

# Die Gesetze von Kepler (1571 – 1630)

## 1. Gesetz:

Die Planetenbahnen sind Ellipsen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.

## 2. Gesetz:

Der von der Sonne zu einem Planeten gezogene Ortsvektor überstreicht in gleicher Zeit die gleiche Fläche.

## 3. Gesetz:

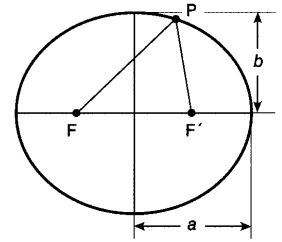
$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

T: Umlaufzeit um Zentralgestirn

a: große Halbachse (||Radius in *Näherung*)

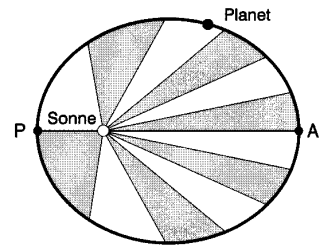
Zum 1. Kepler-Gesetz

Kennzeichen einer Ellipse:  
*a* Länge der großen Halbachse,  
*b* Länge der kleinen Halbachse,  
*F* und *F'* Brennpunkte; es gilt:  
 $\overline{FP} + \overline{F'P} = 2a$



Zum 2. Kepler-Gesetz

Die grau unterlegten Flächen haben gleichen Inhalt; die zugehörigen Bögen werden vom Planeten in gleichen Zeiten durchlaufen.



## Aufgaben:

- Berechne die Konstante  $C_E$  des 3. Keplerschen Gesetzes für die Erde als Zentralgestirn aus der Bewegung des Mondes um die Erde.
- Der erste künstliche Erdsatellit, Sputnik 1, hatte eine Umlaufzeit von 96 Minuten. Berechne seinen mittleren Bahnradius.
- Welche mittlere Bahngeschwindigkeit hatte Sputnik 1?
- In einem Buch findest du folgende Keplerkonstante für Jupiter:  $\tilde{C}_J = 0,00095 \frac{AE^3}{a^2}$ .

Rechne die Konstante in „unsere“ Einheit  $\frac{d^2}{km^3}$  um.

- Die Umlaufzeit des Jupitermondes Io beträgt 1,77 d. Wie weit ist Io von Jupiter entfernt?