

Csillagászati Laboratórium I.
2011-2012. őszi félév
Székely Péter
+36 62/54(42-21)
pierre@physx.u-szeged.hu
Rerrich B. tér, I. emelet, 49-es szoba

1. A labor célja

A labor célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek különböző alapvető csillagászati mérés technikákkal, azok kiértékelésével és alapszintű értelmezésével. A félév folyamán a hallgatóknak lehetőségük nyílik megismerkedni a Unix/Linux operációs rendszerrel, illetve a \LaTeX szövegszerkesztő programozási nyelvvel. A méréseket \MS Windows alatt futó, szabadon letölthető CLEA szoftvercsomaggal végezzük el¹. A mérés alatt szerkesztett adatfájlokat a *titan* szerverre másolják a hallgatók. Linuxba való újrabootolás után ezen fájlokat visszamásolják a gépeikre, és az óra további része már ezen operációs rendszer alatt zajlik.

A mérések kiértékelését egy jegyzőkönyv formájában teszik meg a hallgatók (maximum 2-3 oldal), melynek formai és tartalmi követelményei megegyeznek a fizika labor 1-2-jével. A jegyzőkönyveket \LaTeX nyelven kell megszerkeszteni, a szükséges ábrákat pedig *gnuplot*-ban kell megszerkeszteni.

A laborhoz készített segédanyagok a labor honlapjáról (<http://titan.physx.u-szeged.hu/~pierre>) letölthetőek. Az óra labor, így a hallgatók nagymértékű önálló munkájára hagyatkozik. Ezt az önálló munkát segítik elő a letölthető segédanyagok, melyek lépésről lépésre vezetik a hallgatót a feladatok elvégzésében. Mint a fizika laborban, itt is előre meg kell szerkeszteni a jegyzőkönyv vázát. Ez egyben sok időt megspórol a laborból, másodrészt elősegíti a felkészülést az órára.

Célkitűzések:

- a megfigyelő csillagászat gyakorlati hátterének megismerése, önálló méréstervezés elsajátítása
- egyszerű geometriai és optikai összefüggések alkalmazása közeli égitestek megismerésében
- CCD kamera működés közben, ill. pozíciómérés alapfokon.
- a fotoelektromos fotometria szimulált gyakorlata és a kapott adatsorok egyszerű értelmezése. A magnitúdóskála "bevétele".
- spektroszkópiai és rádiócsillagászati alkalmazások
- elsődleges fontosságú a munka önállósága.

¹<http://www3.gettysburg.edu/~marschal/clea/CLEAhome.html>

2. A félév tematikája

2.1. -1. óra

Az órán megismerkedünk a Unix operációs rendszerrel. A rendszer alapparancsait tanuljuk. A csillagászati képredukálások és programok a világ minden pontján Unix alatt futnak (legyen az Sun, PC, Mac gép bármelyik Unix-Linux disztribúcióval). Így elengedhetetlen, hogy megismerkedjünk a Unix programozásával a bash shellen belül. Az órán ezen kívül belekóstolunk az `awk` programozás rejtelseibe is. Az órán tanultak elsajátítása szükséges a félév sikeres teljesítéséhez.

2.2. 0. óra

Az órán megismerkedünk a \LaTeX szövegszerkesztő programozási nyelv alapjaival. A nyelv elsajátítása szükséges, ugyanis a jegyzőkönyveket \LaTeX -ben kell megírni. A nyelv teljes elsajátítása az óra után, a hallgató egyéni szorgalmára van bízva. Az óra első felében az alapparancsokat tanuljuk meg, illetve megszerkesztünk közösen egy jegyzőkönyv vázat. Az óra második felében a `gnuplot` ábrázoló programmal ismerkedünk meg. A félév során a grafikonokat mind `gnuplot`-ban készítjük, így a program használata roppant fontos.

2.3. 1. óra, Tájékozódás az égbolton

A gyakorlat célja megismerkedni a szabadszemes, illetve a kis- és középkategóriájú távcsöves megfigyelés legfontosabb gyakorlati vonatkozásaival, A fentiekén túl betekintést kívánunk nyújtani a legfontosabb internetes csillagászati adatbázisok és interaktív keresőrendszerek konkrét alkalmazásaiba. Mindezek célja a felkészítés az önálló méréstervezésre és a szükséges ismeretek hatékony felkutatására.

2.4. 2. óra, Holdi hegyek magasságának meghatározása árnyékok alapján

A gyakorlat célja egyszerű geometriai összefüggések alkalmazásával, ill. minimális digitális képfeldolgozással kiszámítani néhány, Holdon található alakzat (magányos hegycsúcs, kráter központi csúcsa) magasságát. Ehhez a Hold felszínének CCD kamerás felvételeit használjuk.

2.5. 3. óra, A Merkúr rotációjának mérése (CLEA)

A Merkúr rotációját mérjük meg radarvisszhangok segítségével.

2.6. 4. óra, CCD asztrometria (CLEA)

Valós CCD képeken megmérjük pár kisbolygó pozícióját. Segítségükkel a kisbolygók távolságát is meghatározzuk.

2.7. 5. óra, Jupiter holdak mérése (CLEA)

A óra során a Jupiter négy Galilei holdjának a pozíciója a mérendő. A pozíció - idő grafikonra egyszerű sinus hullám illesztéssel meghatározzuk a pályák félnagy tengelyét és periódusidejét. Ezen adatok alapján pedig a Jupiter tömegét, felhasználva Kepler III-ik törvényét.

2.8. 6. óra, Pleiádok fotometriája (CLEA)

Pleiadok nyílthalmaz csillagainak fotometriájával meghatározzuk a halmaz távolságát

2.9. 7. óra, Csillagok spektruma (CLEA)

Csillagok spektrumát mérve, s összehasonlítva standard csillagokéval meghatározzuk a spektráltípusukat.

2.10. 8. óra, Pulzások rádiócsillagászati mérései (CLEA)

Pulzások rádiójeleit vizsgáljuk rádiótávcsövek segítségével.

2.11. 9. óra, A Hubble törvény (CLEA)

Galaxisok távolodási sebességének és fényességének mérésével megmérjük a Hubble paraméter jelenlegi értékét.

2.12. 10. óra, Nagyléptékű struktúrák az Univerzumban (CLEA)

A galaxisok eloszlását vizsgáljuk az óra keretén belül. Ezen az órán nagy mértékben csapatmunkára lesz szükség, ugyanis minden hallgató különböző területet mér meg, s a méréseket összedobják a „közösbe”.

3. Az osztályozás

A laborórák végére kötelező elkészíteni a jegyzőkönyvet. Ezt segíti elő az, hogy a jegyzőkönyv vázát a hallgató köteles az óra előtt elkészíteni. Ezen jegyzőkönyvekre kap osztályzatot minden hallgató. A félév végi osztályzat ezen osztályzatok alapján születik. Mivel az óra laboratórium, ezért a jelenlét kötelező.