

Übung 5 Hydraulik Transport und Speichern von Flüssigkeiten

Lernziele

- die folgenden Begriffe kennen, d.h. erklären können, was sie bedeuten:
 - Volumenstromstärke I_V
 - ausgetauschtes Volumen V_a
 - Volumen V
 - Volumenänderung ΔV
 - Volumenänderungsrate \dot{V}
- die folgenden Zusammenhänge verstehen und in konkreten Problemstellungen anwenden können:
 - Volumenstromstärke I_V ausgetauschtes Volumen V_a
 - Volumen V Volumenänderungsrate \dot{V}
- den Zusammenhang zwischen dem Volumen und der Volumenstromstärke mit DYNASYS modellieren und simulieren können.

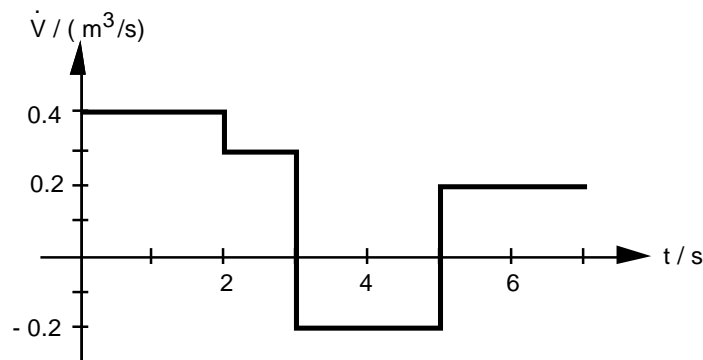
Aufgaben

Transport von Flüssigkeiten

1. Bearbeiten Sie im Physik-Buch auf der Seite 27 die Kontrollfragen 1, 2, 4 und 5.

Speichern von Flüssigkeiten

2. Bearbeiten Sie im Physik-Buch auf der Seite 28 die Kontrollfragen 6 und 7.
3. Wie zeigt sich die Volumenänderungsrate im V-t-Diagramm?
4. Studieren Sie im Physik-Buch das Beispiel 1.1. (Seite 29).
5. Was muss unbedingt bekannt sein, um aus dem \dot{V} -t-Diagramm das Volumen in einem Gefäß zu einem gewissen Zeitpunkt ermitteln zu können?
6. In einem Gefäß befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ s ein Volumen $V = 0.2 \text{ m}^3$. Die Volumenänderungsrate \dot{V} ist gegeben durch das folgende Diagramm:



Bestimmen Sie das Volumen im Gefäß zum Zeitpunkt $t = 6$ s.

7. Erstellen Sie mit DYNASYS ein systemdynamisches Modell, mit welchem man den Zusammenhang zwischen dem Volumen V und der Volumenänderungsrate \dot{V} simulieren kann.
 - a) Linearer Verlauf von $\dot{V}(t)$:
$$\dot{V}(t) = at + b$$
Wählen Sie a und b so, dass $\dot{V}(0)$ positiv und \dot{V} abnehmend ist.
 - b) Quadratischer Verlauf von $\dot{V}(t)$:
$$\dot{V}(t) = at^2 + bt + c$$
Wählen Sie a , b und c so, dass $\dot{V}(0)$ positiv und \dot{V} für $t > 0$ abnehmend ist.Stellen Sie jeweils den zeitlichen Verlauf von V und \dot{V} grafisch dar, und beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen V und \dot{V} .

Lösungen

1. siehe Physik-Buch Seite 162
2. siehe Physik-Buch Seite 162
3. Steigung der Kurve (Graf), d.h. Steigung der Tangente, die man für einen bestimmten Zeitpunkt an die Kurve legt.
4. ...
5. Volumen im Gefäss zu einem anderen Zeitpunkt
6.
$$\begin{aligned} V(6) &= 0.2 \text{ m}^3 + 0.4 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 2 \text{ s} + 0.3 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1 \text{ s} + (-0.2 \text{ m}^3/\text{s}) \cdot 2 \text{ s} + 0.2 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1 \text{ s} \\ &= 0.2 \text{ m}^3 + 0.8 \text{ m}^3 + 0.3 \text{ m}^3 - 0.4 \text{ m}^3 + 0.2 \text{ m}^3 \\ &= 1.1 \text{ m}^3 \end{aligned}$$
7. Ein DYNASYS-Muster-File "Zusammenhang Volumen - Volumenänderungsrate" finden Sie unter:
 - <http://www.tel.fh-htwchur.ch/~borer> Physik Unterlagen (...)
 - Public on 'Htachur1\Usr' (G:) Tbm_c Borer volumen (.dyn)