Koordinátarendszerek fejlődése

2020

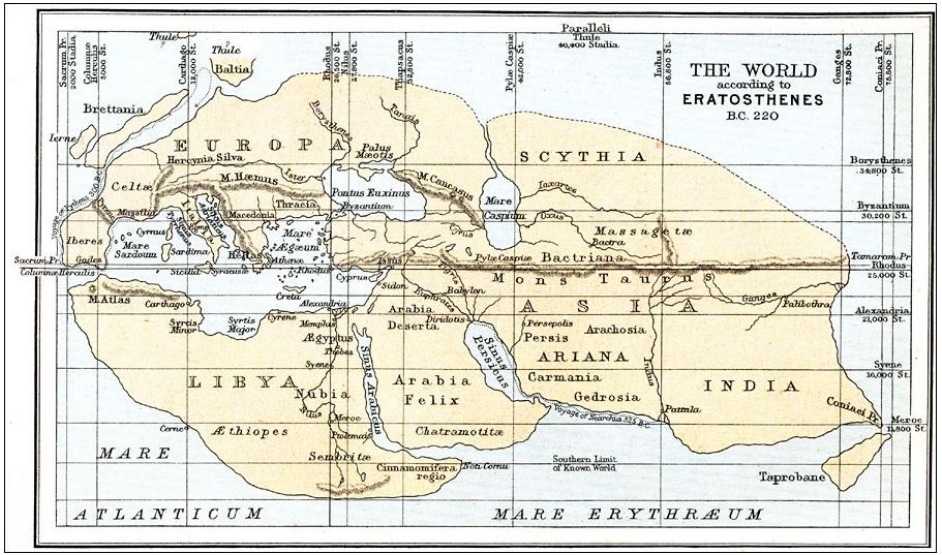
Készítette: Vargyay Marcell

Bevezetés

- Főleg a Descartes-féle és a poláris koordináták terjedtek el
- Mindkettő eredete homályos, régre nyúlik vissza
- Más gyakran használt rendszerek főleg ezeknek a speciális változata
- Eleinte főleg földrajzi koordináta rendszereket készítettek (pl.: hajózási célból)

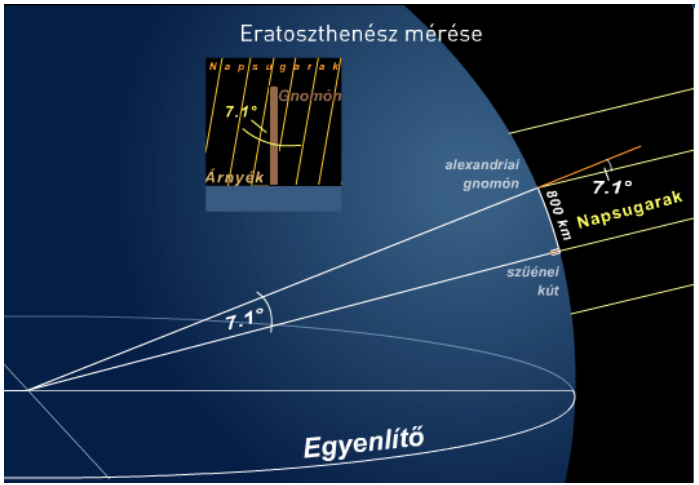
Földrajzi koordinátarendszer

- Eratoszthenész (i. e. 276 – i. e. 194, görög)
- Elsőként állított össze világtérképet
    - Ehhez használt egy koordináta rendszert (9 hosszúsági és 9 szélességi vonalból álló rendszer)



