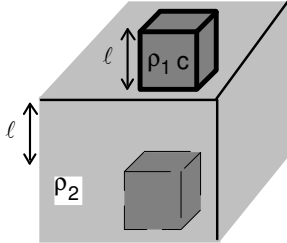


1. Isıca yalıtılmış bir kabın içinde bir yay ve yayın ucunda kütlesi $m_1=4$ kg olan demir bir cisim bulunuyor. Cisim yayı hiç germeyecek durumda bir mıknatıs sayesinde tutulmaktadır. Cisim serbest bırakılıyor. Titreşimler tamamen söndüğünde kabın içindeki sıcaklık $2,4$ °C arttığı ölçülmektedir. Aynı yaya kütlesi $m_2=2$ kg olan bir cisim asılıyor ve deney aynı şartlarda tekrarlanıyor. Titreşimler söndüğünde kaptaki sıcaklık kaç °C artar? ($0,6$ °C)



2. Kenarı l olan bir küpün yapıldığı metal maddenin özkütlesi $\rho_1=4,5$ gr/cm³ ve özısı kapasitesi $c=0,04$ cal/gr°C olarak veriliyor. Bu küp sıcaklığı 0 °C ve özkütlesi $\rho_2=0,9$ gr/cm³ olan buz üzerine konulduğunda küpün üst tarafının l kadar buzun içine girdiği gözlenmektedir. Küpün ilk sıcaklığı kaç derecedir? (800 °C)

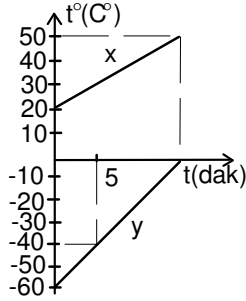


3. Kapalı bir kabın içinde T sıcaklığında hidrojen ve azot gazları bulunmaktadır. T sıcaklığında azot ayrılmış, hidrojen ise ayrılmamış olarak kabul edilebilir. Gazların bu sıcaklığındaki basınç P dir. Kaptaki sıcaklık $2T$ olduğunda tüm gazlar ayrılmakta ve gazın basıncı ise $3P$ olmaktadır. Azot gazının kütlesi M_N , hidrojen gazının kütlesi

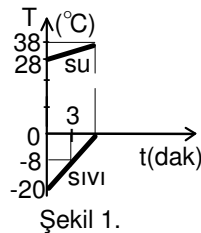
M_H ise $\frac{M_N}{M_H}$ oranı nedir? (7)



4. Dar bir boru ile birbirine bağlı olan iki özdeş kabın içinde T sıcaklığında ve P basıncında gaz bulunmaktadır. Soldaki kaptaki sıcaklık $2T$, sağdaki kaptaki sıcaklık $3T$ olunca kaptaki basınç P' oluyor. P' kaç P dir? $\frac{12}{5}$

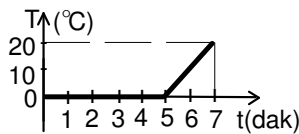


5. Özdeş ısıtıcılarla ısıtılan x ve y cisimlerinin sıcaklık-zaman grafikleri şekil-deki gibidir. Bu cisimlerin sıcaklıkları kaç derecede birbirine eşit olur? (100°)



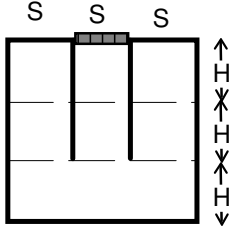
Şekil 1.

6. Özdeş ısıtıcılarla ısıtılan su ve bir sıvı sıcaklıkları eşit oluncaya kadar ısıtılıyor. Bu sıcaklıkta kütlesi m olan su alınıp ısıca yalıtılmış bir kabın içine konuluyor. (Şekil 1.) Ayrı ayrı kütlesi bilinmeyen ama toplam kütlesi m olan buz ve su 0°C sıcaklıkta bulunuyor. Karışım ısıca yalıtılmış bir kaptaki ısıtılıyor ve Şekil 2 deki sıcaklık-zaman grafiği elde ediliyor. Karışımında bulunan buz miktarı (a) şıkında bulunan sıcaklıktaki suya atılırsa sistemin son sıcaklığı kaç °C olur? (16 °C)

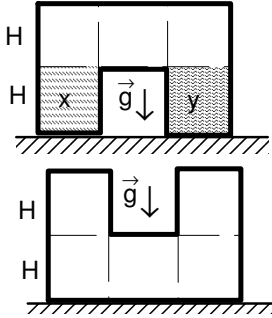


Şekil 2.

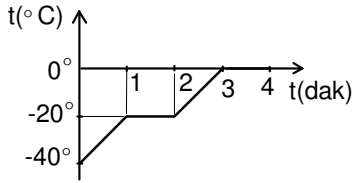
7. Ağırlicısız bir pistonun altında V hacminde bir gaz bulunmaktadır. Pistonun üzerine m kütleli konulduğunda gazın yeni hacmi $V_1 = \frac{V}{n}$ olmaktadır. Pistonun üzerine buna ne kadar ek olan bir kütle konulmalıdır ki gazın yeni hacmi $V_2 = \frac{V_1}{k}$ olsun? $\left(\frac{mn(k-1)}{n-1}\right)$



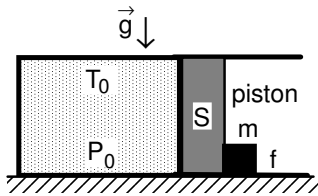
8. 9 eşit bölmeli bir kabın orta kısmında şekildeki gibi sürtünmesiz olarak hareket eden bir piston bulunmaktadır. Pistonun üzerine M kütleli bir cisim konulursa piston H kadar aşağıya inmektedir. Piston daha h kadar aşağıya inmesi için kaç M daha kütle konulmalıdır? $\left(\frac{9M}{7}\right)$



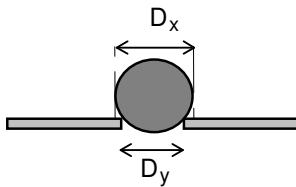
9. Yatay durumda bulunan şekildeki gibi eşit bölmeli ve her bölmenin yüksekliği H=1 m olan bir kapalı kabın içinde birbirine karışmayan x ve y sıvıları bulunmaktadır. x sıvısının potansiyel enerjisi Π , y sıvısının potansiyel enerjisi 3Π , x sıvısının özısı kapasitesi $c=0,2 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, y sıvısının özısı kapasitesi $3c$ olarak veriliyor. Sistem ısıca yalıtılmıştır. Kap ters çevrilirse silindir içinde bulunan sıvıların sıcaklık artışı kaç $^\circ\text{C}$ olur? (5°C)



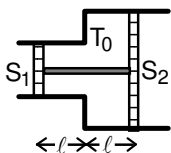
10. Kütleleri eşit olan buz ile bir madde ısıca yalıtılmış bir kabın içine konulmuş olup ortam sıcaklığı -40°C dir. Kap ısı gücü sabit olan bir ısı kaynağı tarafından ısıtılmaktadır. Isınma sonucu iki maddenin sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibidir. Buzun özısı kapasitesi $c_b=0,5 \text{ cal/gr} \cdot ^\circ\text{C}$, diğer maddenin katı haldeki özısı kapasitesi $c_k=0,25 \text{ cal/gr} \cdot ^\circ\text{C}$ olarak veriliyor. Maddenin erime özısı λ , sıvı haldeki özısı kapasitesi c_s ise $\frac{\lambda}{c_s}$ sayısal oranı nedir? (20)



11. Yatay durumda bulunan bir silindirin içinde alanı $S=20 \text{ cm}^2$ olan piston sürtünmesiz olarak hareket etmektedir. Silindirin içindeki ve dışındaki basınç başlangıçta $P_0=10^5 \text{ Pa}$, sıcaklık $t_0=27^\circ\text{C}$ olarak veriliyor. Pistonla kütleli $m=100 \text{ kg}$ olan bir cisim şekildeki gibi temas etmektedir. Silindir ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı $f=0,2$ dir. Silindir içindeki havanın sıcaklığı kaç dereceye çıkarılmalıdır ki cisim harekete geçsin? (327°C)

