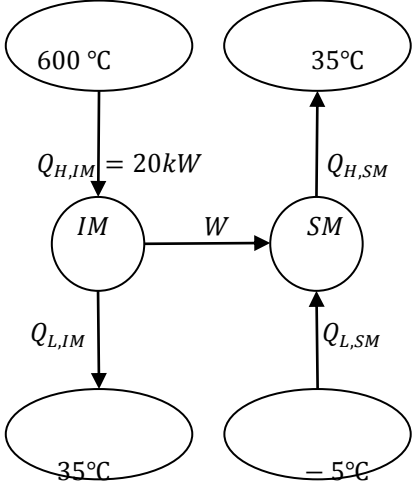


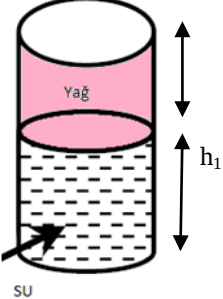
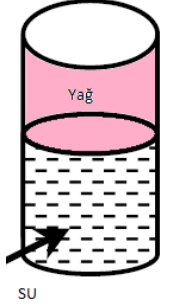
Adı ve Soyadı:.....	No:.....	İmza:.....
Alınan Puanlar: 1.....2.....3.....4.....5.....6.....	Sınav sonucu:.....	Süre: 90 dak.

Not: Verilmediği düşünülen değerler için mantıklı kabuller yapılabilir. Gözetmenlere soru sorulmayacaktır.

Soru No	Sorunun Tanımı
S-1 (20 p)	Bir araba lastiğinin basıncı, bir basınç ölçerle yolculuk öncesi 180 kPa ve yolculuk sonrası 205 kPa olarak ölçülmektedir. Bu yerdeki atmosfer basıncı 95 kPa'dır. Lastiğinin hacminin değişmediği ve 0.05 m³ olduğu kabul edilirse, tekerlek içindeki havanın mutlak sıcaklığının artış yüzdesini bulunuz. Not: Hava için R=0.287 kJ/kgK. Çözüm $P_{1,gösterge} = 180kPa \rightarrow P_{1,mutlak} = P_{1,gösterge} + P_{atm} \rightarrow P_{1,mutlak} = 180 + 95 = 275kPa$ $P_{2,gösterge} = 205kPa \rightarrow P_{2,mutlak} = P_{2,gösterge} + P_{atm} \rightarrow P_{2,mutlak} = 205 + 95 = 300kPa$ $V_1 = V_2 = 0.05m^3, m_1 = m_2$ $P \times V = m \times R \times T$ $\frac{P_1 \times V_1}{R \times T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{R \times T_2} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{300}{275} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 1,09 \rightarrow \%9$
S-2 (20 p)	Bir piston silindir düzeneğinde başlangıçta 800 kPa basınç ve 70°C sıcaklıkta 5 kg soğutucu akışkan R-134a bulunmaktadır. Daha sonra soğutucu akışkandan çevreye sabit basınçta ısı kaybederek, soğutucu akışkan 15°C sıvı hale gelmektedir. Buna göre; a) Sınır işi bulunuz (KJ). b) Isı geçişini bulunuz (KJ). c) Bu işlemi P-v ve T- v diyagramlarında gösteriniz. Çözüm: Çengel Tabloları kullanılmıştır. a) $W_s = ?$ $W_s = \int_1^2 P \times dV \rightarrow W_s = m \times P \times (\vartheta_2 - \vartheta_1)$ $W_s = 5kg \times 800kPa \times (0.000843 - 0.031334) \frac{kJ}{kg}$ $W_s = -122.14kJ$ b) $Q - W = m \times \Delta u$ $Q = -Q_{kayıp}, W = -W_s, \Delta u = u_2 - u_1 \rightarrow \Delta u = 71.94 - 281.81$ $\Delta u = -209.87 \frac{kJ}{kg}$ $-Q_{kayıp} = m \times \Delta u - W_s \rightarrow Q_{kayıp} = 1171.49kJ$ <u>Alternatif Çözüm</u> $-Q_{kayıp} = \Delta h = m \times (h_2 - h_1)$ $\rightarrow Q_{kayıp} = 1172.7kJ$ 1.durum(Tablo A-13'ten) $\vartheta_1 = 0.03134 \frac{m^3}{kg}$ $u_1 = 281.81 \frac{kJ}{kg}$ $h_1 = 306.88 \frac{kJ}{kg}$ 2.durum (Tablo A-11'den) $\vartheta_2 = 0.000843 \frac{m^3}{kg}$ $u_2 = 71.94 \frac{kJ}{kg}$ $h_2 = 72.34 \frac{kJ}{kg}$

Soru No	Sorunun Tanımı
S-3 (20 p)	Bir Carnot ısı makinesi 600°C sıcaklıktaki bir ısıl depoda 20 kW ısı almakta ve 35°C sıcaklıktaki ortama ısı vermektedir. Isı makinesi ürettiği gücün tamamıyla bir soğutma makinesi çalıştırılmaktadır. Soğutma makinesi -5°C sıcaklıktaki bir ortamdan ısı alarak 35°C sıcaklıktaki çevre ortama ısı vermektedir. Buna göre, a) ısı makinesinin ısıl verimini b) soğutma makinesinin soğutma tesir katsayısı en fazla kaç olur (COP), c) soğutulan ortamdan en çok ne kadar ısı çekilir (KW) d) çevreye atılan toplam ısı miktarını (KW) hesaplayınız.  a) Carnot ısı makinası verimi: $\eta_{tr,IM} = \frac{T_{H,IM} - T_{L,IM}}{T_{H,IM}}$ $\eta_{tr,IM} = \frac{600 - 35}{600 + 273} \rightarrow \eta_{tr,IM} = 0.65$ b) İki ısıl kaynak arasında çalışan bir SM'nin en yüksek Tesir katsayısı(COP) ancak bir Carnot makinesinden elde edilir. Dolayısıyla: $COP_{tr,SM} = \frac{T_{L,SM}}{T_{H,SM} - T_{L,SM}}$ $COP_{tr,SM} = \frac{-5 + 273}{35 - (-5)} \rightarrow COP_{tr,SM} = 6.7$ c) En çok ısıyı çekebilmek için SM'nin carnot makinası olması gerekir. Dolayısıyla $COP_{tr,SM} = \frac{Q_{H,SM}}{W}, \quad W = \eta_{tr,IM} \times Q_{H,IM} \rightarrow W = 0.65 \times 20 kW = 13 kW$ $Q_{L,SM} = COP_{tr,SM} \times W \rightarrow Q_{L,SM} = 6.7 \times 13 kW = 87.1 kW$ c) Çevreye atılan toplam ısı : $Q_{L,IM} + Q_{H,SM}$ $Q_{L,IM} = Q_{H,IM} - W = 20 - 13 = 7 kW$ $Q_{H,SM} = W + Q_{L,SM} = 13 + 87.1 = 101.1 kW$ ⇒ Çevreye atılan toplam ısı: 108.1 kW

Soru No	Sorunun Tanımı
S-4 (20 p)	5MPa basınç ve 400°C sıcaklıktaki su buharı bir lüleye 80 m/s hızla girmekte, 2MPa basınç ve 300°C sıcaklıkta çıkmaktadır. Lülenin giriş kesiti 50 cm² olup, çevreye 120 kJ/s ısı kaybı vardır. Sürekli akış hali için a) Su buharının kütle debisini (kg/s), b) çıkış hızını (m/s), c) lülenin çıkış kesit alanını (m²) hesaplayınız. Çözüm: Çengel Tabloları kullanılmıştır $Q_{kayıp} = 120 \text{ kJ/s}$ 1.Durum $P_1 = 5 \text{ MPa}$ $T_1 = 400^\circ\text{C}$ Su Buharı-Kızgın Buhar $V_1 = 80 \text{ m/s}$ $A_1 = 50 \text{ cm}^2 = 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ 2.Durum $P_2 = 2 \text{ MPa}$ $T_2 = 300^\circ\text{C}$ Kızgın buhar Tablo A-6'dan a) $\dot{m} = ? \quad \dot{m}_1 = \dot{m}_2 = \dot{m}$ $\dot{m} = \frac{1}{\vartheta_1} \times V_1 \times A_1 = \frac{1}{0.057838 \text{ m}^3/\text{kg}} \times (80 \text{ m/s}) \times (50 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \rightarrow \dot{m} = 6.92 \text{ kg/s}$ b) $\dot{E}_{giren} - \dot{E}_{çıkan} = \Delta \dot{E}_{sistem}$ sürekli akışlı bir sistem olduğu için $\dot{E}_{giren} = \dot{E}_{çıkan}$ Sistemin potansiyel enerjisi yok, kinetik enerjisi var, giriş ile çıkış arasında entalpi farkı var ve sistemden ısı kaybı vardolayısıyla: $\dot{m} \left(h_1 + \frac{V_1^2}{2} \right) = Q_{kayıp} + \dot{m} \left(h_2 + \frac{V_2^2}{2} \right)$ $-Q_{kayıp} = \dot{m} \left(h_2 - h_1 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} \right)$ $-120 \text{ kJ/s} = (6.92 \text{ kg/s}) \times \left(3024.2 - 3196.7 + \frac{V_2^2 - (80 \text{ m/s})^2}{2} \right) \left[\frac{1 \text{ kJ/kg}}{1000 \text{ m}^2/\text{s}^2} \right]$ $V_2 = 562.7 \text{ m/s}$ c) $\dot{m} = \frac{1}{\vartheta_2} \times V_2 \times A_2 \rightarrow A_2 = \dot{m} \times \vartheta_2 / V_2 \rightarrow A_2 = 15.42 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

Soru No	Sorunun Tanımı
S-5 (10 p)	10 m yüksekliğinde silindirik bir tank, eşit hacimde su ve yağ ile doldurulmuştur. Silindirin üst ve alt noktaları arasındaki basınç farkını mSS ve Pa birimleri cinsinden hesaplayınız. Suyun yoğunluğu $1000 \text{ m}^3/\text{kg}$, yağın yoğunluğu $890 \text{ m}^3/\text{kg}$'dır. Çözüm: $\Delta P = \rho_{yağ} \times g \times h_1 + \rho_{su} \times g \times h_2$  $h_1 + h_2 = 10m \rightarrow h_2 = 5m, h_1 = 5m$ $\Delta P = 890 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \times 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 5m + 1000 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \times 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 5m$ $\Delta P = 92704.5 \text{ Pa}$ $1 \text{ atm} = 10.3 \text{ mSS}$ ve $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$ $\rightarrow \Delta P = 94.5 \text{ mSS}$ 
S-6 (10 p)	Kapalı bir sistemde Politropik hal değişimi ($PV^n = \text{sabit}$) için sınır işi (W_s) denklemini türetiniz? $P.V^n = C,$ $W_{12} = \int_1^2 P dV = \int_1^2 \frac{C}{V^n} dV = C \frac{V^{-n+1}}{1-n} \Big _1^2 = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1-n}$ $W_{12} = \frac{R.(T_1 - T_2)}{n-1} = \frac{1}{n-1} (P_1.V_1 - P_2.V_2)$

Başarılar dileriz..... Bülent Yeşilata & Hüsamettin Bulut & M.Azmi Aktacir