

1. Einführung

- 1.1. Was ist Physik?
- 1.2. Physikalische Größen und Einheiten
- 1.3. Messungen, Datenauswertung, Fehler

2. Klassische Mechanik

- 2.1. Kinematik der Massenpunkte
- 2.2. Dynamik der Massenpunkte
- 2.3. Systeme von Massenpunkten
- 2.4. Rotation

3. Gravitation

- 3.1. Gravitationsgesetz
- 3.2. Feld und Potential

3.3. Planetenbahnen: Kepler

3.4. Massenverteilungen

3.5. Dunkle Materie

4. Relativistische Mechanik

4.1. Bezugssysteme und Transformationen

4.2. Spezielle Relativitätstheorie

4.3. Relativistische Kinematik

5. Feste Körper und Flüssigkeiten

5.1. Feste Körper

5.2. Hydrostatik und Hydrodynamik

6. Schwingungen und Wellen

6.1. Schwingungen

6.2. Wellen

Zusammenfassung von

Präzession, Corioliskraft

Kräfte in rotierenden Bezugssystemen;

$$a_c = 2 r \omega$$

Gravitationsgesetz

Jeder Körper übt eine anziehende Kraft auf jeden anderen Körper aus

$$\vec{F}_{12} = -G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2} \hat{r}_{12}$$

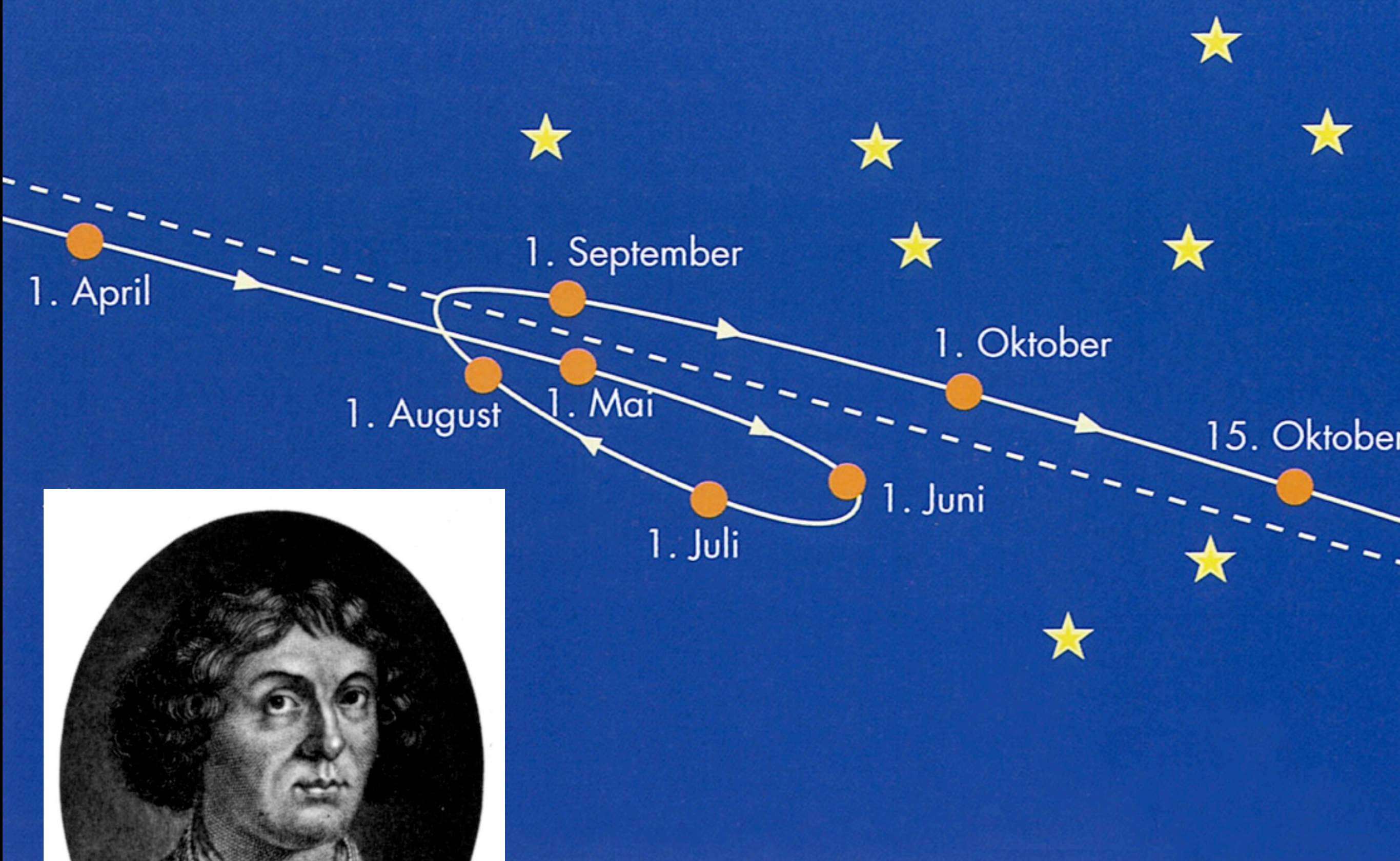
Messung der Gravitationskonstante:

schwierig, z.B. Torsionswaage; nur auf 4 Stellen bekannt; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Äquivalenzprinzip!