Földrajzi koordinátarendszer

- Lemérte a Föld kerületét
  - A Földet gömb alakúnak gondolta
  - Szüénében június 23-án merőlegesen delel a Nap (kút aljára rávilágít)
  - Alexandriában június 23-án megmérte, hogy a merőlegestől mennyire tér el a delelő Nap
  - Két város távolságát ismerve ki lehet számolni a Föld sugarát



$$\frac{800 * 360°}{2 * 7.1° * 3.14}$$

$$r = 6459{,}137 \text{ km}$$

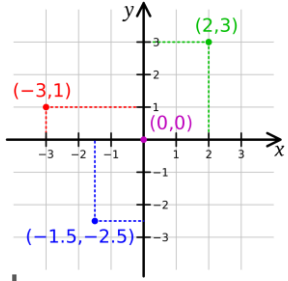
Földrajzi koordinátarendszer

- Ismerte a Föld kerületét + a világtérképe



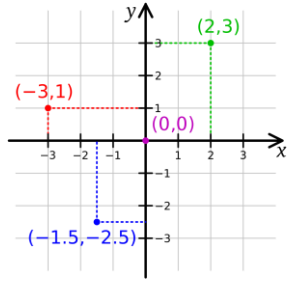
- Látta, hogy az ismert világ a Föld felszínének alig 17%-a!

Derékszögű ekvidisztans (Descartes-féle)



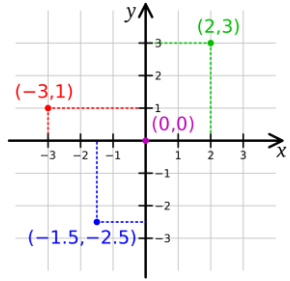
- Ekvidisztans = a számegyenesen egységnyi távolság mindig ugyanolyan mértékű elmozdulást jelent
- Apollóniosz (kb. i. e. 260-262 – i. e. 190, görög)
    - Kúpszeletek című művében használta, de nem fogalmazta meg magát a rendszert
- Sztrabón (Kr. e. 63 körül – Kr. u. 23 után)
    - Kezdetben az ő térképein jelentek meg

Derékszögű ekvidisztans (Descartes-féle)



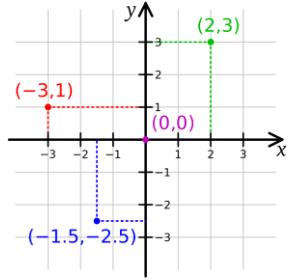
- Nicole Oresme (1320-1382, francia)
  - Mozgásokat ábrázolta a síkban, ami hasonlított ehhez a koord. rendszerhez
- René Descartes (1596-1650, francia) nevéhez fűződik
  - Értekezés a módszerről c. művében találkozhatunk vele
  - Neki köszönhetően terjedt el a koordinátageometria
  - Nem vette figyelembe a negatív számokat

Derékszögű ekvidisztans (Descartes-féle)



- Pierre de Fermat (1601-1665, francia)
  - Descartes-al egy időben
  - Kúpszeletek analitikus geometriáját vizsgálta
  - Nem publikálta munkáját
- Frans van Schooten (1615-1660, holland) és tanítványai
  - Descartes munkáját fordították le és egészítették ki
    - Ezzel népszerűsítve és elérhetővé téve több embernek
    - Továbbá ők vezették be a több tengely használatát (3-at is!)

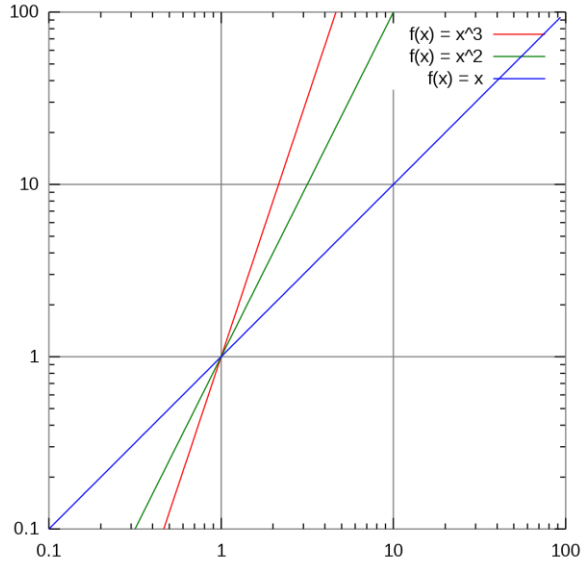
Derékszögű ekvidisztans (Descartes-féle)

