

Übungen zur Physik der Sterne WiSe 2011/12

Übungszettel 8 (8. Dezember 2011)

**Abgabe: bis Donnerstag, 15. Dezember, bei der Vorlesung
Besprechung in den Übungen am 22. & 23.12.**

Übungen: Do 14-16h und Fr 12-14h (Dr. Tobias Schmidt)

1. Stärke des astrometrischen Wackelns

Berechnen Sie die Amplitude (peak-to-peak in Milli-Bogensekunden) des astrometrischen Wackelns der Sonne, aufgrund der Tatsache, dass je ein Planet um sie kreise, und zwar für Merkur, Erde, Jupiter und einen hypothetischen Planeten Vulcan (2 Jupitermassen mit großer Halbachse 0,1 AE). Verwenden Sie jeweils die bekannte Masse und große Halbachse der Planeten sowie die bekannte Masse der Sonne. Nehmen Sie an, dass diese Planeten auf Kreisbahnen um die Sonne kreisen. Berechnen Sie diese Größen für eine/n Beobachter/in aus einer Entfernung von 10 pc, 50 pc und 1 kpc.

Wie stark ändert sich das Signal, wenn die Bahn des Jupiters um die Sonne nicht kreisförmig, sondern exzentrisch wäre mit einer Exzentrizität von $e=0.5$? (4 Punkte)

2. Photometrische Tiefe bei Transits

Berechnen Sie die Periode (in Jahren), Dauer (in Stunden) und Intensität (in Prozent) der Transits, die die Planeten Merkur, Erde, Jupiter und der hypothetische Planet Vulcan (Vulcan habe 1,3 Jupiterradien) im Sonnensystem hätten, wenn man sie von ausserhalb des Sonnensystems aus (räumlich aufgelöst) beobachten würde.

Mit Intensität ist der Abfall der Helligkeit der Sonne gemeint, wenn ein vollständig dunkler Planet vor ihr herzieht.

Verwenden Sie jeweils die bekannten großen Halbachsen und Radien der genannten Planeten sowie die bekannte Größe der Sonne.

(2 Punkte)

3. Stärke des Signals beim Mikrogravitationslinsenereignis

Berechnen Sie für die Planeten Erde, Jupiter, Neptun und Vulcan **als Linse** (bzw. mit der Sonne als Doppellinse) die Stärke eines Mikrogravitationslinsenereignisses, wenn ein punktförmiger Stern **als Quelle** mit (a) 0,2 bzw. (b) 1,0 Sonnenmassen - beobachtet aus einer Entfernung von (i) 100 pc und (ii) 8 kpc (Entfernung zum galaktischen Zentrum) - entweder (a) direkt hinter diesen Planeten herzieht oder (b) in einem Winkelabstand von einer Millibogensekunde neben ihnen herzieht.

Zeichnen Sie zudem grob die zu erwartende Lichtkurve.

(4 Punkte)