

Varázstorony Vetélkedő 2021-2022 CSILLAGÁSZATI MÚZEUM

Az alábbiakban a Csillagászati Múzeumot mutatjuk be képekkel, videókkal, szöveges ismertetőkkel. A vetélkedő második fordulóján ezekkel kapcsolatban kell válaszolnod a feltett kérdésekre.



Gróf Eszterházy Károly (1725-1799) az egeri Líceum és a csillagvizsgáló építtetője. Rómában teológiát tanult. Hazatérése után 1762-ben nevezték ki Eger város püspökévé. A természettudományokat kedvelő Eszterházy többek között egy négyfakultásos egyetem és csillagvizsgáló terveivel érkezett székhelyére. A csillagásztorony tervezésébe bevonta Hell Miksa (1720-1792) bécsi királyi csillagászt is, aki később Bécsből irányította az egeri csillagvizsgálóban folyó beszerzési munkálatokat. Eszterházy óriási összegeket költött a Líceum és Specula csillagvizsgáló építtetésére, a kiváló csillagászati eszközök beszerzésére, valamint a csillagvizsgálóban létesülő könyvtár kialakítására.



Gróf Eszterházy Károly egeri püspök (1725-1799)

Az egeri csillagásztorony – a Specula – 1776-ban kezdte el működését és Kelet-Európa egyik legjobban felszerelt csillagvizsgálója volt. Hell Miksa bécsi és londoni távcsőépítő

műhelyekből szerezte be a kor legkiválóbb csillagászati eszközeit. A megfigyeléseket a nyolcszögletű torony 6. emeletén levő keleti és nyugati megfigyelőtermeiből, valamint a teraszról és a kupolából végezték.



Hell Miksa bécsi csillagász (1720-1792)

Az egykori nyugati megfigyelőterem ma **Csillagászati Múzeum**, ahol a régi csillagászati eszközök kiállítása található.

A Csillagászati Múzeum műszerei

I. Távcsövek

A távcsövek – néhány darab kivételével – már nem működnek, a háborúk idején elvesztek belőlük a lencse és a tükör optikák.

1. Lencsés távcsövek

A legegyszerűbb lencsés távcsövekben két lencse található. *(részletesebben lásd lentebb).*

Nagy akromatikus Dollond távcső (London, 1770.) A háromlábú állványra szerelt óriás távcső 3,3 méter. Az egri csillagvizsgáló lencsés távcsövei, **kiváló minőségű, többtagú lencsékkel** készültek, amelyekkel a kép már nem volt színes és elmosódott. Ezeket az optikákat a londoni lencsekészítő John Dollond különböző fizikai tulajdonságú lencsékből állította össze.



Nagy akromatikus Dollond távcső

Dollond távcső (London, 1780.)

A távcső eredeti optikai **kiváló minőségű, többtagú lencsékkel** készültek, amellyel a kép már nem volt színes és elmosódott. Ugyanis az egyszerű gyűjtőlencse különböző mértékben töri meg a fénysugarakat, ezért a gyújtópontban keletkező kép erősen színezett és elmosódott.

A műszert a Hold és a bolygók megfigyelésére használták. Külön érdekessége, hogy a főiskola dísztermében a mennyezeten látható Sigris freskón ez a távcső látható, mellette Madarassy Jánost, a csillagvizsgáló első csillagászát fedezhetjük fel.



Dollond távcső



Madarassy János csillagász (F. Sigrist freskó részlet 1781.)

Kis Dollond távcső (18. század közepe) A fényesebb égitestek gyors felkeresésére és különböző csillagászati jelenségek megfigyelésére szolgált. A 18. század második felében népszerűek voltak az ilyen hordozható állvánnyal ellátott egyenes állású képet adó távcsövek.



Kis Dollond távcső

Steinheil gyártmányú lencsés távcső (München, 19. század közepe)

A torony egyetlen távcsöve, amelyben még megtalálható az összes eredeti optika és működőképes. A csillagászati ismeretterjesztés fontos eszköze volt. A csillagász melegedőben tekinthető meg a 7. emeleten.



Steinheil gyártmányú lencsés távcső

Angol szerelésű parallaktikus távcső (Bécs, 19. század közepe)

A távcső megdőntött tengelye a Föld tengelyével párhuzamos és a Sarkcsillag irányába mutat. A beállítás előnye, hogy így könnyen követhetőek az égitestek, hiszen csak e tengely körül kell elforgatni a távcsövet. Ez a sárgaréz távcső a csillagvizsgáló utolsó beszerzése, Albert Ferenc csillagász (1811-1883) vásárolta egy szerény érseki támogatásból 1858-ban. A távcső érdekessége, hogy a gellérthegyi csillagda nagy távcsövének kicsinyített mása.



Angol szerelésű parallaktikus távcső

Ekvatoriális távcső (London, 1776.)

Ennek a távcsőnek a felállításához tervezte Hell Miksa az egri csillagásztorony harang alakú, biztonságos körbeforgatható kupoláját, amely még ez erős szélnek is ellenállt. A jelenlegi kupola már nem az eredeti. Alatta található egykori helyén az ekvatoriális távcső. A távcső Dollond-féle többtagú optikákkal készült. A távcső megdőntött tengelye a Föld tengelyével párhuzamos és a Sarkcsillag irányába mutat. Az égitestek követéséhez elegendő volt a távcsövet e tengely körül forgatni.



Ekvatoriális távcső

2. Tükrös távcsövek

A tükrös távcsövek fő jellemzője, hogy a tárgylencse (objektív) szerepét egy homorú tükör veszi át.

Newton-féle tükrös távcső (Bécs 1776.)

A szép barokk állvánnyal ellátott távcsőben egy homorú tükör (főtükör), egy síktükör (segéd-tükör) és egy szemlencse (okulár) van. A főtükörről visszaverődő fénysugarak a 45 fokban megdőntött sík segéd-tükörrre esnek, ami azokat a távcső oldalán levő okulárba kivetíti. A távcső 2012-ben új optikákat kapott, így az érdeklődők egy apró figurát tekinthetnek meg vele.



Newton-féle tükrös távcső

Gregory-féle tükrös távcső (Bécs, 1776.)

A réztávcső érdekessége, hogy a főtükör közepébe fűrt lyukba szerelt okuláron át kellett belenézni a távcsőbe. Ez a távcső már két homorú tükört tartalmazott. A Gregory távcső eredetileg egy kis méretű, háromlábú rézállványon állt.



Gregory-féle tükrös távcső

II. Égitestek helyzetét meghatározó műszerek

Nagy fali kvadráns (London, 1781.)

A kvadráns eredetileg a csillagok és égitestek látszólagos magasságának a szögmérő műszere volt, amelyet már a távcső feltalálása előtt is használtak. Neve onnan ered, hogy egy negyed kört fogott át, amelynek egyik szára vízszintes, a másik pedig függőleges. A Nagy fali kvadráns a múzeum legnagyobb műszere, segítségével az égitestek **delelési magasságát** lehetett meghatározni ívmásodperc pontossággal. Egy égitest akkor delel, amikor az égi meridiánon áthalad, ekkor van legmagasabban a látóhatár felett. (Az égi meridián az északi és a déli sarkok, valamint a megfigyelő feje feletti ponton – a zeniten – áthaladó képzeletbeli vonal.)



Nagy fali kvadráns

Arnold-féle csillagászati ingaóra (London, 1776.) A csillagok járása szerint beszabályozott óra segítségével, pontosan lehetett mérni **a csillagidőt**. A csillagidőt mutató óra a mindennapi életben használt órákhoz képest minden nap 4 percet, havonta 2 órát siet. A csillagok mozgásához igazodó órák a csillagvizsgálókban igen hasznosnak bizonyultak, mert ezek a csillagok pontos helyzetét is mutatták az égbolton.



Arnold-féle csillagászati ingaóra

Szállítható kvadráns (London, 1776.) A könnyen szétszerelhető és szállítható műszert csillagászati megfigyelésekre és térképészeti célokra használták.



Szállítható kvadráns

III. Déljelzők

A meridián vonal (1776.)

A csillagvizsgáló igazi érdekessége a nyugati megfigyelőterem padlóját észak-dél irányban átlósan átszelő 30,5 cm széles sáv, az ún. délvonal, vagy meridián vonal. (A földrajzi fókázásban az északi- és déli-pólust összekötő félköröket hosszúsági köröknek, meridiánoknak, délköröknek nevezik.) A terem déli falán, a délvonal felett kb. 6 m magasan van egy doboz, alján egy kb. 8 milliméter átmérőjű kör alakú nyílással. Napos, déli órákban a Nap fénye bejut a nyíláson át, és a kőpadlón tenyérnyi nagyságú foltot hagy. Miután a falon levő doboz egy lencse nélküli kivetítő, ún. lyukkamera, ezért a kőpadlón megjelenő fényfolt a Nap képe. A fényfolt a Nap (látszólagos) mozgása következtében nyugatról kelet irányban áthalad a meridiánon. Amikor a vonalsáv közepére ér, akkor van Egerben **napórai** vagy valódi dél.

Hell Miksa 1776. május 19-én személyesen tűzte ki a délvonal pontos irányát. A tájolásnál segítségére volt Madarassy János csillagász, az eseményen Eszterházy püspök is jelen volt.