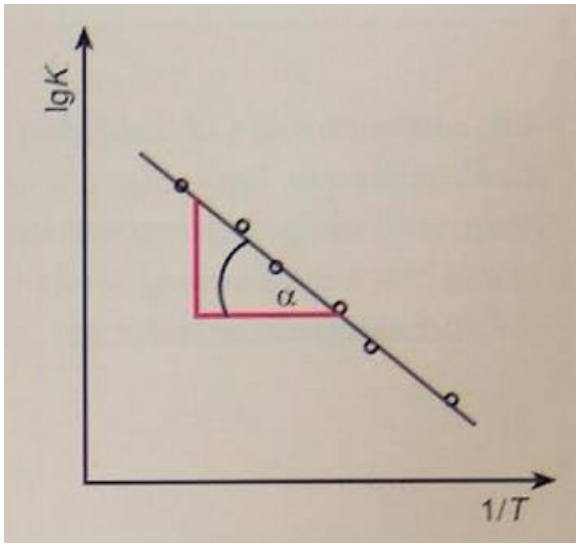


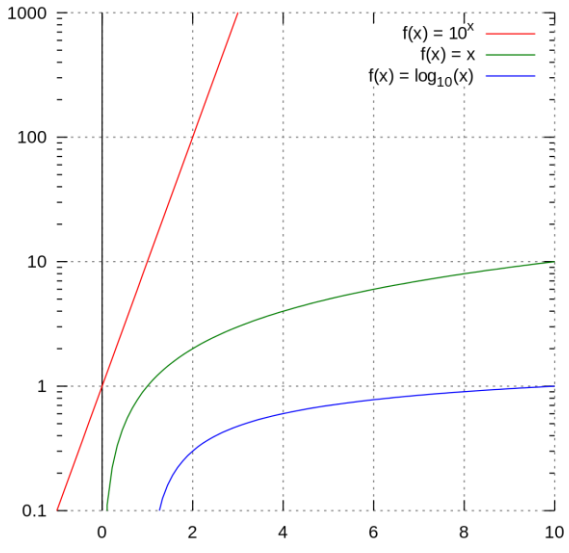
- Leonhard Euler (1707-1783, svájci)
  - Könyvében már látható két tengelyű koordináta rendszer, amiben negatív számok is vannak

Derékszögű, nem ekvidisztans

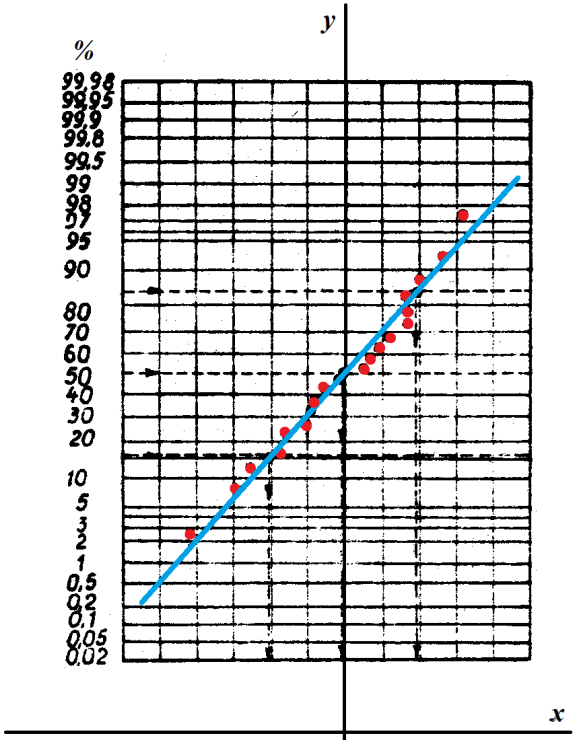
- Nem ekvidisztans = a számegyenesen egységnyi távolság nem ugyanolyan mértékű elmozdulást jelent





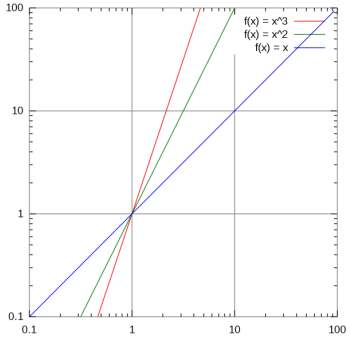


Derékszögű, nem ekvidisztans

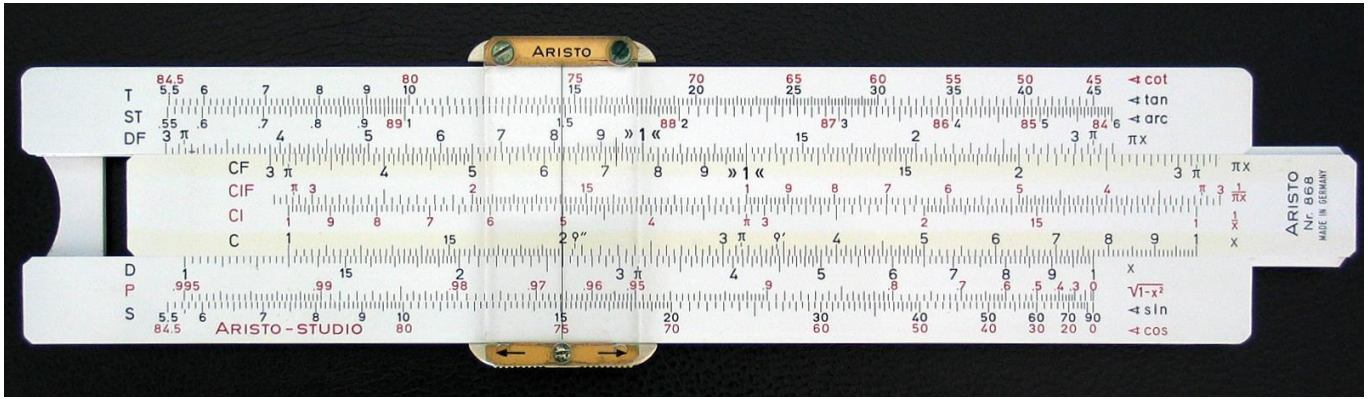


- Normális eloszlású skálát használ
- Vonalzós módszerrel meg lehet állapítani, hogy a jelenség normális eloszlású-e, és a vonalzó állásából meg lehet határozni az m és a szigma értékét

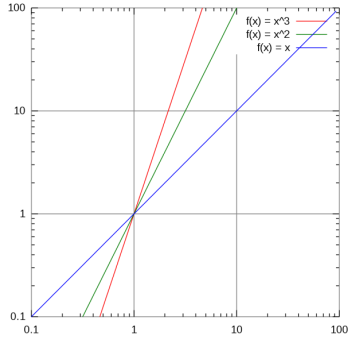
Derékszögű, nem ekvidisztans



- John Napier (1550-1617, skót) felfedezte a logaritmust
- William Oughtred (1574-1660, angol) megalkotta a logarlécet
    - Analóg számológép (alap műveleteket lehet rajta számolni)

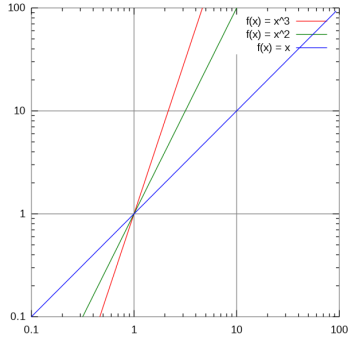


Derékszögű, nem ekvidisztans

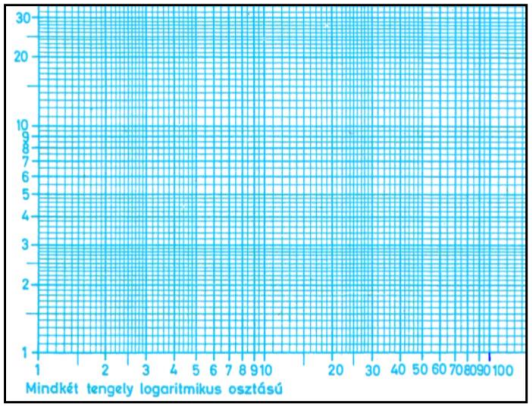


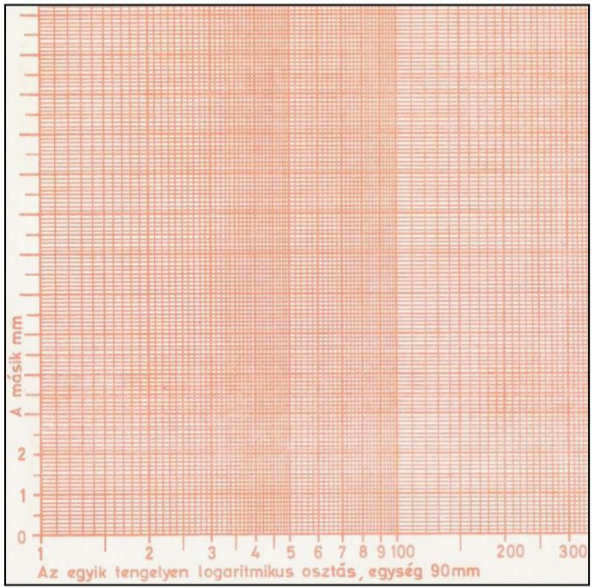
- Léon Lalanne (1811-1892, francia)
  - Az ötlete az volt, hogy a görbékből egyeneseket csinál a tengelyek megváltoztatásával
  - Első log-log skála megalkotása (1844)
  - De ez az ötlet nem csak logaritmusos skálákra alkalmazható

Derékszögű, nem ekvidisztans



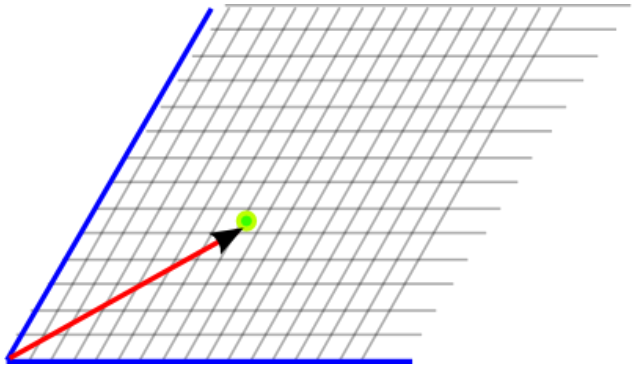
- Logaritmikus papír
  - Intenzíven változó mennyiségek megjelenítésére használták
  - Log-log papír
  - Semi-log papír
- Nem csak log skálák vannak

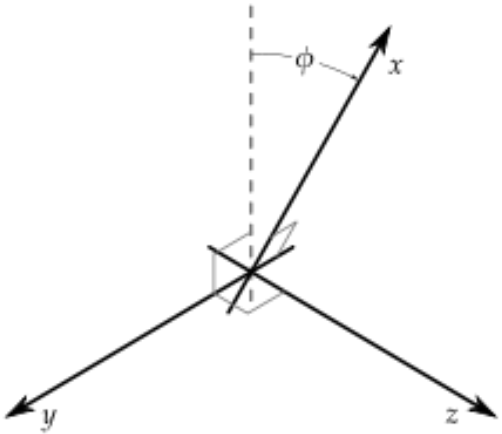




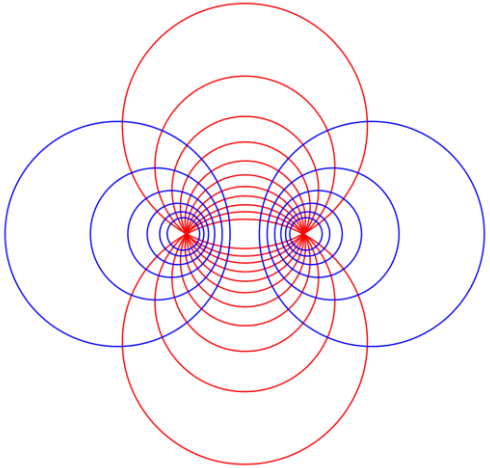
Ferdeszögű koordinátarendszerek

- Amikor a rendszer tengelyei nem merőlegesek egymásra
- Apollóniosz (kb. i. e. 260-262 – i. e. 190, görög)
    - Kónika című munkájában használt ferdeszögű koordinátarendszereket





