

Vaje 10: eksoplaneti - opazovanja prehoda planeta prek zvezde

1. Ocenite verjetnost, da opazimo prehod planeta prek zvezdne ploskve (z radijem R_\star), če planet kroži na razdalji a od zvezde? Koliko sistemov Sonce-Zemlja bi morali opazovati, da bi opazili vsaj en prehod?
2. Planet z radijem R_p kroži okoli zvezde z radijem R_\star na razdalji a od zvezde. Orbito planeta opazujemo pod kotom i . Koliko časa bo potreboval planet za prehod prek zvezdne ploskve? Kolkšna sta ta časa za prehoda Jupitra in Zemlje prek Sonca? Premisli, kako je rezultat odvisen od inklinacije.
3. Planet Kepler-22b se giblje okoli zvezde ($R_\star = 0.98R_\odot$, $T_\star = 5518$ K) po krožni orbiti z radijem $a = 0.85$ AU in periodo $P = 289.9$ dni. Prehod planeta prek zvezde opazujemo 0.18 dni. Izračunaj inklinacijo orbite planeta? Ocepi ravnovesno temperaturo planeta (privzemi, da se vsa svetloba, ki z zvezde vpade na planet, absorbira).
4. Opazujemo zvezdo HD 209458. Merjenje spektra razkrije, da se okoli zvezde giblje planet. Največja izmerjena radialna hitrost zvezde je enaka 86.5 m/s, perioda sistema pa je enaka 3.52 dni. Iz podatkov o barvi, temperaturi in absolutni magnitudi so astronomi določili maso zvezde, ki je enaka $1.1 M_\odot$, njen radij pa je enak $1.2 R_\odot$. Ocepi spodnjo mejo mase planeta (rezultat lahko dobite zgolj prek numeričnega postopka!). Ob predpostavki, da je masa planeta dosti manjša od mase zvezde in da je inklinacija enaka 90° , izračunajte radij planetove orbite. Planet razkrije tudi opazovanje svetlosti zvezde: ta se zmanjša za 1.7% pri prehodu planeta prek zvezdne ploskve. Kolikšen je radij planeta?