

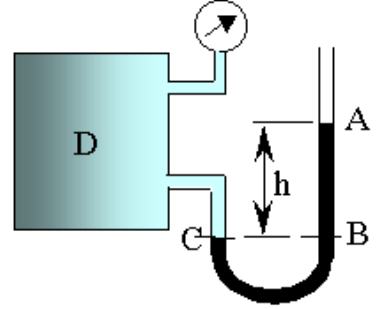
TER 201 TERMODİNAMİK
ÖDEV 1

Teslim Tarihi:

CRN: 11441 Elektrik ve Elektronik Fakültesi için 21 Ekim 2011

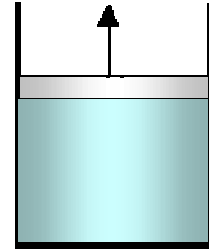
Soru 1.

Bir Bourdon manometresi ve içinde cıva bulunan ($\rho = 13,600 \text{ kg/m}^3$) U manometre içi gaz dolu bir tankın basıncını ölçmektedir. Bourdon manometresinin ölçtüğü basınç değeri 85 kPa olduğuna göre h (mm) değerini hesaplayınız.



Soru 2.

Düşey sürtünmesiz bir piston silindir mekanizmasının içinde gaz vardır. Pistonun ağırlığı 10 kg ve kesit alanı 20 cm^2 olup 100 N kuvvet ile çekilmektedir. Atmosfer basıncı 100 kPa olduğuna göre silindir içindeki basıncını bulunuz. Silindir hacmi 0.1 m^3 artarsa yapılan işi hesaplayınız.

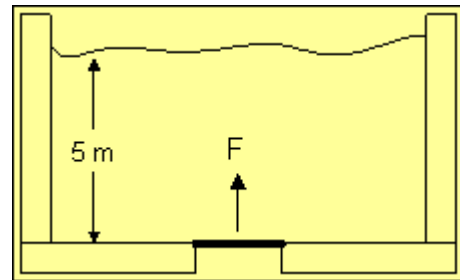


Soru 3.

Yerel yerçekimi ivmesinin 9.79 m/s^2 olduğu bir yerde 5 kg kütledeki bir kaya yukarı doğru fırlatılmaktadır. Kayanın ivmelenmesini hesaplayınız.

Soru 4.

Yatay ve 2 m çapındaki bir kapak su tankının tabanına yerleştirilmiştir. Kapağı kaldırmak için gerekli ilave kuvveti hesaplayınız. $P_{\text{atm}} = 100 \text{ kPa}$, $g = 9.807 \text{ m/s}^2$ alınız.



Soru 5.

10°C sıcaklık farkını Kelvin, Rankine ve Fahrenheit biriminde yazınız.

Soru 6.

Bir binanın yüksekliğini ölçmek için basit bir manometre kullanılmaktadır. Binanın en üstünde basınç 730 mmHg, en altında ise 755 mmHg dır. Binanın yüksekliğini bulunuz. Havanın yoğunluğu 1.18 kg/m^3 , cıvanın yoğunluğu $13,600 \text{ kg/m}^3$ dür.

Soru 7.

Balonlar genellikle helyum gazı ile doldurulur. Aynı şartlar altında helyumun ağırlığı havanın ağırlığının yedide biridir. $F_b = \rho_{\text{hava}} g V_{\text{balon}}$ eşitliği ile hesaplanan yer çekimi kuvveti balonun yukarı hareketini sağlar. Balonun çapı 10 m ise her biri 70 kg olan iki kişi taşıyabilir. Balon durağan halden harekete geçtiğinde ulaştığı ivmeyi hesaplayınız. Havanın yoğunluğu 1.16 kg/m^3 dır. Balon kabini ve iplerinin ağırlığını ihmal edin.

Soru 8.

