

## Gerçek ve ideal çevrimler, Carnot çevrimi, hava standardı kabulleri, pistonlu motolar

**9-16.** Kapalı bir sistemde gerçekleşen ideal hava çevrimi aşağıda belirtilen dört hal değişiminden oluşmaktadır. Oda sıcaklığındaki özgül ısıları sabit kabul ederek;

1-2 100 kPa basınç 27 °C sıcaklıktan, 1 MPa basınca izantropik sıkıştırma

2-3 Sabit basınçta ( $P=sbt$ ) 2800 kJ/kg ısı girişi.

3-4 100 kPa basınca kadar sabit hacimde ( $v=sbt$ ) ısı çıkışı.

4-1 İlk hale gelinceye kadar sabit basınçta ( $P=sbt$ ) ısı çıkışı.

(a) Çevrimdeki P-v ve T-s diyagramlarını gösteriniz

(b) Çevrimin en yüksek sıcaklığını hesaplayınız.

(c) Çevrimin ısı verimini belirleyiniz.

**9-17.** Kapalı bir sistemde 0.004 kg havayla gerçekleşen ideal hava çevrimi aşağıda belirtilen üç hal değişiminden oluşmaktadır. Oda sıcaklığındaki özgül ısıları sabit kabul ederek;

1-2 100 kPa basınç 27 °C sıcaklıktan, 1 MPa basınca izantropik sıkıştırma

2-3 Sisteme sabit basınçta ( $P=sbt$ ) 2.76 kJ/kg ısı girişi.

3-1  $P=c_1v+c_2$  olmak üzere, ısı çıkışıyla ilk hale dönüş ( $c_1$  ve  $c_2$  sabitlerdir)

(a) Çevrimdeki P-v ve T-s diyagramlarını gösteriniz

(b) Sistemden çıkan ısıyı hesaplayınız.

(c) Isıl verimi belirleyiniz.

**9-18.** Kapalı bir sistemde 0.003 kg havayla gerçekleşen ideal hava çevrimi aşağıda belirtilen üç hal değişiminden oluşmaktadır.

1-2 95 kPa basınç 17 °C sıcaklıktan, 380 kPa basınca kadar sisteme sbt hacimde ( $v=sbt$ ) ısı girişi

2-3 95 kPa basınca kadar izantropik genleşme.

3-1 Sabit basınçta ( $P=sbt$ ) ısı çıkışıyla sistemin ilk hale dönerek çevrimin tamamlanması

(a) Çevrimdeki P-v ve T-s diyagramlarını gösteriniz

(b) Çevrimin net işini kJ cinsinden hesaplayınız.

(c) Isıl verimi belirleyiniz.

**9-19.** Oda sıcaklığındaki özgül ısıların sabit olduğunu varsayımıyla Problem 9-18 i tekrar çöz.

**9-21.** Bir Carnot hava çevrimi kapalı bir sistemde 350 K ve 1200 K sıcaklıkları arasında çalışmaktadır. İzotermal sıkıştırma öncesi ve sonrasında basınçlar sırasıyla 150 kPa ile 300 kPa'dır. Çevrimin net işi 0.5 kJ olduğuna göre (a) çevrimin en yüksek basıncını (b) çevrimdeki havaya aktarılan ısıyı ve (c) sistemdeki havanın kütleini hesaplayınız. Özgül ısıların sıcaklıkla değişimini dikkate alınız.

## Otto Çevrimi

**9-32.** İdeal bir Otto çevriminin sıkıştırma oranı 8'dir. Sıkıştırma işleminin başlangıcında havanın basıncı 95 kPa, sıcaklığı 27 °C olup, sabit hacimde çevrime ısı girişi 750 kJ/kg'dır. Özgül ısıların sıcaklıkla değişimini dikkate alarak (a) Çevrime ısı girişi sonunda sıcaklık ve basıncı (b) çevrimin net işini (c) ısı verimi ve (d) Ortalama efektif basıncı hesaplayınız

**9-35.** İdeal bir Otto çevriminin sıkıştırma oranı 9.5'tir. İzantropik sıkıştırma işleminin başlangıcında havanın basıncı 100 kPa, sıcaklığı 35°C ve hacmi 600 cm<sup>3</sup>'tür. İzantropik genleşme işleminin sonunda havanın sıcaklığı 800 K'dir. Oda sıcaklığındaki özgül ısı değerlerini kullanarak (a) çevrimin en yüksek sıcaklık ve basıncını (b) çevrime giren ısıyı (c) çevrimin ısı verimini ve (d) Ortalama efektif basıncı hesaplayınız

## Diesel Çevrimi

**9-32.** Havayla çalışan ideal bir Diesel çevriminin sıkıştırma oranı 16, ön genişleme oranı 2'dir. Sıkıştırma işleminin başlangıcında havanın basıncı 95 kPa, sıcaklığı 27°C'dir. Özgül ısıların sıcaklıkla değişimini dikkate alarak (a) ısı giriş işlemi sonundaki sıcaklığı (b) ısı verimi ve (c) ortalama efektif basıncı belirleyiniz.

**9-49.** İdeal bir Diesel çevriminin sıkıştırma oranı 20 olup iş akışkanı havadır. Sıkıştırma işleminin başlangıcında havanın basıncı 95 kPa sıcaklığı 20°C'dir. Çevrimin en yüksek sıcaklığı 2200 K'i geçmediğine göre (a) ısı verimi (b) ortalama efektif basıncı belirleyiniz. Hava için oda sıcaklığındaki özgül ısıları sabit kabul ediniz.

**9.57.** Sıkıştırma oranı 17 olan dört stroklu, altı silindirli, 4.5 L'lik bir diesel motoru, ideal Diesel çevrimine göre çalışmaktadır. Sıkıştırma strokunun başlangıcında havanın basıncı ve sıcaklığı 95 kPa ve 55 °C, motor hızı 2000 dev/dk'dır. Motor ısı değeri 42500 kJ/kg olan hafif diesel yakıtı kullanılmaktadır. Motorun hava/yakıt oranı 24, yanma verimi %98'dir. 850 K sıcaklığında sbt özgül ısılar kabulüyle (a) çevrimin en yüksek sıcaklığı ve ön genişleme oranını (b) çevrimin net işini ve ısı verimini (c) ortalama efektif basıncını (d) net gücü ve (e) birim güç başına birim zamanda tüketilen yakıt kütlesi olarak tanımlanan özgül yakıt tüketimini, g/kWh cinsinden hesaplayınız.