

Predlog projekta za Astronomiju 2

Promena orbitalnog perioda i detektovanje trećeg pratioca u eklipsno dvojnim sistemima

Cilj ovog projekta jeste detektovanje i određivanje parametara trećeg pratioca u eklipsno dvojnem sistemu. Pošto bih radila sa još jednom polaznicom, ideja nam je da dobijemo rezultate korišćenjem dve različite metode ili uzimanjem različitih podataka. Pošto je za ostale metode koji nisu spomenuti u ovim predlozima potrebna obrada spektara, odlučile smo da koristimo isti metod za određivanje ovih parametara ali da jedni rezultati budu dobijeni korišćenjem podataka sa našeg posmatranja (kako je objašnjeno u njenom predlogu) a drugi, da koristimo podatke sa Keplera (kako je objašnjeno u ovom predlogu). Ovo radimo kako bi videli koliko će nam to što isključimo sve uticaje koji otežavaju posmatranja sa Zemlje precizirati krajnje rezultate i da li će biti nekih odstupanja. To nam je samo neka početna ideja, ali bi volele da razradimo metode koji se baziraju na obradi spektara, pa ćemo moći da vidimo koji je metod precizniji.

Eklipsno dvojne zvezde su zvezde koje orbitiraju jedna oko druge i na čijoj se krivi sjaja mogu uočiti primarni i sekundarni minimum, nastali kao posledica međusobnog pomračenja komponenti sistema. Fotometrijskim snimanjem promene magnitute dvojnog sistema u odnosu na referentne zvezde (čija je magnituda konstantna), može da se dobije pomenuta kriva sjaja.

Višedecenijskim posmatranjima, kod velikog broja dvojnih sistema detektovano je da se njihov orbitalni period menja. Do ovoga može da dođe u slučaju da sistem polako gubi masu ili zbog postojanja trećeg pratioca. Ne možemo direktno iz posmatranja sa sigurnošću reći šta je od ta dva jer treću komponentu ne možemo da vidimo jer se verovatno radi o planeti ili zvezdi male mase. Ona, iako ima malu masu, utiče na dvojni sistem i zbog toga menja njen orbitalni period. Pošto želim da tačno opišem ovu promenu perioda neophodno je da analiziram O-C dijagram. O - C (observed - calculated) kao što mu ime kaže je vrednost koja pokazuje razliku vremena minimuma sjaja dobijenog iz posmatranja i dobijenog izračunavanjem. Na O-C dijagramu je prikazana zavisnost O - C-a i broja orbitalnih perioda od nekog određenog trenutka minimuma sjaja u prošlosti. Metod koji se najčešće koristi za određivanje vremena minimuma je metod koji su predložili Kwee i van Woerden 1956. godine.

Do podataka koji su potrebni za opisivanje ove promene može da se dođe fotometrijskim posmatranjem sa Zemlje. Međutim, ti podaci u velikoj meri zavise od toga koliko je visoko ili nisko taj sistem nad horizontom, vremenskih prilika tokom posmatranja, od manjka podataka i od toga što može da se posmatra samo noću. Zbog toga sam odlučila da koristim podatke koji su snimljeni sa teleskopa Kepler. Ovaj teleskop već tri godine u kontinuitetu posmatra oko 157.000 zvezda u koje spada oko 2.000 eklipsno dvojnih zvezda među kojima se nalaze potencijalni sistemi sa trećom komponentom. Ovaj teleskop ima visoku fotometrijsku preciznost i ne zavisi od gore pomenutih uslova.

Obradom snimaka dobijenih sa Keplera dobila bih podatke o promeni magnitute izabranog sistema kroz vreme. Cilj je da pronađem vreme minimuma tako dobijene krive sjaja. Da bih to

uspela potrebno je da koristim Kwee i van Woerden-ovu metodu koja koristi algoritam koji će da proverava sve tačke lokalnog minimuma na dobijenoj krivi i da pronalazi najniže tri tačke. Potom bi na te tri tačke fitovao parabolu. Interpolacijom tako dobijene parabole dobilo bi se tačnije vreme minimuma. Da bih kasnije dobijene rezultate mogla da uporedim sa rezultatima dobijenim posmatranjem sa Zemlje, izabrala sam da posmatrani sistem za početak bude W UMa u Velikom Medvedu. Daljom analizom O-C dijagrama moći ću da dobijem parametre promene orbitalnog perioda i ako postoji, podatke o trećem pratiocu (kao što je na primer njegov period).

Takođe jedan od narednih ciljeva, kao što je gore spomenuto, jeste da obradom spektara ovog sistema dođemo do parametara trećeg pratioca. Metod koji je opisan u ovom radu gubi tačnost ako se radi o zvezdama sa dugačkim periodom. Bilo bi zanimljivo da ga onda uporedimo sa metodom koji uključuje obradu spektara. Za tu ideju, najverovatnije nećemo moći da koristimo podatke sa Zemlje jer treba da posmatramo sistem sa dugim periodom, u čemu nas ograničava Sunce.