

MAK 207 TERMODİNAMİK I DERSİ BÜTÜNLEME SINAVI (21/01/2001)

Süre: 100 dak.

SORU 1 (25p).

4x5x7 (m) boyutlarında bir odada bulunan atmosfer basıncındaki ($P=100\text{kPa}$) hava odaya yerleştirilmiş bir radyatör ile ısıtılmaktadır ($R_{\text{hava}}=0,287\text{ kJ/kgK}$ ve $c_{p,\text{hava}}=1,004\text{ kJ/kgK}$). Radyatörün verdiği ısı enerjisi 10^4 kJ/h olup, 100W gücünde bir fan ise odada hava dolaşımını sağlamaktadır (Şekil 1). Odadan çevreye kaybedilen ısı enerjisi 5000 kJ/h olduğuna ve göre;

- Oda için geçerli enerji denklemini Termodinamiğin I. Kanunu yardımıyla türetiniz? (10p)
- İlk sıcaklığı 10°C olan bu odanın sıcaklığının 20°C ' ye ulaşması için gerekli zamanı tespit ediniz?(15p)

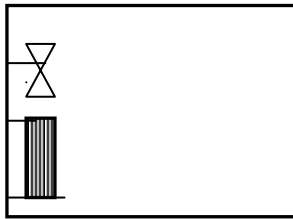
SORU 2(35p).

Kararlı akışlı ve adyabatik şartlarda çalıştığı varsayılan bir kompresöre 5400 kg/h debisindeki hava ($R_{\text{hava}}=0,287\text{ kJ/kgK}$ ve $c_{p,\text{hava}}=1,004\text{ kJ/kgK}$) emilmekte ve bu gaz kompresörde sıkıştırılarak yüksek basınçta kompresörü terketmektedir. Havanın kompresöre girişteki hız ve basınç değerleri sırasıyla 100 m/s ve 1 bar iken, bu değerler çıkış kesitinde 160 m/s ve 3,5 bar olacak şekilde değişmiştir. Kompresör giriş kesiti 100 cm^2 ve giriş-çıkış kesiti oranı 3,6 olduğuna göre;

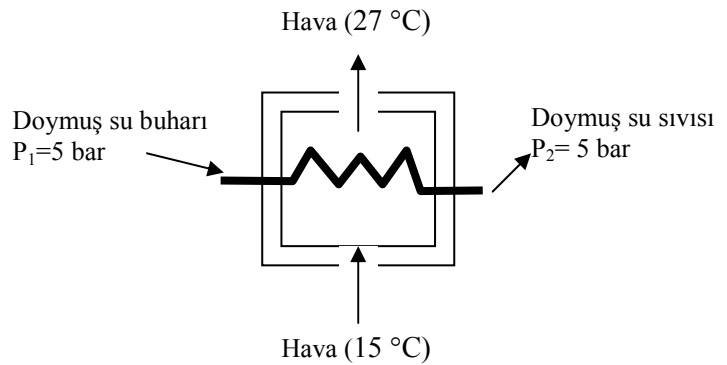
- Havanın kompresör giriş ve çıkış kesitindeki sıcaklıklarını bulunuz?(10p)
- Sistemdeki potansiyel enerji değişimini ihmal ederek Termodinamiğin I. Kanunu yardımıyla kompresör tarafından tüketilen güç değerini (kW olarak) bulunuz? (15p)
- Sistemdeki tüm dış enerjileri ihmal ederek bulacağınız kompresör güç değerini (a) şıkkı ile kıyaslayınız? (10p)

SORU 3 (25p). Dış yüzeyleri yalıtımlı bir ısı değiştirgeci sistemine 15°C sıcaklıkta giren hava ($R_{\text{hava}}=0,287\text{ kJ/kgK}$ ve $c_{p,\text{hava}}=1,004\text{ kJ/kgK}$) Şekil 2' de gösterildiği gibi bir helezonik borudan akmakta olan 5 bar basınçtaki su buharının yoğunlaşması suretiyle ısıtılmakta ve ısı değiştirgeci çıkışındaki hava sıcaklığı 27°C değerine ulaşmaktadır. Hava ve su buharı akışı kararlı ve basınç kaybı olmadan gerçekleştiğine göre, sistemdeki su buharı debisinin, hava debisine oranını tespit ediniz?

SORU 4 (15p). İdeal gaz şartlarında bulunan bir gazın özgül ısıları ve özel gaz sabiti arasındaki bağıntının ' $R = c_p - c_v$ ' olduğunu gösteriniz?



Şekil 1



Şekil 2