Bipoláris koordináterendszer



- Apollóniosz (kb. i. e. 260-262 – i. e. 190, görög)
  - Megalkotta az Apollóniusz-köröket
    - azoknak a pontoknak a mértani helye a síkban, amelyeknek két adott ponttól mért távolságainak aránya adott (1-től különböző) pozitív szám
- Isaac Newton (1642-1726/27, angol)
  - A fluxiók módszere című könyvében (1671) 9 koordinátarendszert ismertetett, köztük ezt is

Homogén koordináták

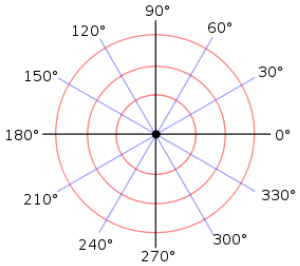
- August Ferdinand Möbius (1790-1868, német) alkalmazta először 1827-ben

- A pontot azonosító rendezett pár elemeit egy nullától különböző számmal megszorozva ugyanazt a pontot azonosító párt kapjuk

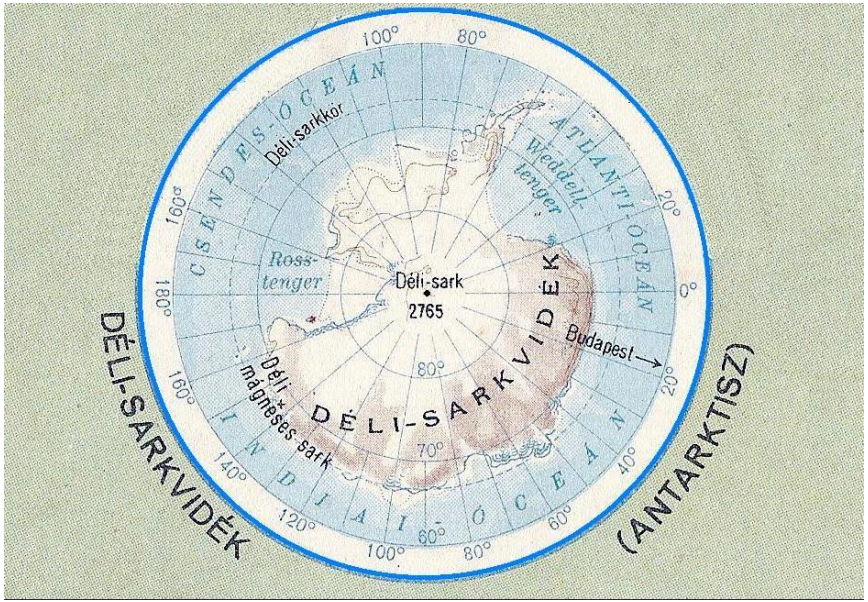
$$(x_0, x_1) = (\mu \cdot x_0, \mu \cdot x_1)$$

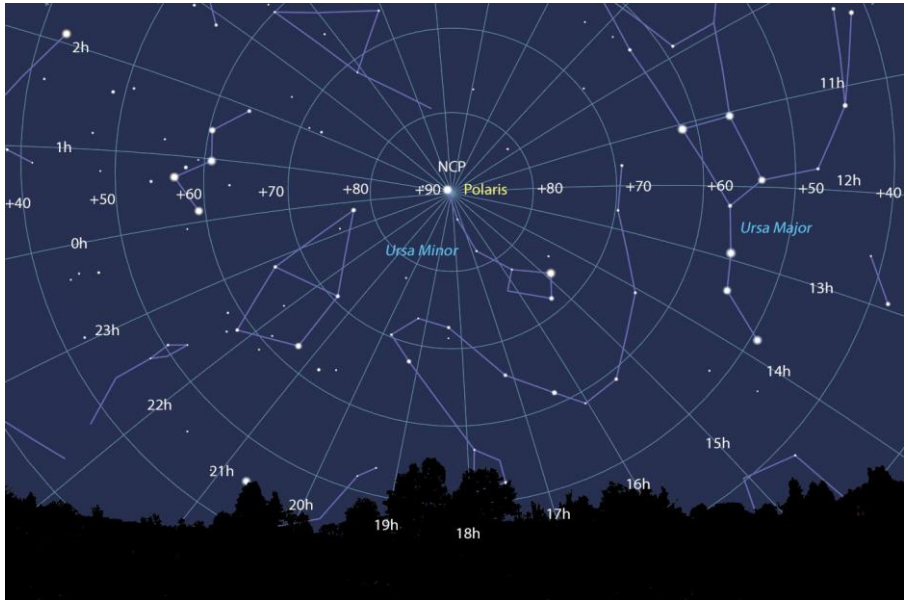
- Lényege, hogy a végtelenben lévő pontokat is tud ábrázolni véges pontokkal
- Számítógépes grafikában használják, mert az eltolás transzformációt könnyebb leírni velük, mint hagyományos koordinátákkal

Polárkoordináta-rendszer

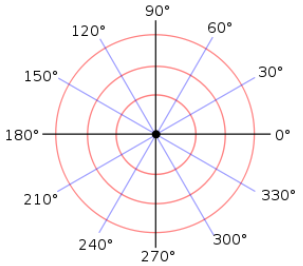


- A sík pontjait távolság és irány kombinációjával adja meg



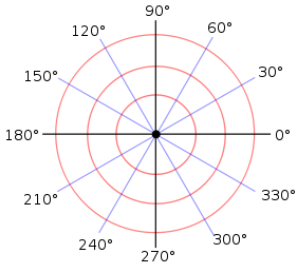


Polárkoordináta-rendszer



- Hipparchus (i.e.190–i.e.120, görög)
  - Csillagok pozícióját polár koordinátákkal adta meg
  - De nem terjedt ki teljes koordinátarendszerré
- 8.-9. században kifejlesztettek módszereket, hogy bárhonnan a Földön tudhassák Mekka pontos irányát és távolságát

Polárkoordináta-rendszer



- Rendszeres bevezetése Newton (1642-1726/27, angol) nevéhez fűződik
  - A fluxiók módszere című könyvében (1671) 9 koordinátarendszert ismertetett, köztük ezt is
- Leonhard Euler (1707–1783, svájci) spirálisok vizsgálatánál használja gyakran
  - Sokan úgy gondolják ő találta fel

Köszönöm a figyelmet!

Források

https://en.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9on_Lalanne

https://hsm.stackexchange.com/questions/3580/when-was-the-earliest-use-of-log-log-plots-to-demonstrate-power-law-behavior/3584#3584

https://hu.wikipedia.org/wiki/Koordin%C3%A1ta-rendszer#T%C3%B6rt%C3%A9nete

https://tinyurl.com/ydgbtpfj

https://hu.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%A1rkoordin%C3%A1ta-rendszer

Források

- https://hu.wikipedia.org/wiki/Homog%C3%A9n_koordin%C3%A1t%C3%A1k
- https://en.wikipedia.org/wiki/Polar_coordinate_system
- https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/matematika/matematika/nincs-kiralyi-ut/geometria-2/newton-euler
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Eratoszthen%C3%A9sz_Pentatlosz
- https://en.wikipedia.org/wiki/Nicole_Oresme#Mathematics
- https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/foldrajz/csillagaszat/csillagaszat-az-okori-gorogorszagban-arisztarkhosztol-ptolemaioszig/eratoszthenesz-munkassaga