

ENTROPİ 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.

Sıvı ve Katıların Entropi Değişimi

$$ds = \frac{du}{T} + \frac{P dv}{T}$$

Sıvılar, katılar:

$$s_2 - s_1 = \int_1^2 c(T) \frac{dT}{T} \cong c_{\text{ort}} \ln \frac{T_2}{T_1}$$

İzantropik:

$$s_2 - s_1 = c_{\text{ort}} \ln \frac{T_2}{T_1} = 0 \quad \rightarrow \quad T_2 = T_1$$

Sıvı ve katıları yaklaşık olarak sıkıştırılmaz madde kabul edilebilirler. Çünkü sıvı ve katıların özgül hacimleri, bir hal değişimi sırasında neredeyse sabit kalmaktadır.

Mükemmel Gazların Entropi Değişimi

Birinci $T ds$ bağıntısından

$$ds = \frac{du}{T} + \frac{P dv}{T}$$

$$du = c_v dT$$

$$P = RT/v$$

$$ds = c_v \frac{dT}{T} + R \frac{dv}{v}$$

$$s_2 - s_1 = \int_1^2 c_v(T) \frac{dT}{T} + R \ln \frac{v_2}{v_1}$$

İkinci $T ds$ bağıntısından

$$ds = \frac{dh}{T} - \frac{v dP}{T}$$

$$dh = c_p dT$$

$$v = RT/P$$

$$s_2 - s_1 = \int_1^2 c_p(T) \frac{dT}{T} - R \ln \frac{P_2}{P_1}$$

Tersinir ve Sürekli Akış

$$w_{tr} = - \int_1^2 v dP - \Delta ke - \Delta pe$$

$$w_{tr} = - \int_1^2 v dP$$

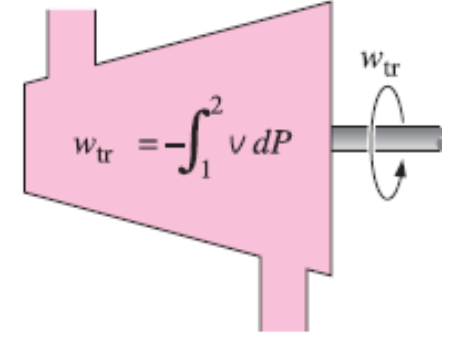
$$w_{tr, g} = \int_1^2 v dP + \Delta ke + \Delta pe$$

$$w_{tr} = -v(P_2 - P_1) - \Delta ke - \Delta pe$$

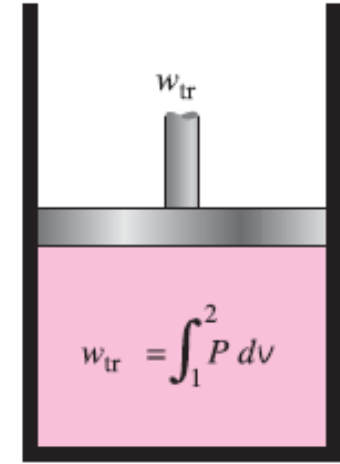
$$v(P_2 - P_1) + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + g(z_2 - z_1) = 0$$

$$w = - \int_1^2 v dP$$
$$W = - \int_1^2 V dP$$
$$W = - \int_1^2 V dP$$

Daha geniş
özgül hacim,
sürekli akışlı bir
sistem
tarafından daha
büyük iş üretir
(yada tüketir).

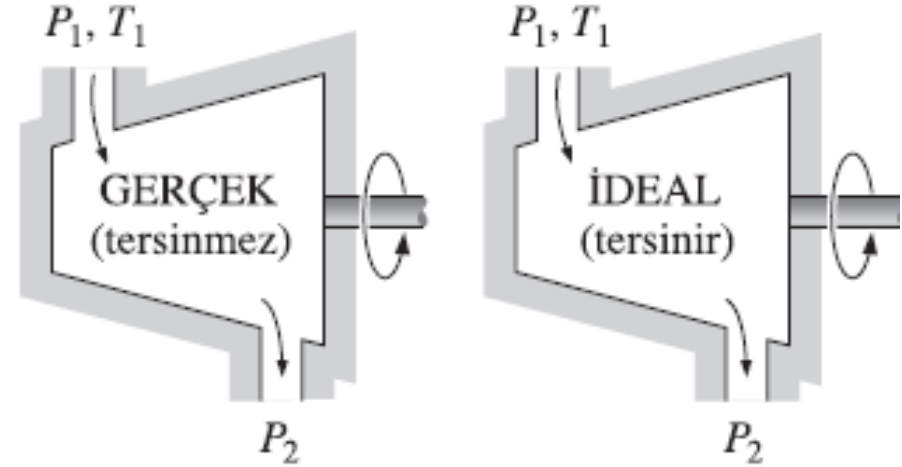
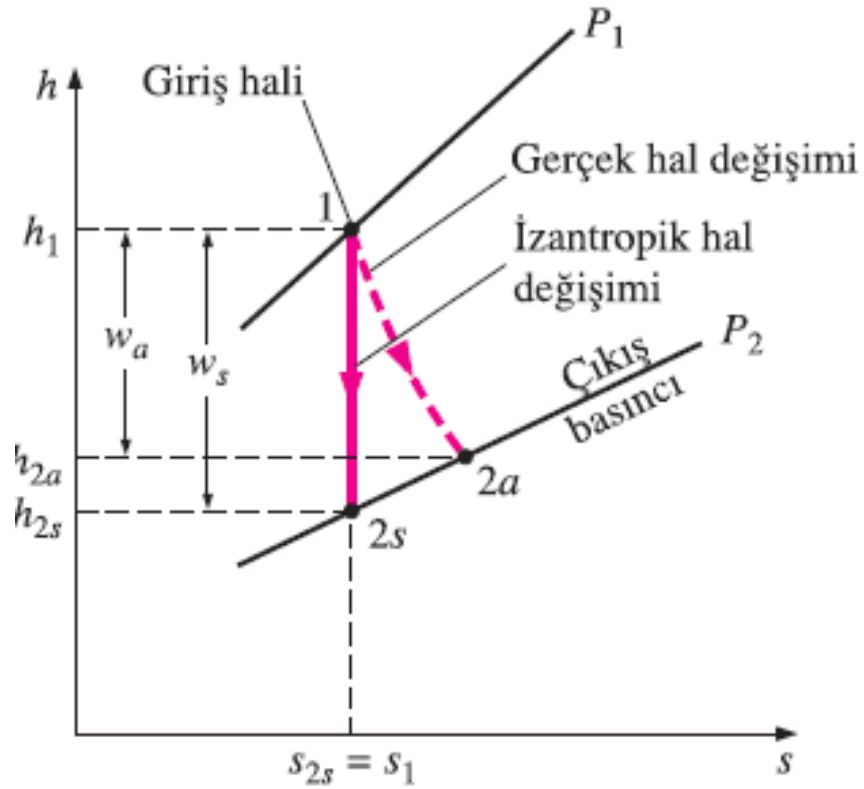


(a) Sürekli akışlı sistem



(b) Kapalı sistem

Sürekli Akışlı Düzeneklerin İzantropik Verimleri



$$\eta_T = \frac{\text{Gerçek türbin işi}}{\text{İzantropik türbin işi}} = \frac{w_a}{w_s}$$

$$\eta_T \cong \frac{h_1 - h_{2a}}{h_1 - h_{2s}}$$

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.

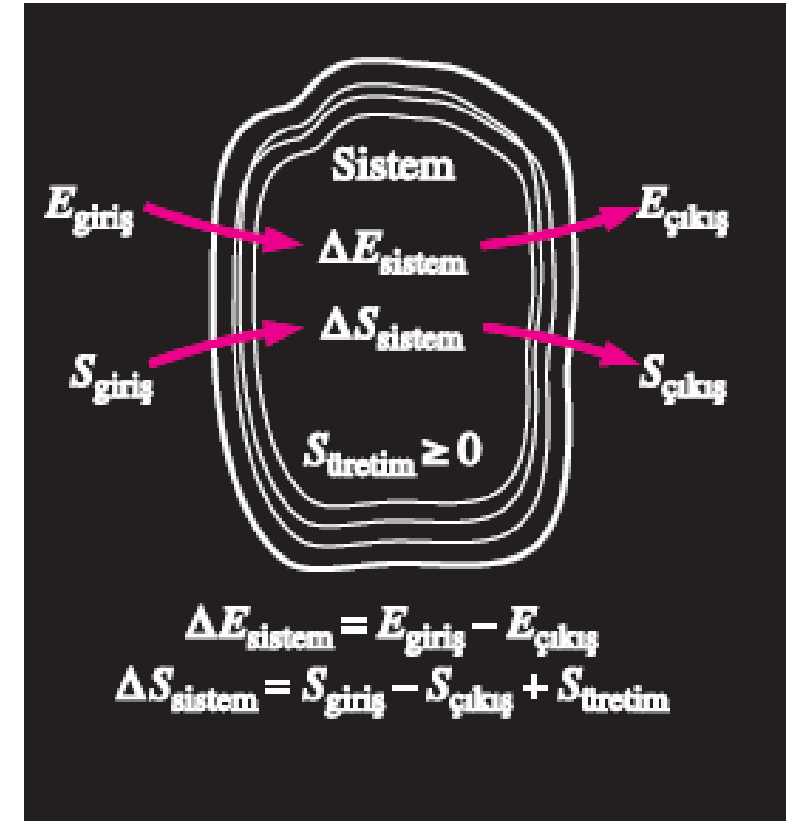
Bir Sistemin Entropi Dengesi

$$\left(\begin{array}{c} \text{Giren} \\ \text{toplam} \\ \text{enerji} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Çıkan} \\ \text{toplam} \\ \text{entropi} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{Üretilen} \\ \text{toplam} \\ \text{entropi} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Sistemdeki} \\ \text{toplam entropi} \\ \text{değişimi} \end{array} \right)$$

$$S_g - S_ç + S_{\text{üretim}} = \Delta S_{\text{sistem}}$$

$$\Delta S_{\text{sistem}} = S_{\text{son}} - S_{\text{ilk}} = S_2 - S_1$$

$$S_{\text{sistem}} = \int s \delta m = \int_V s \rho dV$$



Entropi Geçişinin Mekanizmaları

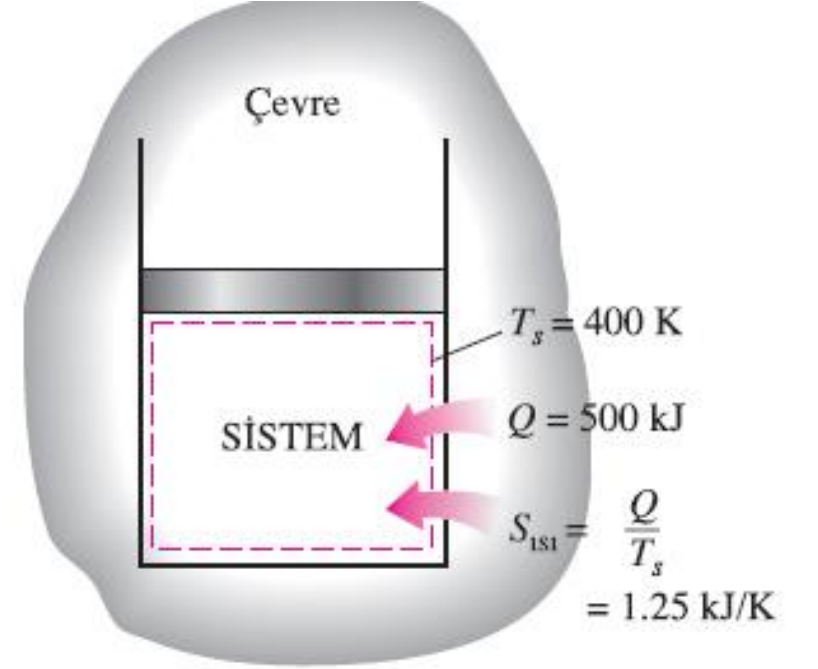
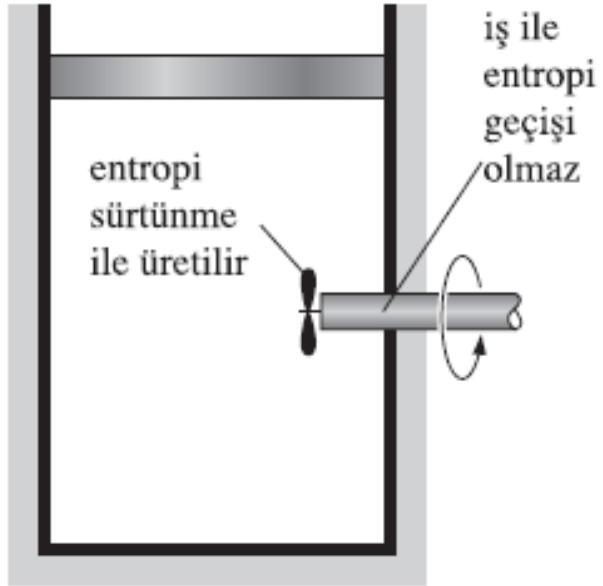
1 Isı Geçışı

