

KONTROL HACİMLERİ İÇİN KÜTLE ve ENERJİ ÇÖZÜMLEMESİ II

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; [Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel](#) kitabından alınmıştır.

Sürekli Akışlı Sistemlerin Enerji Dengesi

Kütle dengesi

$$\sum_g \dot{m} = \sum_{\xi} \dot{m} \quad (\text{kg/s})$$

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2$$

$$\rho_1 V_1 A_1 = \rho_2 V_2 A_2$$

Enerji dengesi

Enerjinin Korunumu: $\underbrace{\dot{E}_g}_{\text{Birim zamanda; ısı, iş ve kütle ile KH'ne giren enerji}} = \underbrace{\dot{E}_{\xi}}_{\text{Birim zamanda; ısı, iş ve kütle ile KH'den çıkan enerji}} \quad (\text{kW})$

$$\dot{Q}_g + \dot{W}_g + \underbrace{\sum_g \dot{m} \left(h + \frac{V^2}{2} + gz \right)}_{\text{her giriş için}} = \dot{Q}_{\xi} + \dot{W}_{\xi} + \underbrace{\sum_{\xi} \dot{m} \left(h + \frac{V^2}{2} + gz \right)}_{\text{her çıkış için}}$$

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel kitabından alınmıştır.

$$\dot{Q} - \dot{W} = \sum_{\text{ç}} \underbrace{\dot{m} \left(h + \frac{V^2}{2} + gz \right)}_{\text{her çıkış için}} - \sum_{\text{g}} \underbrace{\dot{m} \left(h + \frac{V^2}{2} + gz \right)}_{\text{her giriş için}}$$

$$\dot{Q} - \dot{W} = \dot{m} \left[h_2 - h_1 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + g(z_2 - z_1) \right]$$

$$q - w = h_2 - h_1 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + g(z_2 - z_1)$$

$$q - w = h_2 - h_1$$

$$\frac{\text{J}}{\text{kg}} \equiv \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{kg}} \equiv \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \frac{\text{m}}{\text{kg}} \equiv \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

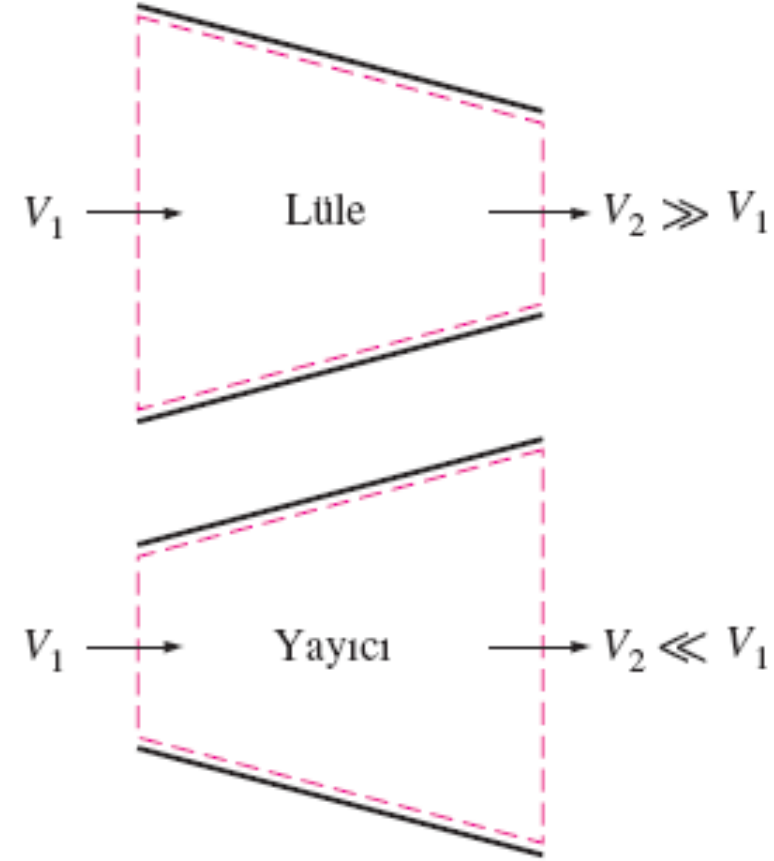
Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; [Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel](#) kitabından alınmıştır.

