



IDŐSPIRÁL ÉLMÉNYKÖZPONT
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY

Hódmezővásárhelyi Szent István
Általános Iskola
Cím: 6800 Hódmezővásárhely,
Szent István tér 3.
Telefon: +36-62/246-841

**EFOP-3.3.6-17-2017-00013 TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYPEDAGÓGIAI
PROGRAMKÍNÁLAT ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYKÖZPONTOK FEJLESZTÉSE**

Legyen élmény a tanulás!

Időspirál, élménypedagógiai tanulást segítő tanulói füzet

Világegyetem Csillagászat és bolygó kutatás

Csillagászat rövid története
Az égbolt és csillagképek
A bolygó kutatás eszközei: űrszondák

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Bevezető

A különböző nemzetközi oktatási felmérések hazai eredményeiből jól látható, hogy fontos és sürgető feladat a természettudományos oktatás eredményességének, minőségének javítása. Ennek érdekében elkerülhetetlen a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, az e körbe tartozó tantárgyak megszerettetése.



Küldetésünk és koncepciónk lényege, hogy a modern infokommunikációs eszközökön felnőtt diákok érdeklődését épp a saját világukon keresztül, sőt talán a még fejlettebb eszközök használatával igyekezzünk felkelteni, ezáltal is közelebb hozva hozzájuk a tudás magasztos pátoaszát.

A hozzánk látogatók újszerű és modern, mondhatni „kortárs” módon juthatnak ismeretekhez. Programunk garancia arra, hogy felkeltse a fiatalok érdeklődését a természettudományok iránt, teszi ezt újszerű módon, felhasználva a tudomány, az oktatásmódszertan és a technika legfejlettebb eszközeit és módszereit mindehhez.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFETETÉS A JÖVŐBE

A tanulói füzet célja

Az egyedi tanulói füzet, további támogatást nyújt, az Időspirál élményközpontban megvalósított foglalkozások oktatási anyagainak, élménypedagógiára támaszkodva, a feldolgozott természettudományos témák további tanulásához, ismeretelsajátításhoz.



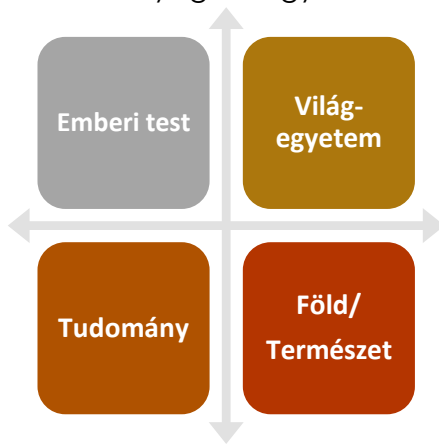
Az alábbi dokumentumban ezt kívánjuk megvalósítani.

Jó felfedezést kívánunk!

Walterné Böngyik Terézia
alapítványi elnök

Tananyagok

Az Élményközpont tananyagai négy fő témakört ölelnek fel:



Világegyetem

Ebben a füzetben a csillagászat történetébe, az égbolt és csillagképek témakörbe és a bolygókutatás eszközei: űrszondák témakörökbe történik betekintés.