Kepler's Gesetze:

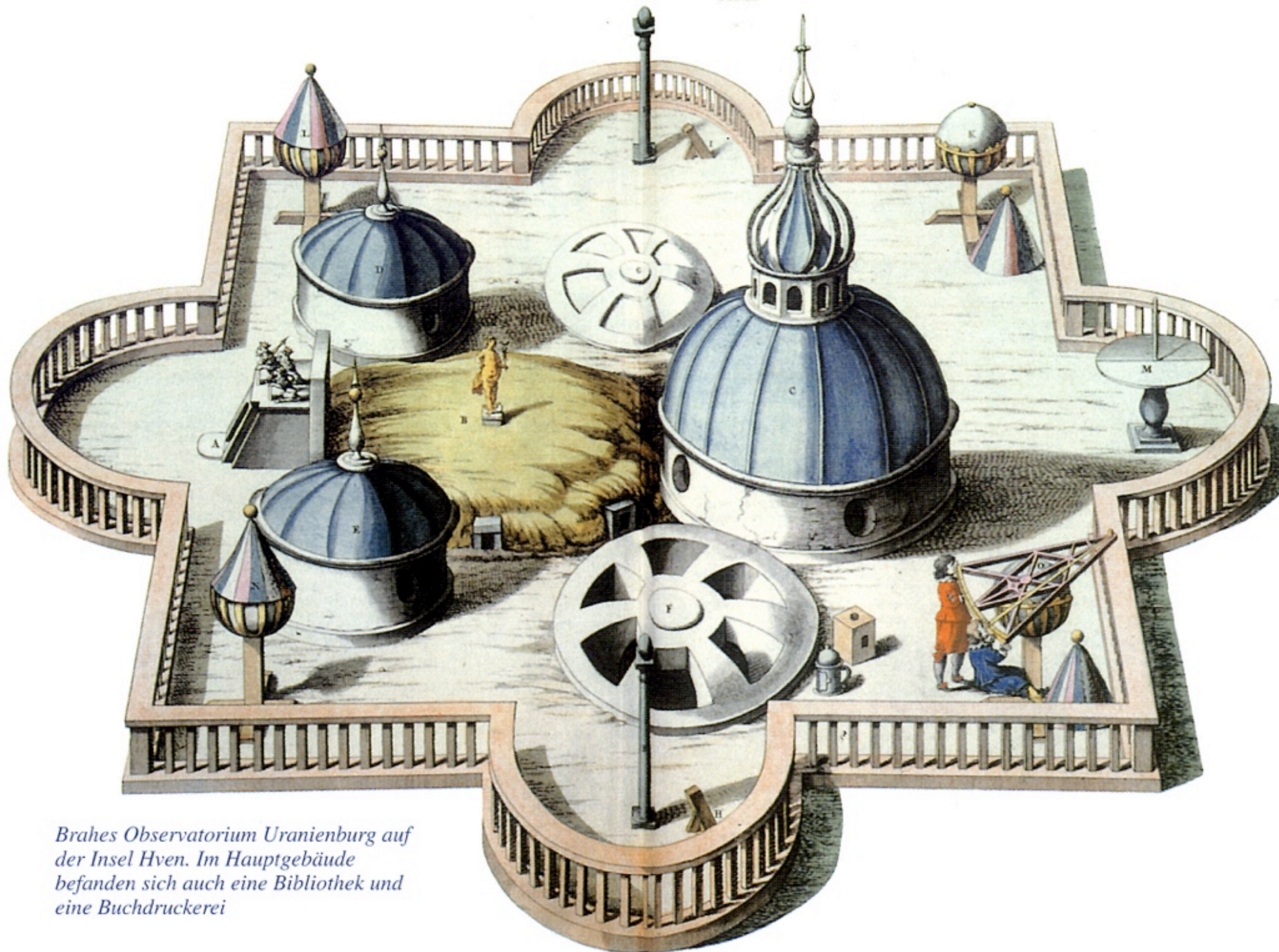
Ellipsen Flächensatz $T^2 \propto r^3$



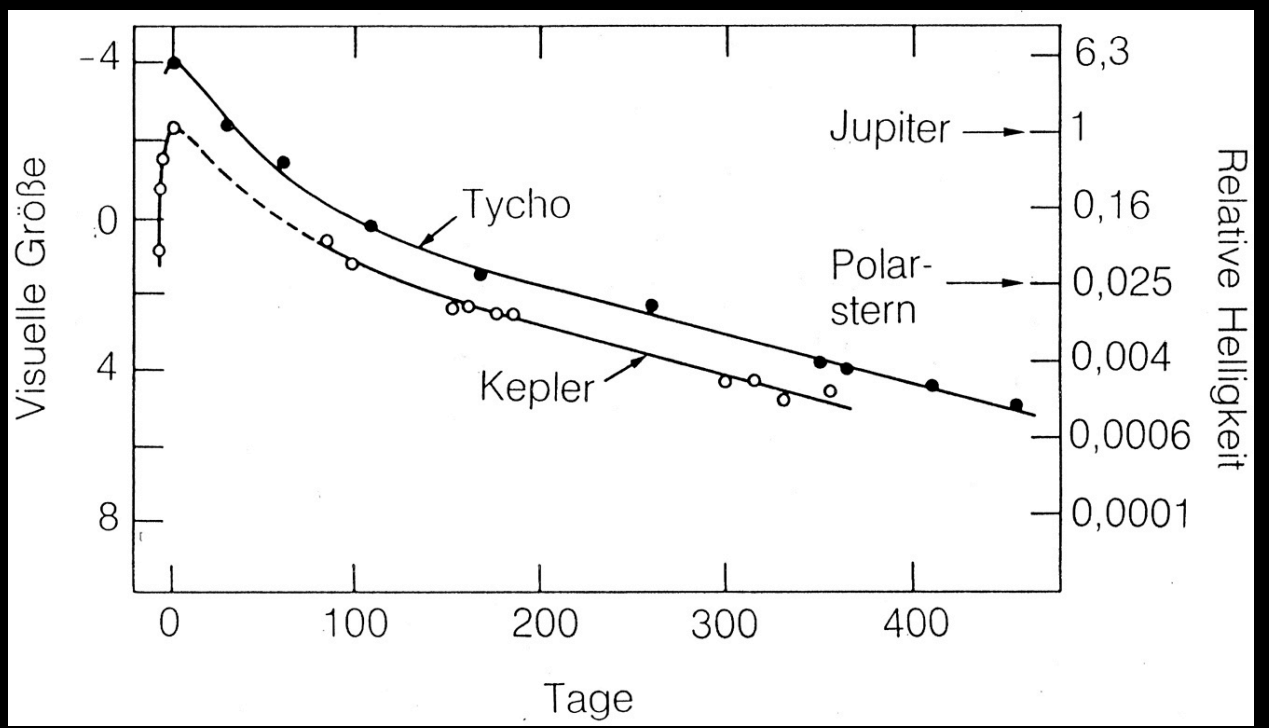
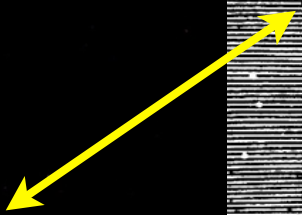
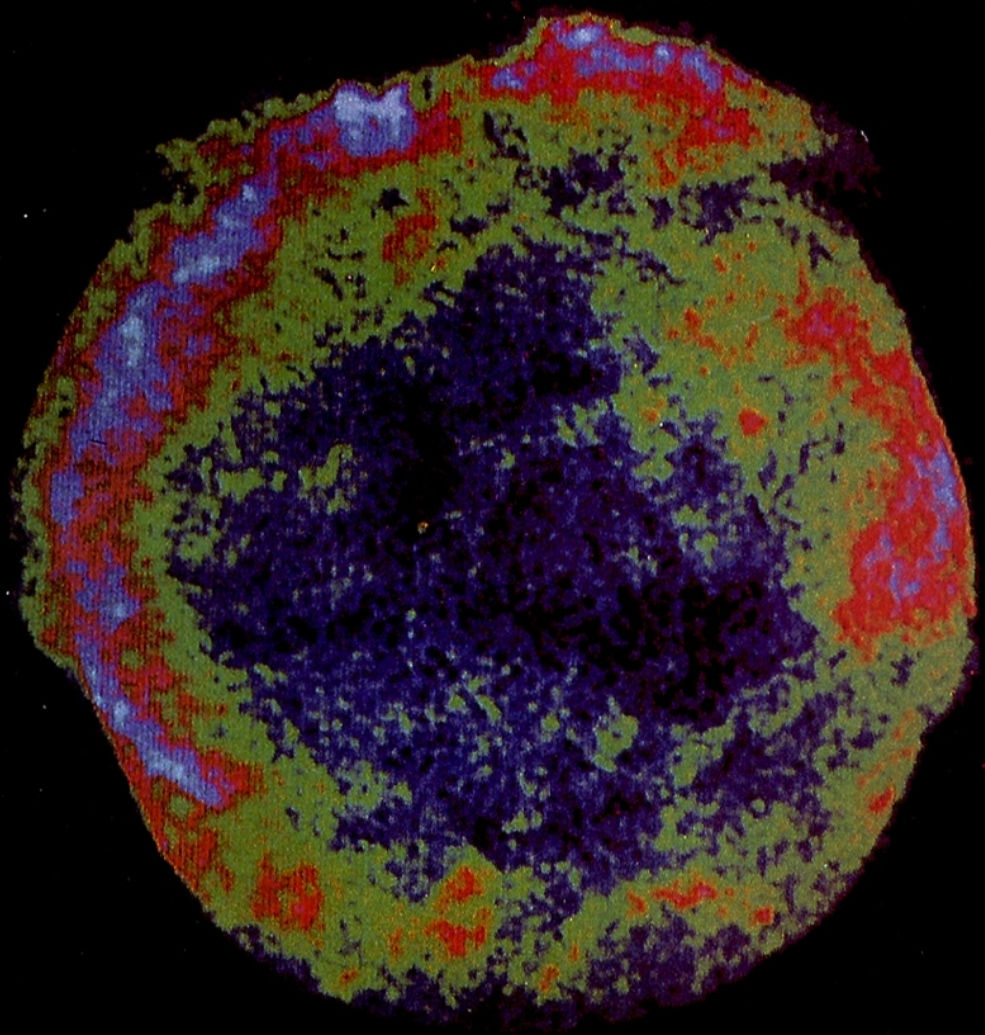
Kopernikus



