

MAK 206 TERMODİNAMİK II DERSİ BÜTÜNLEME SINAVI (12/06/2002)
Not: Tablo ve Diyagram kullanımı serbest **Süre: 90 dak.**

SORU 1 (25p)..... (a) 5p., (b) 10p, (c) 10p.

Bir termik makinada iş üretmek amacıyla kullanılan buhar 1500K sıcaklığındaki bir kazandan ısı almakta ve 320K sıcaklığındaki kondenser sistemine ısı transfer etmektedir. Kazandan akışkana transfer edilen ısı enerjisi 700 kJ/s olup, termik makine çevriminde bulunan türbin vasıtasıyla 320 kW elektriksel güç üretimi mümkün olmaktadır. Termik makina devresinin bulunduğu ortam sıcaklığı 27 °C olduğuna göre,

- a) Makinadan birim zamanda elde edilebilecek tersinir iş değerini belirleyiniz?
- b) Makinada birim zamanda gerçekleşen tersinmezlik miktarının göstergesi olan kayıp güç ve toplam entropi değişimini tespit ediniz?
- c) Termik makinanın Termodinamiğin İkinci Yasa verimini tespit ederek, bu değer hangi şartlarda %100 değerine ulaşabileceğini ve pratikte bunun sağlanıp sağlanamayacağını tartışınız?

SORU 2 (35p)..... (a) 10p., (b) 15p, (c) 10p.

İdeal hava çevrimi koşullarına uygun olarak çalışan içten yanmalı bir motorun silindrinde kullanılan karışım aşağıda tanımlanan durum değişimlerine uğramaktadır.

- 1-2 100 kPa basınç ve 27 °C sıcaklık şartlarındaki sisteme sabit hacimde ($v=c$) 700 kJ/kg ısı geçişi,
- 2-3 2000 K sıcaklığa kadar sisteme sabit basınçta ($P=c$) ısı geçişi,
- 3-4 100 kPa basınca kadar izantropik ($s=c$) genişleme,
- 4-1 Sabit basınçta ($P=c$) çevreye ısı geçişiyle çevrimin başlangıç (1 noktası) şartlarına dönüşü.

- d) Çevrimi P-V ve T-S diyagramında gösteriniz?
- e) Termik verim tanımı ve her bir durum değişimi süresince geçerli termodinamik özellikler arasındaki bağıntılar yardımıyla, çevrim ısı veriminin hesaplanabileceğini formülü türetiniz?
- f) $c_{v,hava} = 0,717$ kJ/kgK ve $c_{p,hava} = 1,004$ kJ/kgK değerleri yardımıyla çevrimin termik verim değerini belirleyerek, çevrimde geçerli maksimum ve minimum sıcaklık sınırları arasında çalıştığı varsayılan tersinir bir termik makinanın verimi ile kıyaslayınız?

SORU 3. (40p).....(a) 10p., (b) 10p, (c) 10p, (d) 10p.

150 MW elektriksel güç üreten ve basit-ideal Rankine çevrimine uygun olarak çalışan bir buharlı güç santralinde su buharı 5MPa basınç ve 450°C sıcaklıkta kızgın buhar olarak girdiği türbinden genişleme sonrası yaklaşık 65°C sıcaklıkta yaş buhar olarak çıkmaktadır. Verilen şartlardaki santral için;

- a) Çevrimi doymuş sıvı/buhar eğrilerinin de yer aldığı T-s diyagramında göstererek aşağıdaki tabloda boş bırakılan termodinamik özellik değerlerini belirleyiniz?

	T (°C)	P (MPa)	x (-)	h (kJ/kg)
Kazan giriş		xxxxxxx	xxxxxxx	
Kazan çıkış	xxxxxxx		xxxxxxx	
Kondenser giriş	xxxxxxx			
Kondenser çıkış				

- b) Termik santralin ısı verimini (pompa tarafından harcanan işi dikkate alarak) tespit ediniz?
- c) Santralde kullanılan türbine bağlı elektrik jeneratörünün verimi %90 olduğuna göre, devrede dolaşan buharın kütleli debisini belirleyiniz?
- d) Kazanda ısı değeri yaklaşık 30 MJ/kg olan kömür kullanılmakta olup, kömürden elde edilen ısı enerjinin ancak %80' i buhara verildiğine göre, santralin saatlik kömür ihtiyacını belirleyiniz?

Başarılar dilerim,
Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata