

MAK 207 TERMODİNAMİK I DERSİ 1. ARA SINAVI (09/12/1999)

Süre: 100 dak.

SORU 1 (40p).

- a) Termodinamik biliminin amacını bir cümle ile açıklayınız ve uygulama alanları ile ilgili birkaç örnek veriniz? (5p)
- b) Boyut ile birim arasındaki farkı bir cümle ya da bir örnek ile açıklayarak aşağıdaki büyüklüklerin boyutlarını ve SI birim sistemindeki birimlerini yazınız? (5p)
⇒ yoğunluk, özgül hacim, basınç, kütleli debi, özgül iç enerji
- c) Aşağıdaki birim dönüşümlerini yapınız? (10p)
- | | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1kp | = N | 1kWh | = kcal |
| 1kW | = kJ/h | 1bar | = kN/m ² |
| 1kp/cm ² | = Pa | 1kg/ m ³ | = g/cm ³ |
| 1bar | = mSS(metre su sütunu) | 500 MW | = kW |
| 1W | = Btu/h | 1kcal/mh°F | = W/mK |
- d) Aşağıda verilen büyüklüklerden hangileri termodinamik bir sistemin özelliği olarak değerlendirilebilir ve söz konusu özelliklerden hangileri sistem boyutlarına bağlı olarak değişen özelliklerdir? (5p)
⇒ yoğunluk, özgül hacim, hacim, basınç, iç enerji, özgül entalpi, ısı enerjisi, mekanik enerji
- e) Aşağıdaki kavramlar arasındaki farkı birer cümle ya da basit bir formül ile ifade ediniz? (15p)
- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| ⇒ kütle - ağırlık | ⇒ sıcaklık - ısı |
| ⇒ yoğunluk - özgül ağırlık | ⇒ ısı enerjisi - iç enerji |
| ⇒ açık sistem - kapalı sistem | ⇒ adyabat sistem - diyabat sistem |
| ⇒ iç enerji - entalpi | ⇒ mutlak basınç - cihaz basıncı |
| ⇒ mutlak basınç - vakum basıncı | ⇒ toplam basınç - statik basınç |

SORU 2(15p). CO₂ gazı bir silindir içerisinde sıkıştırılmak suretiyle hacmi 0.3 m³ den 0.1 m³ değerine düşürülüyor. Durum değişimi sırasında gaz basıncındaki değişim 'kPa' olarak $P = a / V^2$ (a pozitif bir katsayı, V hacim) ifadesiyle verildiğine göre;

- a) 'a' katsayısının birimi nedir? (3p)
- b) Durum değişimi sırasında transfer edilen mekanik işin değerini 'a' katsayısının bir fonksiyonu olarak tespit ediniz ve işaretini belirleyiniz? (12p)

SORU 3 (20p). 6000 kg/h debisindeki hava kararlı akış şartlarına sahip ve dış ortama karşı izole edilmiş bir difüzöre 230 m/s hızla girmekte ve difüzörü 30 m/s hız ve 100 kPa basınç ile terketmektedir. İdeal gaz şartlarında bulunan havanın ($R_{hava} = 0,287$ kJ/kgK ve $c_{p,hava} = 1,004$ kJ/kgK) difüzöre girişteki entalpisi 401 kJ/kg olduğuna göre;

- a) Sistemdeki potansiyel enerji değişimini ihmal ederek Termodinamiğin I. Kanunu yardımıyla havanın difüzör çıkışındaki entalpi ve sıcaklık değerini tespit ediniz? (12p)
- b) Difüzör çıkış kesitinin değerini belirleyiniz? (8p)

SORU 4 (35p). Bir piston – silindir ikilisi içerisinde bulunan 0.5 m³ hacmindeki Helyum gazı 150 kPa basınç ve 20°C sıcaklık değerlerine sahip iken politropik şartlarda sıkıştırılarak 400 kPa basınç ve 140°C sıcaklık değerlerine ulaşmaktadır. İdeal gaz şartlarında bulunan Helyum gazı için $R_{helyum} = 2,077$ kJ/kgK ve $c_{v,helyum} = 3,115$ kJ/kgK olduğuna göre;

- a) Silindir içerisinde bulunan gazın kütleini hesaplayınız? (5p)
- b) Sıkıştırma sonundaki gaz hacmini tespit ediniz? (5p)
- c) Politropik üs katsayısını belirleyerek Helyum gazı için eldeki verilerle hesaplanabilecek adyabatik üs katsayısıyla kıyaslayınız? (8p)
- d) Verilen şartlardaki durum değişimini P-V diyagramında gösteriniz? (5p)
- e) Politropik sıkıştırma sırasında transfer edilen iş ve ısı enerjisi değerlerini (kJ olarak) tespit ediniz? (12p)

Not: Toplam puan 110' dur.

Başarılar dilerim,
Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata