

15.2

str. 55

* Oblicz potencjał grawitacyjny w punkcie oddalonym od powierzchni Ziemi o $r = 0,5R_z$.

Masa Ziemi i jej promień wynoszą odpowiednio: $M_z = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$,

$R_z = 6400 \text{ km}$.

$r = 0,5 R_z$ — odległość od punktu do powierzchni Ziemi

$M_z = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ — masa Ziemi

$R_z = 6400 \text{ km} = 6,4 \cdot 10^3 \text{ km} = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$ — promień Ziemi

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ — stała grawitacyjna

$V = \frac{E_p}{m}$ — potencjał pola grawitacyjnego

E_p — energia potencjalna, m — masa ciała

$$E_p = - \frac{G M m}{R}$$

G — stała grawitacyjna, M — masa planety, m — masa ciała, R — odległość ciała od planety

$$V = \frac{E_p}{m}$$

$$V = - \frac{G M_z m}{R_z + r}$$

$$V = - \frac{G M_z}{R_z + 0,5 R_z}$$

$$V = - \frac{G M_z}{1,5 R_z}$$

$$V = - \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{1,5 \cdot 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}} = - \frac{40,02 \cdot 10^{-11+24} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2} \cdot \frac{1}{\text{kg}}}{9,6 \cdot 10^6 \text{ m}} =$$

$$= - \frac{40,02 \cdot 10^{13} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2} \cdot \frac{1}{\text{kg}}}{9,6 \cdot 10^6 \text{ m}} \approx - 4,2 \cdot 10^{13-6} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot \frac{1}{\text{kg}} =$$

$$= - 4,2 \cdot 10^7 \text{ J} \cdot \frac{1}{\text{kg}} = - 4,2 \cdot 10 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = - 42 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = - 42 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$$