

Übung 3 Dynamische Prozesse Systemdiagramm, Prozessleistung

Lernziele

- ein Systemdiagramm eines einfachen Energieumladers zeichnen können.
- die Prozessleistung, die umgesetzte Energie und den Wirkungsgrad in einem einfachen Energieumloader bestimmen können.

Aufgaben

1. Aufgabenbuch: E.20, E.21

Hinweis:

Verwenden Sie die Tabelle E.2. im Physik-Buch (Seite 13)

2. Aufgabenbuch: E.30

Hinweis:

Benützen Sie für die Fallhöhe D_h und für die Gravitationsfeldstärke g die folgenden vereinfachten Werte:

$D_h = 20 \text{ m}$, $g = 10 \text{ W}\cdot\text{s}/(\text{kg}\cdot\text{m})$

3. Von einem hydroelektrischen Kraftwerk seien die folgenden Daten bekannt:

Höhendifferenz: $D_h = 1000 \text{ m}$

Wirkungsgrad: $\eta = 0.8$

Massenstromstärke: $I_m = 20'000 \text{ kg/s}$

Bestimmen Sie die elektrische Prozessleistung P_{el} des Kraftwerkes.

Hinweis:

Benützen Sie für die Gravitationsfeldstärke g den vereinfachten Wert $g = 10 \text{ W}\cdot\text{s}/(\text{kg}\cdot\text{m})$

Lösungen

1. siehe Aufgabenbuch

$$2. \quad P_{\text{grav}} = g \cdot D h \cdot I_m = 10 \text{ W} \cdot \text{s}/(\text{kg} \cdot \text{m}) \cdot 20 \text{ m} \cdot 5.0 \cdot 10^5 \text{ kg/s} = 10^8 \text{ W} = 100 \text{ MW}$$

$$3. \quad P_{\text{grav}} = g \cdot D h \cdot I_m$$

$$h = \frac{P_{\text{el}}}{P_{\text{grav}}}$$

$$\text{fi} \quad P_{\text{el}} = h \cdot g \cdot D h \cdot I_m = 0.8 \cdot 10 \text{ W} \cdot \text{s}/(\text{kg} \cdot \text{m}) \cdot 1000 \text{ m} \cdot 20'000 \text{ kg/s} = 160 \text{ MW}$$