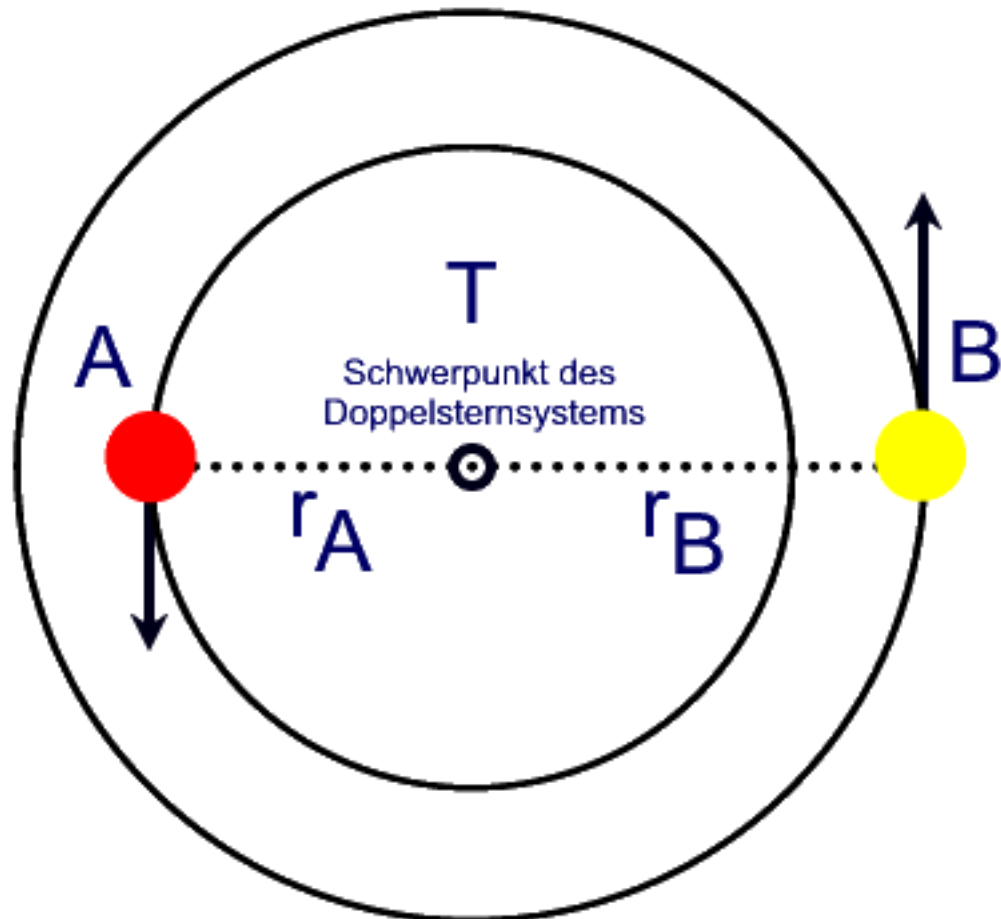


Massenbestimmung bei Doppelsternen

Spektroskopisches Doppelsternsystem



Messergebnisse aus der Analyse der Spektrallinien: Geschwindigkeiten v_A und v_B der beiden Sterne und Umlaufzeit T um den gemeinsamen Schwerpunkt

$$\text{Aus } \frac{2\pi r}{T} = v \text{ folgt } r \sim v \text{ und daher } \frac{r_A}{r_B} = \frac{v_A}{v_B}$$

Mit dem Hebelgesetz bzw. Schwerpunktsatz folgt dann:

$$m_A r_A = m_B r_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{r_B}{r_A} = \frac{v_B}{v_A}$$

Der Abstand der beiden Sterne errechnet sich dann zu:

$$r = r_A + r_B = \frac{v_A}{2\pi} T + \frac{v_B}{2\pi} T$$

Aus dem Keplergesetz für das Zweikörperproblem folgt die Gesamtmasse

$$m_A + m_B = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$$

Da sich die Massen umgekehrt zu den Abständen oder Geschwindigkeiten verhalten, kann nun aus der Gesamtmasse die Masse der beiden Komponenten ermittelt werden.

$$m_A = \frac{v_B}{v_A + v_B} (m_A + m_B) \quad \text{bzw.} \quad m_B = \frac{v_A}{v_A + v_B} (m_A + m_B)$$