

MAK 207 TERMODİNAMİK I DERSİ BÜTÜNLEME SINAVI (04/02/2000)**Süre: 90 dak.****SORU 1 (45p).**

a) Aşağıdaki birim dönüşümlerini yapınız? (30p)

10 kp	= N
10 kW	= kJ/h
10 kp/cm ²	= Pa
10 bar	= mSS(metre su sütunu)
10 W	= Btu/h
0,1 kpm	= J
0,1 W	= kJ/h
0,5 kp/cm ²	= at
0,5 mss	= Pa
100 Ws	= Btu

0,1 kWh	= kcal
0,1 bar	= kN/m ²
0,1 kg/ m ³	= g/cm ³
0,5 MW	= kW
0,1 kcal/mh°F	= W/mK
1kJ	= kWh
1kg/h	= gr/s
1m ³ /s	= lt/h
10 ⁻³ MN	= Pa m ²
1kcal/m ² h°C	= W/m ² K

b) Kapalı bir sistemde tersinir adyabatik olarak durum değiştiren ideal bir gazın iç enerji değişiminin $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{k-1}(P_2V_2 - P_1V_1) = -W_{12}$ eşitliği ile hesaplanabileceğini gösteren ifadeyi türetiniz? (15 p)

SORU 2(20p). 3x4x5 m boyutlarında bir oda içerisinde başlangıçta 98kPa basınç ve 15°C sıcaklık şartlarında ideal gaz olarak kabul edilen hava bulunmaktadır. Odadaki havanın sıcaklığı bir elektrikli ısıtıcı vasıtasıyla 30 dakika içerisinde 25°C' ye ulaştırılmıştır. Bu süre içerisinde odadan çevreye kaybedilen ısı enerjisinin ortalama değeri 3600 kJ/h olarak belirlenmiştir. Oda içerisine hava sızıntısı olmadığına göre Termodinamiğin I. Kanununu bu sisteme uygulayarak elektrikli ısıtıcı tarafından tüketilen güç değerini (kW olarak) bulunuz?

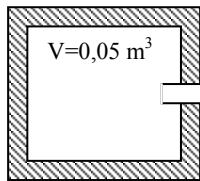
$$(R_{\text{hava}} = 0,287 \text{ kJ/kgK ve } c_{p,\text{hava}} = 1,004 \text{ kJ/kgK})$$

SORU 3 (20p). Dış yüzeyleri yalıtımlı 0.05 m³ hacmindeki rijid bir tank başlangıçta boş olup, tank Şekil 1'de görüldüğü üzere bir boru-vana sistemi ile içerisinde 10 bar basınç ve 300 °C sıcaklık şartlarında özgül entalpisi 10³ kJ/kg olan ideal bir gaz akışının bulunduğu bir kanal ile irtibat halindedir. Bir ara vana açılarak ana hattaki havanın tank içerisine girişi sağlanmış ve tank içerisindeki gazın özgül hacmi 0,1 m³/kg değerine ulaştığında vana kapatılmıştır. Termodinamiğin I. Kanunu bu düzgün akışlı dengeli açık sisteme uygulayarak tank içerisine giren gaz kütlesini ve vana kapatıldıktan sonra gazın bünyesindeki iç enerji değerini kJ olarak tespit ediniz?

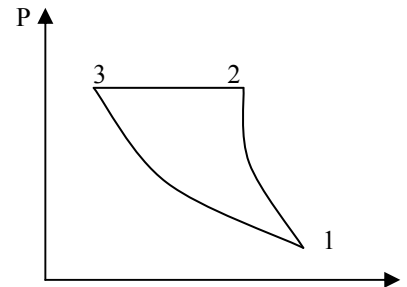
SORU 4 (20p). Şekil 2'de gösterildiği gibi bir termik makina çevrimi oluşturan ideal bir gazın (R ve c_p değerleri biliniyor) başlangıçtaki (1 noktası) basıncı P₁ ve sıcaklığı T₁ olarak verilmektedir. Bu gaz önce sabit sıcaklıkta sıkıştırılarak basıncı P₂ değerine ulaşmakta (2 noktası) ve daha sonra sabit basınç şartlarında bu gazdan ısı enerjisi çekilerek sıcaklığı T₃ değerine düşürülmektedir (3 noktası). Bu işlemten sonra gaz tersinir adyabatik olarak başlangıç şartlarına genişleyerek çevrimi tamamlamaktadır. Bu verileri esas alarak çevrim boyunca transfer edilen net ısı enerjisinin

$$q_{\text{Net}} = R T_1 \ln (P_2 / P_1) + c_p (T_3 - T_1)$$

ifadesiyle hesaplanabileceğini gösteriniz?

**Şekil 1**

P=10 bar
T=300 °C
h_g= 3052 kJ/kg

**Şekil 2**

Başarılar dilerim,
Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata