

Mire képes az emberi szem?

„Csak a fény sugar és a gondolat. De ez a kettő elegendő ahhoz, hogy általuk sok mindent megtudjunk a világmindenségről.”

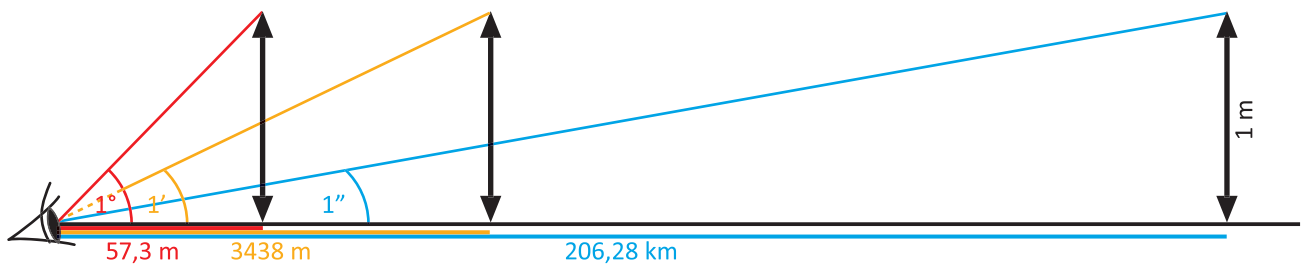
Dr. Kulin György: Mit mondanak a csillagok?

Mindenkinek van egy nagyszerű optikai eszköze, a szeme. A szemgolyó elején helyezkedik el a pupilla (íríz), melynek mérete a beérkező fény erősségétől (intenzitásától) függően változik. Mögötte található a szemlencse, amelynek alakját az ott lévő izmok formálják. Ezáltal vastagsága, domborulatának mértéke – azaz fókusz távolsága – folyamatosan változtatható. Ez teszi lehetővé, hogy élesen (fókuszáltan) lássuk a közeli és a távoli tárgyakat is. Az összegyűjtött fény az ideghártyára érkezik, ahol a kétféle sejtcsoport – csapok és pálcikák – helyezkednek el. A csapok biztosítják a színlátást, az alapszíneket – vörös, zöld, kék – érzékelik. Majd ezek arányának viszonyaiból alakul ki a többi természetes szín. (A színeket additív – összeadás, hozzáadás – módon érzékeljük. Ha a három alapszínhez tartozó fotonok egyforma mértékben ingerlik a csapokat, akkor fehér színű fényt látunk. Ez a fehéregyensúly.) Az idegsejtek a sárgafoltban találhatóak. Minden négyzetmilliméteren nagyjából 150 ezer helyezkedik el. Szemünk érzékenysége a Nap fényéhez alkalmazkodott, tehát abban a hullámhossztartományban a legérzékenyebb, amelyen csillagunk a legtöbb energiát sugározza ki (a kellemetlen szűnyog például az infravörös tartományt érzékeli a legjobban).

A pálcikák akkor lesznek aktívak, amikor kevés foton (a fény hordozója, energiacsomag) érkezik a szemünkbe – pl. egy éjjeli sötét szobában. Ekkor a színlátást kialakító csapok helyett a pálcikák alapján tájékozódunk. Tehát nem látjuk színesben a világot. (Ezt bárki kipróbálhatja.) A pálcikák nem tudják biztosítani azt, hogy a körülöttünk lévő tárgyak finom részleteit észrevehessük, azonban a kontrasztokat kiválóan megmutatják. Már egyetlen beérkező foton „felébreszti” ezeket a receptorokat. Van egy – a csillagászatban bevált – megfigyelési trükk, amely révén pl. egy bolygó, vagy gázköd részleteit megfigyelhetjük. Ez az elfordított (perifériális) látás módszere. Ezt meg kell tanulni. A lényeg: ne pontosan a fényforrás felé nézzünk, hanem egy kicsit mellé, akkor sok-sok finom részlet fog feltárulni. (Tessék kipróbálni!)

Szemünk feloldó-, felbontóképessége 1 szögperc. Azaz egy 1 méter magas, a földre merőlegesen leszúrt karót kb. 3,5 kilométeres távolságból látunk ilyen szög alatt merőleges rálátás esetén. Már is szóba kerül a látószög fogalma. Mi az? Minden tárgyat bizonyos szögérték alatt látunk, ennek mértéke függ a valódi méretétől és a tőlünk mért távolság nagyságától. Ha a tárgyat egyre távolabbra helyezzük, akkor annál kevésbé tudjuk a rajta lévő részleteket megfigyelni, illetve a környezetéből elkülönülve látni.

A kör területét úgy számítjuk ki, hogy a sugarát megszorozzuk 2π -vel. Egy kör pedig – szögértékben kifejezve – 360 fok. Ha ezt elosztjuk az egységnyi sugarú kör területével, akkor 57,3 fokot kapunk eredményül. Tehát egy 1 méter magas – a földre merőlegesen leszúrt karó – 57,3 méter távolságból látszik 1 foknyi látószög alatt. Mivel a fok és a szögperc között 60-szoros a különbség – tehát 1 fok = 60 ívperc – ezért a karó 60-szor távolabbról látható 1 szögperc alatt. Ez pedig kb. 3,5 kilométer.



Egy szögperc (1') pedig 60 ívmásodperc (60''), azaz a karó 57,3m szorozva 60-nal, szorozva 60-nal = 205 kilométeres távolságból látható 1 ívmásodpercnyi szög alatt.

A Nap és a Hold látszó mérete 30 szögpercnyi. Tehát felszínükön valódi méretük 1/30-ad kiterjedésű objektumait vehetjük észre. Ez a Hold esetében kb. 110 km, a Napnál pedig kb. 50 000 km. (Mindkét esetben figyelembe kell venni a légköri nyugtalanság miatti részletek elmosódódását.)

A Napot csak napkelte és napnyugta idején szabad szemünkkel megfigyelni, mivel fényessége oly erős, hogy szemkárosodást okozhat. Emellett a nagy energiájú ultraibolya sugárzás szintén maradandóan károsítja szemünk világát magas napálláskor.

A Nap látszó fényereje a teleholdét egymilliószor múlja felül!

Az éjjeli égbolton látható csillagok és bolygók fényereje jócskán elmarad égi kísérőnk ragyogásától.

A téli égbolt legfeltűnőbb csillaga a Szíriusz, míg a nyárié a Vega. A szabad szemmel látható csillagok fényereje között kb. 250-szeres különbség tapasztalható. (Erről később még részletesen lesz szó.) Egy fényszennyezés mentes helyről, derült éjszakán kb. 2000 csillagot vehetünk észre. Jól láthatjuk az égboltot átszelő Tejút sávját, csillag- és gázfelhőit. Benne sötét – fényelnyelő – részt is észrevehetünk. Neve Északi Szeneszsák. (A régi magyar csillag- és csillagképekről Toroczkai W. Ede: Öreg csillagok című könyve közöl gazdag összeállítást.)

A szemünkkel látható csillagok legfeljebb néhány száz fényév távolságra vannak tőlünk. (A fényév az a távolság, amit a fény – hordozója a foton – egy év alatt megtesz. A fény – légtérben 300 000 km/s sebességgel száguld. Így egy esztendő során kb. 9,46 billió kilométert fut be. Milyen szemléletes elnevezés – fényév. Ez nemcsak a távolságot, hanem az időt is magában foglalja. Ti. egy 2800 fényév távolságban lévő égitestről a fény 2800 évvel ezelőtt indult el, mi viszont most látjuk meg azt a fénysugarat. Tehát a múltba pillantunk!) A Tejútrendszerünkhöz hasonló csillagváros, az Andromeda-köd kb. 2,5 millió fényévre van tőlünk. Ez a leghalványabb és legtávolabbi ködfolt, amit szemmel észrevehetünk. Vagyis az onnan érkező fénysugarak 2,5 millió évig voltak úton, amíg elérték a szemünket.

A bolygók közül a legfényesebb a Vénusz, amely árnyékot is vet, ha megfelelő fázisban (a Nap által megvilágított felület nagysága) látszik. Napkelte előtt vagy napnyugta után az égbolt sziporkázóan látszó égiteste. A Merkúrt nehéz észrevenni, mert túl közel kering a Naphoz, így csak közvetlenül napkelte előtt vagy nyugta után figyelhetjük meg a látóhatár közelében. A Mars látszó fényessége roppant változó. Magyarzata az elnyúlt ellipszis alakú pálya (erről is lesz szó a későbbiekben). A Jupiter feltűnő fényessége alapján könnyen azonosítható az éjjeli égen. A Szaturnusz pedig jellegzetes sárgás színéről ismerhető fel.

Szemünk biológiai tulajdonságai az életkor előre haladtával romlanak. Az írisz átmérője csökken, a látás élessége kopik.



A Tejútrendszer központi része. Ezt az égterületet nyáron láthatjuk a déli látóhatár fölött. Hatalmas gáz- és porfelhők, fényelnyelő területek, sokszínű csillagok sokasága van ezen a gyönyörű felvételen, melyet Éder Iván készített.