

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET NOVI SAD  
SEMINARSKI RAD

Kurs: Spektroskopija vasiona Tema: Otkriće vode na ekstrasolarnoj planeti HD 209458 b  
SADRŽAJ:

1. Opšta slika i posmatrački podaci.....	3
Otkriće.....	3
3. Detekcija atmosfere.....	4
4. Potraga za vodenom parom.....	5
5. Rezultati.....	6
6. Reference.....	7

2

### Opšta slika i posmatrački podaci

HD 209458 b je ekstrasolarna planeta koja orbitira oko zvezde tipa Sunca, pod imenom HD 209458 u sazvežđu Pegaz, nekih 150 svetlosnih godina od Sunčevog sistema. Radijus planetarne orbite je 7 miliona kilometara ili oko 0,047 astronomskih jedinica što odgovara 1/8 radijusa Merkurove orbite. Ovaj mali radijus rezultuje u tome da period obilaska ove planete oko matične zvezde (njena godina) iznosi oko 3,5 zemaljskih dana. Procenjena površinska temperatura je oko 1000°C. Masa planete je oko 220 Zemljinih masa (0,69 masa Jupitera). Znajući to da je planeta veoma zapreminski velika (32% veća od Jupitera), sa sigurnošću se može konstatovati da je to gasoviti džin – Vreli Jupiter. HD 209458 b predstavlja jednu od mnogih prekretnica u egzoplanetarnom istraživanju. To je bila prvootkrivena tranzitna egzoplaneta, prva na kojoj je detektovana atmosfera, i to sastavljena od vodonika, ugljenika i kiseonika, i jedna od prvih dveju planeta koje su direktno posmatrane spektroskopski. Bazirajući se na nekim aplikacijama novih, teorijskih modela, aprila 2007. godine je objavljeno da je to prva egzoplaneta koja u sastavu svoje atmosfere ima i vodenu paru. HD 209458 b ima neformalno ime, ili nadimak, Oziris i taj naziv joj nisu dali astronomi koji su je otkrili. Matična zvezda ove planete je zvezda sedme magnitude, vidljiva sa Zemlje kroz dvogled. HD 209458 b Jupiter Otkriće

Spektroskopska izučavanja su prva otkrila prisustvo planete koja orbitira zvezdu HD 209458, i to 5. Novembra 1999. godine. Koristeći precizna fotometrijska merenja, tražio se pad sjaja matične zvezde i to usled tranzita planete preko njene površine. Ovo nalaže da planetarna orbita bude nagnuta tako da planeta prođe između Zemlje i matične zvezde. Dva tima naučnika su uporedo vršila posmatranja i zabeležen je pad sjaja zvezde HD 209458 za 1,7%, što je pripisano prolasku planete preko njene površine. Svaki tranzit traje oko 3 časa, za vreme koga planeta pokrije oko 1,5% zvezdinog diska. Zvezda je mnogo puta posmatrana Hiparh satelitom, i s obzirom na ova posmatranja, veoma precizno je određen orbitalni period od 3,524736 dana. Takođe je potvrđena prethodno postavljena hipoteza da su Vreli Jupiteri veoma blizu svojim matičnim zvezdama te da im se zapremina povećava usled intenzivnog zagrevanja gornje atmosfere.

3

HD 209458 b ima albedo (reflektivnost) koji je manji od 30% što znači da je to iznenađujuće

taman objekat. Jupiter, recimo, ima albedo od 52%. Ovo može značiti da ova planeta nije pokrivena oblacima (koji su inače mnogo reflektivniji), što je u suprotnosti sa očekivanjima. Detekcija atmosfere

27. novembra 2001. godine, HST je detektovao natrijum u nižoj atmosferi ove planete. Zatim, tokom 2003-04, otkriven je ogromni elipsodni omotač od vodonika, ugljenika i kiseonika, koji okružuje planetu i dostiže temperaturu od 104 K. Pri ovim temperaturama, u repu Maksvel-Bolcmanove raspodele postoje čestice sa brzinama većim od druge kosmičke brzine za ovu planetu pa se procenjuje da planeta gubi oko 104 tona vodonika u sekundi. Analizom svetlosti zvezde, koja prođe kroz ovaj omotač, pokazano je da ova dva teža elementa, kiseonik i ugljenik, podležu velikoj hidrodinamičkoj vučnoj sili, a koju stvara vodonični tok, pa i sami ističu iz donje atmosfere u gornju. Brzina kojom gas ističe je preko 35000 km/h. Dokaz za ovo se može naći ako se ova planeta uporedi sa Jupiterom i Saturnom, jer kod njih takođe postoje kiseonik i ugljenik i to u molekulima metana i vode ali u donjoj atmosferi pa ostaju nevidljivi. Kod HD 209458 b ovi elementi se nalaze u atomskom obliku i vidljivi su u gornjoj atmosferi što je dobar dokaz da postoji efekat «oduvavanja» iz donjih slojeva. Struja vodonika koja ističe sa planete je duga oko  $2 \times 10^5$  km. Ceo proces isparavanja je toliko svojstven pa postoji razlog za predlog uvođenja nove klase ekstrasolarnih planeta – Ktonijanske (chthonian) planete (po grčkom Bogu vrelog unutrašnjeg podzemnog sveta) i to su, ustvari, čvrsta zaostala jezgra ili ispareni gasni džinovi. U martu 2005. godine je merena infracrvena svetlost sa planete, i to kao razlika konstantne svetlosti zvezde i one svetlosti kada je tranzit u toku. Ovim je pokazano da je temperatura na površini planete najmanje  $750^{\circ}\text{C}$  a potvrđena je i kružna orbita. Smatra se je dan na ovoj planeti dugačak isto kao i godina, tj. da se obrne oko svoje ose za isto vreme za koje obiđe oko zvezde (isto kao kod Meseca).

...

**----- OSTATAK TEKSTA NIJE PRIKAZAN. CEO RAD MOŽETE PREUZETI NA SAJTU. -----**

[www.maturskiradovi.net](http://www.maturskiradovi.net)

**MOŽETE NAS KONTAKTIRATI NA E-MAIL: [maturskiradovi.net@gmail.com](mailto:maturskiradovi.net@gmail.com)**