

MAK 207 TERMODİNAMİK I DERSİ FİNAL SINAVI (08/01/2001)**Süre: 100 dak.****SORU 1 (45p).**

a) Aşağıdaki birim dönüşümlerini yapınız? (10p)

$$1 \text{ kp} = \dots \text{ N}$$

$$1 \text{ kp/cm}^2 = \dots \text{ Pa}$$

$$1 \text{ kp/cm}^2 = \dots \text{ at}$$

$$1 \text{ mss} = \dots \text{ Pa}$$

$$1 \text{ kWh} = \dots \text{ kcal}$$

$$1 \text{ W} = \dots \text{ Btu/h}$$

$$1 \text{ m}^3/\text{s} = \dots \text{ lt/h}$$

$$1 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} = \dots \text{ W/m}^2\text{K}$$

b) Bir odadan, oda sıcaklığı ile çevre sıcaklığı arasındaki birim $^\circ\text{C}$ fark nedeniyle çevreye transfer edilen ısı enerjisinin değeri 3000 kJ/h ' dir. Bu değeri birim sıcaklık farkını $^\circ\text{F}$, K ve R olarak ifade ediniz? (5p)c) Sabit basınçta durum değiştiren ideal bir gaz için özgül ısı enerjisi değerinin açık ve kapalı sistemlerin her ikisi için $q_{12} = c_p (T_2 - T_1)$ ile hesaplanabileceğini gösteriniz? (10p)

d) Politropik şartlarda durum değiştiren ideal bir gazın ilk ve son özellikleri arasında aşağıda verilen bağıntıların geçerliliğini kanıtlayınız? (10p)

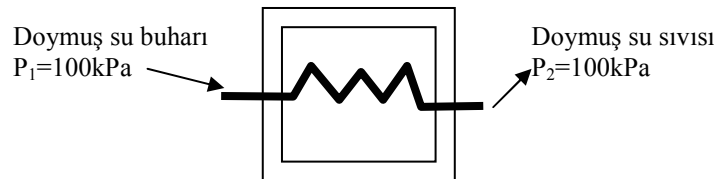
$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^n$$

e) Kinetik ve potansiyel enerjilerin ihmal edildiği ve kütle giriş çıkışının olmadığı termodinamik bir sisteme ait aşağıdaki data tablosu verilmektedir. Tabloda verilen değerler yardımıyla boş bırakılan (soru işaretli) yerleri doldurunuz? (10p)

$Q_{12} \text{ (kJ)}$	$W_{12} \text{ (kJ)}$	$U_1 \text{ (kJ)}$	$U_2 \text{ (kJ)}$	$\Delta U \text{ (kJ)}$
50	-20	20	?	?
?	20	?	50	30
-25	-80	?	160	?
?	150	20	?	-100

SORU 2(35p). Bir piston-silindir sistemi içerisinde bulunan 1 kg kütledeki azot gazının (N_2) başlangıçtaki sıcaklığı 127°C , basıncı ise 500 kPa ' dir. İdeal gaz şartlarında bulunan bu gaz aşağıda verilen ardışık durum değişimlerine uğrayarak kapalı bir çevrim meydana getirmektedir.(i) $P \cdot V^{1.4} = c$ (sabit) olacak şekilde hacmi ilk hacminin iki katına çıkarılmaktadır, (ii) $P=c$ şartlarında hacmi ilk hacmine eşit olacak şekilde sıkıştırılmaktadır, (iii) $V=c$ şartlarında basıncı arttırılarak başlangıç şartlarına ulaşmaktadır.Azot gazı için sabit basınç ve sabit hacimdeki özgül ısı değerleri sırasıyla $c_{p,\text{Azot}} = 1,041 \text{ kJ/kgK}$ ve $c_{v,\text{Azot}} = 0,743 \text{ kJ/kgK}$ olduğuna göre,a) Verilen işlemleri P - V diyagramında gösteriniz? (10p)b) Gazın her bir durum değişimi sonrası P , V , T değerlerini belirleyiniz? (10p)

c) Gaz tarafından her bir durum değişimi boyunca yapılan işi ve çevrimin net işini tespit ediniz? (15p)

SORU 3(20p). Dış yüzeyleri yalıtımlı 10 m^3 hacmindeki rijid bir tank içerisinde 1 bar basınç ve 15°C sıcaklık şartlarında hava bulunmaktadır ($R_{\text{hava}} = 0,287 \text{ kJ/kgK}$ ve $c_{p,\text{hava}} = 1,004 \text{ kJ/kgK}$). Hava tank içerisinden geçen bir helezonik borudan akmakta olan su buharının yoğunlaşması suretiyle ısıtılmaktadır (Şekil 1). Isıtma işlemi başladıktan 5 dakika sonra havanın sıcaklığı 27°C değerine ulaştığına göre, boru içerisinden geçmekte olan su buharının debisini tespit ediniz?**Şekil 1**Başarılar dilerim,
Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata