# Urrezko zenbakia

Patxi Angulo

*"... bi gauza ezin dira konbinatu hirugarrenik gabe; biak biltzen dituen lotura behar da, eta ez dago, bere buruarekin eta biltzen dituen gauzekin, dena berbera eta bakarra osatzen duena baino hoberik. Eta proportzioaren izaerak helburu hori lortzen du, zeren eta hiru zenbakitik, edo hiru masatik, edota hiru edozein indarretatik, lehenengoaren tartekoarekiko proportzioa horren azkenekoarekikoa bera denean, eta bestalde, azkenaren tartekoarekiko proportzioa horren lehenengoarekikoa bera denean (tartekoa lehenengo eta azkena, eta lehenengoa eta azkena tarteko bihurtzen direlarik) denak nahitanahiez lehen bezala bait dirau, eta zatiak beren artean antzeko erlazioetan daudenez, lehen bezala Bat bakar bat osatzen dute."*

*Platon, "Solasak, Timeo"*

Urrezko zenbakiaren jatorria zaharra da. Ezin da jakin noiztik ezagutzen duen gizakiak (apika, harean pentagrama, makila altxatu gabe, irudika zezakeela kontura zenez geroztik). Egiptiarrek jada ezagutzen zuten, baina Euklides izan zen definitu zuena:

"Zuzenki bat buruen eta erdikariaren arteko proportzioan zatiturik dago zuzenki eta zati handienaren arteko proportzioa berori eta txikienaren artekoa bera denean".

Adibidez, 1. irudian, AA' zatia da AB zuzenkiaren urrezko zuzenkia edo sekzioa,

$$\frac{AA'}{AB} = \frac{A'B}{AA'}$$ , proportzioa betetzen bait da.

Irakurleak ez badu sinesten egiazta dezala erregela batez. AB zuzenkia edozein dela ere,

$$\frac{AA'}{AB} = \frac{A'B}{AA'} = \delta$$

urrezko sekzioa ematen duen zatidurak beti hartzen du balio berbera:

$$\delta = 0{,}618033988$$

$\delta$ zenbaki algebraiko irrazionala da, bere adierazpen zehatza hau delarik:

$$\delta = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$$

Zenbaki horrek Antzinatean, Errenazimentuan eta gaur egun ere harritzen gaitu.

Bi propietate bitxi aipatuko ditugu:

$\delta$-ri 1 gehitzen badiogu edo buelta ematen badiogu, balio berbera lortuko dugu:

$1 + \delta = \frac{1}{\delta}$ edo

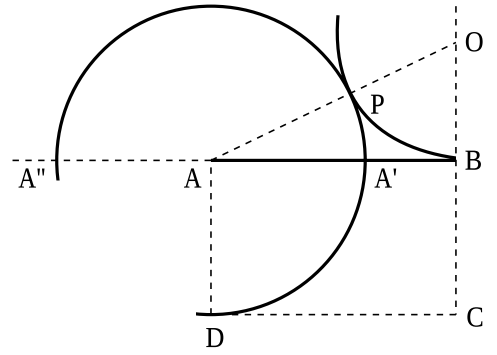
$1 + 0{,}618033... = 1{,}618033 = \frac{1}{0{,}618033...}$

1-i $\delta$ kenduz gero edo $\delta^2$ kalkulatuz gero, balio berbera lortuko dugu:

$1 - \delta = \delta^2$ edo

$1 - 0{,}618033... = 0{,}391966... = (0{,}618033...)^2$

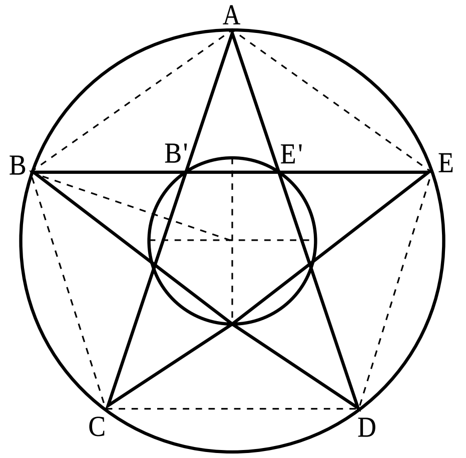
Antzinatik ezagutzen dira zuzenki bat urrezko proportzioan zatitzeko metodoak (1. irud.). Halaber, irudi geometriko askotan aurki daiteke urrezko proportzioa.




**1. irudia. Urrezko sekzioa kalkulatzeko forma klasiko bat. AB zuzenkiaren urrezko sekzioa A' puntuan dago, hots, AA' = 0,618033... x AB.**
**Horrez gain, AB = =0,618033... x A"B, hau da, AB A"B zuzenkiaren urrezko sekzioa da.**

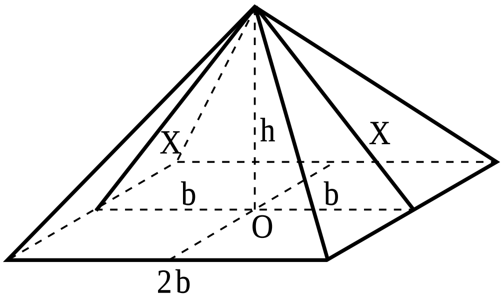
Ezagunena pentagrama (edo bost erpineko izarra) dugu; pitagorikoen eta alkimisten sinbolo magikoa (2. irud.). Nahiz eta Errenazimentuan urrezko proportzioari izugarrizko garrantzia eman, teorian zein praktikan, ez zen Errenzimentuan lehenengo aldiz erabili. Aitzitik, Keops-en piramidean (3. irud.), Atenasko Partenoian, Chartresko katedralean, eta abarretan zegoenekoz erabili zen.