Lüle ve Yayıcılar

Lüle, akışın hızını onun basıncını düşürerek artıran mekanik bir sistemdir.

Yayıcı, akışın basıncını onun hızını azaltarak artıran mekanik bir sistemdir.

Bir lülenin kesit alanı ses altı hızlar için akış yönünde küçülür, ses üstü hızlar için akış yönünde büyür. Yayıcılar için bunun tersi söz konusudur.



$$\dot{E}_g = \dot{E}_\varphi$$

$$\dot{m} \left(h_1 + \frac{V_1^2}{2} \right) = \dot{m} \left(h_2 + \frac{V_2^2}{2} \right)$$

$$(\dot{Q} \cong 0, \dot{W} = 0, \text{ ve } \Delta pe \cong 0)$$

Türbinler ve Kompresörler

Buhar, gaz veya hidroelektrik güç santrallerinde, elektrik jeneratörünü döndüren makine **türbindir**.

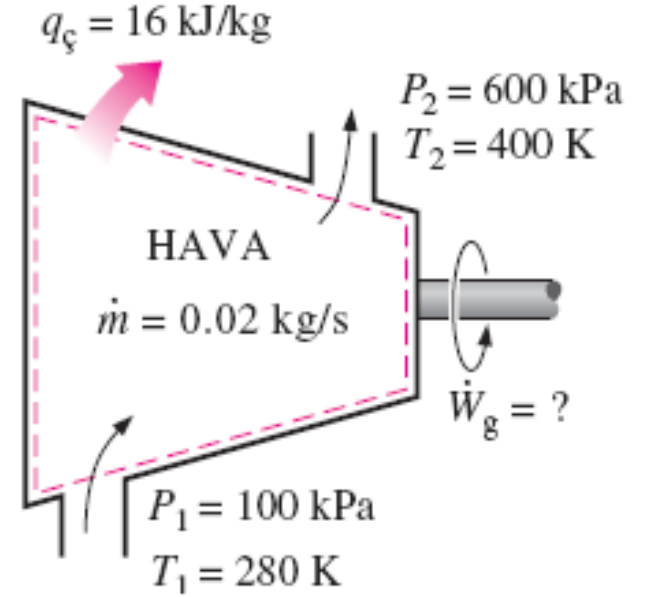
Kompresörler, pompalar ve fanlar, akışkanın basıncını yükseltme işlevini gerçekleştirir. Bu makinelere, dönen bir mil aracılığıyla dışarıdan güç aktarılır.

Bir fan, genelde gaz akışını sağlamak amacıyla kullanılır ve gazın basıncı önemli ölçüde artırır.

Bir kompresör, gazları yüksek basınçlara sıkıştırmada yeteneklidir.

Pompalar, kompresörlere benzerler ancak gazlar yerine sıvıları sıkıştırmak ve sıvı akışını sağlamak için kullanılırlar.

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; [Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel](#) kitabından alınmıştır.



$$\dot{E}_g = \dot{E}_\zeta$$

$$\dot{W}_g + \dot{m}h_1 = \dot{Q}_\zeta + \dot{m}h_2$$

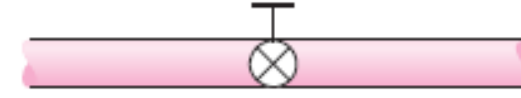
$$(\Delta ke = \Delta pe \cong 0)$$

Kısılma Vanaları

Kısılma vanaları, akış kesitini herhangi bir şekilde azaltarak akışkanın basıncını önemli ölçüde düşüren elemanlardır.

Akışkanın basıncı düşerken genellikle sıcaklığında da büyük bir düşme gözlenir. Bu nedenle kısılma vanaları soğutma ve iklimlendirme uygulamalarında yaygın olarak kullanılırlar.

$$h_2 \cong h_1 \quad u_1 + P_1 v_1 = u_2 + P_2 v_2$$



(a) Ayarlanabilir vana

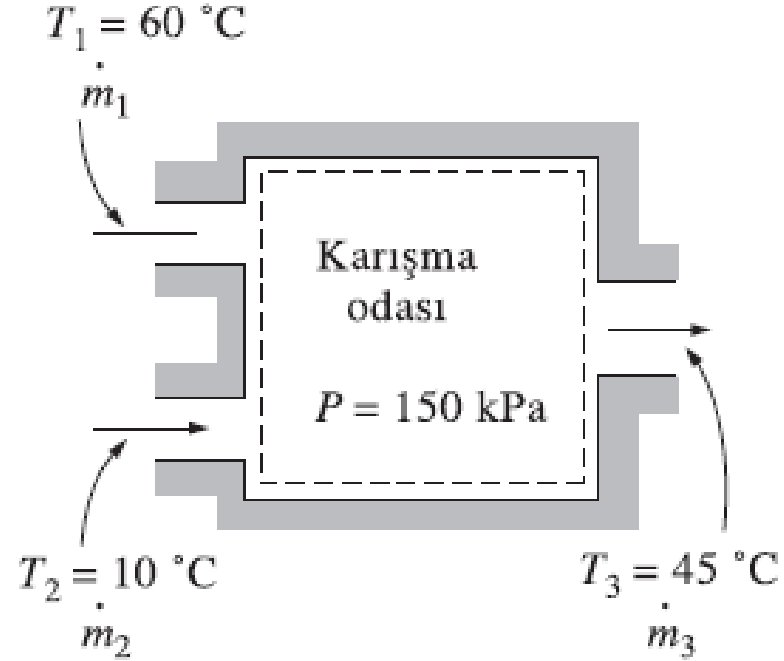
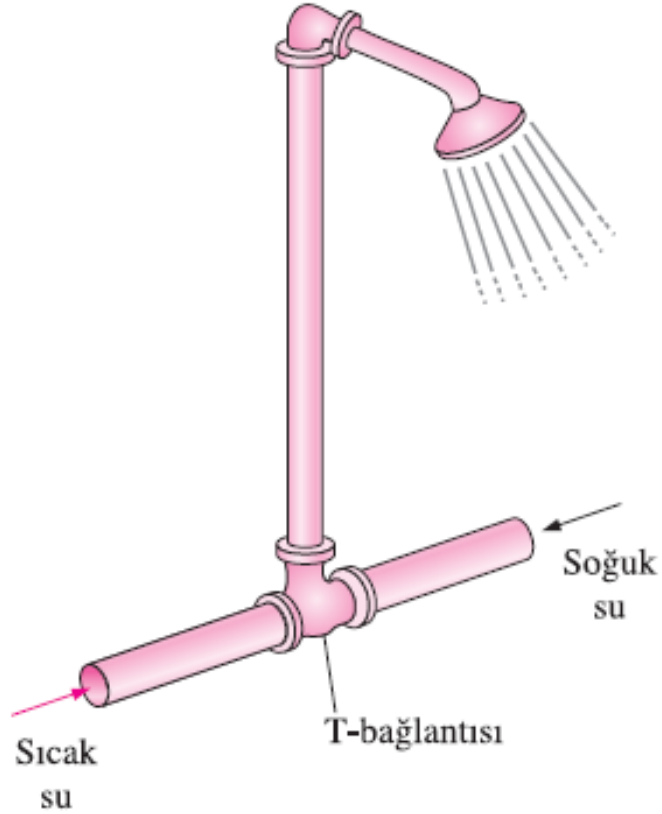