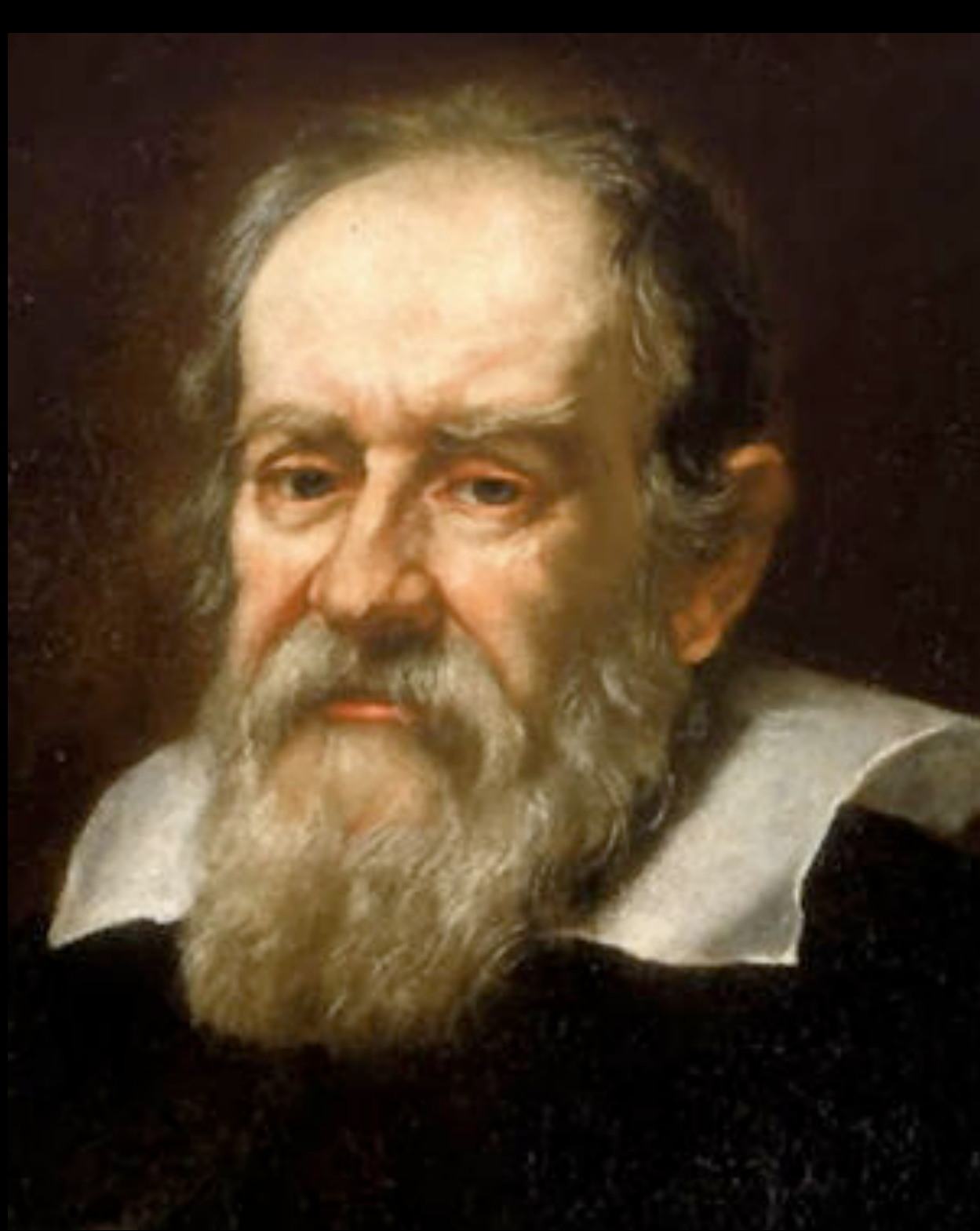
Brahe



*Brahes Observatorium Uranienburg auf
der Insel Hven. Im Hauptgebäude
befanden sich auch eine Bibliothek und
eine Buchdruckerei*

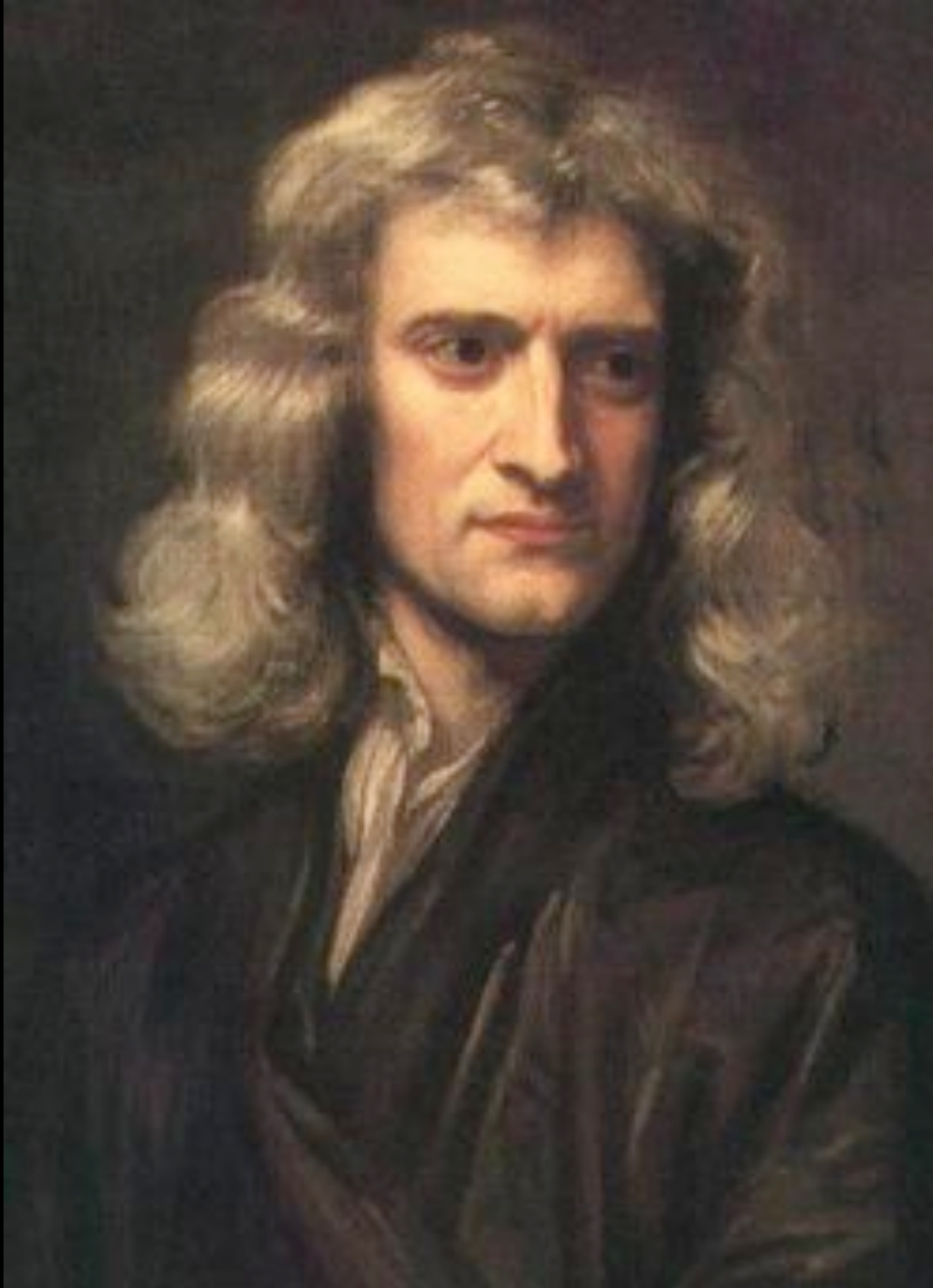


Supernovae...

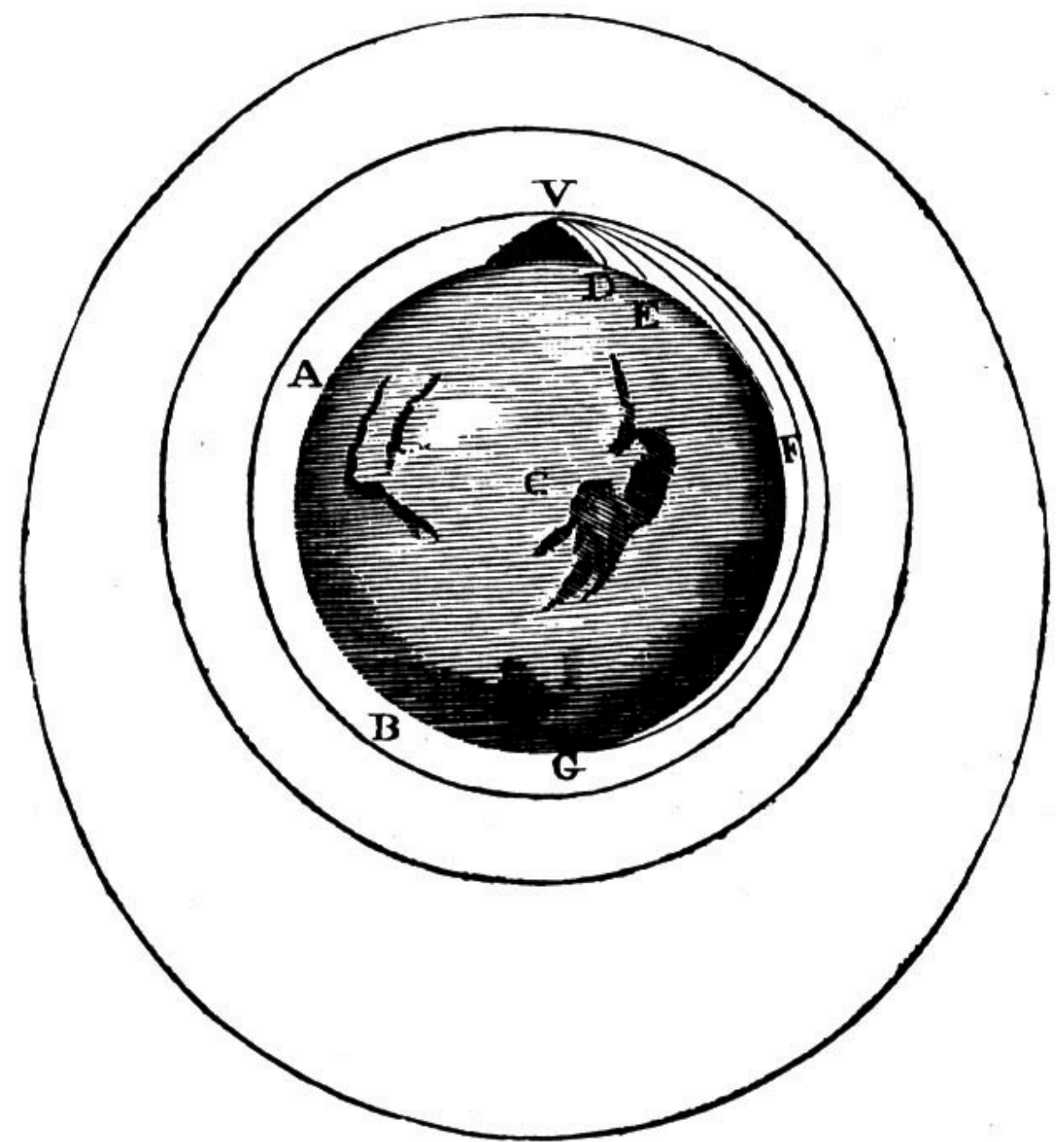


Galileo

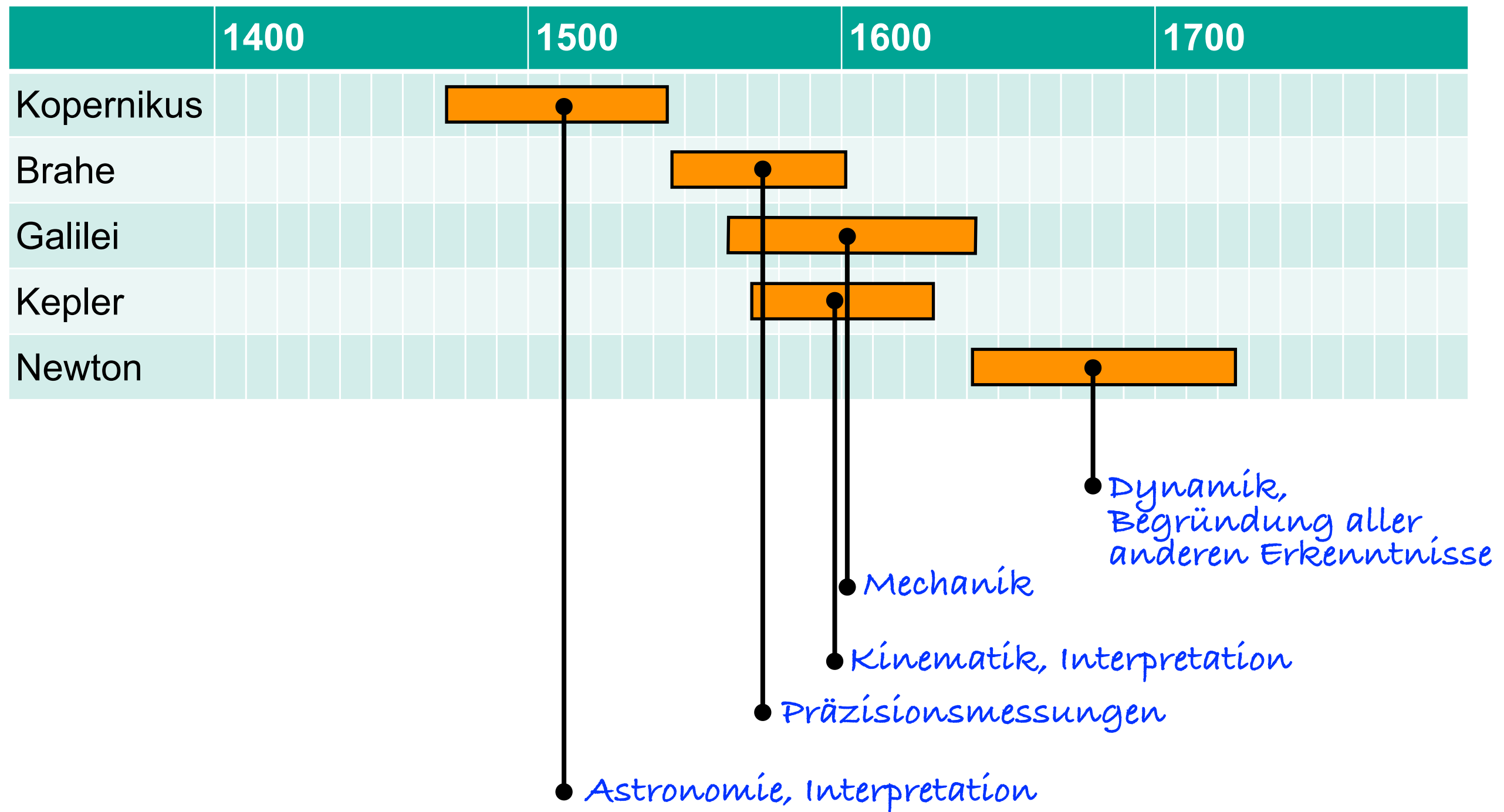




Newton



3.25 Zeichnung aus dem 3. *Buch* von Newtons *Principia*. (Die ursprüngliche Ausgabe erschien 1687, die Zeichnung stammt aus einer von A. Motte bearbeiteten Fassung von 1728.) Dargestellt ist der Zusammenhang zwischen Wurfbewegung und Satellitenbewegung.