$$S_{\text{ısı}} = \frac{Q}{T}$$

($T = \text{sabit}$)

$$S_{\text{ısı}} = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} \equiv \sum \frac{Q_k}{T_k}$$

$$S_{\text{iş}} = 0$$



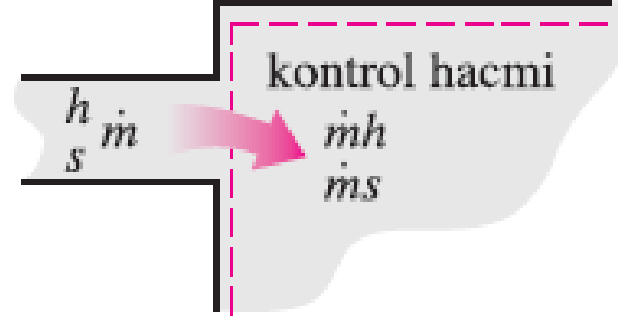
Isı geçişine daima Q/T miktarında entropi transferi tarafından eşlik edilir, orada sınır sıcaklığı T 'dir.

2 Kütle Akışı

$$S_{\text{kütle}} = mS$$

$$\dot{S}_{\text{kütle}} = \int_{A_c} s \rho V_n dA_c$$

$$S_{\text{kütle}} = \int s \delta m = \int_{\Delta t} \dot{S}_{\text{kütle}} dt$$

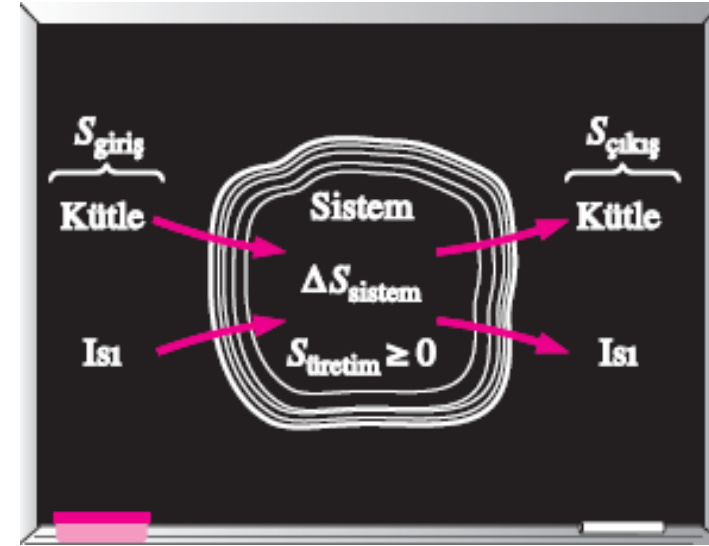


Kütle enerji olduğu kadar entropi de içerir, ve böylece sisteme yada sistemden kütle akışına enerji ve entropi geçişi tarafından eşlik edilir.

Entropi Üretimi

$$\underbrace{S_g - S_\varphi}_{\text{Isı ve kütle ile gerçekleşen net entropi geçişi}} + \underbrace{S_{\text{üret}}}_{\text{Entropi üretim}} = \underbrace{\Delta S_{\text{sistem}}}_{\text{Entropideki değişim}}$$

$$\underbrace{\dot{S}_g - \dot{S}_\varphi}_{\text{Birim zamanda ısı ve kütle ile gerçekleşen net entropi geçiş}} + \underbrace{\dot{S}_{\text{üret}}}_{\text{Birim zamandaki entropi üretimi}} = \underbrace{dS_{\text{sistem}}/dt}_{\text{Birim zamanda entropideki değişim}}$$



$$(s_g - s_\varphi) + s_{\text{üretim}} = \Delta s_{\text{sistem}} \quad (\text{kJ/kg} \cdot \text{K})$$