

## 4. félévi beszámoló

Dálya Zsuzsanna (dalya.zsuzsanna@csfk.org)

Részecskefizika és csillagászat program

Témavezető: Dr. Vida Krisztián

Csillagaktivitás vizsgálata földi- és űrtávcsövek adatainak felhasználásával

### 1. A vizsgált témakör:

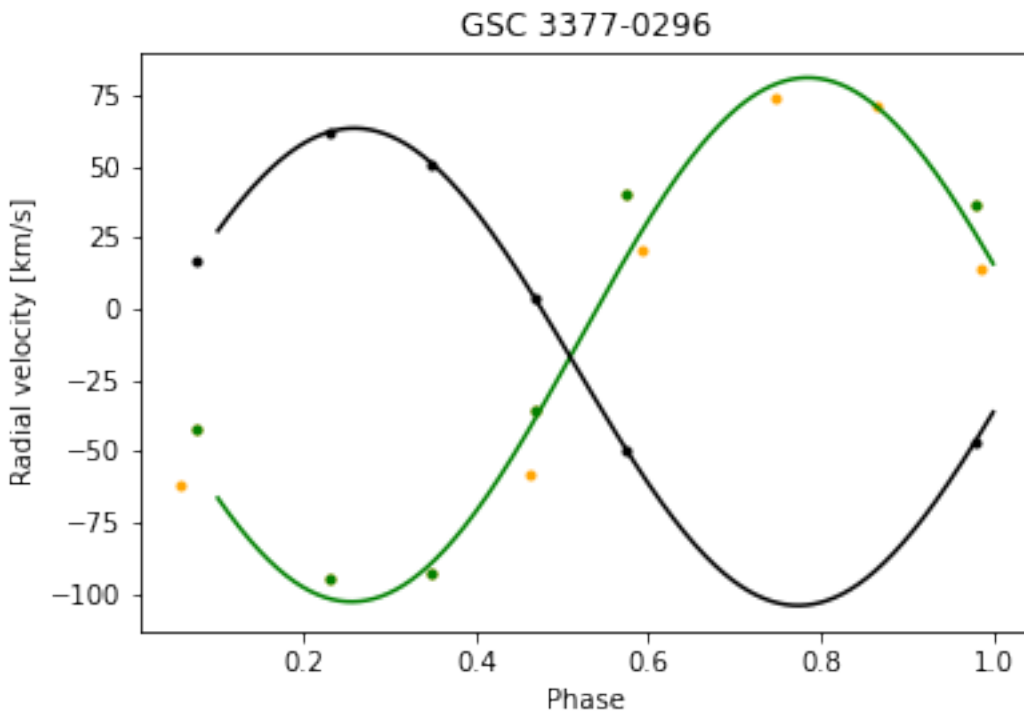
A GSC 3377-0296 fotometriai és spektroszkópiai vizsgálatával foglalkoztam. Ez a kettőscsillag egy ultrarövid periódusú fedési RS CVn változó. Az RS CVn -ek szoros kettőscsillagok aktív kromoszférával, amely kiterjedt csillagfoltokat okozhat. Változásokat mutatnak perces (flerek), napos (foltok forgása, fedések), és éves (aktivitási ciklusok) időskálákon is. Ebbe a kategóriába, melynek tagjai kisebb, mint 0.5 napos periódusokat mutatnak, az RS CVn változóknak mindössze körülbelül 4 százaléka tartozik bele [1]. A kettős fényesebb csillagának spektráltípusa valószínűleg K3 (felszíni hőmérséklete 5000 K körüli), ám a halványabb másodlagos komponens spektráltípusáról jelenleg nem tudni sokat. 2017-ben valószínűsíthetően egy körülbelül egy napig tartó anyagátadást figyeltek meg a két csillag között [2]. A fénygörbe formájában jelentős hosszútávú változások vannak, melyek a fényesebb csillag felszínén lévő hideg csillagfoltok jelenlétével magyarázhatóak.

### 2. Az előző félévekben elvégzett kutatások:

A GSC 3377-0296 vizsgálatához Pizskéstetőn mért fotometriai méréseket, illetve NOT (Nordic Optical Telescope) spektrumokat használtam fel. A pizskéstetői mérésekből a fázis szerint feltekert fénygörbét ábrázoltam, ami alapján megállapítottam, hogy látszik rajta fedés. A NOT spektrumok alapján eredetileg csak a főkomponens radiális sebesség értékei voltak meghatározva, ezért a célom az volt, hogy a másodkomponens radiális sebesség értékeit is meghatározzam. Erre azért volt szükség, hogy ezután a rendszert modellezni lehessen például a PHOEBE fedési kettőscsillag modellező programmal. A komponensek radiális sebességeinek meghatározására többféle módszert is kipróbáltam. Közvetlenül a spektrumokon a  $H\alpha$ ,  $H\beta$  és a NaD vonalakra illesztésekkel, a Doppler-effektus képletét felhasználva nem kaptam megfelelően pontos eredményeket. Ezt a módszert először egy mesterséges spektrumon próbáltam ki, ahol visszakaptam a mesterséges rendszer radiális sebesség értékeit. A másik módszernél a NOT spektrumokon az IRAF fcor parancsát hajtottam végre, különböző hullámhossztartományokra, melyek közül a  $H\alpha$  és a  $H\beta$  vonalak környékeire (4850-4870 Å és 6550-6570 Å) vonatkozó keresztkorrelációs függvények bizonyultak leginkább használhatónak a radiális sebességek pontos meghatározásához. Ezeket a keresztkorrelációs függvényeket és a hozzájuk tartozó radiális sebesség értékeket Pythonban ábrázoltam, a korrelációs csúcsokra Pythonban dupla Gauss függvényt illesztettem, illetve egy AutoGUI Gauss illesztő Python programmal [3] is elvégeztem az illesztéseket.

### 3. A 4. félévben elvégzett kutatások:

A NOT-tal készült spektrumok alapján meghatároztam a fő- és másodkomponens radiális sebesség értékeit azok H $\alpha$  és H $\beta$  vonalai alapján, a spektrumok keresztkorrelációs függvényeire Gauss-függvényeket illesztve. Az eredményt fázis szerint ábrázoltam (1. Ábra).



1. Ábra: A GSC 3377-0296 mindkét komponensének radiális sebesség görbéi a NOT spektrumok CCF-eire Gauss-függvény illesztésekből. Zöld pontok: a főkomponens radiális sebesség értékei a H $\alpha$  és a H $\beta$  vonalaknál mért értékekből átlagolva, narancssárga pontok: a pontosabb illesztéshez több adatpontot generáltam az eredeti pontokat a szinuszfüggvény (körpályát feltételezve) fázisának egyik oldaláról a másikra tükrözve, a zöld illesztést így duplaannyi pontra végeztem, fekete pontok: a H $\alpha$  és a H $\beta$  vonalaknál mért RV értékek átlaga a másodkomponensre, itt erre a 6 pontra is jó illesztést kaptam.

A radiális sebességek további pontosításához még STELLA (STELLar Activity Robotic Observatory) spektrumok állnak rendelkezésre, azokból több van, de nagyobb a zajszintjük.

A radiális sebesség görbe, illetve a fotometriai mérések segítségével megállapítható lesz, hogy a rendszer aktivitása hatással van-e a komponensek fizikai paramétereire, elsősorban a komponensek sugarára.

*Tanulmányi tevékenység:*

A 4. félévben az alábbi tárgyakat végeztem el:

1. Fejezetek a többes csillag- és bolygórendszerek elméleti és megfigyelési kérdéseiből II. (FIZ/2/100E)
2. Kompakt csillagok szerkezete (FIZ/2/080E)

*Egyéb kutatási/tudományos tevékenység (4. félév):*

A Zeta And -ról Pizskéstetón készült spektrumok kiredukálását kezdtem el.  
Nézőként a Cool Stars 20.5 virtuális konferenciára csatlakoztam.

Sajnos április második felétől egészségügyi probléma (lábsérülés) nehezítette a PhD-s tanulmányaimat.

Hivatkozások:

1. Vida, K., Kriskovics, L. & Olah, K., 2013, AN, 334, 9, 972-975
2. Monninger, G., Srdoc, G., Bernhard, K., Hümmerrich, S. & Paunzen, E., 2018, OEJV
3. <https://lentner.io/2018/06/14/autogui-for-curve-fitting-in-python.html>