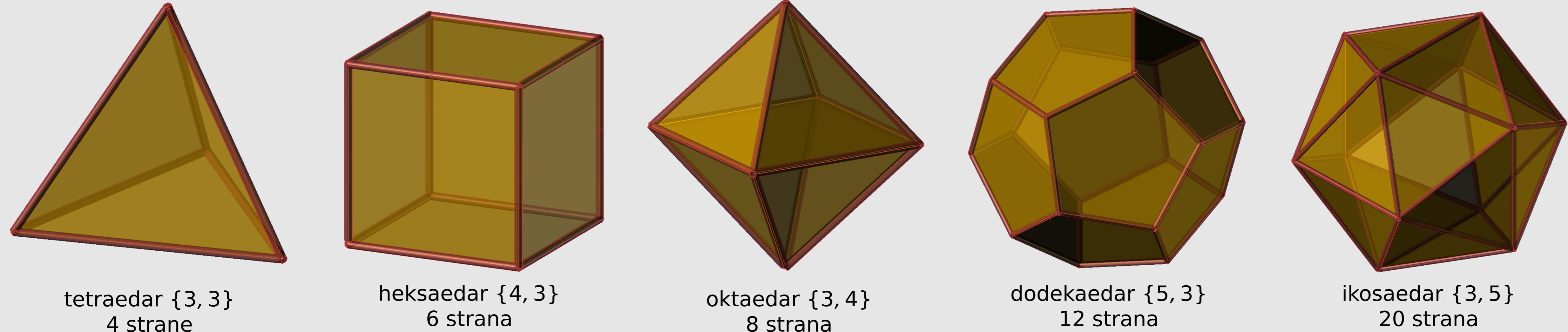
Poliedar je uglati geometrijsko tijelo. Omeđeno je ravnim ploham, odnosno poligonima koje nazivamo stranama (pobočkama) poliedra. Dužine u kojima se sastaju dvije susjedne strane poliedra se zovu bridovi poliedra, a točke u kojima se sastaju susjedni bridovi zovu se vrhovi poliedra. Svaka dužina koja spaja dva vrha poliedra, a ne pripada nijednoj strani poliedra predstavlja jednu dijagonalu poliedra.

Poliedri mogu biti konveksni i konkavni. Poliedar je konveksan ukoliko svaka dužina koja spaja njegove dvije po volji odabранe točke pripada tom poliedru. U suprotnom kažemo da je poliedar konkavan. Konveksan poliedar leži samo s jedne strane ravnine svake svoje strane.

Platonova tijela

Poliedar čije su sve strane pravilni međusobno sukladni mnogokuti i čiji su svi prostorni kutovi sukladni naziva se **pravilnim poliedrom**. Pravilni konveksni poliedri nazive su dobili prema broju svojih strana. Zajednički ih nazivamo još i **Platonovim tijelima**.

Postoji točno pet različitih Platonovih tijela.