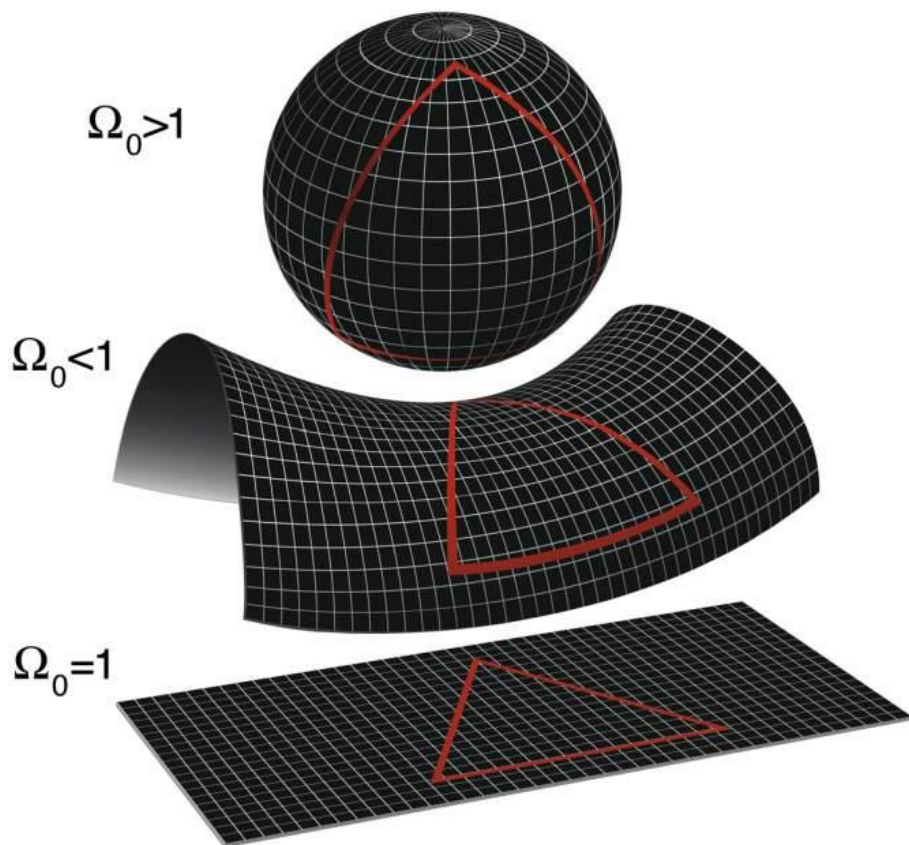
1. Érdekességek az űrkutatásról

Az univerzumot általában hatalmas gömbként képzeljük el, de az igazság nem ilyen egyszerű. Valószínűleg nincsenek külső határai és középpontja sem. Csupán egyetlen szeletét – a megfigyelhető világegyetemet – érzékelhetjük, az egész azonban sokkal hatalmasabb.

A világűr alakja

A tér három dimenzióját az univerzum anyagának gravitációs ereje „meghajlítja”, egy negyedik láthatatlan dimenziót létrehozva. A tudósok a kétdimenziós gumilepedő példájával szemléltetik mindezt, amelyet az univerzum tömege, anyagának sűrűségétől függően, három lehetséges módon nyújthat meg.

Az alábbi ábra szemlélteti, miről van szó. A zárt univerzum geometriája a gömbéhez, a nyílt univerzumé a nyereg felületéhez, a síkszerkezetű univerzumé pedig a geometriai síkéhoz hasonló, görbülete nulla. A legújabb mérések szerint a Világegyetem geometriai szerkezete nagyon közel áll a síkhoz, az attól való eltérés legfeljebb 0,4 százalék.



1. kép – Zárt mód, nyitott mód, sík mód

forrás: origo.hu/tudomany

Zárt: Ha az univerzum sűrűsége egy kritikus értéknél nagyobb, akkor gömbszerűen önmagába zárt. Ha egyenes vonalban haladunk benne, a kiindulópontba térünk vissza.

Nyitott: Ha az univerzum anyagsűrűsége a kritikus értéknél kisebb, akkor szerkezete „nyitott, vagyis végtelen, tágulása pedig örökké tart.

Sík: Tapasztalataink alapján az univerzum geometriája sík, vagyis sűrűségé közel azonos a kritikus értékkel. Mérete végtelen.

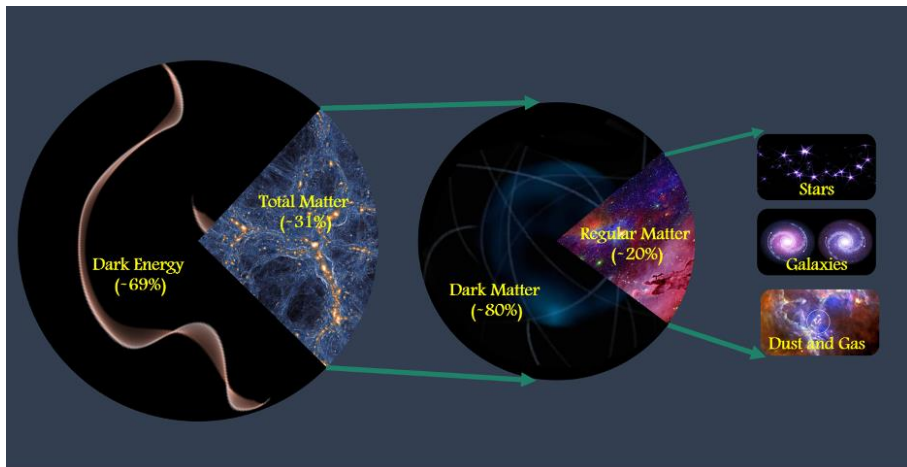
Manapság a legtöbb tudós „síknak” képzei el a világegyetemet. A sík univerzum természetesen nem a földi fogalmaink szerinti kétdimenziós síkot jelenti, hanem azt, hogy az univerzum geometriai jellemzői a síkéhoz hasonlíthatók.

De mi az anyag?

Az univerzum felépítésében két elem, a hidrogén és a hélium játszik fő szerepet. Ezek az elemek szolgáltatják a csillagok fűtőanyagát, beleértve a Napunkét is.

A látható anyagmennyiség azonban nem ad magyarázatot a csillagok és galaxisok mozgására. A csillagászok tehát úgy vélik, hogy a galaxisoknak ún. sötét anyagot is tartalmazniuk kell, a világegyetem tágulásáért pedig az ún. sötét energia a felelős.

A Kaliforniai Egyetem kutatói által vezetett tudóscsoportnak sikerült pontosan megmérnie, hogy mennyi anyag van a világegyetemben: az univerzum 31 százalékát alkotja anyag és energia, a maradék sötét anyag és sötét energia – forrás: MTI.



2. kép – Az anyag és az antianyag. Kép: Kaliforniai Egyetem
forrás: 24.hu/tudomány

A világűr méretei

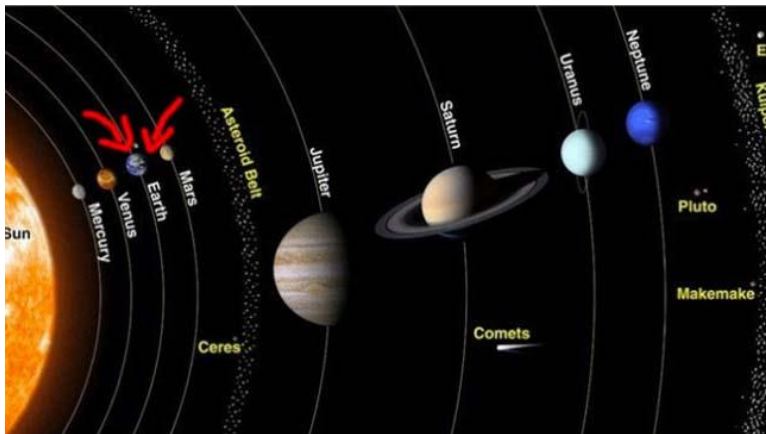
A bolygókkal, a Naprendszerrel, a csillagokkal és a galaxisokkal kapcsolatban a leggyakoribb tévedés a dolgok viszonylagos mérete.

A Naprendszer egyszerűen óriási. Középpontja a Nap, egy közel 1 millió 400 ezer kilométer átmérőjű csillag, amely körül a bolygók keringenek.

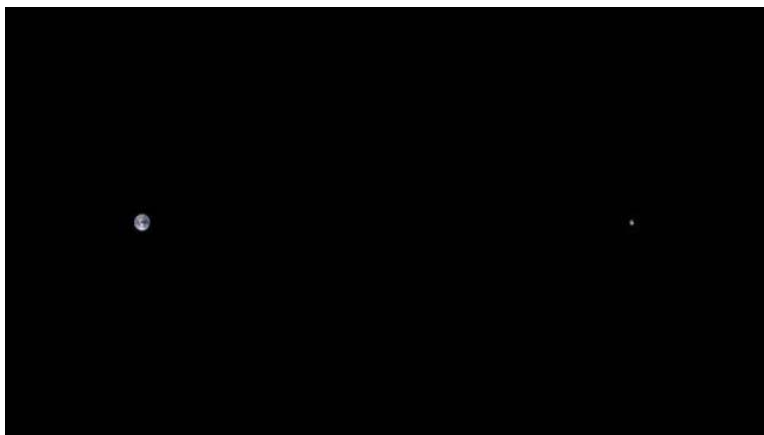
A világegyetem méreteit és az őt működtető erők nagyságát az apró Földről nézve szinte lehetetlen felfogni és megérteni. Nézzünk néhány képet, a bolygók, a Naprendszer, a Tejút és a galaxisok méreteiről.



