

Zběsilý tanec obřích exoplanet

13.1.2025 - | Astronomický ústav AV ČR

Astronomové objevili planetární systém, který vykazuje dosud nejsilnější pozorovanou gravitační interakci mezi dvěma obřimi planetami. Tento gravitační tanec je tak silný, že způsobuje zdánlivé změny periody oběhu planet v řádu dní! Planetární systém TOI-4504, který navíc také hostí malou planetu o velikosti mezi Zemí a Neptunem, představuje velmi důležitý objev, který astronomům umožní lépe porozumět formování a vývoji planetárních soustav.

Planetární systém TOI-4504, objevený vesmírnou misí TESS v souhvězdí Lodní kýl na jižní obloze, se skládá ze dvou planet o něco větších než náš Jupiter a jednoho mini Neptunu. Planeta TOI-4504 c s hmotností 3,8 hmotnosti Jupitera přechází z našeho pohledu přes disk své mateřské hvězdy a způsobuje tak mírný pokles její jasnosti a my pak můžeme pozorovat tzv. tranzity průměrně jednou za 82 dní, což je doba jejího oběhu. Orbita TOI-4504 c je gravitačně ovlivňována netranzitující planetou TOI-4504 d s hmotností 1,4x větší než je hmotnost Jupitera. Podle konkrétní konfigurace planet můžeme pozorovat dřívější nebo pozdější okamžiky průchodu planety TOI-4504 c před hvězdou, tedy variaci v okamžicích tranzitů. Amplituda těchto změn činí v případě planety c 4 dny, což je nejvíce, co bylo doposud detekováno. Kdyby tranzitovala planeta d, která byla díky změnám v periodě planety c objevena, pozorovali bychom dokonce změny v okamžicích tranzitů s amplitudou 6 dní.

Hlavní autorkou studie, která byla publikována v *Astrophysical Journal Letters*, je doktorská studentka Michaela Vítková z Masarykovy univerzity v Brně, která svůj výzkum vedla na Astronomickém ústavu AV ČR v Ondřejově. "Byli jsme velmi překvapeni, když jsme detekovali změny s tak velkou amplitudou. Dosavadní rekordman měl totiž amplitudu změn poloviční a jednalo se o úplně jiný typ planety," říká Vítková. Změny okamžiků tranzitů jsou zvláště výrazné u planet, které jsou v tzv. rezonanci. To znamená, že periody jejich oběžných dob jsou v poměru malých celých čísel. To je i případ planet TOI-4504 c a d, které mají poměry oběžných dob blízko k 2:1.

Systémy s hmotnými planetami na drahách s periodami v řádu desítek dní jsou pro astronomy extrémně důležité, protože mohou napovědět něco o historii a evoluci planetárních systémů. "Výzkum systému TOI-4504 upřednostňuje scénář, že by pozorovaná rezonanční konfigurace v systému mohla být výsledkem hladké migrace během formování v protoplanetárním disku spíše než interakcí mezi planetami v systému, případně nějakým jiným tělesem," vysvětluje Trifon Trifonov z MPIA v Německu.

Studie byla založena na změnách jasnosti patrných v datech z vesmírné mise TESS a analýze spekter ze spektrografu FEROS na dalekohledu s průměrem 2,2 m umístěným v Chile. Autoři také potvrdili, že se v systému nalézá ještě jedna, menší planeta s hmotností asi 10 hmotností Země, na vnitřní orbitě s periodou oběhu 2,4 dne. "Systém TOI-4504 je velmi komplexní a získat dostatek dat pro dobrou analýzu vyžaduje čas. Naše studie demonstruje výhody velkých spoluprací," doplňuje Rafael Brahm z UAI v Chile a koordinátor konsorcia WINE. "V budoucnu můžeme očekávat objevy planet, které vykazují ještě větší změny okamžiků tranzitů, než TOI-4504 c," uzavírá Marek Skarka z Astronomického ústavu AV ČR.

Odkaz na originální článek: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ad9a53>

DOI: 10.3847/2041-8213/ad9a53

Dr. Marek Skarka, vedoucí týmu

Astronomický ústav AV ČR, Stelární oddělení, skupina výzkumu exoplanet

Email: skarka@asu.cas.cz

Mgr, Michaela Vítková, hlavní autor

Astronomický ústav AV ČR, Stelární oddělení, skupina výzkumu exoplanet; Masarykova univerzita
Brno

Email: vitkova@asu.cas.cz

Pavel Suchan

Tiskový tajemník Astronomického ústavu AV ČR

Email: suchan@astro.cz

Tel: 737 322 815

<https://www.asu.cas.cz/articles/2363/19/zbesily-tanec-obrich-exoplanet>