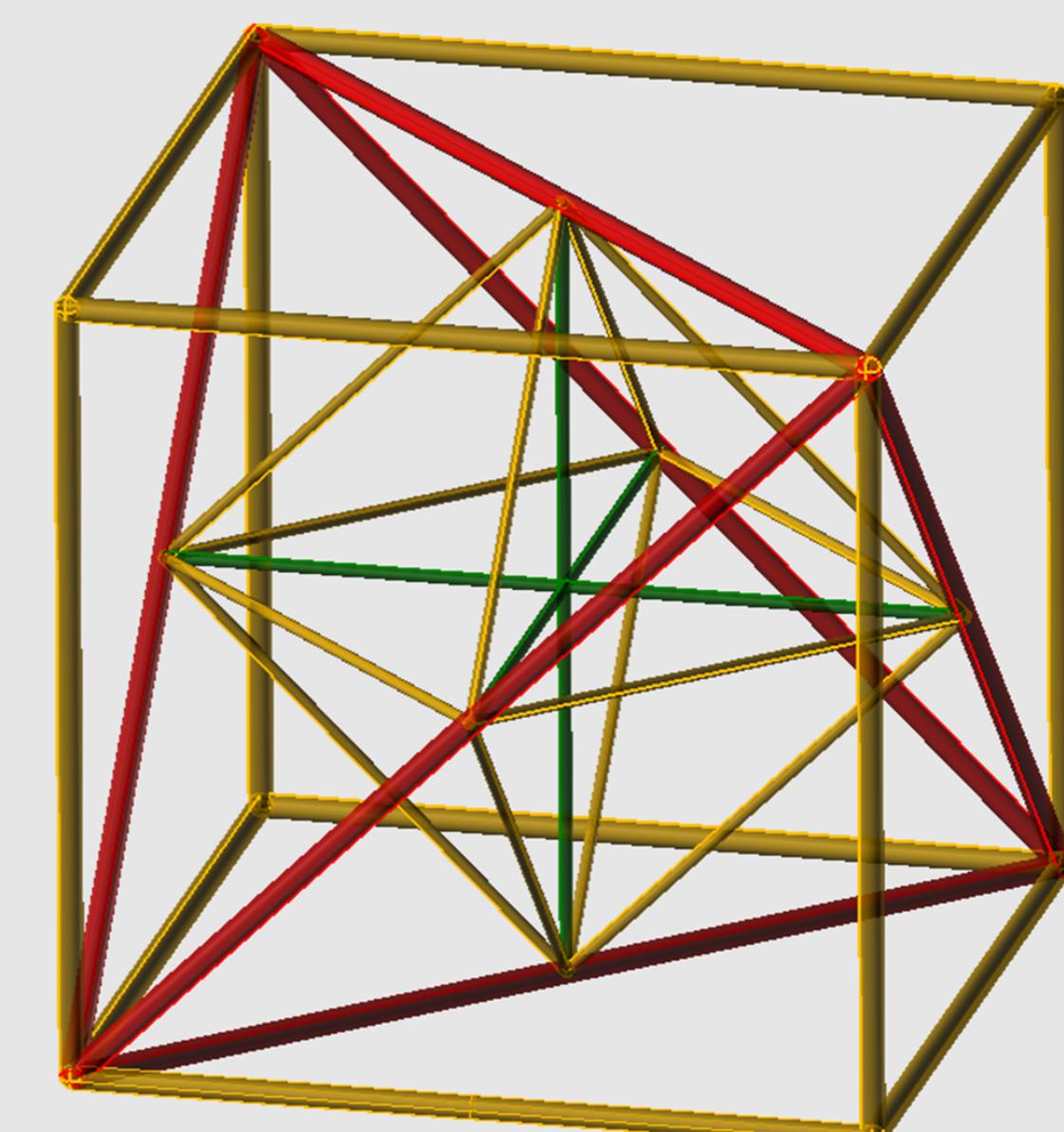
Dualni poliedri

U geometriji se poliedri mogu promatrati u parovima. Ako su strane pravilnog poliedra pravilni p -terokuti i u svakom se vrhu poliedra sastaje q bridova, pravilnom se poliedru pridružuje oznaka tipa $\{p, q\}$. **Dualni poliedar** konkveksnog pravilnog poliedra tipa $\{p, q\}$ je konveksni pravilni poliedar tipa $\{q, p\}$. Vrhovi dualnog poliedra leže u središtima strana njemu pridruženog dualnog poliedra.

