

Übung 6 Hydraulik Volumenstrom, Ausgetauschtes Volumen

Lernziele

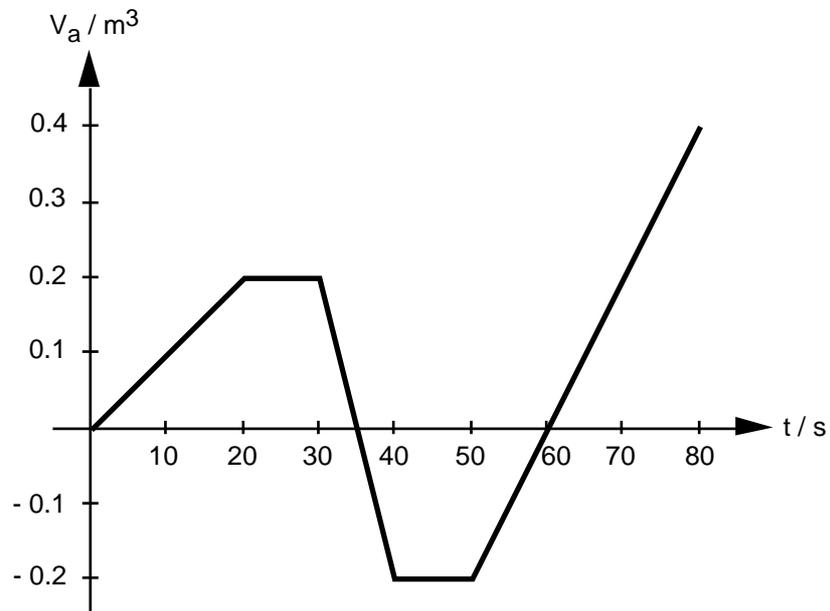
- die Grössen "Volumenstrom" und "Ausgetauschtes Volumen" kennen und verstehen.
- den Zusammenhang zwischen dem Volumenstrom und dem ausgetauschten Volumen verstehen und in konkreten Problemstellungen anwenden können.
- den zeitlichen Verlauf von Volumenstrom und ausgetauschtem Volumen grafisch darstellen können.

Aufgaben

1. Bearbeiten Sie im Physik-Buch auf der Seite 27 die Kontrollfragen 1 und 2.
2. Aufgabenbuch: 1.19
3. Beim Kraftwerk Vorderrhein beträgt der Volumenstrom im Überlaufstollen Sta. Maria $80.0 \text{ m}^3/\text{s}$ (vgl. Physik-Buch, Seite 25).
Bestimmen Sie das in 10 s ausgetauschte Volumen, d.h. das Wasservolumen, welches in 10 s durch den Überlaufstollen fliesst.
4. Bearbeiten Sie im Physik-Buch auf der Seite 27 die Kontrollfrage 5.
Hinweis: Zeichnen Sie ein I_V -t-Diagramm.
5. Aufgabenbuch: 1.22
6. Betrachten Sie das I_V -t-Diagramm in der Aufgabe 1.24 des Aufgabenbuches.
 - a) In welchen Zeitintervallen fliesst die Flüssigkeit
 - i) in die positive Richtung?
 - ii) in die negative Richtung?
 - b) Beurteilen Sie mit kurzer Begründung, jedoch ohne Rechnung, ob in den ganzen 70 min mehr Flüssigkeit in die positive oder mehr in die negative Richtung geflossen ist.
 - c) Bearbeiten Sie die im Aufgabenbuch formulierten Aufgaben zu 1.24.
7. Durch eine Wasserleitung sind in 120 s 3.0 m^3 Wasser geflossen. Man weiss, dass der Volumenstrom in dieser Zeitspanne von einem unbekanntem Anfangswert linear auf den Wert $0.010 \text{ m}^3/\text{s}$ abgenommen hat.
Bestimmen Sie den anfänglichen Volumenstrom.
Hinweis: Skizzieren Sie ein I_V -t-Diagramm.
8. Aufgabenbuch: 1.27

9. In einer Wasserleitung wird an einer bestimmten Messstelle das Wasservolumen gemessen, welches seit Messbeginn ($t = 0$ s) netto in die positive Richtung geflossen ist.

Im folgenden V_a - t -Diagramm sind die Messungen grafisch dargestellt:



Lesebeispiele: Nach 20 s sind netto 0.2 m^3 in die positive Richtung geflossen.
Nach 55 s sind netto 0.1 m^3 in die negative Richtung geflossen

- a) In welchen Zeitintervallen fließt das Wasser in die
- positive Richtung?
 - negative Richtung?
- b) Wie viele m^3 Wasser sind in den ersten 30 Sekunden bei der Messstelle vorbeigeflossen?
- c) Zu welchen Zeitpunkten sind seit Messbeginn netto gleich viele m^3 in die positive wie in die negative Richtung geflossen?
- d) Zeichnen Sie für die Zeitspanne $0 \text{ s} \leq t \leq 80 \text{ s}$ ein I_V - t -Diagramm, welches den zeitlichen Verlauf des Volumenstromes bei der Messstelle darstellt.

Lösungen

1. siehe Physik-Buch Seite 162
2. siehe Aufgabenbuch
3. $V_a = I_V \cdot t = 80.0 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 600 \text{ s} = 4.80 \cdot 10^4 \text{ m}^3$
4. siehe Physik-Buch Seite 162
5. siehe Aufgabenbuch
6. a) i) 0 min $t < 20$ min
40 min $< t < 70$ min
ii) 20 min $< t < 40$ min
b) mehr in die positive Richtung
c) siehe Aufgabenbuch
7. $I_{V0} = 0.040 \text{ m}^3/\text{s}$
8. siehe Aufgabenbuch
9. a) i) 0 s $t < 20$ s
50 s $t < 80$ s
ii) 30 s $t < 40$ s
b) $V_a(3 \text{ s}) = 0.2 \text{ m}^3$
c) $t_1 = 35 \text{ s}$
 $t_2 = 60 \text{ s}$
d)

