

24. Gravitační pole Země, tíhové pole Země.

1 Gravitační pole Země

Předpokládejme, že Země má přibližně tvar sféry, pak její poloměr bude $R_Z = 6378.10^3$ m a její hmotnost $M_Z = 5,98.10^{24}$ kg

Velikost gravitačního zrychlení v nadmořské výšce h

$$a_g = |\mathbf{I}| = \kappa \frac{M_Z}{R_Z + h^2} \quad (1)$$

pro $h = 0$

$$a_g = \kappa \frac{M_Z}{R_Z^2} \doteq 9,8 \text{ m.s}^{-1} \doteq g \quad (2)$$

kde symbolem g se myslí velikost tíhové zrychlení (viz níže).

pro potenciální energii můžeme psát

$$\Delta W_p = W_p(R_Z + h) - W_p(R_Z) = -\kappa \frac{M_Z m}{R_Z + h} + \kappa \frac{M_Z m}{R_Z} = mgR_Z^2 \left(\frac{1}{R_Z} - \frac{1}{R_Z + h} \right) = mg \frac{h}{1 + \frac{h}{R_Z}} \quad (3)$$

pro $h \ll R_Z$ můžeme psát

$$\Delta W_p = mgh \quad (4)$$

vztah platí přibližně v blízkosti povrchu Země.

2 Tíhové pole Země

Tíha je síla, která uděluje tělesu zrychlení volného pádu. Je dána součtem gravitační síly a síly odstředivé (setrvačné síly vyvolané rotací Země).

$$\mathbf{F}_G = m\mathbf{g} = \mathbf{F}_g + \mathbf{F}_o \quad (5)$$

Tíhové zrychlení závisí na zeměpisné šířce

na pólu $g \doteq 9,83 \text{ m.s}^{-1}$

na rovníku $g \doteq 9,79 \text{ m.s}^{-1}$

Zavedeno normální tíhové zrychlení $g_n = 9,80665 \text{ m.s}^{-1}$

Tíhové zrychlení na povrchu Země považujeme za homogenní. Pro $h \ll R_Z$ můžeme psát

$$U = gh, \quad \Delta W = mgh \quad (6)$$