

13-12) Sähkömoottorin teholla (löytyy arvokilvestä) tarkoitetaan moottorin sähköverkosta ottamaa tehoa = ottoteho P_{otta}
Tuottoteho taas ilmenee moottorin työntekonopeutena = P_{tuotto}

$$\text{Hyötysuhde } \eta = \frac{P_{\text{tuotto}}}{P_{\text{otta}}}$$

Moottori tekee nostotyön W , joka on yhtäsuuri kuin kuorman potentiaalin muutos $W = \Delta E_p$
 $W = mgh$

Tuottoteho on siis $P_{\text{tuotto}} = \frac{W}{t}$

$$P_{\text{tuotto}} = \frac{mgh}{t} = \frac{150 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 3,5 \text{ m}}{5,4 \text{ s}} = 953,75 \text{ W}$$

$$\text{Sähkömoottorin ottoteho } P_{\text{otta}} = \frac{P_{\text{tuotto}}}{\eta} = \frac{953,75 \text{ W}}{0,92} = 1036,68... \text{ W} \approx \underline{\underline{1,0 \text{ kW}}}$$

13-10) Korkeus $h = 12,5 \text{ m}$
Kosketusvoima $F = 320 \text{ N}$

Nostotyö $W = \text{potentiaalienergian muutos } \Delta E_p$

$$Fh = \Delta E_p$$

$$\Delta E_p = 320 \text{ N} \cdot 12,5 \text{ m} = 4000 \text{ J} = 4,0 \text{ kJ}$$

13-16) pinta-ala $A = 417 \text{ km}^2 = 417000000 \text{ m}^2$
veden alenema $\Delta x = 55 \text{ cm}$
pudotuskorkeus $h = 3,0 \text{ m}$

a) Energiaa vapautuu vesimassan potentiaalienergian verran

$$E_p = mgh, \text{ missä massa } m = \rho V \\ = \rho A \Delta x \quad \text{ja } \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$E_p = \rho A \Delta x gh$$

$$= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 417 \cdot 10^8 \text{ m}^2 \cdot 0,55 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,0 \text{ m} = 6,749 \dots \cdot 10^{12} \text{ J} \\ \approx \underline{\underline{6,7 \text{ TJ}}}$$

b) aika $t = 2 \cdot 7 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 1209600 \text{ s}$

$$\text{teho } P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E}{t}$$

$$= \frac{6,749 \dots \cdot 10^{12} \text{ J}}{1209600 \text{ s}} = 5580167,411 \text{ W} \\ = 5580,167 \dots \text{ kW}$$

$$\text{Sähkölämmittäjä voi toimia } \frac{5580,167 \dots \text{ kW}}{1,5 \text{ kW}} = 3720,11 \dots \\ \approx 3700 \text{ kpl}$$