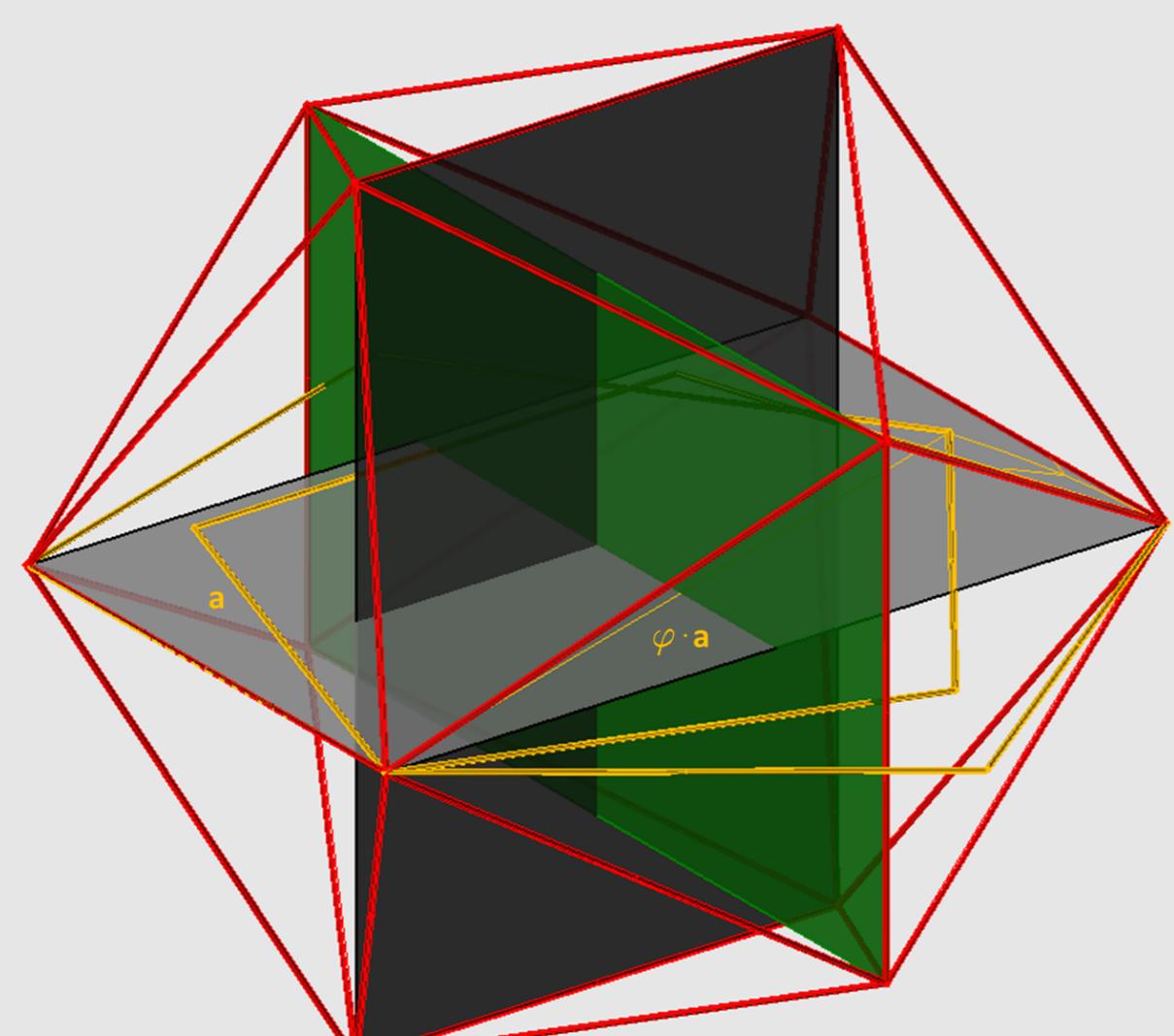
Kocka (heksaedar) i oktaedar čine jedan par dualnih poliedara, dodekaedar i ikosaedar drugi par, a tetraedar je dualan samom sebi.

Neka svojstva pravilnih poliedara

- ▶ Bridovi oktaedra čine tri kvadrata kojima su ravnine među sobom okomite i koje se sijeku u osima oktaedra.
- ▶ Sve tri osi sijeku se u središtu oktaedra.
- ▶ Spojnica polovišta dvaju suprotnih bridova tetraedra je njihova zajednička normala.
- ▶ Tri zajedničke normale suprotnih bridova tetraedra sijeku se u jednoj točki, središtu tetraedra. One su ujedno i osi jednog oktaedra.
- ▶ Svakom pravilnom poliedru možemo pridružiti tri sfere:
 - ▶ Vrhovi pravilnog poliedra leže na jednoj sferi koju nazivamo **opisanom sferom** tog poliedra.
 - ▶ Središta strana pravilnog poliedra leže na jednoj sferi koju nazivamo **upisanom sferom** tog poliedra.
 - ▶ Polovišta bridova pravilnog poliedra također leže na jednoj sferi.



Kako konstruirati ikosaedar?



- ▶ **Zlatni pravokutnik** je pravokutnik kojemu su stranice u omjeru zlatnog reza $1 : \varphi$ gdje je φ pozitivan korijen jednadžbe

$$\varphi^2 - \varphi - 1 = 0, \quad \varphi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} \approx 1.618033988\dots$$

- ▶ Omjer duljina stranice a i dijagonale pravilnog peterokuta $\varphi \cdot a$ zadovoljava uvjet zlatnog reza.
- ▶ Dvanaest vrhova ikosaedra leži na vrhovima triju međusobno okomitih sukladnih zlatnih pravokutnika.
- ▶ Strane ikosaedra koje se sastaju u jednom vrhu tvore pobočje pravilne peterostrane piramide.

Literatura

- ▶ G. Glaeser & K. Polthier; *Bilder der Mathematik*, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 2009
- ▶ D. Palman; *Stereometrija*, Element, 2005
- ▶ V. Niće; *Deskriptivna geometrija 1*, Školska knjiga, Zagreb, 1979
- ▶ H. S. M. Coxeter; *Introduction to geometry*, New York, 1963