

Ödev #1

Problem 1: Enerji, ısı, iş, sıcaklık, basınç, entalpi, entropi nedir? Kısaca açıklayınız.

Problem 2: Mutlak sıcaklık ölçeğinde en düşük sıcaklık olan 0 K (sıfır Kelvin) den daha düşük bir sıcaklığa sahip bir ortam mümkün müdür? Mutlak sıcaklık ölçeğine göre milyon Kelvin mertebelerinde sıcaklığa sahip ortamlara örnek verilebilir mi? Mümkünse örnek veriniz.

Problem 3: Termodinamik enerjinin bilimi olarak tanımlanabilir; enerji ve her türlü enerji dönüşümü ile ilgilenir. Isı Transferi, farklı sıcaklıktaki ortamlar arasında bu sıcaklık farkına bağlı enerji geçişleri ile ilgilenir. Termodinamik ile Isı Transferi arasındaki ilişkiye kısaca değininiz.

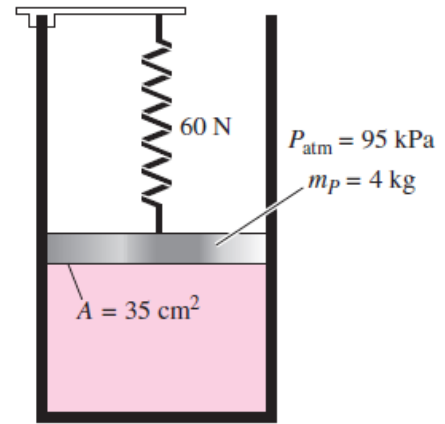
Problem 4: Dikey konumda olan sürtünmesiz bir piston silindir düzeneği ele alınsın. Pistonun kütlesi 4 kg ve kesit alanı 35 cm^2 dir. Pistona etki eden sıkıştırılmış yay ile piston üzerinde 60 N değerinde bir kuvvet uygulanmaktadır. Atmosfer basıncı 95 kPa olduğuna göre

(a) Silindir içindeki gazın basıncını hesaplayınız.

Verilen konumda silindir içindeki gazdan çevreye ısı geçişi gerçekleştiği ve silindir içindeki gazın basıncının 70 kPa değerine düştüğü kabul edilsin.

(b) Bu ikinci durumda yayın pistona uyguladığı kuvveti hesaplayınız.

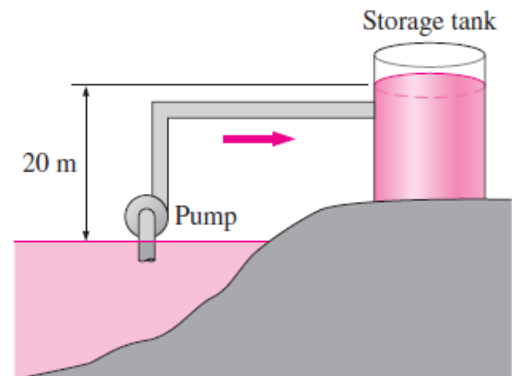
(c) Pistonun birinci ve ikinci haller arasında ne kadar yerdeğiştirdiğini mevcut bilgiler ışığında bulmak mümkün müdür? Açıklayınız.



Problem 5: Şekildeki su deposuna gölden bir pompa yardımıyla 20.4 kW elektrik gücü sarfedilerek 70 L/s debi ile su pompalanmaktadır. Borulardaki sürtünme kayıplarını ve kinetik enerjideki değişimleri ihmal ederek

(a) Pompa-motor biriminin toplam verimini,

(b) Pompanın giriş ve çıkışı arasındaki basınç farkını belirleyiniz.



Problem 6: Saf madde nedir? Her saf madde için bir P-v-T yüzeyi oluşturulabilir mi?

Problem 7: Bir piston-silindir düzeneğinde bulunan 125 kPa basınç altındaki doymuş sıvı suyu tümüyle buharlaştırmak için gereken enerjiyi hesaplayınız. Bu hal değişimini P-v diyagramında gösteriniz.