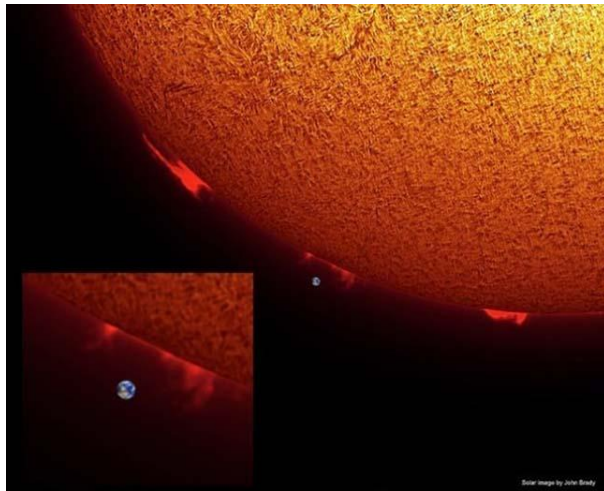
3. kép – A Föld ahol élünk
forrás: erdekesvilag.hu



4. kép – Szomszédaink a Naprendszerben
forrás: erdekesvilag.hu



5. kép – A Föld és a Hold távolsága
forrás: erdekesvilag.hu

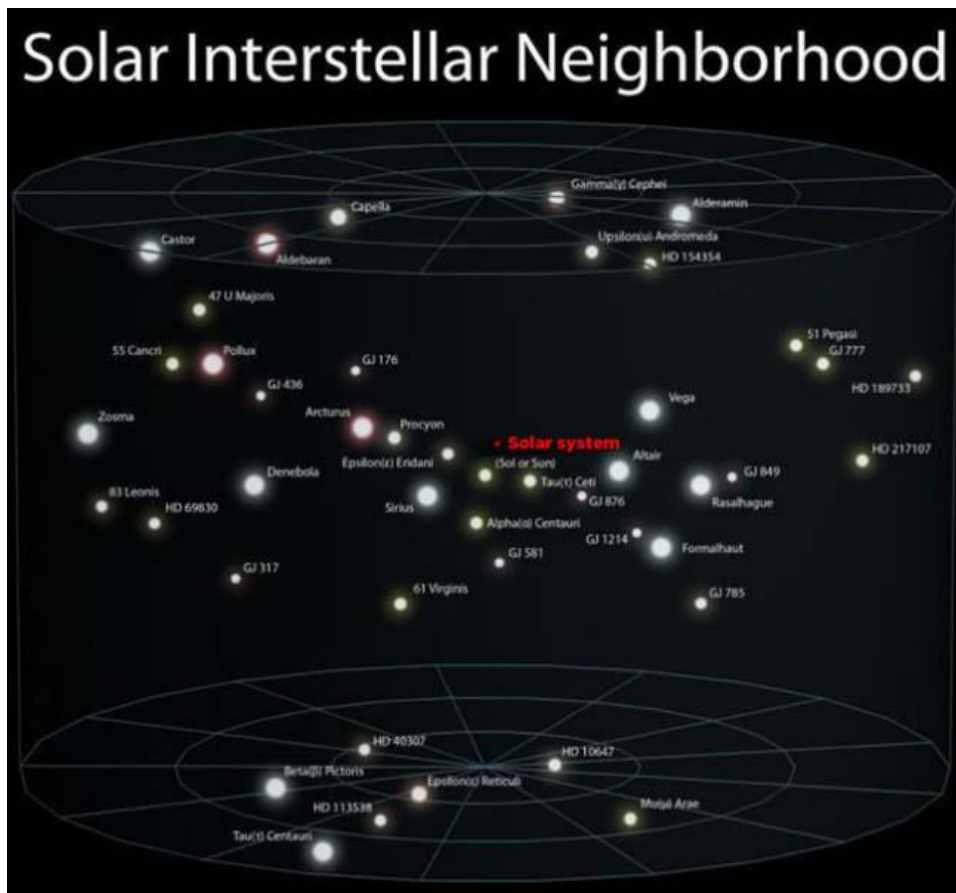


6. kép – A Föld mérete a naphoz képest
forrás: erdekesvilag.hu



7. kép – A Tejútrendszer egy hatalmas galaxis: itt élünk benne
forrás: erdekesvilag.hu

A szomszédos naprendszerek



8. kép – A szomszédos naprendszerek
forrás: erdekesvilag.hu

Űrszonda

Égitestek (bolygók, holdak, üstökösök) vagy a kozmikus térség kutatására indított, automatikusan vagy távirányítással megfigyeléseket és méréseket végző űreszköz, az űrszonda.

Az első űrszondák holdszondák voltak (Luna, Ranger, stb.).

Bolygók kutatására indították pl. a Venyera, Mars, Mariner, Pioneer, Voyager, Viking, stb. űrszondákat.

Napszondák a Helios, Ulysses, stb. űrszondák.

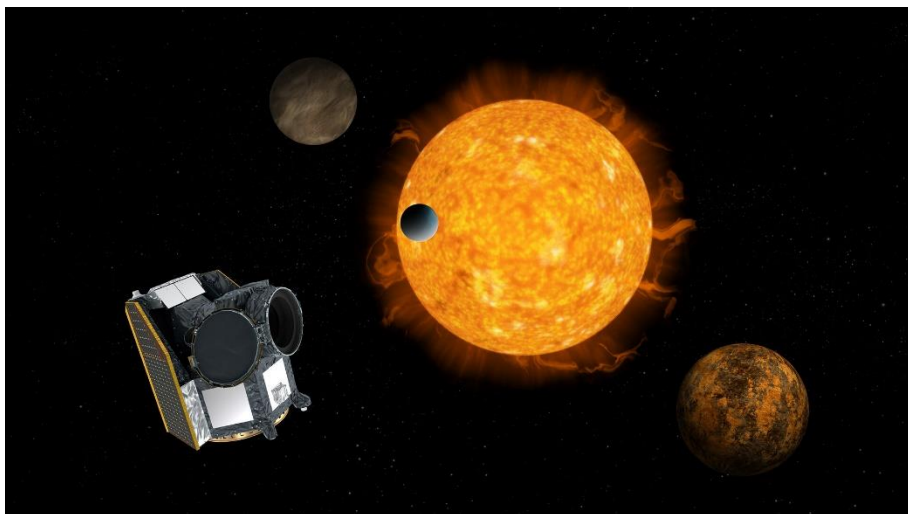
A Voyager 1 űrszonda elrepült a Jupiter (1979), a Szaturnusz (1980-81), az Uránusz (1986) és a Neptunusz (1989) mellett. 2005-ben az első ember alkotta eszközként, elérte Naprendszer határát.



9. kép – Űrszonda
forrás: vilaglex.hu

A bolygók egyelőre messze vannak ahhoz, hogy embert küldjünk rájuk, de űreszközökkel némelyik már elérhető. Az első sikeres küldetés – a Mariner-2 – 1962-ben közelítette meg a Vénuszt. Azóta több száz űrszonda ért célt a Naprendszerben, bolygókat, holdakat, aszteroidákat és üstökösöket vizsgálva. Pályára állnak az objektum körül vagy egyszerűen elrepülnek mellette, és eközben végeznek vizsgálatokat, esetleg le is szállnak rajta.

A hozzánk legközelebbi exobolygók alaposabb vizsgálatára indították 2019. december 18-án a Cheops űrtávcsövet, az Európai Űrügynökség legújabb kutatószondáját.



10. kép – Kutatószonda
forrás: ng.24.hu/tudomány

Űrtávcső

Sok ezer exobolygó felfedezése után az elsődleges cél már nem a még több újabb bolygó keresése, hanem az, hogy a Földhöz hasonló bolygókat sikerüljön találni, még hozzá olyan környezetben, ahol az élet kialakulása számára is adottak a feltételek. A terv megvalósításának egyik fontos lépése a Cheops fotometriai űrtávcső megépítése és mérési programjának végrehajtása.

A Cheops programjában magyar kutatók is részt vettek, főként az exobolygók körül keringő holdak (exoholdak) kimutatására alkalmas megfigyelési stratégiák kidolgozásában, az észlelendő célpontok kiválasztásában, valamint a megfigyelési adatokat feldolgozó szoftverek fejlesztésében.



11. kép – Cheops
forrás: ng.24.hu/tudomány

Égitestek

Az univerzum 99,999999999%-a üres tér. A hatalmas és sötét űrben a legapróbb porszemektől az aszteroidákon és bolygókon át egészen a csillagokig sokféle objektum kering és lebeg – ezeket a csillagászok összefoglaló néven égitesteknek nevezik.

Naprendszerünk minden égitestje: a csillag (a Nap), valamint a bolygók és holdak népes családja ugyanabból a gázfelhőből alakult ki. Az utóbbi évtizedek izgalmas kutatásai során távoli csillagok körül is megfigyeltek bolygókat. Naprendszerünk tehát csupán egyike galaxisunk több milliárd bolygórendszerének.

Üstökös

Naprendszerünk külső területeiről érkező jeges objektum. A Naphoz közeledve felmelegszik, majd hosszú, porból és gázokból álló csóvát növeszt.



Üstökös

Hold

Bolygók körül keringő mellékbolygó. Földünknek csupán egyetlen holdja van, míg a Jupiternek 67.



Hold

Törpebolygó

Az aszteroidáknál nagyobb, a nagybolygóknál kisebb, gömbszerű égitest. A leghíresebb törpe bolygó a Plútó.



Plútó

Bolygó

Gömbszerű, csillaga körül keringő égitest, amely pályája mentén kisöpörte a kőzet és portörmelékét.

Csillag

Óriási, világító gázgömb – pl. a Nap – amely fényét saját nukleáris energiájának köszönheti. Mérete, hőmérséklete és színe sokféle lehet.

Csillagköd

Porból és gázokból álló csillagközi felhők. A csillagködök egy része haldokló csillagok maradványa, más része születő csillagok bölcsője.

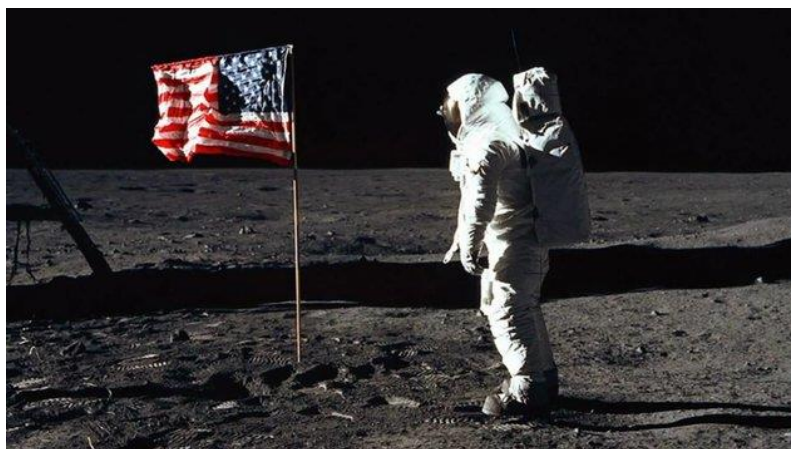


Csillagköd

Az űrkutatás mérföldkövei

Mióta 1962-ben az első űrszonda elindult egy távoli bolygó felé, 200-nál is több űrszonda vizsgálja Naprendszerünket.

Az űrkutatás mérföldköve: 1969. július 20. Az Amerikai Egyesült Államok asztronautái elsőként léptek az addig érintetlen Hold felszínére, Neil Armstrong és Edwin „Buzz” Aldrin



12. kép – Neil Ammstong a Hold felszínén
forrás: mult-kor.hu

Több Mars-misszió is indul a tervek szerint 2020-ban, köztük az Európai Űrügynökség és a Roszkoszmosz közös expedíciója, de a NASA is beszáll a felfedezésbe. Ha minden igaz, idén jöhet az első emberes SpaceX-repülés, és Kína még egyszer nekifut a Holdnak.

A NASA a Discovery program keretében négy új űrmisszió tervét jelentette be. A küldetések között célként szerepel a Vénusz, a Neptun Triton nevű holdja, valamint a Jupiter Io nevű holdja.

2. Érdekességek a csillagászatról

A csillagászat rövid története

Az ősi kultúrák népei az idő múlását és az évszakok váltakozását a Nap és a csillagok mozgása alapján követték. Az ókori görög tudósok már gömbölyűnek tartották a Földet. Modern távcsöveinkkel manapság olyan messzire tekinthetünk vissza, hogy szinte az őszrobbanásig is ellátunk.

Kr.e. 3000 – Csillagászati naptárak

Az őskori építmények, pl. az angliai Stonehenge, tájolása gyakran a Nap járásához igazodik. Naptárként működhetek: a földművesek leolvashatták róluk, hogy mikor kell elvetniük a gabonát.