A délvonal a napórai deket jelző fényfolttal a nyári napfordulókor

Az év folyamán a Nap delelési magasságának megfelelően a fényfolt átvonulásának a helye is változik. Nyáron a Nap magasán delel, ezért a fénysugár meredek szögben érkezik be a terembe. Ekkor a fényfolt a vonal déli végénél vonul át. Télen a Nap már alacsonyan delel, ezért a napfény lapos szögben érkezik a terembe. Így a fényfolt decemberben az északi falon függőlegesen folytatódó délvonal sávján fog áthaladni. **A napórai dél** időpontja az év folyamán folyamatosan változik, téli időszámítás szerint 11. 20 és 11. 55 között következik be.



A napórai delet jelző fényfolt a meridián közepén 2016 májusában

Forrás: Koós Roberta

Mezőnyárádi ágyús napóra (19. század eleje)

Ez a legérdekesebb kiállítási tárgyunk, ami egy állatgövi jegyekkel díszített kőoszlop tetején látható. A kis rézágyút minden napos délelőtt megtöltötték puskaporral. Az ágyú felett elhelyezett kis gyűjtőlencse a Nap sugarait délben az ágyú gyújtónyílásába fókuszálta, begyűjtötte a puskaport, ennek következtében az ágyú elsült. A durranás a **napórai dél időpontját** jelezte. Az ötletes időjelző szerkezetet a 19. század elején egy gazdag földbirtokos család használta Mezőnyáradon.



Mezőnyárádi ágyús napóra (jobbra) és a vízszintes helyzetű horizontális napóra (balra)

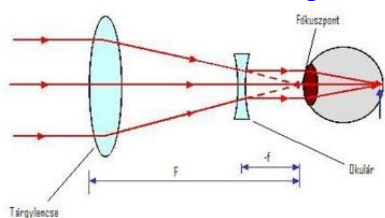
Az állatgövi jegyekkel díszített kőoszlop tetején található még egy sárgaréz szegéllyel övezett, **vízszintes helyzetű napóra** (horizontális), amelyen hajnali 4 órától este 8 óráig olvasható le a napóraidő.

A Csillagászati Múzeum üvegszekrényében még különböző típusú napórák és csillagtérképek találhatóak.

LENCSES TÁVCSÖVEK

A lencses távcső két lencséből áll. A nagy fókusz távolságú **objektív** (tárgylencse) és a kis fókusz távolságú **okulár** (szemlencse). Az **objektív** a vizsgált (nézett) tárgyhoz közelebbi lencse, ami létre hozza a képet, az **okulár** pedig az a lencse, amibe belenézünk, és a képet kinagyítja.

Galilei – féle távcső <http://varazstorony.ektf.hu/vetelkedo/images/muzeum/img06.jpg>

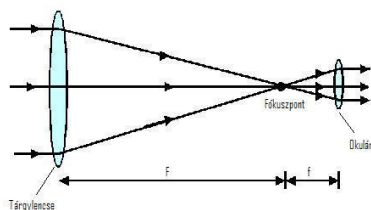


A távcsövet az égbolt vizsgálatához először Galileo Galilei használta (1609.). A Galilei-féle távcső egy **gyűjtőlencséből** (objektív) és egy **szórólencséből** (okulár) áll. Ezt a távcsövet másképpen földi távcsőnek is nevezzük, mert **egyenes állású** képet ad. (A mellékelt ábrát gondosan tanulmányozd!) Az ábrára kattintva, az nagyobb méretben megjelenik.

Ábra forrása: <http://www.csillagaszat.hu/tudastar/csillagaszati-eszkozok/osszetett-optikai-eszkozok-tavcsovek/01-a-lencses-tavcsovek/>

Kepler– féle távcső

Az ábra forrása: <http://www.csillagaszat.hu/tudastar/csillagaszati-eszkozok/osszetett-optikai-eszkozok-tavcsovek/01-a-lencses-tavcsovek/>



<http://varazstorony.ektf.hu/vetelkedo/images/muzeum/img07.jpg>

A Kepler-féle távcsőnél az okulár és az objektív is **egy-egy gyűjtőlencséből** áll. Ezt a távcsövet másképpen csillagászati távcsőnek is nevezzük és **fordított állású** képet mutat.

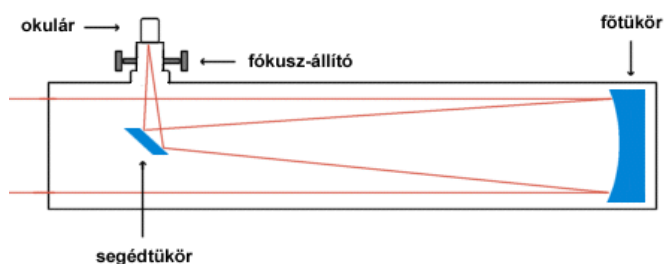
Az ábrára kattintva, az nagyobb méretben megjelenik. (Ábra forrása: Csillagászati Tudásbázis –MCSE)

A lencses távcsövek nagyítása (N) az **objektív**-tárgylencse- (F) és az **okulár** (f) fókusz távolságának a hányadosa: $N=F/f$

TÜKRÖS TÁVCSÖVEK

A tükrös távcsövekben a gyűjtőlencse objektív helyett homorú tükröt találunk. A tükrös távcsövekben a fénysugaraknak egy görbült felületű homorú tükrön való visszaverődése (reflexiója) által jön létre a kép.

Newton - féle tükrös távcső

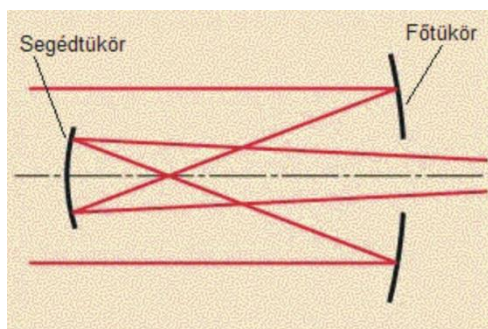


Az ábrára kattintva, az nagyobb méretben megjelenik. Ábra forrása:

<http://www.tavcső-mikroszkop.hu/tudastar/a-csillagaszati-tavcsövek-tipusai.html>

Az Isaac Newton, angol fizikus (1643-1727) által felépített távcsőben a homorú tükrök (főtükör) a fénysugarakat a cső végénél elhelyezett, 45°-os szögben beállított síktükörre (segédtükör) vetíti. Majd innen a tubus oldalába illesztett okulárba (szemlencse) kerül.

Gregory – féle tükrös távcső



Az ábrára kattintva, az nagyobb méretben megjelenik. Ábra forrása:

<http://www.csillagaszat.hu/tudastar/csillagaszati-eszkozok/osszetett-optikai-eszkozok-tavcsövek/02-tukros-tavcsövek/>

A James Gregory, skót csillagász és matematikus (1638-1675) által épített tükrös távcsöve két homorú tükrőből állt. Ebben a távcsőben az egyik homorú tükrök (főtükör) a fényt a tubus felső végénél elhelyezett kisebb homorú tükrökre (segédtükör) vetíti. Az innen visszaverődő fénysugár a homorú tükrök (főtükör) közepébe fúrt lyukon kerül az okulárba.

A tükrös távcsövek nagyítása (N) az **objektív**-főtükör- (F) és az **okulár** (f) fókusz távolságának a hányadosa: $N=F/f$

2. A vetélkedő III. fordulójára (döntőre) a fentiek felül tanulmányozzátok át az alábbiakat:

Meridián vonalról: <http://www.csillagaszat.hu/a-het-kepe/az-egri-delvonal/>

Az alábbi honlapról csak a meridián vonalról szóló rész szerepel a döntőben

http://napora.mcse.hu/magyarorszag_i_naporak/heves.html

Az alábbi honlapról csak az ágyús napóráról szóló rész szerepel a döntőben

http://napora.mcse.hu/magyarorszag_i_naporak/heves.html

Az alábbi honlapról csak a Galilei és Kepler féle távcsövekről szóló rész szerepel a döntőben
<http://www.csillagaszat.hu/tudastar/csillagaszati-eszkozok/osszetett-optikai-eszkozok-tavcsovek/01-a-lencses-tavcsovek/>

Az alábbi honlapról csak a **Gregory és a Newton– féle tükrös távcsövekről** szóló rész szerepel a döntőben
<http://www.csillagaszat.hu/tudastar/csillagaszati-eszkozok/osszetett-optikai-eszkozok-tavcsovek/02-tukros-tavcsovek/>

3. Ha többet szeretnétek tudni, mint amit a vetélkedőn elvárunk tőletek, ajánljuk az alábbiakat:

Eszterházy Károlyról:

<https://uni-eszterhazy.hu/egyetem/m/egyetem/eszterhazy-karoly>

Ha többet szeretnél tudni Hell Miksa munkásságáról:

<http://venuszatvonulas.load.hu/index.phtml?page=hellhttp://www.csillagaszat.hu/csilltort/magyar-csillagaszattortenet/magyar-18-19-sz-csillagaszata/hell-miksa-maximilian-hell-1720-8211-1792/>

Ha többet szeretnél tudni a Csillagászati Múzeum kiállítási anyagáról:

<https://egricsillagasztorony.wordpress.com/2021/09/28/amit-orzunk/>