(b) Gözenekli tapa



(c) Kılcal boru

Karışım Odaları



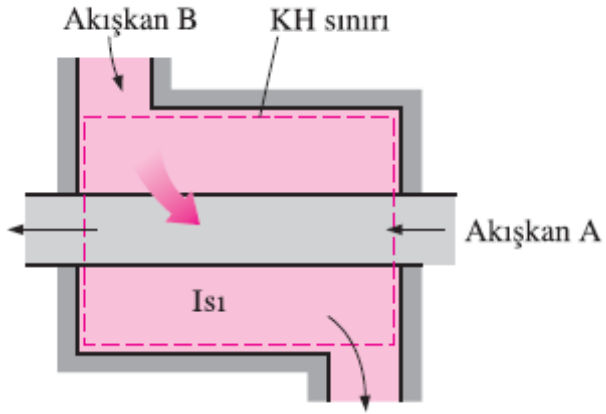
$$\dot{E}_g = \dot{E}_\zeta$$

$$\dot{m}_1 h_1 + \dot{m}_2 h_2 = \dot{m}_3 h_3$$

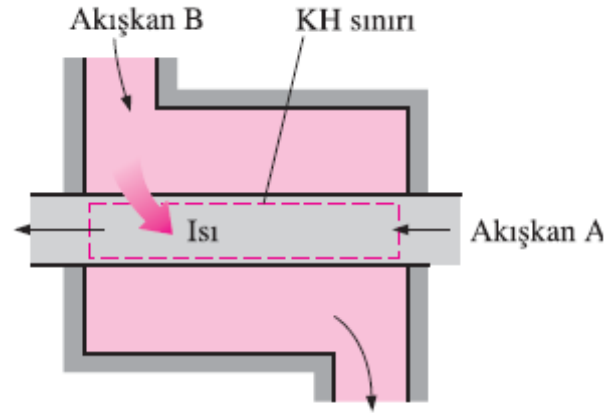
$$(\dot{Q} \cong 0, \dot{W} = 0, ke \cong pe \cong 0)$$

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel kitabından alınmıştır.

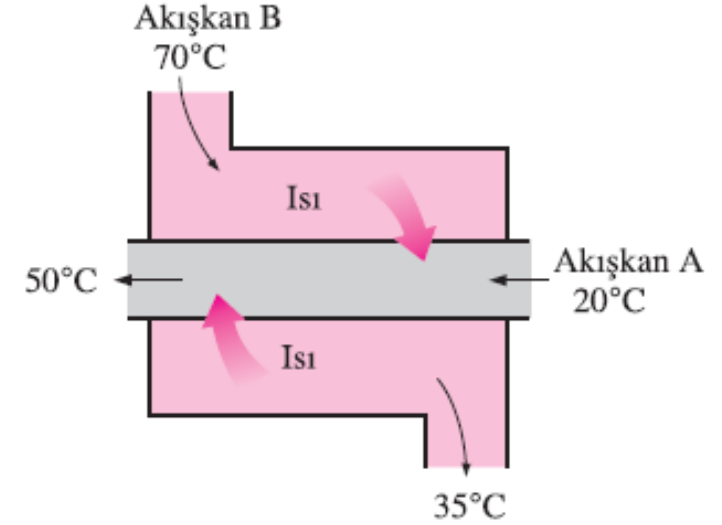
Isı Deđiřtiriciler



(a) Sistem: Tüm ısı değiştiricisi ($Q_{KH} = 0$)



(b) Sistem: Akiřkan A ($Q_{KH} \neq 0$)