Kr.u. 150 – Ptolemaiosz

Ptolemaiosz görög csillagász 1022 csillagot sorolt be 48 csillagképbe. Világképe szerint a Föld és a Naprendszer az egész világmindenség középpontja. Körülötte keringenek a bolygók, a Hold, a Nap és a csillagok is.

1543 – Kopernikusz

Nikolausz Kopernikusz lengyel csillagász tanai szerint:

A világegyetem középpontjában a Nap van. A gömb alakú Föld saját tengelye körül forog. A Föld kering a Nap körül. A Nap nem pontosan a körpálya középpontjában található.

1609 – Kepler

Kepler, Brahe méréseit felhasználva, a Mars pályájára vonatkozó megfigyelési eredményekből kiindulva több éves munka során megalkotta a ma Kepler I. és II. törvényeként ismert tételeket. Megállapításait az "Új csillagászat" című művében 1609-ben tette közzé.

1610 – Galileo Galilei

Galileo Galilei olasz csillagász először vizsgálta a csillagos eget távcsővel. Megfigyelte a napfoltokat, a Hold hegyeket és a Jupiter keringő – később róla elnevezett nagy holdat.

1687 – Isaac Newton

Isaac Newton angol tudós fedezte fel a gravitáció törvényszerűségeit. Felismerte, hogy ennek az erőnek a hatására esnek le a tárgyak, és maradnak a bolygók a Nap körüli, a Hold pedig Föld körüli pályán.

1990 – Modern csillagászat

A modern távcsövek – mint pl. az 1990-ben felbocsátott Hubble távcső – segítségével lélegzetelállító messzeségbe látunk: az univerzum legtávolabbi galaxisait is megfigyelhetjük.

Csillagászat

A csillagászat vagy latinosan asztronómia az emberiség egyik legrégebbi tudományága. A Földön kívüli jelenségek megfigyelésével és magyarázatával foglalkozó természettudomány. Az asztrofizika a csillagászat azon része, amely a fizikát alkalmazza a csillagászati megfigyelések magyarázatában.

A csillagászok és az űrkutatók, nemcsak a csillagokkal, hanem minden űrbéli folyamattal és objektummal foglalkoznak.

A csillagászat hobbinak is kiváló, hiszen kisebb távcsővel az égbolt számos csodája megfigyelhető. A csillagászat több területén is komoly szerepük van az amatőr csillagászoknak, munkájuk kiegészíti a szakcsillagászok munkáját, nélkülük számos rendkívül fontos felfedezés sem jöhetett volna létre. Ilyen területek például a meteor-, üstökös-, szupernóva- és változócsillag-észlelés, holdfelszíni tranziens jelenségek észlelése, fegyvertes észlelése, ismeretterjesztés, csillagászat-történet.



13. kép – Amatőr csillagászok
forrás: wikipedia.org

Csillagászati távcsövek

A csillagászati távcsövek legfontosabb paramétere az objektív átmérője, hiszen ez határozza meg, hogy maga a távcső mennyi fényt tud összegyűjteni. Értelemszerűen minél magasabb ez az érték, annál halványabb objektumok vizsgálhatóak. A másik fontos érték a fókusztávolság. Ezek a paraméterek a távcsövek neveiben is megtalálhatóak.

Csillagvizsgálóban használt távcsövek:



14. kép – Lencses távcső (Nizza)
forrás: wikipedia.org



15. kép – Tükrös távcső (Varsó)
forrás: wikipedia.org

Quiz

1. Az első távcsövet Galileo Galilei használta.
 - igaz
 - hamis
2. Melyik csillagkép tagja a Naphoz legközelebbi csillag?
 - Vitorla
 - Kentaur
 - Hercules
3. Kit égettek el máglyán a Naprendszerrel kapcsolatos tanai miatt?
 - Nikolausz Kopernikusz
 - Galileo Galilei
 - Giardono Bruno
4. Mi a magyar neve a Hyádok halmaznak?
 - Fiastyúk
 - Méhkas
 - Esőcsillagok
5. Melyik a legközelebbi csillag a Földhöz?
 - Szíriusz
 - Alfa Centauri
 - Nap

16. kép - Az égbolt megfigyelése

5. Nap
4. Esőcsillagok
3. Giardono Bruno
2. Kentaur
1. hamis