



HARMONIJA MATEMATIKE

Grigor Stojaković i Lucija Bajić, 4.c

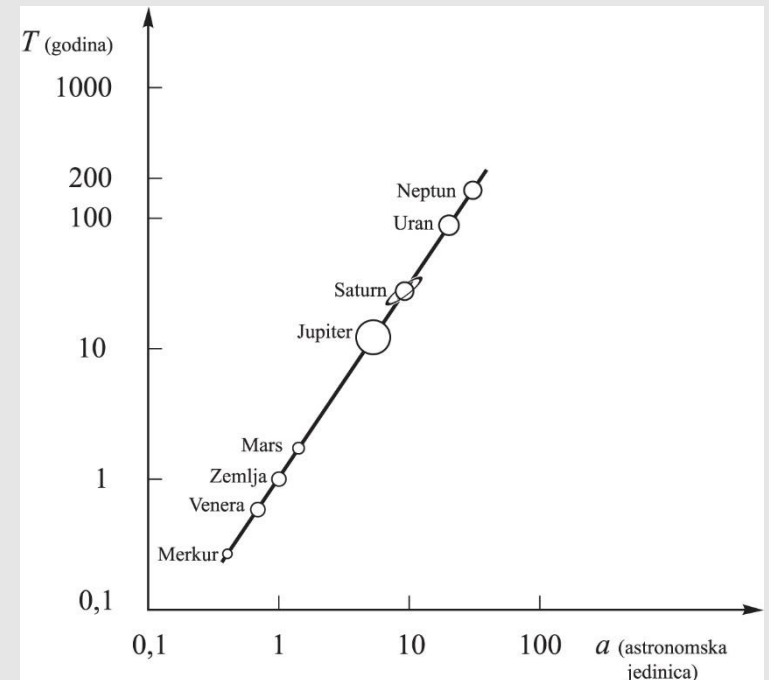
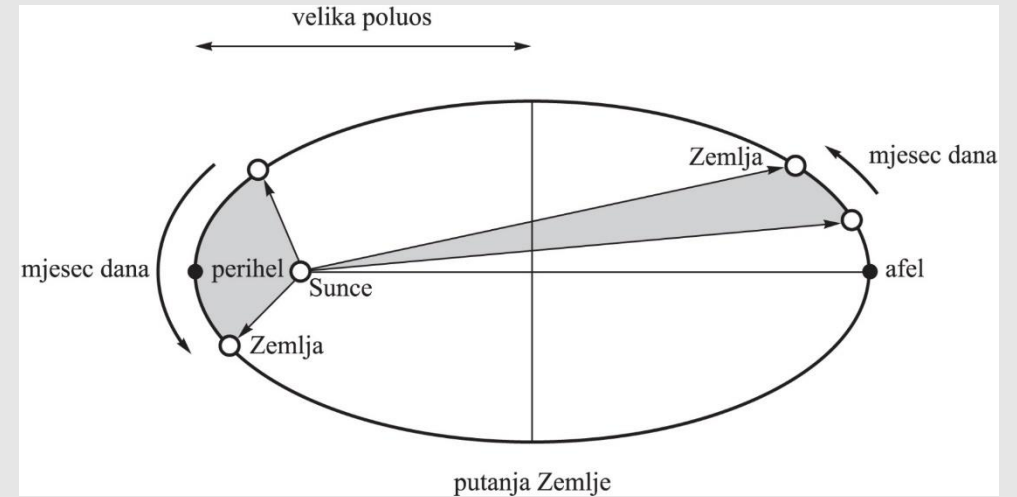
Harmonija

- grč. **ἁρμονία**: sklad, suzvučje
- usklađenost, suglasje, slaganje, sukladnost, sloga, složnost, jednodušnost; sklad dijelova u cjelini; jedinstvo u mnogostrukost
- začetnik harmonije u matematici: **Johannes Kepler**
- smatrao da Bog stvara tako što stalno ponavlja slične geometrijske oblike i predmete



