

A nap múlása

SCHILLER RÓBERT

...tévednek azok, akik szerint a matematikai tudományok
semmit sem mondanak a szépről vagy a jóról.
Arisztotelész

Staar Gyulának, régi barátsággal

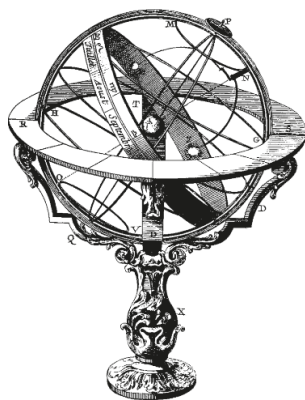
A vegyész is fölnevez néha az égre,
és elcsodálkozik – bocsánatot kér
ezért. Néhány szó csak arról, hogy
mindennapos tapasztalatunkban mit talál-
tam különösnek. Mások bizonytalán régebb-
ről és jobban tudják, amiről beszélek.

A csillagok járása az időben egyenle-
tes. Kezdetől fogva a csillagokon mérjük
az időt. Az évezredek, tapasztalatnak mu-
tató megállapítást már Arisztotelész
megfogalmazta: „... az égbolt helyváltoz-
tatása a mozgások mértéke, mert egyedül
ez folytonos, egyenletes és örök ...”. Ez a
helyváltoztatás egy gömb felszínén, körök
mentén történik. Ezt írja: „... úgy tűnik, és
fel is tételezzük, hogy a mindenség körben
forog...” (persze, a Föld körül), mert „... a
szilárd testek alakjai közül a gömb lesz az
elsődleges...” Soha senki nem vonta két-
ségbe, hogy a Nap és az állócsillagok kör-
pályán végzik látszó mozgásukat, és hogy
ezt a pályát egyenletes sebességgel futják
be. Így látjuk ezt mindannyian, nem kell
ehhez az iskolában csillagászati földrajzot
tanulnunk. Erre emlékeztet ez az ősi csilla-
gászati eszköz is, az armilláris gömb.

Az egyetértés ebben a dologban évezre-
des. Épp csak nem ezt tapasztaljuk, ha fel-
nézünk az égre. Úgy érezzük, hogy a dele-
lő Nap igencsak lassan mozog. Akár csak a
csillagok a zenit táján. Alig győzik jóvátenni
ezt a késlekedést, amikor sietősen felkelnek,
vagy gyorsan lemennek. Persze ősi idők óta
tudjuk ezt is. Például a Naphoz szóló homé-
roszi himnuszban ezt találjuk: „Mégfékezve
aranyármú szekerét s paripáit/egy kissé pi-
hen ott, a nagy ég tetején, s azután megújra
csodásan száll a nagy égen az Ókeanoszba.”

Ilyen a Nap az ég tetején, délben. Nap-
nyugtakor annál inkább siet. Petőfi így
látja *A puszta, télen* utolsó versszakában:
„Mint kiűzött király országa széléről,/Vissza-
szapillant a nap a föld pereméről,/Vissza-
néz még egyszer/Mérges tekintettel,/S mire
elér a szeme a tulsó határra,/Leesik fejéről
véres koronája.”

Kosztolányi a csillagok nyugalmas kés-
lekedését az éjszaka közepén, a zeniten így
írja le a *Hajnali részegségben*: „[...] s a



Armilláris gömb

is keleten [...] egy arra ringó,/könyűcske
hintó / mélyébe lebben/s tovább robog ka-
cér mosollyal ebben./aztán amíg vad pari-
pái futnak/a farsangosan-lángoló Tejutnak /
arany konfetti-záporába sok száz/bazár kö-
zött patkójuk fölshiporkáz.”

Nemes Nagy Agnes verse, az *Eknáton*
az égben gyors napkeltétől déli nyugalomig
követi a Nap útját. Reggel ezt látja: „Ott
már a nap, jön gőzölögve,/oldalt hasít be a
ködökbe./jön-jön a néma robogás,”, majd a
nap közepén: „Mindig. Örökre. Dél.”

A költők, úgy látszik, két és félezer éve
úgy tudják, az égen nem járnak egyenletes
sebességgel a csillagok. De talán a festők
se gondolják másképp. Nézzük például
Turner éjszakai tájképét!



J.M.W Turner: Halászek a tengeren

csillagok/lélekzö lelke csöndesen ragvog /
a langyos őszi/éjjelbe, mely a hideget elő-
zi.”. Aztán hajnal felé hirtelen meggyorsul a
mozgásuk, mintha gyors lovakon sietve ha-
za igyekeznének: „Olyan sokáig/bámultam
az égbolt gazdag csodáit, / hogy már pirkadt

A fák között mozdulatlanul áll a de-
lelő Hold.

Csontváry naplementét ábrázoló képe
az ellenkezőjét mutatja.

A Nap szinte lezuhan a város régi falai kö-
zött. A két festő természetesen nem videózott.



Csontváry: Visszatekintő nap Trauban

Az egyik képen a nyugalom, a másikon a sebes mozgás csak a mi mindennapos emlékképeinket idézi fel a különböző napszakokról.

Kíséreljük meg feloldani ezt az ellentmondást arisztotelészi tudás és homéroszi szemlélet, tudományos mérés és művészi benyomás között! Hogyan van ez? Turner képén mintha azt látnánk, hogy a Hold az egyik fa tetejétől a másikig mozog, párhuzamosan a tenger színével. Más szóval, a zenit táján mozgó égitestnek mi a Föld felszínével párhuzamos vetületét érzékeljük, ennek a vetületnek a haladási sebességét azonosítjuk az égitestével.

Ennek az írásnak az első változatát néhány – személyesen ismert vagy személyében is-

Más valaki úgy gondolta, inkább az árnyékok hossza okozza az egyenetlenül múló idő érzetét. Való igaz, az árnyék hossza délben igen lassan, reggel és este nagyon gyorsan, napkeletke, napnyugtakor elvben végtelen gyorsan változik.

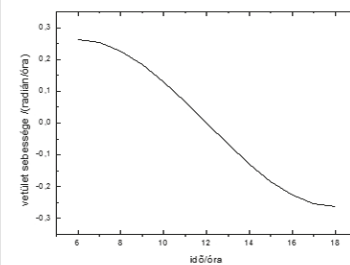
A számítás szerint $\omega/\cos^2(\omega t)$ a sebessége.

Bizonyára nincsen végleges igazság, ha egy szubjektív benyomást próbálunk meg geometriai módon megérteni. Délben az egyik, este a másik látszat csal meg minket, a csillagoknak nincsen árnyéka, a Napnak meg van... sok fajta tapasztalat vezethet ugyanahhoz az érzethez. Úgy látom, alapjaiban azonos vélemény vagyunk bírálómival.

Rövid szóval tehát ennyit lehet mondanunk: A csillagász ősi idők óta a látszó pályákon mérhető szögekkel határozza meg az égitestek helyzetét, az állócsillagok szögeinek változását tekinti az idő mértékének. Mi többiek, akik nem mérjük, csak érzékeljük az égitestek járását, a pályáknak valamilyen vetülete szerint vesszük tudomásul a nap múlását.

Meg kell mondanom, első olvasóim nem igazán szerették ezt az egészet. Hogy a művészek csak úgy összekevergetik a mindenféle vetületeket meg árnyékokat a körmozgással. Bizonyára igazuk van a szabatos

Ha valakinek kedve van egy rövid matematikai megfontoláshoz, ennyiről van szó. Az állócsillagok állandó ω szögsebességgel mozognak, t idő alatt ωt hosszúságú körívet futnak be. Az ív vetületének a hosszúsága a vízszintes síkon $\cos(\omega t)$. Ez a hosszúság változik az idő előrehaladtával, a változás sebessége a hosszúság idő szerinti első deriváltjával egyenlő: $(d\cos(\omega t))/(dt) = -\omega \sin(\omega t)$. Ennek a függvénynek a képét rajzoltam fel. Napéjegylenlőségi napra gondoltam, a Nap reggel hatkor kel, este hatkor nyugszik, a szögsebesség $\omega = 2\pi/24$ (óra)⁻¹. A vetület hosszúságának változási sebessége hajnalban és alkonyatkor rendkívül nagy, déltájban igen kicsi, pontban délben zérus.



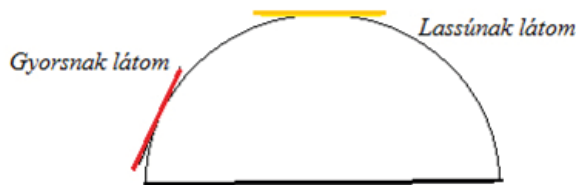
A körpálya függőleges vetülete $\sin(\omega t)$, ennek a sebessége egy negyed periódussal eltér a vízszintes vetületétől. Szemünk azonban a delelő égitest helyzetét a zenitől, a kelő-nyugvóét a horizonttól méri, ez pedig épp egy negyed periódusnyi különbségnek felel meg.

gondolkodás tiszteletében. De hát a költők már csak ilyenek. Nem is kell szó szerint venni azokat a lelkes metaforákat, amelyek a csillagok közt járó költőről, tudásban az égiekkel osztozó művészről szólnak. Most láttuk, a Föld lapos felszínén járnak ők is, akár csak mi mindannyian. ✕

Köszönettel tartozom Both Előd, Schiller Vera, Solt György, Staar Gyula megjegyzéseikért.

Irodalom

- Arisztotelész: Az égbolt (ford. Lautner Péter), Akadémiai Kiadó, Budapest 2009
- Homérosz: Iliász, Odüsszeia, Homéroszi költemények (ford. Devecseri Gábor), Magyar Helikon, Budapest 1960
- Petőfi Sándor: Költeményei, Helikon Kiadó, é.n., h.n.(Békéscsaba, 1992)
- Kosztolányi Dezső: Összegyűjtött versei, Révai, Budapest 1943
- Nemes Nagy Ágnes: Összegyűjtött versei, Osiris-Századvég, Budapest 1995



Ezzel a rajzzal próbálom érzékeltetni, hogy mire gondolok. A Nap látszó pályája és a pálya érintői

meretlen – kollégám véleményezte. Egyikük szerint nem a horizont (vízszintes) síkjára, hanem az égitestek kelését-nyugvását mutató, függőleges irányra eső vetületet kellene tekinteni, ha a szubjektív költői benyomást értelmezni akarjuk. Amikor a Csontváry képre nézek, szívesen igazat adok neki. Nem változik ettől sokat a matematikai leírás.