

MAK 206 TERMODİNAMİK II DERSİ ARA SINAVI (16/04/2001)

Süre: 110 dak.

SORU 1. (40p).....(a) 20p., (b) 20p.

Hacmi V (m^3) olan rijit ve sızdırmaz bir kap içerisinde başlangıçta basınç ve sıcaklıkları sırasıyla P_1 (kPa) ve T_1 (K) olan ideal gaz şartlarındaki hava P_0 basınç ve T_0 sıcaklığındaki çevre ortamına ısı kaybederek çevre ile termik denge oluşturduğuna göre,

a) Havanın ilk ve son durumdaki kullanılabilirlik değerleri ile tersinir iş ve kayıp iş büyüklüklerinin hesaplanması için gerekli formülleri Termodinamiğin I. ve II. yasalarından yararlanarak türetiniz?

Yol gösterme: Sistemin kinetik ve potansiyel enerjilerindeki değişim ihmal edilebilecek seviyede olup, tanımlanan problemde tersinir ve kayıp iş için aşağıdaki verilen (1) ve (2) eşitlikleri türetilenektir.

$$W_{ter} = m[(u_1 - T_0 s_1) - (u_2 - T_0 s_2)] \quad (1)$$

$$W_{kay} = mT_0(s_2 - s_1) = mT_0 c_v \ln \frac{T_0}{T_1} \quad (2)$$

b) $V= 0,5m^3$, $P_1=800$ kPa, $T_1=700$ K, $P_0=100$ kPa ve $T_0=300$ K değerlerini göz önüne alarak söz konusu sistem için ilk ve son durumdaki kullanılabilirlikler ile Termodinamiğin II. Yasa verimini tespit ediniz?

SORU 2 (40p).....(a) 15p., (b) 15p., (c) 5p., (d) 5p.

İzantropik (hacimsel) sıkıştırma oranı 12/1 olan ve ideal çevrim kabullerine uygun olarak çalışan bir dizel motorda, yanma sonu ve başlangıç hacimleri arasındaki oran 2.1/1 değerine sahiptir. Sıkıştırma işlemi başlangıcında havanın basınç ve sıcaklıkları sırasıyla 95 kPa ve 40 °C olduğuna göre,

a) Çevrimde oluşan maksimum sıcaklık ve basınç değerlerini belirleyiniz?

b) Çevrimin ısı verim değerini tespit ediniz?

c) Çevrim için bulduğunuz verim değerini, aynı sıkıştırma oranına sahip ideal bir benzinli motor çevriminin ısı verimi ile kıyaslayınız?

d) Çevrim için bulduğunuz verim değerini, aynı maksimum ve minimum sıcaklık sınırlarına sahip tümenden tersinir bir çevriminin ısı verimi ile kıyaslayınız?

SORU 3. (20p).....

İdeal Brayton çevrimine uygun olarak çalışan bir gaz türbini motorundan elde edilebilecek ısı verimi (η_{Bray}) aşağıda verilen sıkıştırma öncesi ve sonrası basınç oranları ($r_p=P_1/P_2$) için belirleyerek, r_p ile η_{Bray} arasındaki ilişkiyi gösteren yaklaşık ölçekte bir grafik oluşturunuz ve elde ettiğiniz grafiği kısaca yorumlayınız?

r_p değerleri: 4, 8, 12, 16, 20, 24 ve 28.

NOT:Her üç soru için havaya ait aşağıdaki sabit değerleri kullanınız:

$R= 0,287$ kJ/kgK ve $c_v= 0.718$ kJ/kgK.

Başarılar dilerim,

Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata