

Gravitation

Jun 23, 2026, 2 min read

#fysik

#mekanik

#gravitation

Kurser: F0004T, F0006T Förkunskaper: Newtons lagar

1. Newtons gravitationslag

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

där $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$ (Fysika TE).

Kraften är attraktiv och verkar längs linjen mellan massornas centra.

Tyngdaccelerationen nära jordens yta:

$$g = \frac{GM_{\oplus}}{R_{\oplus}^2} \approx 9,82 \text{ m/s}^2$$

2. Gravitationell potentiell energi

$$U(r) = -\frac{Gm_1m_2}{r}$$

Definierad så att $U_g = 0$ vid $r \rightarrow \infty$. Finns i Fysika **FB5b**.

Om $r \rightarrow \infty$ och $E \rightarrow 0$ är systemet obundet.

3. Keplers lagar

K_I : Varje planet rör sig i en ellips med solen i ena fokuspunkten.

K_{II} : En linje från planeten till solen sveper över lika stor area på given tid.

K_{III} : Planeternas periodtid:

$$T = \frac{2\pi a^{3/2}}{\sqrt{G_N M_\oplus}}$$

4. Tyngdaccelerationens variation

Jordradien beror på positionen eftersom jorden är lite tillplattad.

Eftersom jorden roterar kring sin egen axel är den egentligen inte ett inertialsystem. I ett roterande koordinatsystem uppstår den virtuella centrifugalkraften.

Verklig tyngd:

$$w_0 = G_N \frac{mM_\oplus}{R_\oplus^2}$$

Upplevd tyngd (centrifugalkorrigering):

$$w = w_0 - \frac{mv^2}{R_\oplus}$$

5. Svarta hål

Om man kommer närmre ett svart hål än Schwarzschildradien R_s kan man aldrig ta sig ut – inte ens ljuset. R_s kallas även händelsehorisonten.

$$R_s = \frac{2G_N M}{c^2}, \quad M = \text{svarta hålets massa}$$

Läsning

- 13.1 Newton's Law of Gravitation
- 13.5 Kepler's Laws and the Motion of Planets
- 13.7 Apparent Weight and the Earth's Rotation
- 13.8 Black Holes

Se även

- [Newtons lagar](#)
 - [Potentiell energi och energibevarande](#)
 - [Cirkelrörelse](#)
-