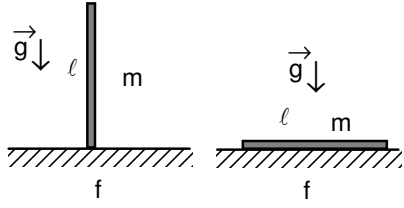


12. $t_0=20^\circ\text{C}$ sıcaklığında x metalinden yapılmış ve çapı D_{x0} olan metal bir küre, y metalinden yapılmış ve üzerinde $D_{y0}=0,8D_{x0}$ çapında dairesel bir delik bulunan yatay bir plakanın üzerinde durmaktadır. x metalin boyca genişleme katsayısı $\lambda_x = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{3}$, y metalin boyca genişleme katsayısı $\lambda_y = 2\lambda_x$ ise, hangi ortak sıcaklıkta top delikten geçebilir? (520°C)



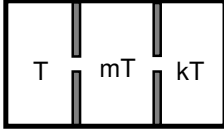
13. Kesit alanları $S_1=S$ ve $S_2=2S$ olan birbirine eklenmiş iki silindir borudan oluşan bir sistemde, eklenme noktasından eşit l uzaklıkta birbirine ağırlicısız bir çubukla bağlı olan iki piston bulunmaktadır. Pistonlar arasında bulunan gazın ilk sıcaklığı T_0 dir. Sağdaki pistonun eklenme noktasına gelmesi için gazın sıcaklığı kaç T_0 azalmalıdır?

Not: Boruların dış kısmındaki basınç sabittir. $\left(\frac{T_0}{3}\right)$

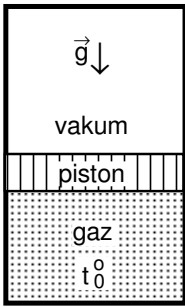


14. Uzunluğu ℓ ve kütlesi m olan ince bir çubuğun düşey konumunda iken sıcaklığını Δt° kadar arttırmak için Q kadar ısı verilmesi gerekmektedir. Aynı çubuk yatay düzlemde iken sıcaklığını ΔT kadar arttırmak için $0,5Q$ kadar ısı verilmesi gerekmektedir. Çubuğun hiçbir ortamla ısı alış veriş yapmadığını varsayınız. Çubuğun yapıldığı maddenin özısı kapasitesi c , yatay düzlem ile çubuk arasındaki sürtünme katsayısı f , yerçekimi ivmesi g olarak

veriliyor. Çubuğun boyca uzama katsayısı λ nedir? $\frac{c}{g\ell(1-f)}$

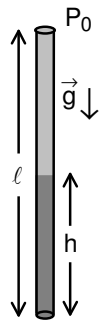


15. Kapalı bir kap şekildeki gibi üç eşit bölme ayrılmıştır. Başlangıçta kabın içindeki sıcaklık T iken basınç P dir. Orta bölmedeki sıcaklık mT , sağ bölmedeki sıcaklık kT değerinde tutulmaya başlanırsa basınç dengesi oluştuğunda kaptaki basınç kaç P dir? $\left(\frac{3mkP}{mk+m+k}\right)$



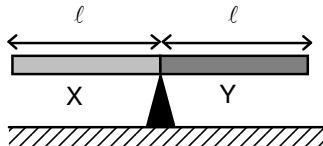
16. Isıca izole edilmiş kapalı bir silindir içinde sürtünmesiz ve ısı geçiren bir piston bulunmaktadır. Kabın üst kısmında vakum, pistonun altında ise gaz bulunmaktadır. Gazın sıcaklığı $t_0^\circ = -3^\circ \text{C}$ dir. Pistonun üzerine sıcaklığı t° , pistonun yapıldığı maddeden ve piston kütlesinin üçte ikisi olan bir cisim konuluyor. Kap sıcaklık dengesine geldiğinde pistonun yerinin değişmediği gözlenmektedir. Pistonun üzerine konulan cismin sıcaklığı t° kaç derecedir? (447°C)

17. Ekvator çizgisi üzerindeki bir yerde 21 Mart günü saat 12:00 de bir stadyumda sahanın çevresinde dizilmiş $N=800$ kişi ellerinde bulunan $S=0,25 \text{ m}^2$ alanlı aynaları $\theta=45^\circ$ lik açı ile tutmakta ve güneş ışığını stadyumun ortasında bulunan bir varilin yan yüzeyi üzerine yansıtmaktadırlar. Varildeki $m=50 \text{ kg}$ suyun sıcaklığı $t_0^\circ=30^\circ \text{C}$ dir. Varil içindeki su üzerine düşen tüm ışığı soğuruyorsa, kaç saniye sonra kaynamaya başlar? Güneş o bölgeye metrekaşe başına $P=1000 \text{ W}$ göndermekte olup, suyun ısı kapasitesi $c=4200 \text{ J/kg }^\circ \text{C}$ dir. (105 s)



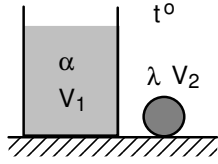
18. İçi hava dolu, bir ucu açık, çok uzun bir tüp denizin dibine daldırılıp açık olan ucu da kapatılarak çıkarıldığında içinde h yüksekliğinde deniz suyu elde ediliyor. Tüpün boyu ℓ olduğuna göre denizin derinliği; h , ℓ , ρ (deniz suyunun yoğunluğu) g (yerçekimi ivmesi) ve P_0 atmosfer basıncı cinsinden nedir? Su ve havanın sıcaklığını sabit kabul ediniz.

$$\left(\frac{P_0 h + \rho g h (\ell - h)}{P_0}\right)$$



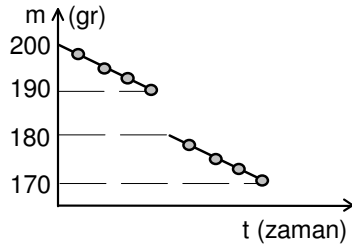
19. Boyu 2ℓ olan bir metal çubuğun sol yarısı X , sağ yarısı Y metallerinden yapılmıştır. Her iki yarının kütleleri ve boyları eşittir. Bu çubuk belirli bir t° sıcaklığında iken, tam ortada bulunan bir ince uçlu bir destek üzerinde dengede durmaktadır. X ve Y metallerine ait boyca uzama katsayıları $\lambda_y=2\lambda_x$ olarak verilmektedir. Sıcaklık Δt° kadar artırılınca çubuğun dengede kalabilmesi için destek noktası ilk konumuna göre nerede olmalıdır?

$$\left(\frac{\lambda_x \ell \Delta t^\circ}{4} \text{ kadar sağa tarafa}\right)$$



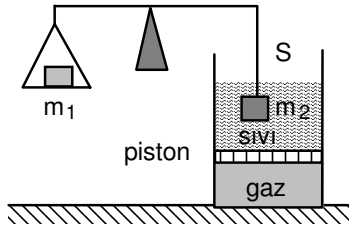
20. Belirli bir t° sıcaklığında, bir kap içinde hacmi V_1 ve hacimce genleşme katsayısı α olan sıvı belirli bir seviyede bulunmaktadır. Aynı sıcaklıkta, hacmi V_2 ve boyca genleşme katsayısı λ olan bir katı cisim sıvının dışında durmaktadır. Kap içindeki sıvının sıcaklığı Δt° kadar düşürülmekte, cismin sıcaklığı da eşit miktarda yükseltildikten sonra kabın içine atılmaktadır. Bu durumda kaptaki sıvı seviyesi değişmemektedir. Bu durumun sağlanması için gerekli olan sıcaklık değişimi Δt° ne kadardır? Cismin ve sıvının yoğunluk ve hacimleri, cismin sıvının içine tam olarak batmasına olanak sağlayacak şekildedir. Kabın genişmediği, ısıca yalıtılan olduğu ve sıvı ile cisim arasında ısı alışverişi olmayacağı varsayılacaktır. $\left(\frac{V_2}{\alpha V_1 - 3\lambda V_2} \right)$

21. Sıfır santigrat derecedeki 60 gram buz ile 100° santigrat derecedeki 60 gram su buharı karıştırılırsa ısasal denge sağlandığında kaç gram su vardır? (80 gr)