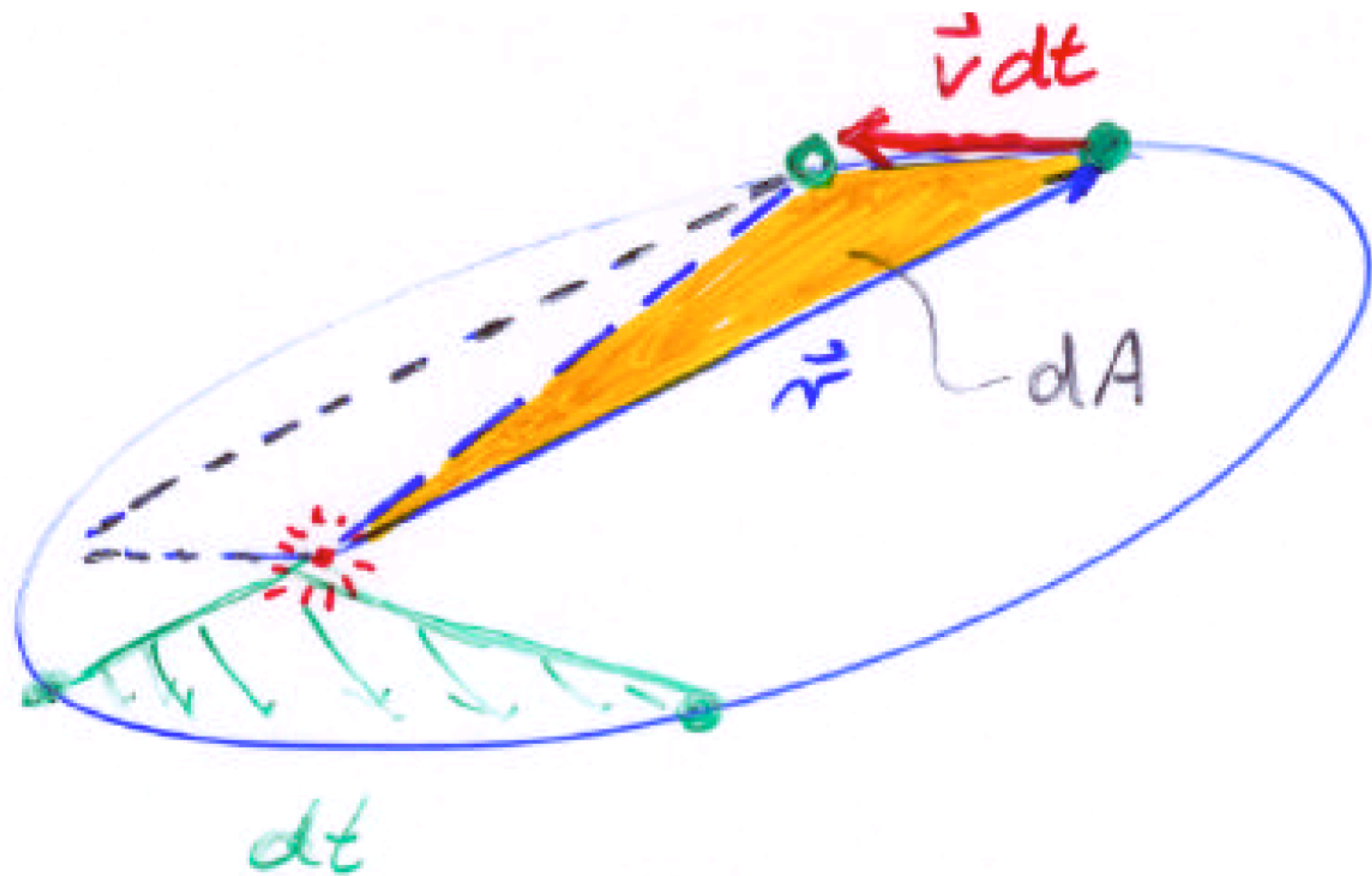
Kepler's Gesetze:

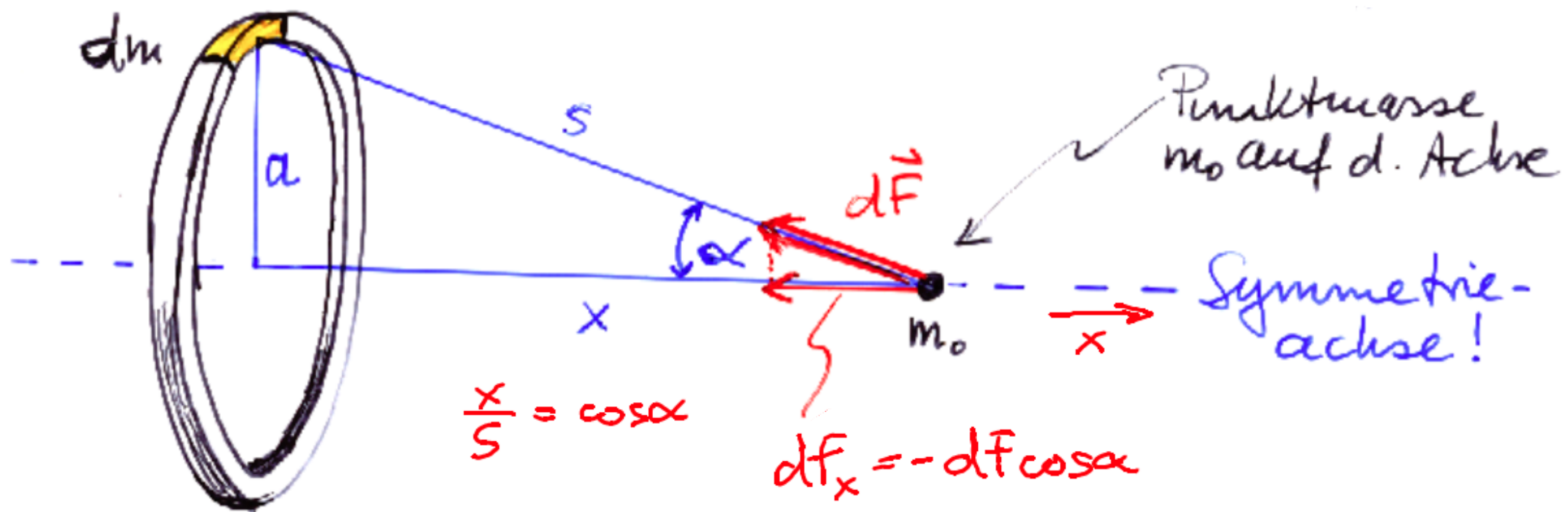
1. Planetenbahnen sind Ellipsen, die Sonne steht in einem der Brennpunkte
2. Die Verbindungslinie Sonne-Planet überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen ■ „Flächensatz“ $\hat{=}$ Drehimpulserhaltung
3. $(\text{Umlaufdauer})^2 \propto (\text{mittl. Entfer. z. Sonne})^3$
 $T^2 \propto r^3$ ■ folgt aus Zentralkraft $\propto 1/r^2$

Ellipse = Menge der Punkte, für die die Summe der Entfernungen zu den Brennpunkten konstant ist $\rightarrow$ Konstruktion mit Schnur

große Halbachse a , kleine H. b , Exzentrizität ε

$$r_{\min} = a(1 - \varepsilon), r_{\max} = a(1 + \varepsilon), \varepsilon(\text{Erdbahn}) = 0,0167$$

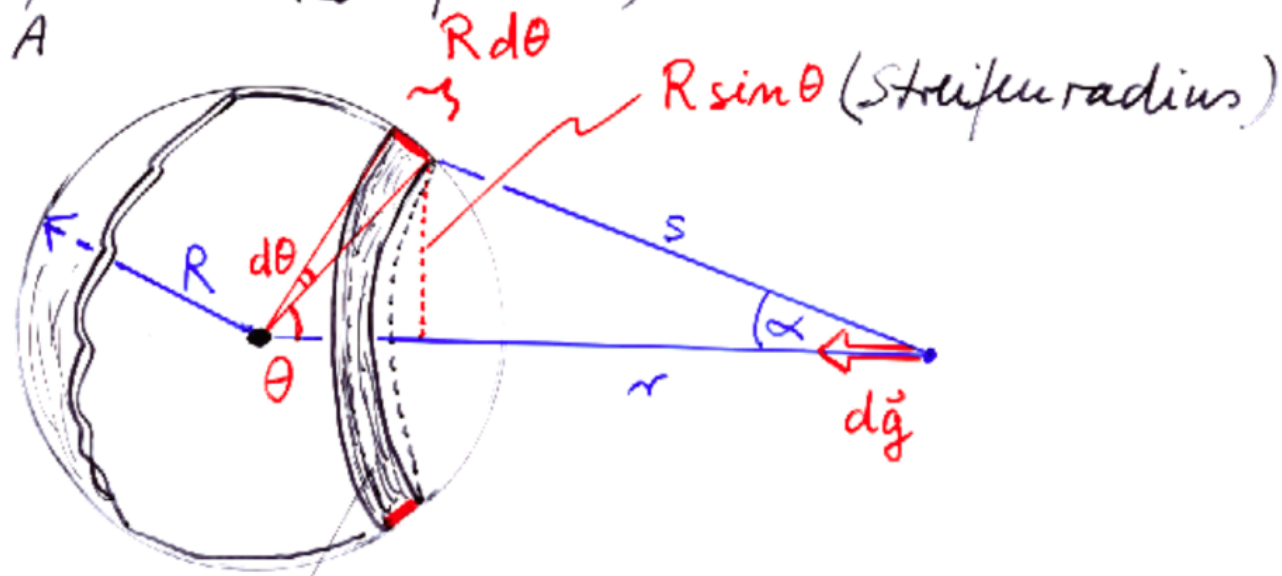




Kugelschale aus Ringen „aufbauen“:

Fläche A
 $= 4\pi R^2$,
 Masse
 M

(Streifenbreite)



dA : Fläche des Streifens

$$dA = \underbrace{2\pi R \sin \theta}_{\text{Umfang}} \cdot \underbrace{R d\theta}_{\text{Breite}} = 2\pi R^2 \sin \theta d\theta$$

