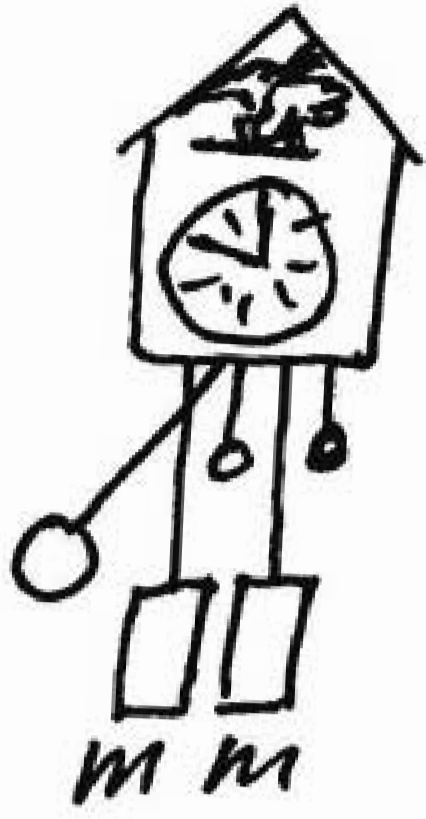


Leistung und Wirkungsgrad

1.)



Kuckucksuhr mit zwei Gewichten (Massen) m à je 270g . Ein Mal pro Woche aufziehen. Dabei werden beide Massen um 63cm angehoben.

Welche Leistung entnimmt die Uhr den Massen mit Lageenergie, wenn sie in Betrieb ist?

2.) Elektromotor an Lift: Der Elektromotor zieht eine Masse von 650kg mit einer konstanten Geschwindigkeit von 2.5m/s vertikal nach oben. Welche mechanische Nutzleistung erbringt der Elektromotor?

3.) Bei einem Stausee befinden sich die Turbinen im Tal, 420m unterhalb von der Wasseroberfläche. Die Nutzleistung der Turbinen soll 1MW sein, bei einem Wirkungsgrad von 0.88 .

a) Wie gross ist die zugeführte Leistung?

b) Wie viel Wasser muss pro Sekunde nach unten fließen? (Angabe in m^3).

4.) Definition Pferdestärke: Pferd hebt Last von 75kg (vertikal!) mit einer Geschwindigkeit von 1m/s . Es sei $g = 9.80665\text{m/s}^2$. Wie gross ist eine Pferdestärke (PS) in Watt?

Musterlösungen

(Leistung und Wirkungsgrad)

$$1.) \quad P = 2 \frac{mgh}{\Delta t} = 2 \frac{0.27 \cdot 10 \cdot 0.63}{7.24 \cdot 3600} \text{ W} = \underline{\underline{5.6 \mu\text{W}}}$$

$$2.) \quad P = \frac{mgh}{t} = mg \frac{h}{t} = mgv = 650 \cdot 10 \cdot 2.5 \text{ W} = \underline{\underline{16 \text{ kW}}}$$

$$3. a) \quad \mu = \frac{P_{\text{Nutz}}}{P_{\text{Zu}}} \rightarrow P_{\text{Zu}} = \frac{P_{\text{Nutz}}}{\mu} = \frac{1 \text{ MW}}{0.88} = \underline{\underline{1.14 \text{ MW}}}$$

$$b) \quad \Delta t = 1 \text{ s} \rightarrow P = mgh / \Delta t = \rho gh \cdot \Delta V / \Delta t = 1.14 \text{ MW}$$

$$\rightarrow \Delta V = P \cdot \Delta t / \rho gh = [1.136 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 10 \cdot 420)] \text{ m}^3$$

$$= \underline{\underline{0.27 \text{ m}^3}}$$

$$4.) \quad P = \frac{mgh}{t} = mg \cdot \frac{h}{t} = mgv = 75 \cdot 9.80665 \cdot 1 \text{ W}$$

$$= \underline{\underline{735.5 \text{ W}}}$$