Problem 8: Su (H_2O) için P-v-T yüzeyi göz önüne alınsın. Bu diyagramda

- süreksizlikler var mıdır?
- Su için oluşturulan P-v-T yüzeyinin sınırları için bir şey söylemek mümkün müdür? (sıcaklık, basınç ve özgül hacim büyüklükleri için bir üst sınır tarifleniyor mu?)
- $\partial P/\partial v$, $\partial P/\partial T$, $\partial v/\partial T$ kısmi türevlerinin yüzey üzerinde süreksiz olduğu noktalar var mıdır? Varsa hangi noktalar? Bu tüverlerin süreksiz olmadığı bir noktada P-v-T yüzeyine teğet olan bir düzlem tanımlanabilir mi?

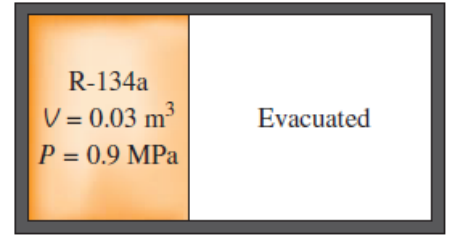
Problem 9: Bir piston-silindir düzeneğinde 1 atm basınçta doymuş sıvı halinde su bulunmaktadır.

- Suyun sıcaklığını belirleyiniz.
- Bu basınçta ısı ilavesi ile su kaynatılarak doymuş buhar haline getirilmektedir. Bu hal değişimini P-v diyagramında gösteriniz.
- Önceki şıkta meydana gelen kaynama buharlaşma olarak da nitelendirilebilir mi yoksa faz değişimi demek mi doğrudur?

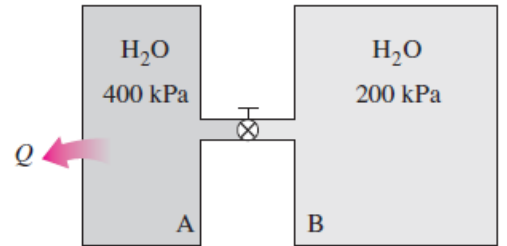
Şimdi de üstü açık bir silindir içinde 1 atm basınçta $20^\circ C$ sıcaklıkta su göz önüne alınsın. Atmosferik sıcaklık $25^\circ C$ olsun.

- Buharlaşma meydana gelir mi? (suyun sıcaklığı için havanın bağıl nemi için ne söylenebilir?)
- Şayet buharlaşma meydana geliyorsa bu olay (b) şıkındaki hal değişiminde olduğu gibi bir P-v/T-v diyagramında gösterilebilir mi?

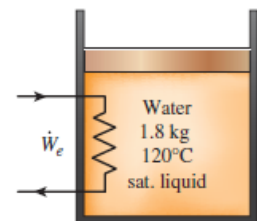
Problem 10: Hacmi bilinmeyen bir tank bir perde ile iki bölmeye ayrılmıştır. Bölmelerden birinde 0.03 m^3 hacminde ve 0.9 MPa basınçta doymuş soğutucu-134a bulunmaktadır, diğer bölme ise vakumlanmıştır. Sonra perde kaldırılmaktadır ve soğutucu tüm hacme yayılmaktadır. Son halde soğutucunun sıcaklığı $20^\circ C$ ve basıncı 280 kPa olmaktadır. Buna göre tankın hacmini hesaplayınız.



Problem 11: İki rijit depo birbirine bir vana ile bağlanmıştır. A tankında 400 kPa basınç ve 0.8 kuruluk derecesinde 0.2 m^3 su bulunmaktadır. B tankında ise 200 kPa basınç ve $250^\circ C$ sıcaklıkta 0.5 m^3 su bulunmaktadır. Vana açılmaktadır ve son halde iki tank içinde su eşit şartlara erişmektedir. Şayet bu halde sistem çevresi ile $25^\circ C$ 'de termal dengeye ulaşmışsa basıncı ve çevreye geçen ısıyı belirleyiniz.



Problem 12: Yalıtılmış bir piston-silindir düzeneğinde başlangıçta $120^\circ C$ sıcaklıkta 1.8 kg doymuş sıvı su bulunmaktadır. Tankın içine yerleştirilmiş elektrik direnci 10 dakika boyunca çalıştırılmaktadır ve bunun sonucunda suyun hacmi dört katına çıkmaktadır.



- Tankın hacmini,
- son haldeki sıcaklığı, ve
- rezistansın harcadığı elektrik gücünü hesaplayınız.