

Übung 4 Dynamische Prozesse Systemdiagramm, Prozessleistung, Energietransport

Lernziele

- ein Systemdiagramm eines einfachen Energieumladers zeichnen können.
- die Prozessleistung, die umgesetzte Energie und den Wirkungsgrad in einem einfachen Energieumladerelement bestimmen können.
- die Rolle der Energie in Prozessketten verstehen.
- verstehen, dass der Transport von Energie immer mit dem Transport einer mengenartigen Grösse verknüpft ist.
- den Zusammenhang zwischen Energiestrom, Trägerstrom und Niveau verstehen.
- den Zusammenhang zwischen dem Energiestrom und der transportierten Energie verstehen.

Aufgaben

1. Aufgabenbuch: E.20, E.21, E.22

2. Studieren Sie im Physik-Buch das Beispiel E.1. (Seite 15 unten).

3. Aufgabenbuch: E.30, E.31

4. Studieren Sie im Physik-Buch den Abschnitt E.8 (Seiten 16 und 17).
 Lösen Sie die folgenden Teilaufgaben, wenn Sie bei der in Klammern angegebenen Textstelle angelangt sind:
 - a) (nach der Figur E.34.)
 Um wieviele Systeme und um wieviele Prozesse handelt es sich in der Figur E.34.?
 - b) (nach dem Absatz "Berechnung von Energieströmen")
 Betrachten Sie die Figur E.33.
 I_{W1} sei der Energiestrom, der mit dem Wasser auf dem tieferen Niveau gh_1 in die elektrische Pumpe hinein fliesst.
 I_{W2} sei der Energiestrom, der mit dem Wasser auf dem höheren Niveau gh_2 aus der elektrischen Pumpe heraus fliesst.
 - i) Drücken Sie I_{W1} mit Hilfe der Formel (E.5) durch das Gravitationsniveau gh_1 und den Massenstrom I_m aus.
 - ii) Drücken Sie I_{W2} mit Hilfe der Formel (E.5) durch das Gravitationsniveau gh_2 und den Massenstrom I_m aus.
 - iii) Drücken Sie die Gravitationsprozessleistung P_{grav} durch I_{W1} und I_{W2} aus.
 - iv) Prüfen Sie nach, dass man durch Kombination der Ergebnisse in i) bis iii) die Formel (E.2) erhält.
 - c) (nach dem Absatz "Berechnung von Energieströmen")
 Versuchen Sie, das im Text erwähnte "allgemein gültige Naturgesetz" zu formulieren.
 - d) (am Schluss)
 Beantworten Sie die Kontrollfragen 1 bis 4 unten auf der Seite 17.

5. Aufgabenbuch: E.26, E.27

Lösungen

1. siehe Aufgabenbuch
2. ...
3. siehe Aufgabenbuch
4. a) 2 Systeme: Batterie, Elektropumpe
4 Prozesse: chemischer Prozess in der Batterie, elektrischer Prozess in der Batterie
elektrischer Prozess in der Elektropumpe, Gravitationsprozess in der
Elektropumpe
b) i) $I_{W1} = gh_1 I_m$
ii) $I_{W2} = gh_2 I_m$
iii) $P_{\text{grav}} = I_{W2} - I_{W1}$
iv) $P_{\text{grav}} = I_{W2} - I_{W1} = gh_2 I_m - gh_1 I_m = g(h_2 - h_1) I_m = g \cdot h I_m$
c) Energiestrom = Niveau · Trägerstrom
d) siehe Physik-Buch Seite 162
5. siehe Aufgabenbuch