10 m yüksekliğindeki silindir tankın alt yarısı su ($\rho_{\text{su}} = 1000 \text{ kg/m}^3$) doludur. Üst yarısı ise yoğunluğu 850 kg/m^3 olan yağ ile doludur. Silindir altı ve üstü arasındaki basınç farkını hesaplayın.

Soru 9.

$240 \text{ m}^3/\text{s}$ sabit debili bir nehir üzerinde hidroelektrik santrali kurulacaktır. Baraj yüksekliği 50 m dir. Barajda üretilecek enerjinin gücünü hesaplayın.

Soru 10.

Küçük bir elektrik motoru 10 W mekanik güç üretmektedir. Bu güç değerini a) N, m ve s birimlerinde, b) kg, m ve s birimlerinde yazınız.

Soru 11.

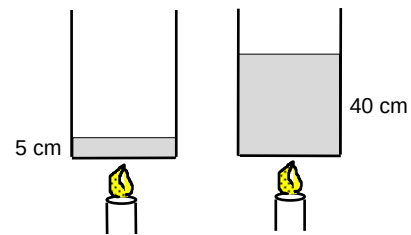
Düz bir yolda 800 kg kütlesindeki arabanın durgun halden 100 km/h hıza ulaşması için gereken enerjiyi hesaplayınız.

Soru 12.

2000 kg kütlesindeki arabanın yatayla 30° eğimli bir yolda 10 saniyede 100 m tırmanması için
a) Sabit hızda
b) İlk hız 0 m/s, son hız 30 m/s olması halinde
c) İlk hız 35 m/s, son hız 5 m/s olması halinde
gerekli güç ne kadardır.

Soru 13.

5 cm derinliğindeki su 98°C kaynamaktadır. 40 cm derinliğindeki su hangi sıcaklıkta kaynar.



Soru 14. Su için aşağıdaki tabloları tamamlayınız.

T, °C	P, kPa	v , m^3/kg	Faz Açıklaması
50		4.16	
	200		Doymuş buhar
250	400		
110	600		

T, °C	P, kPa	h, kJ / kg	x	Faz Açıklaması
	325		0.4	
160		1682		
	950		0.0	
80	500			
	800	3161.7		

Soru 15. R 134a için aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

T, °C	P, kPa	h, kJ / kg	x	Faz açıklaması
	240	81		
4			0.27	
-20	500			
	1400	362		
20			1.0	

Soru 16.

Piston silindirden oluşan sistem 0.1 m³ hacminde sıvı su içermektedir ve 0.9 m³ su buharı ile 800 kPa da dengedir. Sıcaklık 350°C olana kadar sabit basınçta ısı transferi olmaktadır.

- Suyun başlangıç sıcaklığı nedir.
- Suyun toplam kütesini bulunuz.
- Son hacmi hesaplayınız.
- Doyma eğrilerini göstererek işlemi P – v diyagramında gösteriniz.

Soru 17.

İdeal gaz düşük basınca kısıldığında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir.

- Gazın sıcaklığı artar.
- Gazın sıcaklığı azalır.
- Gazın sıcaklığı sabit kalır.

Neden?

Soru 18.

Bir mükemmel gaz işlemi $Pv^k = \text{sabit}$ eşitliğine göre gerçekleşmektedir. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur. ($k=c_p/c_v$)

- Sıkıştırılmaz işlem
- Sabit basınç işlemi
- Adyabatik işlem
- İzentropik işlem
- Sabit sıcaklık işlemi

Soru 19.

Verilen bir halde su buharının sıcaklığı 400°C, özgül hacmi 0.02 m³/kg'dır. Su buharının bu haldeki basıncını,

- Mükemmel gaz hal denklemini kullanarak,
- Genelleştirilmiş sıkıştırılabilirlik diyagramını kullanarak,
- Su buharı tablolarını kullanarak bulun.

Soru 20.

Sürtünmesiz bir piston silindir sistemi 100 kPa basınç ve 300 K sıcaklıkta 2 kg azot içermektedir. Azot, $PV^{1.4} = \text{sabit}$ hal değişim eşitliğine göre son sıcaklığı 360 K oluncaya kadar sıkıştırılmaktadır. Bu işlem sırasında yapılan işi hesaplayınız.