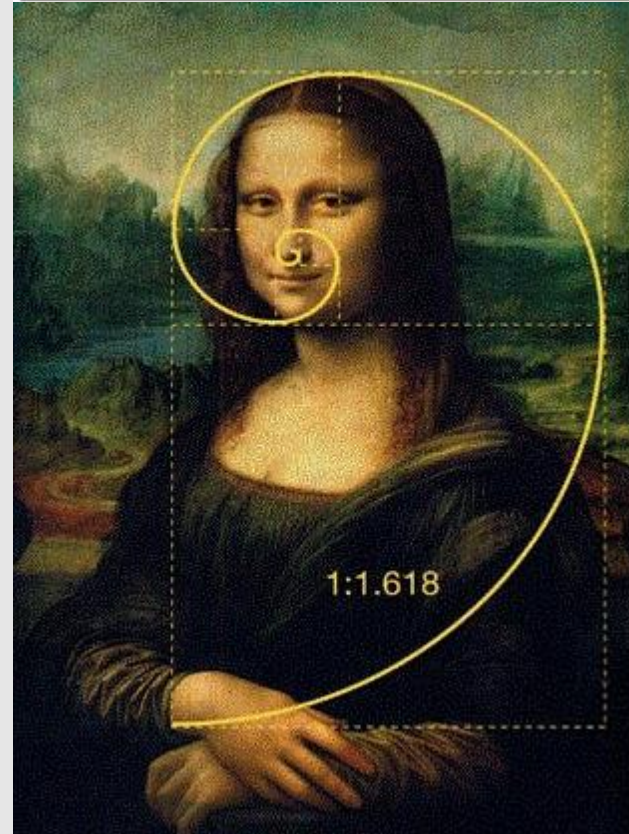
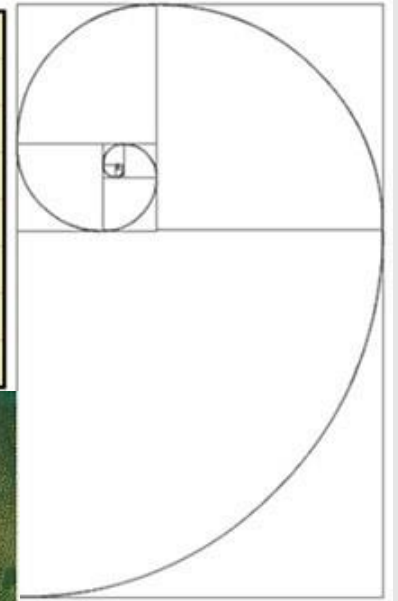
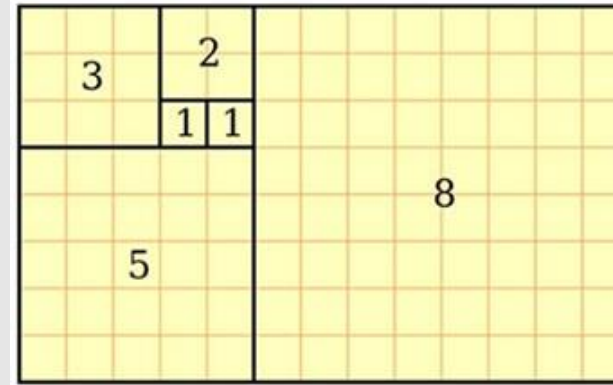
Keplerovi zakoni

- tri zakona koja opisuju gibanje planeta oko Sunca
- spominju se u djelima **Nova astronomija** 1609. i **Skladnosti svijeta** 1619.
- I. Keplerov zakon- svi se planeti gibaju oko Sunca po elipsama
 - Sunce je u jednom od žarišta tih elipsa
- II. Keplerov zakon- radijvektor Sunce-planet u jednakim vremenskim razmacima prebriše jednake ploštine
 - plošna brzina planeta je stalna, tj. planet se giba brže kad je bliže Suncu, a sporije kad je od njega udaljeniji
- III. Keplerov zakon- omjer kuba srednje udaljenosti od Sunca i kvadrata ophodnoga vremena jednak je za sve planete: $a^3/T^2 = \text{konst.}$



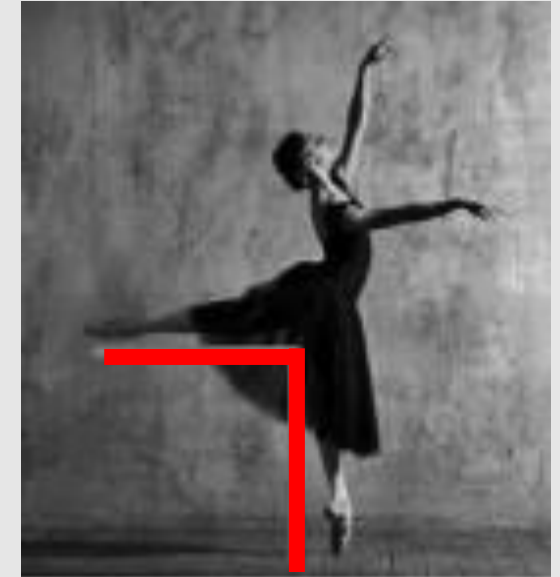
Matematika u umjetnosti

- primjer harmonije u umjetnosti- **zlatni rez**
- zlatni rez- zlatna ili logaritamska spirala
- raste u potpunosti u skladu s omjerima broja Φ , a krajnji rezultati su kvadrati čije su površine Fibonaccijevi brojevi (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...)
- primjer: Da Vincijeva **Mona Lisa**




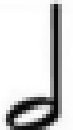
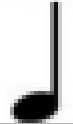


Matematika u plesu

- balet- plesači broje korake od 1 do 8
 - u pirueti kreće se korakom **broj 1**, u koraku **broj 2** izvodi okret i u **koracima 3 i 4** se vraća u početni položaj
 - u baletnim pozama pronalazimo **geometriju**
 - formacije su postavljene po uzoru **linija**
 - u izvedbama se mogu pronaći razni **geometrijski oblici**
 - u određenim pozama mora se paziti na **kut** pod kojim se izvodi određena figura



Matematika u glazbi

- glazba- niz zvukova koji se u valovima kreću zrakom
- za računanje brzine širenja zvuka (tempo i ritam glazbe) koristimo se **matematičkim** i **fizičkim formulama**
- odbrojavanje doba i taktova
- zapisivanje **nota** kao **razlomaka**
- **brojčani omjeri u muzičkim intervalima:**
omjer 1:2 je oktava, 2:3 je kvinta, 3:4 je kvarta

1	
$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{4}$	
$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{16}$	

Izvori

- [harmonija | Hrvatska enciklopedija](#)
- [Keplerovi zakoni | Hrvatska enciklopedija](#)
- <https://magazinplus.eu/matematika-i-geometrija-v-dio-harmonija-omogucava-malim-stvarima-da-postanu-velike/>
- [Što je zlatni rez i kako izgleda u umjetnosti? 10 primjera \(moderna-galerija.hr\)](#)
- <https://hrcak.srce.hr/file/390420>
- <https://hrcak.srce.hr/file/380618>
- <https://repozitorij.etfos.hr/islandora/object/etfos%3A3577/datastream/PDF/view>