Giza gorputzean bertan ere aurki daiteke. Leonardoren "kanon"aren arabera gorputzaren proportziorik eder eta harmoniatsuenak, urrezko proportzioan daudenean lortzen dira. Leonardok "gizaki bikaina" zirku-




**2. irudia. Pentagrama edo bost erpineko izarra pentagonoan inskribatua. Urrezko irudien artean nagusia eta, aldi berean, magikoena. Bere dimentsio erlatiboetan urrezko zenbakia datza:**

$$\frac{B'E'}{BB'} = \frac{BB'}{BE'} = \frac{BE'}{BE'} = \delta$$




**3. irudia. Herodoto geografo greziarraren arabera (Egiptoko piramideak deskribatu zituen) Keops-en piramidearen h altuera, b oinarriaren erdiaren eta x apotemaren arteko proportzioaren erdikaria da. Hau da,**

$$\frac{b}{h} = \frac{h}{x}\sqrt{\delta}$$

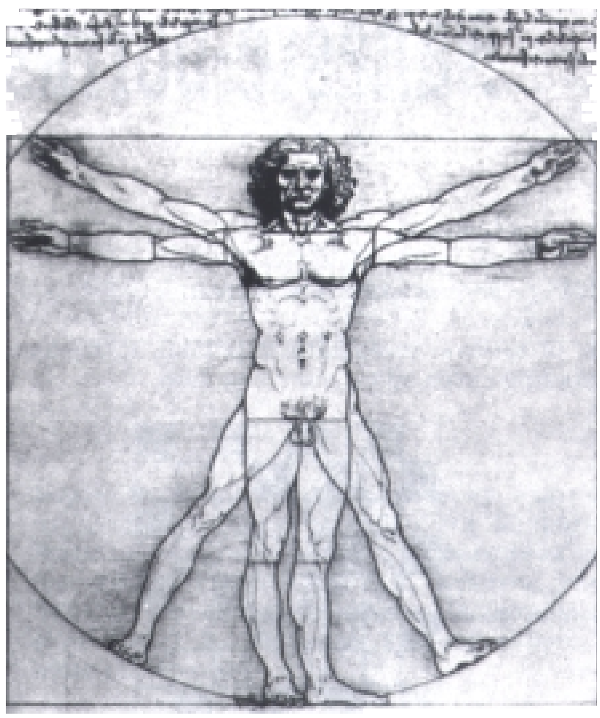
**Horrek b x-ren urrezko sekzioa dela esan nahi du eta, beraz, oinarriaren perimetroa erradiotzat h altuera duen zirkunferentziaren luzeraren berdina da. Arrazoi horregatik zenbaitek egiptiarrek zirkuluaren koadratura ezagutzen zutela uste du. Ez dago atlantidar edo martiztarrenganan jo beharrik. Piramide handiaren sekretua bere urrezko dimentsiotan datza:**

**$\pi \approx 4\sqrt{\delta}$, gutxi gorabehera**

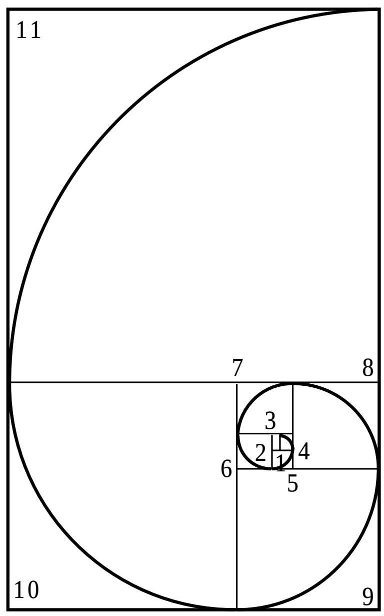
lu batean sartu zuen, zeinaren zentrua zila bera den eta erradioa gizakiaren altuerarekin urrezko proportzioan dagoen (4. irud.).

Errenazimentuko zientzilariek urrezko zenbakiari harmoniaren lege unibertsalaren balioa egokitzen zioten. Ez zebiltzan oker, XVII. mendean Keplerrek frogatu zuenez. Urrezko proportzioak planeten arteko distantzietan agertzen dira. Urrezko zenbakiak 19 urteko ilargi-zikloaren baitan halako urte jakin bat noiz tokatzen den azaltzen du.

Naturan eta bere fenomenoetan ere aurki dezakegu urrezko sekzioa. Askotan aurkitzen dira urrezko proportzioak dituzten loreak eta landareak. Animalien



**4. irudia. Leonardo da Vinci-ren kanon ezaguna. Bere baitan urrezko sekzioa edo “jainkozko proportzioa” du. Zirkuluaren erradioa karratuaren aldearen urrezko zenbakia da, eta, hortaz, gizonaren altuera eta zabalgoarena.**




**5. irudia. Urrezko kiribila. Naturan urrezko sekzioa duten kiribilak daude. Kasu nabariena Nautilusen maskorra da. Irudiko kiribila zirkunferentzien koadranteak gainezarriz lortzen da, zeintzuen erradioak urrezko proportzioan hazten bait dira.**

artean ere badaude adibideak: itsasizarra, Nautilus fosil bizidunaren maskorra (5. irud.). Karbono-atomoak ere, hots, diamanteak eta izaki bizidunen oinarrizko konposatuak, urrezko egitura dauka.