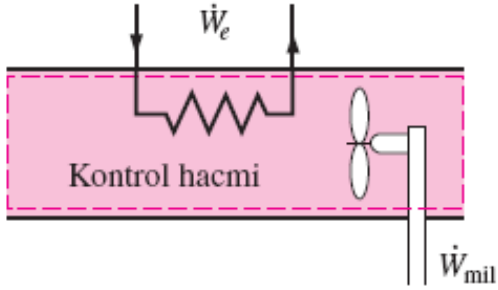
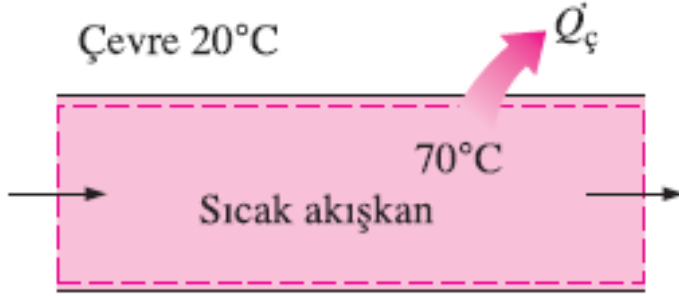
$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2 = \dot{m}_w$$

$$\dot{m}_3 = \dot{m}_4 = \dot{m}_R$$

$$\dot{E}_g = \dot{E}_\xi$$

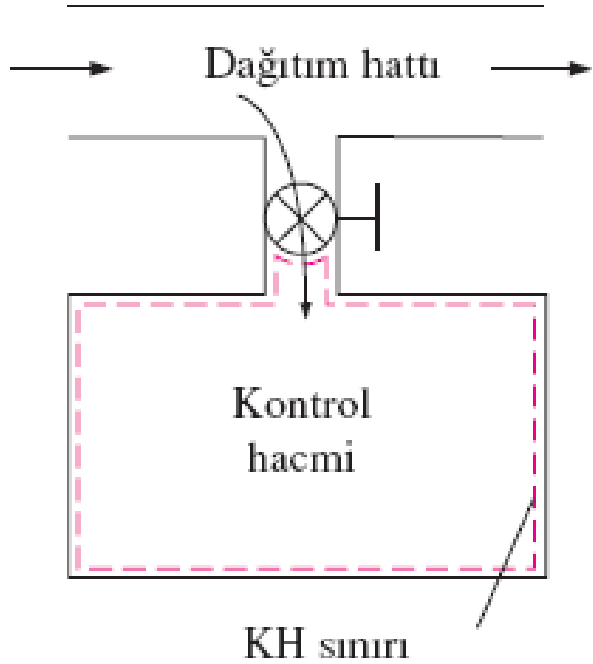
$$\dot{m}_1 h_1 + \dot{m}_3 h_3 = \dot{m}_2 h_2 + \dot{m}_4 h_4$$

Boru ve Kanallarda Akış

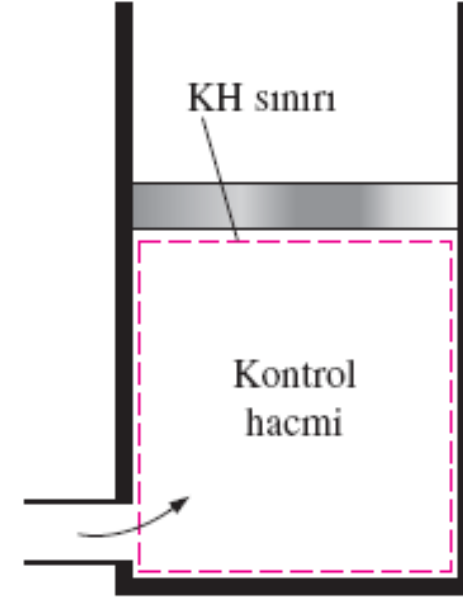


$$\dot{E}_g = \dot{E}_\zeta$$
$$\dot{W}_{e,g} + \dot{m}h_1 = \dot{Q}_\zeta + \dot{m}h_2$$
$$\dot{W}_{e,g} - \dot{Q}_\zeta = \dot{m}c_p(T_2 - T_1)$$

Zamanla Değişen Sistemlerde Enerjinin Korunumu



Bir tüpün dağıtım hattından doldurulması zamanla değişen açık sistem çözümlemesine girer, çünkü tüp içindeki kütlenin hali zamanla değişir.



Zamanla değişen açık sistemde, kontrol hacminin biçimi ve hacmi değişebilir.