

Nagyenergiájú asztrofizika és a Naprendszer

Hétfő 13:30 Gróh-terem

- 1. Áshin László – Zoltáni Csaba (PTTT)**
- 2. Bogdán Ákos (ELTE TTK)**
- 3. Krista Larisza Diána (ELTE TTK)**
- 4. Raffai Péter- Bartos Imre (ELTE TTK)**
- 5. Varga Balázs (ELTE TTK)**
- 6. Veres Péter (ELTE TTK)**

A Vénusz

ÁSHIN LÁSZLÓ és ZOLTÁNI CSABA, 14. évfolyamos középiskolai tanulók (2004 őszi)
Puskás Tivadar Távközlési Technikum, Budapest

Témavezetők: HÄRTLEIN KÄROLY, tanszéki mérnök,
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Fizika Intézet
ZSARKÓ ZOLTÁN, szakközépiskolai tanár,
Puskás Tivadar Távközlési Technikum

A TDK dolgozat bevezető része bemutatja a Naprendszert majd a Jupiter és a Föld típusú bolygók általános jellemzőit.

A továbbiakban megtudhatjuk, miért kaphatta a Vénusz a Vénusz nevet, és miért hívják sokan a köznyelvben Esthajnalcsillagnak.

A dolgozat következő része beszámol azokról az űrkutatási programokról, amelyeknek köszönhetőek mai ismereteink a Vénuszról, különös figyelmet fordítva a Magellán űrszondák eredményire.

Ezek után a TDK dolgozat ismerteti a Vénusz főbb adatait, mint például a mérete, átlagos hőmérséklete, forgásiideje, ez után kitér arra, hogy miért forog a Vénusz a többi bolygóval ellentétes irányba. A pályajellemzők után bemutatja a felszínét fényképekkel illusztrálva, kialakulásának okait, belső szerkezetét, majd a nagyon magas hőmérséklet kialakulásának okait. Ezek után a Vénusz mágneses teréről és Galilei egyik felfedezéséről, a Vénusz fázisváltozásairól esik néhány szó.

A következő rész a Vénusz átvonulásokról szól, bemutatja mi az, miért fordul elő viszonylag ritkán, majd ismerteti néhány régebbi megfigyelést, azok körülményeit. Ezután megismerteti az olvasót a Parallaxis módszerével, vagyis azzal, hogy lehet megmérni a Föld-Vénusz távolságot, és ezzel meghatározni a csillagászati egységet (Astronomical Unit = A.U.). A dolgozat felhívja a figyelmet a 2012-es Vénusz átvonulásra és a megfigyelés biztonságos módjaira

A befejező rész felvázolja, hogy hol tart a Vénusz kutatás napjainkban, részletesebben megemlítve a CEPS Vénusz projektjeit, majd ismerteti a 2005-ös Vénusz-Expressz küldetést.



Repedésrendszerek eredete és vizsgálata az óriásbolygók holdjain

BOGDÁN ÁKOS, csillagászhallgató (2003 ősz)
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezetők: ILLÉS ERZSÉBET, csillagász,
MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet

VARGA PÉTER, tudományos tanácsadó,
MTA Godéziai és Geofizikai Kutatóintézet

A Jupiter Galilei-holdjai közül az Európán és a Ganymedesen, valamint a Szaturnusz Enceladus holdján globális lineáris repedésrendszerek húzódnak. A lineamentumok jellegzetes irányításúak, a holdi egyenlítőre merőlegesek, azzal párhuzamosak, vagy az egyenlítővel 45° -os szöveget zárnak be. A repedésrendszerek a rezonáns holdak és az óriásbolygók által okozott árapályfeszültségek hatására jöttek létre.

Dolgozatomban bemutatok egy módszert (Melosh 1977, Denis and Varga 1988), ami alapján matematikailag leírhatók az árapályfeszültségek. Az árapályhatások keltette feszültségeket két komponensre bontom fel: azimutális és meridionális irányokra. A feszültségeket a szélességi fokok függvényében ábrázolva bemutatom, hogy adott szélességi fokon milyen irányú repedések jönnek létre, valamint hogy hol fog megváltozni a repedésrendszerek iránya.

A módszert alkalmazom az Európára, majd összevetem az elméleti úton kapott eredményeket a műholdas megfigyelésekkel. Mivel ezek egymással összhangban vannak, a vizsgálatot további holdakra terjesztem ki. Az Európára kapott eredményekből kiderül, hogy a holdon folyamatosan jönnek létre a repedésrendszerek. A Ganymedes esetében megvizsgáltam, hogy miként alakulhattak ki a felszínén látható előntési területek, valamint ezen régiók tulajdonságait összevetettem az Európán megfigyeltekkel. Az Enceladus esetében sikerült belátni, hogy lineamentumok eredete hasonló, továbbá összefüggést találtam a hold magas albedója, fiatal felszíne és az árapályfeszültségek között.

Koronalyuk katalógusok

KRISTA LARISZA DIANA, csillagász szakos hallgató (2003 ősz)
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezetők: PETROVAY KRISTÓF, egyetemi tanár,
ELTE Csillagászati Tanszék

A kutatómunka eredménye két koronalyuk katalógus, melyek segítségével jobban megismerhető a koronalyukak különböző formációja és fejlődése, illetve láthatóvá válik a koronalyukak és a mágneses mezők kapcsolata.

A koronalyukak azon területei a Napnak, ahol a mágneses erővonalak nem térnek vissza a napfelszínre, hanem kinyúlnak az interplanetáris térbe. A koronalyukak nyitott mágneses mezők, és ennek következtében a részecskéket semmilyen erő nem fordítja vissza a Nap felé, így szabadon áramolhatnak ki napszél formájában. Pontosan emiatt olyan fontos tanulmányozásuk. A napszél nyalábok 500-700km/s közötti sebességűek, és jelentős mennyiségű töltött részecskét szállítanak az interplanetáris térbe. Ezek a részecskék a Földet is bombázzák és egyes esetekben zavart okozhatnak a földi elektromos hálózatokban valamint irányíthatatlanná tehetik a Föld körül keringő műholdakat.

Kutatómunkámhoz a YOHKOH SXT-vel készített lágy röntgensugárzás felvételeket és a SOHO MDI magnetogramjait használtam fel.

Az első katalógust az 1995 és 1999 között készült Yohkoh SXT felvételek alapján állítottam össze. Ebben a katalógusban figyelemmel követhetők a koronalyukak születésüktől egészen eltűnésükig. A koronalyukakról minden rotáció után készültek felvételek, ezek linkekkel tekinthetők meg. Teljes fejlődésüket szalagképek mutatják.

A második katalógusban az 1996 és 1999 közötti SX felvételeket és magnetogramokat helyeztem egymásra. (A magnetogramokat áttetszővé téve.) Ezáltal láthatóvá vált a koronalyuk alatti mágneses mezők polaritása és alakja. A képek egymásra helyezése és a magnetogram áttetszővé alakítása IDL programmal történt.

A második katalógus felvételeiből érdekes megállapítás tehetünk: a koronalyukak nagyobb valószínűséggel fordulnak elő a vezető foltokkal megegyező polaritású mezőn. Ehhez összeszámoltam, hogy a megfigyelt 23 koronalyuk közül az adott féltekén hány volt pozitív illetve negatív polaritású. 1/2 valószínűségű binomiális eloszlással összehasonlítva igazolhattam, hogy nem egyenlő valószínűséggel esik a koronalyuk a vezető és a követő folttal megegyező polaritású mezőre.

A kutatómunka további lépése annak megállapítása lesz, hogy a koronalyukak közepe milyen távolságban van a vele egyező polaritású napfolttól.

Kereszt-korrelációs módszerek alkalmazása gravitációs hullám-kitörések kutatásában

BARTOS IMRE és **RAFFAI PÉTER**, fizikus szakos hallgatók (2003 őszi)
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezetők: **MÁRKA SZABOLCS**, associate professor,
California Institute of Technology

LAURA CADONATI,
Postdoctoral Associate, Massachusetts Institute of Technology

A LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory) egyik célja rövid, kitörésszerű gravitációs sugárzások észlelése. A Föld különböző pontjain elhelyezett detektorokból származó adatsorok kiértékelése kereszt-korrelációs módszerekkel történik, a korrelálatlan zaj eltávolítása és a korrelált jel felerősítése érdekében. Célunk egyrészt új, érzékenyebb módszerek kidolgozása volt, másrészt kellően fel kellett gyorsítanunk a programot ahhoz, hogy az a detektorokból érkező adatsort valós időben feldolgozhassa. Ennek érdekében az algoritmust két programnyelven párhuzamosan írtuk, így lehetővé vált a sebesség fokozása és a hatékonyabb fejlesztés egyaránt. A programcsomagot továbbá felkészítettük a feldolgozott adatok önálló kiértékelésére, így kimenetként az adott idősorhoz rendelt téves riasztási valószínűség (false alarm rate) jelenik meg, amely lényegesen megkönnyíti a kiértékelést. A programot volt alkalmunk a gyakorlatban is kipróbálni, például a detektorok körüli viharok zavaró hatásának vizsgálatával.



1. ábra: A hanfordi és a livingstone-i LIGO detektorok.

Gamma-kitörések fénygörbéinek vizsgálata

VARGA BALÁZS, fizikus-csillagász szakos hallgató (2004 ősz)

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezető: HORVÁTH ISTVÁN, főiskolai tanár,
*Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem,
Bolyai János Katonai Műszaki Kar*

A Fénygörbék elemzése céljából a BATSE Concatenated 64ms Burst Data adatbázisában szereplő Gamma-kitörések (GRB) háttérére illesztettem egy másodfokú polinomot, amit ezután minden olyan kitörésre, ahol ez megfelelően jönak bizonyult levontam az adatsorokból. Ezekből elkészítve a kumulatív eloszlásfüggvényeket a kitöréseknél megkerestem azokat az időpontokat, amikor a beérkező fotonok száma eléri az 5%, 10%... 90%, 95%-ot. Ezeket egymásból kivonva és lenormálva kaptam egy 18 tagú számsorozatot 1708 GRB-re, ami a további analízis alapjául szolgált. 1708 GRB-re ezt a 18 változót analízáltam az SPSS programcsomag Quick Cluster analízisével, és azt kaptam, hogy leginkább három csoportba oszthatóak a kitörések, tisztán a fénygörbék alapján. Tovább vizsgálva az eredményeket észrevettem hogy a különböző csoportba tartozó GRB-k időtartamai más eloszlást követnek. Ábrázolva a T90 időtartamok logaritmusának eloszlását hisztogramokon mindhárom csoport GRB-ire, kitént hogy a hisztogramok maximumainak száma és azok helyzete nem azonos. Ez azért is érdekes, mivel a normálással kitranszformálódott az időtartam az adatsorból.

Gamma felvillanások: BATSE folytonos adatok

VERES PÉTER, csillagász szakos hallgató
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezető: HORVÁTH ISTVÁN, egyetemi docens,
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest

A Compton Gamma Ray Observatory áttörést jelentett a gamma felvillanások kutatásában. Négy műszere közül a BATSE adatainak feldolgozását tárgyalom dolgozatomban, azon belül is a folyamatosan rögzített adatokét. Dolgozatomban a főkomponens analízist használok. A felvillanásoknak az eddigiektől egy eltérő csoportosítását mutatom be és további eredményeket.