

**MAK 207 TERMODİNAMİK I DERSİ FİNAL SINAVI (21/01/2000)****Süre: 100 dak.****SORU 1 (40p).**

a) Aşağıdaki birim dönüşümlerini yapınız? (15p)

1kpm = .... J

1W = .... kJ/h

1kp/cm<sup>2</sup> = .... at

1mss = .... Pa

1Ws = .... Btu

1kJ = .... kWh

1kg/h = .... gr/s

1m<sup>3</sup>/s = .... lt/h

100 MN = .... Pa m<sup>2</sup>

1kcal/m<sup>2</sup>h°C = .... W/m<sup>2</sup>K

b) İdeal gazların durum değişimlerinde özellikler arasındaki bağıntının en genel haldeki ifadesinin  $P.V^n = c$  (c: sabit bir sayı) olduğu bilinmektedir. Bu ifadedeki 'n' değerinin durum değişiminin türüne göre hangi değerleri aldığını tüm durum değişimlerinin bir arada bulunduğu P-V diyagramını çizerek gösteriniz ? (10p)

c) Kararlı akışlı açık bir sistemde tersinir adyabatik olarak durum değiştiren ideal bir gazın entalpi değişiminin  $\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{k}{k-1}(P_2V_2 - P_1V_1) = -W_{12}$  eşitliği ile hesaplanabileceğini gösteren ifadeyi türetiniz? (15p)

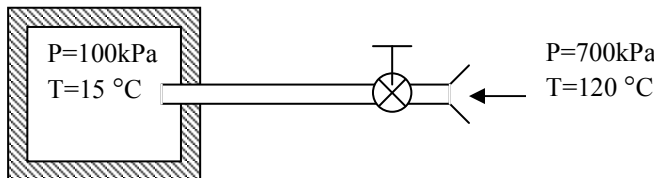
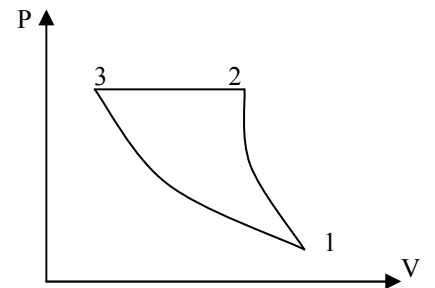
**SORU 2 (20p).** Dış yüzeyleri yalıtımlı 0.5 m<sup>3</sup> hacmindeki rijid bir tank içerisinde başlangıçta 100 kPa basınçta ve 15°C sıcaklıkta hava bulunmaktadır. Tank Şekil 1'de görüldüğü üzere bir boru-vana sistemi ile içerisinde 700 kPa basınç ve 120°C sıcaklık şartlarında hava akışının bulunduğu bir kanal ile irtibat halindedir. Bir ara vana açılarak ana hattaki havanın tank içerisine girişi sağlanmış ve tank içerisinde basınç 500 kPa değerine ulaştığında vana kapatılmıştır. Termodinamiğin I. Kanunu bu düzgün akışlı dengeli açık sisteme uygulayarak tank içerisine giren gaz kütleini ve vana kapatıldıktan sonraki denge sıcaklığını tespit ediniz? ( $R_{\text{hava}} = 0,287 \text{ kJ/kgK}$  ve  $c_{p,\text{hava}} = 1,004 \text{ kJ/kgK}$ ).

**SORU 3 (40p).** Şekil 2'de gösterildiği gibi bir termik makina çevrimi oluşturan ideal bir gaz ( $R = 0,26 \text{ kJ/kgK}$  ve  $c_p = 0,91 \text{ kJ/kgK}$ ) başlangıçta 100 kPa basınç ve 70°C sıcaklık şartlarında (1 noktası) bulunmaktadır. Bu gaz önce tersinir adyabat bir şekilde ( $P.V^k = c$ ) sıkıştırılarak 150°C sıcaklığa ulaşmakta (2 noktası) ve daha sonra sabit basınç şartlarında bu gazdan ısı enerjisi çekilerek sıcaklığı tekrar 70°C'ye düşürülmektedir (3 noktası). Bu işlemden sonra gaz sabit sıcaklık şartlarında ( $P.V = c$ ) başlangıç şartlarına genişleyerek çevrimi tamamlamaktadır. Bu verileri esas alarak

a) Çevrimin net işini tespit ediniz? (15p)

b) Çevrim boyunca transfer edilen net ısı enerjisini belirleyiniz? (15p)

c) Çevrimin net iç enerji değişimini belirleyerek bu makinanın termodinamik çevrim şartlarına uygun olup olmadığını tartışınız? (10p)

**Şekil 1****Şekil 2**