

# • Приливы и отливы



# • Потенциальная энергия в гравитационном поле

$$E_p = -G \cdot \frac{m_1 m_2}{R}$$

# • Потенциал $\varphi = \frac{E_p}{m}$


# • Законы Кеплера

- 1-й
- 2-й
- 3-й

## Иоганн Кеплер

Johannes Kepler

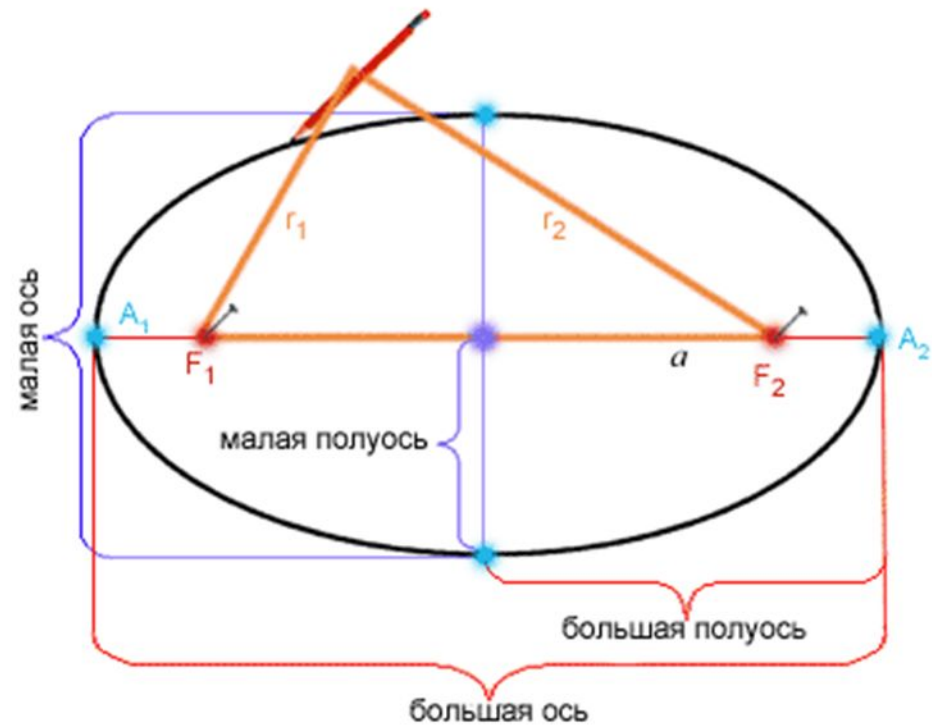
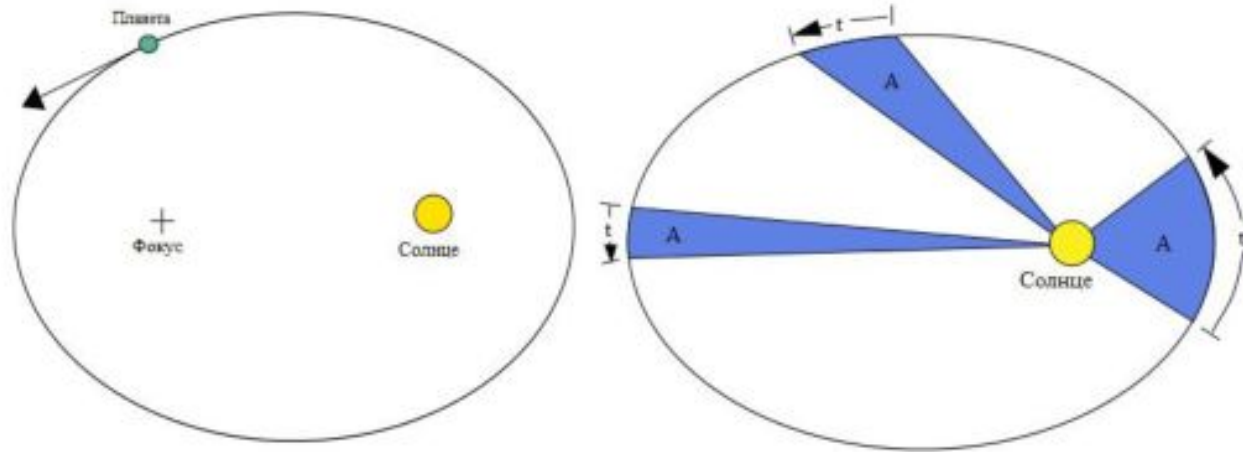


Дата рождения:	27 декабря 1571
Место рождения:	Вайль-дер-Штадт, Священная Римская империя
Дата смерти:	15 ноября 1630 (58 лет)
Место смерти:	Регенсбург
Страна:	 Священная Римская империя
Научная сфера:	астрономия, математика, механика, физика
Альма-матер:	Тюбингенский университет
Известен как:	автор Законов движения планет

# • Законы Кеплера

- 1-й
- 2-й
- 3-й

$$\frac{a^3}{T^2} = \mathcal{K},$$



- **Космические скорости:**

- 1-я  $F_1 = mg \quad F_2 = ma_n = m(v^2/R), \quad \frac{v^2}{R} = g \Rightarrow v_i = \sqrt{gR} = 7.9 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ .

- 2-я  $\Delta E = \frac{mv^2}{2} = G\frac{Mm}{R} \Rightarrow v_{ii} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = 11.2 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

- 3-я  $v_{iii} = 42 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ . Именно с такой скоростью межпланетный автоматический зонд НАСА "Вояджер-1", отправленный в космическое путешествие в 1977 году, спустя 35 лет покинул пределы нашей Солнечной системы.

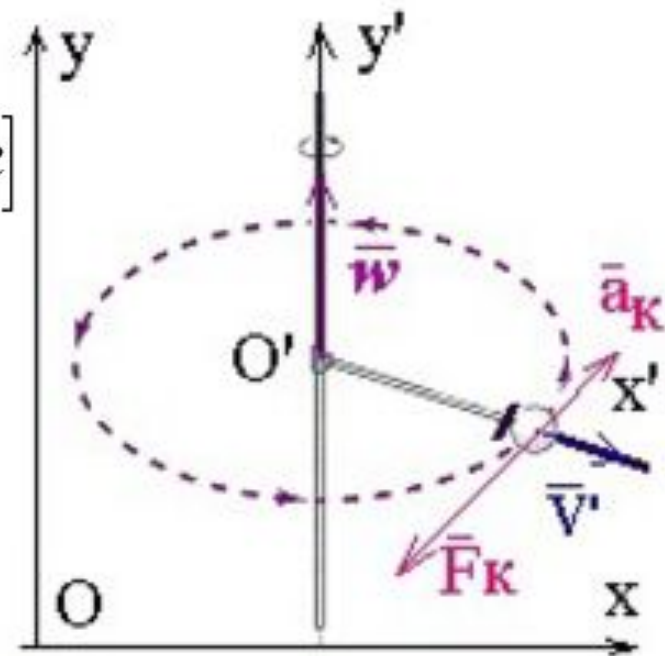
- **Неинерциальные системы отсчёта (НИСО).**

### Силы инерции

$$v = v' + \omega R.$$

$$F = ma_n = m \cdot \frac{v^2}{R} = \frac{m}{R} (v' + \omega R)^2 = \frac{m}{R} \left[ (v')^2 + \omega^2 R^2 + 2v'\omega R \right]$$

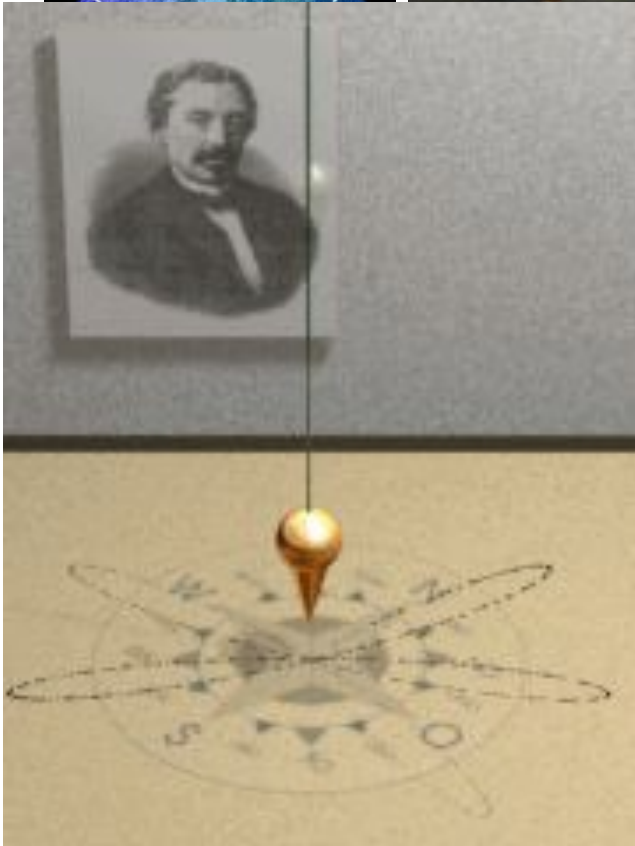
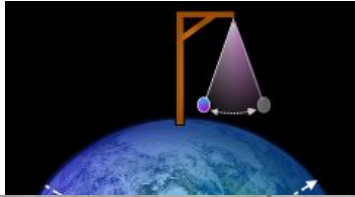
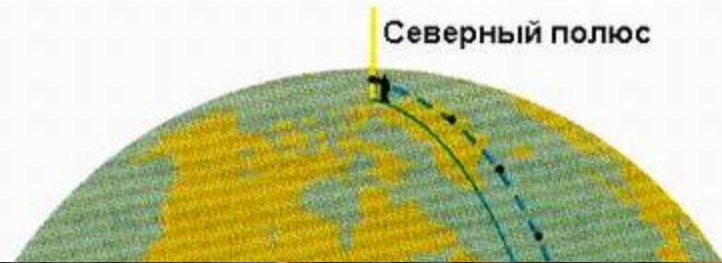
$$F = \underbrace{\frac{m(v')^2}{R}}_{ma_n} + \underbrace{\frac{m\omega^2 R}{R}}_{F_{\text{центробежная}}} + \underbrace{\frac{2mv'\omega}{R}}_{F_{\text{кориолисова}}}.$$



- Сила Кориолиса (кориоли...

$$F_{\text{центробежная}} = m\omega^2 R$$

$$\vec{F}_K = 2m [\vec{v}' \times \vec{\omega}]$$



Вращение Земли

Движение цели



*Спасибо за внимание*