

MAK 206 TERMODİNAMİK II DERSİ FİNAL SINAVI (02/06/2003)

Tablo ve diyagramlar açık olup, sınav süresi 100 dakikadır.

SORU 1. (40p).....(a) 10p., (b) 10p., (c) 10p., (d) 10p

İdeal Rankine Buhar çevrimine uygun olarak çalışan bir termik güç santralinde kızgın buhar üretimi için katı yakıt ile çalışan bir kazan kullanmak yerine, yaz dönemlerinde bir güneş kollektörü kullanılması planlanmaktadır. Kızgın buhar üretimine uygun olarak tasarlanan parabolik odaklamalı güneş kollektörünün odak eksenindeki boruya 20 bar basınçta giren su ve 400°C sıcaklıkta boruyu terk ederek buhar türbinine girmektedir. Türbinde genişleme işlemi sırasında 1.5 MW güç üretilmektedir. Yoğuşturucuda 6 kPa sabit basınç şartları altında doymuş sıvı haline ulaşan akışkanın tekrar kollektöre gönderilmesi amacıyla bir sıvı pompası kullanılmaktadır. Verilen şartları göz önüne alarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız?

- Akışkanın (su/su buharı) her bir cihaza girişteki termodinamik özelliklerini Tablo ve/veya Mollier h-s diyagramı yardımıyla tespit ediniz?
- Sistemde dolaşan buharın kütleli debisini tespit ediniz?
- Çevrimin ısı verimini, pompa işini de göz önüne alarak tespit ediniz?
- Diğer bütün şartlar aynı kalmak kaydıyla; türbindeki genişlemenin %80 adyabatik verimle gerçekleşmesi durumunda, ısı veriminde oluşacak yüzdesel değişimi tespit ediniz?

Yol gösterme: (a) şıkkı için aşağıda gösterilen tarzda tablo oluşturunuz.

	P (bar)	T (°C)	x (-)	v (m ³ /kg)	h (kJ/kg)	s (kJ/kgK)
G.Kollektör g.						
Türbin g.						
Yoğuş. g.						
Pompa g.						

SORU 2. (35p).....(a) 15p, (b) 15p, (c) 5p.

Kapalı bir piston-silindir sistemi içerisinde bulunan ideal gaz şartlarındaki hava aşağıdaki tabloda açıklanan dört içten tersinir durum değişimi ile bir çevrim oluşturmaktadır. Her bir durum değişimi başlangıcı için değeri bilinen termodinamik özellikler aynı tabloda gösterilmektedir.

- 1-2: sabit sıcaklıkta D.D. (T=c)..... $P_1=400\text{kPa}$, $T_1=860^\circ\text{C}$, $V_1=0.03\text{ m}^3$
2-3: sabit hacimde D.D. (V=c)..... $P_2=200\text{kPa}$
3-4: sabit basınçta D.D. (P=c)..... $P_3=100\text{kPa}$
4-1: sabit hacimde D.D. (V=c)

- Çevrimin her bir noktası için (tabloda verilmeyen) basınç, sıcaklık ve hacim değerlerini belirleyerek çevrime ait P-V ve T-S diyagramlarını çiziniz?
- Çevrimin termik veriminin hesaplanabileceği ifadeyi türeterek, termik verim değerini belirleyiniz?
- Çevrimde oluşan maksimum ve minimum sıcaklıkları göz önüne alarak, bu sıcaklıklar arasında çalışan tüm tersinir bir makinanın termik verimi ile (b) şıkkında bulduğunuz termik verim değerini kıyaslayınız?

SORU 3. (25p).....(a) 10p, (b) 10p, (c) 5p.

İdeal gaz şartlarındaki havayı sıkıştırmakta kullanılan bir kompresöre hava 110 kPa basınç ve 20°C sıcaklıkta girmekte ve 240 kPa basınç ve 70°C sıcaklıkta kompresörü terketmektedir. Kompresörde sıkıştırılan hava debisi 2.3 kg/s, dış ortam sıcaklığı 20°C olduğuna göre,

- Sistemde oluşan toplam tersinmezlik miktarını belirleyiniz?
- Kompresörü çalıştırmak için gerekli minimum gücü tespit ediniz ?
- Kompresör için Termodinamiğin II. Kanun verimini bulunuz ?

Hatırlatma: Hava için $R=0.287\text{ kJ/kgK}$ ve $c_v=0.717\text{ kJ/kgK}$.

Başarılar dilerim,
Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata