

MAK 206 TERMODİNAMİK II DERSİ ARA SINAVI (16/04/2001)

Süre: 110 dak.

SORU 1 (30p).....Her bir şık 5p.

- Termik makinelerin tümü için sağlanması gerekli üç önemli koşul belirtiniz?
- Isı pompası ile soğutma makinası arasındaki temel farkı (bir cümle ile) belirterek, etkinlik katsayısı tanımı yardımıyla iki sistemin etkinlik katsayıları arasındaki ilişkiyi veren denklemi türetiniz?
- Termodinamik sistemlerde tersinmezliğe yol açan üç etken belirtiniz?
- Teorisi bilinen termodinamik çevrimleri dikkate alarak üç tersinir çevrim ve üç tersinmez çevrim ismi belirtiniz?
- Entropi – Kayıp iş ve Ekserji –Tersinir iş arasındaki ilişkiyi birer cümle ya da basit birer formül ile belirtiniz?
- Bir bilgisayarın ana kartı üzerinde bulunan elektronik elemanlar bilgisayar kapatıldıktan sonra entropi kaybederek soğumaya uğruyor. Bu durum entropinin artışı ilkesine uygun mudur, bir cümle ile açıklayınız?

SORU 2. (30p).....Her bir şık 15p.

- Bir buzdolabı 2°C sıcaklığındaki soğutulan hacimden 300 kJ/dak ısı çekmekte ve 26°C sıcaklığındaki mutfak havasına 345 kJ/dak ısı vermektedir? Bu buzdolabı sisteminin çalışma şartlarının Termodinamiğin II. Yasası' na uygun olup olmadığını 'Clausius Eşitsizliği' ve 'Carnot İlkeleri' ışığında ayrı ayrı değerlendiriniz?
- Bir güneş enerjisi santralinde kullanılan yoğunlaştırıcı bir kollektörden çıkan 550°C sıcaklıktaki kızgın buhar Stirling çevrimine uygun olarak çalışan bir termik makinaya 1200 kJ/dak ısı vererek iş üretmesini sağlamaktadır. Termik makinenin ısı attığı çevre havasının sıcaklığı 25°C olduğuna göre bu makinenin üretebileceği maksimum güç değerini tespit ediniz?

SORU 3. (50p).....(a) 15p., (b) 15p, (c) 20p

- Bir piston–silindir sisteminde bulunan ve hacim değişimine uğrayarak durum değiştiren ideal bir gazdan elde edilebilecek maksimum (tersinir) işin hesabında kullanılan ve aşağıda verilen (1) nolu eşitliği;
- Eşitlik (1) de bulunan $T_0(s_2 - s_1)$ teriminin hesabında kullanılan (2) nolu eşitliği;

Termodinamiğin I. ve II. yasalarından yararlanarak türetiniz? (**NOT: Sistemin kinetik ve potansiyel enerjilerindeki değişim ihmal edilebilecek seviyededir.**)

$$W_{\max} = W_{\text{ter}} = (u_1 - T_0 s_1 + P_0 v_1) - (u_2 - T_0 s_2 + P_0 v_2) \quad (1)$$

$$T_0 \Delta s_{\text{sis}} = T_0 (s_2 - s_1) = T_0 (c_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{v_2}{v_1}) \quad (2)$$

c) (1) ve (2) eşitlikleri yardımıyla aşağıdaki problemi çözünüz?

0.4 m³ hacime sahip rijit ve yalıtımlı bir kap içerisinde başlangıçta 10°C ve 100 kPa basınçta atmosfer (çevre) havası bulunmaktadır. Kap içerisinde bulunan ve hacmi ihmal edilebilir bir fan hava sıcaklığı 27°C' ye ulaşıncaya kadar çalıştırılmaktadır. Verilen sistem için;

- Tersinmezlik (Kayıp iş)
- Tersinir (Maksimum) iş
- II. Yasa verimi

değerlerini tespit ediniz?

(**NOT: Hava için; R= 0,287 kJ/kgK ve c_v= 0.718 kJ/kgK.**)