

Geocentrizmus vs. Heliocentrizmus

Juro Tekel

juraj(dot)tekel(at)gmail(dot)com

Poznámky k prednáške o tom, ako sa vyvíjala predstava o usporadani v nasej slnecnej sustave a prečo Kopernik nebol zďaleka najdôležitejší človek, ktorý v tom ma prsty.

Jun 2010

Lazy pod Makytou, Jun 2010

na začiatok **prve seriózne 'kozmoologicke' modely v antickom grecku**

- čo vtedy ľudia vedeli o svete a vesmíre
 - zem je guľa a približne vedeli aj jej veľkosť (zatmenia mesiaca, studne v egypte)
 - aký je veľký mesiac a ako je ďaleko (zatmenia mesiaca a slnka)
 - aké veľké je slnko a ako ďaleko je (zatmenia slnka a pravouhlý trojuholník v prvej štvrti)
 - slnko je 19 krát ďalej ako mesiac, takže slnko je 6 krát väčšie ako zem, ktorá je 3 krát väčšia ako mesiac
 - všetky vzdialenosti vo vesmíre sú radovo podobné
 - mesiac nerobí vlastné svetlo (fázy mesiaca)
 - na oblohe sú zvláštne hviezdy, ktoré putujú medzi ostatnými stalicami (5 planét); vedeli v akom idu poradí, vedeli že Merkur a Venuša nie sú nikdy ďaleko od slnka, všetky planéty blízko ciary, po ktorej chodí slnko
 - všetky ostatné objekty na oblohe sa nehybu a nemenia
 - prirodzený stav hmoty je pokoj, kde nie je sila nie je pohyb (Aristoteles)
 - nebesa sú dokonalé, kružnica je dokonalý útvar

teraz treba skúsiť vymyslieť model, ktorý by toto všetko vysvetľoval = úplne moderná veda
veľa rôznych modelov usporiadania, napríklad Filoanós - centrálny ohen a Protizem, Aristarchos - prvý heliocentrizmus

- najúspešnejší pokus - Aristoteles ; veda ako ju poznáme, teda zákony pohybu z nich odvodiť usporiadanie vesmíru

aristotelovská kinematika - 4 elementy a tie majú prirodzené polohy, ktoré hľadajú ; bez sily nie je pohyb ; hviezdy tvoria piaty element, éter

aristotelov model, okolo 350 bc

ob1

epicykly riešia problém pohybu planét, nehybná zem rieši nehybnosť stalic + nedostatok pohánania vecí na zemi, usporiadanie planét rieši ich polohy na oblohe, sedí to s experimentom a to je najdôležitejšie

toto geocentrické usporiadanie funguje oveľa lepšie ako heliocentrické, ale ako sa postupne spresňovali merania, rozdieli čalali byť trochu veľké

- claudius ptolemyos v alexandrii okolo 140 ad upravil aristotelov system
zem uz nie je presne v strede kruznic (excentricita) a planety obiehaju premenlivou rychlostou (equant)
ob1
ob1

- preco tento system funguje oveľa lepsie ako heliocentricky

	geocentrizmus	heliocentrizmus	
zdravy rozum	prirodzene ide vsetko okolo zeme	je to tazko predstavitelne	1:0
kinematika	staci hybateln na planety	vsetko potrebuje hybatela	2:0
fazy planet	nepredpoveda	predpoveda, nie su	3:0
paralaktiky pohyb	nepredpoveda	predpoveda, nie je	4:0
prediktivna sila	uzasna	nic moc	4:0
pohyb planet	riesia epicykly	riesi pohyb zeme	4:0
zlozitost	trochu komplikovane	rovnako epicykly a ostatne	4:0

- a takto to bolo 1400 rokov

merania sa ale spresnovali a bolo treba neustale pridavat epicykly

tak prisiel kopernik (1543) a spomenul si, ze aj slnko moze byt v strede, tak to skusil poratat a a vyslo mu este viac epicyklov ako bolo !!! plus ma vsetky povodne problemy, nebyt toho, ze to je uplne nahodou spravne, tak o nom nikto nikdy nepocuje

kopernik to publikoval v diele, z nazvu ktoreho mame teraz slovo revolucia a cirkev zakazuje jeho knihu (v 1616 az do 1822)

- tak kto a co sposobilo tu skutocnu zmenu nazoru - brahe, kepler, galileo, no a samozrejme newton

- BRAHE - dansky slachtic, ktory nazbieral strasne vela velmi presnych udajov
1572 pozoroval supernovu -i stalice nie su nemennne !!! 1577 pozoroval kometu, ktora bola evidentne za mesiacom (paralaxa) -i stalice vobec nie su take jednoduche
avsak hladal a nenameral ziadne hviezdne paralaxy, takže vymyslel takyto model
ob1
vlastne heliocentricky, rozdiel len v stalicich
- KEPLER - z merani ktore spravil brahe, podla poloh planet (hlavne marsu) v roku 1609 zistil, ze ak by sa planety okolo slnka pohybovali po elipsach, netreba epicykly
treba nastavit vzdialenosti a rychlosti, ale potom by to cele fungovalo
keplerove zakony su vlastne model snecnej sustavy
- GALILEO - ako astronom prvý pouzil dalekohlad (1610) a nasiel
venusa ma fazy -i predpoveda spravne fazy, na rozdiel od geocentrickeho
jupiter ma mesiace -i zem nie je jedine, okolo coho sa objeha
mesiac a slnko ma kopce a skvrny -i vesi nie su dokonale
povodny model nam pada ako domcek z karat
ako fyzik - princip zotrvacnosti a teda na zemi vsetko nemusí byt tlacene
- posledny problem ktory zostal su hviezdne paralaxy, ktore ale nik nepozoroval
to sa vysvetlilo tak, ze hviezdy su oveľa dalej ako sa myslelo a teda s vtedajsou technikou sa to neda pozorovat

- a nakoniec prisiel newton, napisal

$$F = m \times a \quad , \quad F = \kappa \frac{mM}{r^2}$$

a zarazu bolo vsetko uplne jasne