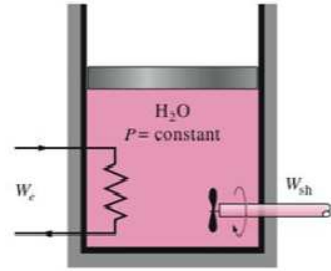
Soru 21.

Bir gaz için hal değişiminin yolu $\bar{v} \left(P + \frac{10}{\bar{v}^2} \right) = R_u T$ (burada P (kPa), $\bar{v}$ (m³/kg)) eşitiği ile verilmiştir. 0.5 mol miktarındaki gaz 300 K sabit sıcaklıkta sanki dengeli olarak 2 m³ den 5 m³ e genişletilmektedir.

- Eşitlikteki 10 sayısının birimini nedir.
- Sabit sıcaklıkta genleşme işlemi sırasında yapılan işi hesaplayın.

Soru 22.

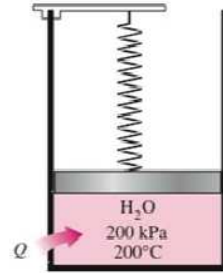
İyi yalıtılmış bir piston silindir sistemi 150 kPa sabit basınçta 5 L doymuş sıvı su içermektedir. Su bir pervane ile karıştırılırken su içine yerleştirilmiş bir dirençten 45 dakika süreyle 8 A akım geçmektedir. Bu sabit basınç işleminde sıvının yarısı buharlaşırsa elektrik kaynağının gerilimini hesaplayınız. Pervane işi 400 kJ dür. Hal değişimini doyma eğrileri ile birlikte P – v diyagramında gösteriniz.



Soru 23.

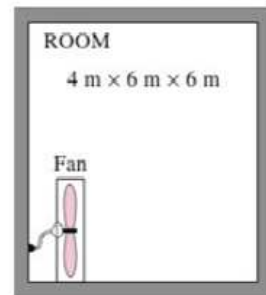
Bir piston silindir düzeneği başlangıçta 200 kPa basınçta, 200°C sıcaklıkta ve 0.5m³ hacminde buhar içermektedir. Bu halde iken lineer bir yay pistona dokunmakta fakat pistona kuvvet uygulamamaktadır. Buhar yavaşça ısı geçişi olmakta, basıncın 500 kPa, hacmin 0.6 m³ değerine artmasına sebep olmaktadır. Hal değişimi doyma eğrilerinin de yer aldığı P – v diyagramında gösteriniz.

- Son sıcaklığı,
- Buharın yaptığı işi,
- Toplam ısı geçiş değerini hesaplayınız.



Soru 24.

4 m x 6 m x 6m boyutlarında bir yurt odasında yaşayan bir öğrenci bir yaz günü odadan çıkarken 150 W gücündeki fanı çalıştırmaktadır. Böylece öğleden sonra geldiğinde odayı serin bulmayı ummaktadır. Odanın kapı ve camlarının sızdırmaz şekilde kapalı olduğunu ve duvarlardan ve pencerelerden ısı geçişi olmadığını kabul ederek öğrenci odayı terk ettikten 10 saat sonra odanın sıcaklığını bulunuz. Öğrenci odayı terk ettiğinde basınç 100 kPa, sıcaklık 15°C dir. Oda sıcaklığındaki özgül ısı değerlerini kullanınız.



Soru 25.

Bir piston silindir düzeneğinde başlangıçta 150 kPa, 20°C ve 0.5 m³ helyum bulunmaktadır. Helyum politropik ($PV^n = \text{sabit}$) hal değişimi ile 400 kPa, 140°C e sıkıştırılmaktadır. Bu hal değişimi sırasında meydana gelen ısı kazancı veya kaybını hesaplayın.

