

S. 107/16

geg: $m = 1000 \text{ kg}$; $h_1 = 6370 \text{ km} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$; $h_2 = 4,22 \cdot 10^4 \text{ km} = 4,22 \cdot 10^7 \text{ m}$;

$$M = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}; \quad \gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

$$a) \quad W = \int_{6,37 \cdot 10^6}^{4,22 \cdot 10^7} \left(6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1000 \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{s^2} \right) ds = \int_{6,37 \cdot 10^6}^{4,22 \cdot 10^7} \left(\frac{3,98199 \cdot 10^{12}}{s^2} \right) ds$$

$$= \left[-\frac{3,98199 \cdot 10^{12}}{s} \right]_{6,37 \cdot 10^6}^{4,22 \cdot 10^7} = \left(-\frac{3,98199 \cdot 10^{12}}{4,22 \cdot 10^7} \right) - \left(-\frac{3,98199 \cdot 10^{12}}{6,37 \cdot 10^6} \right)$$

$$= -\frac{3,98199 \cdot 10^{10}}{4,22} + \frac{3,98199 \cdot 10^{11}}{6,37} \approx 5,308 \cdot 10^{10}$$

\Rightarrow Es sind $5,308 \cdot 10^{10} \text{ J}$ notwendig.

$$b) \quad \text{es gilt: } W(h) = \int_{6,37 \cdot 10^6}^h \left(6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1000 \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{s^2} \right) ds = \left[-\frac{3,98199 \cdot 10^{10}}{s} \right]_{6,37 \cdot 10^6}^h$$

$$W(h) = \left(-\frac{3,98199 \cdot 10^{10}}{h} \right) + \frac{3,98199 \cdot 10^{11}}{6,37}$$

$$\text{für } h \rightarrow \infty \text{ gilt: } W(h) \rightarrow \frac{3,98199 \cdot 10^{11}}{6,37} = 6,25 \cdot 10^{10}$$

\Rightarrow Es sind $6,25 \cdot 10^{10} \text{ J}$ notwendig.