Her bir \bullet işareti bir ölçümü göstermektedir

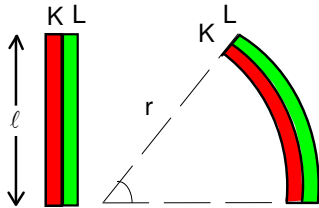
22. Terazi üzerine konulan bir kabın içerisine sıcaklığı hep -196°C derecede kalan ve sürekli olarak buharlaşan sıvı azot konulup, her bir dakikada bir terazinin gösterdiği değer kaydedilmektedir. Bir süre sonra bu sıvının içine kütlesi 40 g olan ve 104°C dereceye kadar ısıtılmış bir alüminyum küre atılarak ölçümlere devam edilmektedir. Ölçülen değerler grafikte gösterilmiş olup, alüminyumun ısı kapasitesi $c=0,9\text{ J/(g}\cdot^\circ\text{C)}$ olarak verilmektedir. Sıvı azotun buharlaşma ısısı kaç J/kg dir? Not: terazi kabın ağırlığı çıktıktan sonraki değerli göstermektedir ve kap ısıca yalıtılmıştır. (216000 J/kg)



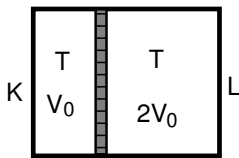
23. Bir kaptaki bulunan sıvı sızdırmaz ve kesit alanı S pistonun altında gaz, üzerinde ise sıvı bulunmaktadır. Bu durumda pistonun altında bulunan gazın basıncı P_0 , hacmi V_0 'dır. Eşit kollu terazinin sol ucuna asılı m_1 kütleli cisim havada, sağ ucuna asılı m_2 kütleli cisim ise sıvının içine batırılıyor. Bu durumda gazın hacmi nedir?

$$\left(\frac{V_0}{1 + \frac{(m_1 - m_2)g}{P_0 S}} \right)$$

24. Kenar uzunluğu 10 cm olan ısı sığası ihmal edilebilecek bir metalden yapılmış küp şeklindeki bir kabın içinde yüksekliği 5 cm ve sıcaklığı 20°C olan sıvı bulunmaktadır. Kap çevreden ısıca yalıtılmıştır. Bir fırın içinde 400°C ye kadar ısıtılmış kenar uzunluğu 2 cm olan küp şeklindeki bir cisim bu kabın içine atılıyor. Isasal denge oluştuğunda sıvının sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ derecedir? Sıvının ve cismin özkütle ve özısı değerleri $\rho_s=0,8\text{ g/cm}^3$, $\rho_c=10\text{ g/cm}^3$, $c_c=0,1c_s$ olarak veriliyor. ($27,4^\circ\text{C}$)

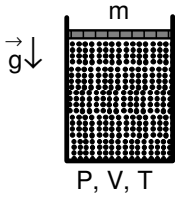


25. Bir sıcaklık kontrol edici cihaz uçları birbirlerine perçinlenmiş iki farklı metal şeritten yapılmıştır. Her iki metal şerit de $\delta=2\text{ mm}$ kalınlığındadır. 20°C de boyları $\ell=10\text{ cm}$ olup düz bir doğru şeklindedirler. Bu cihazın 100°C deki eğrilik yarıçapı r kaç metredir? K ve L metallerinin boyca uzama katsayıları sırası ile $\lambda_K=12\cdot 10^{-6}\text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$ ve $\lambda_L=19\cdot 10^{-6}\text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$ olarak verilmektedir. ($\approx 7,2\text{ m}$)

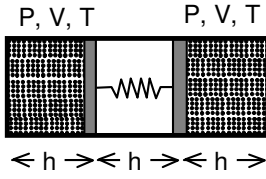


26. Şekildeki kaptaki gazlar arasında sürtünmesiz ama kütleli bir piston bulunmaktadır ve sistem gösterilen durumdayken dengededir. Sistem K tarafı üste gelecek şekilde çevrildiği zaman pistonun üstünde kalan hacmin alttaki hacme oranı 2 ise; L tarafı yukarı gelecek şekilde çevrildiğinde pistonun altında kalan hacmin V_0 'a oranı nedir? $\left(\frac{5 - \sqrt{17}}{2} \right)$

27. Sepeti ile birlikte kütlesi m olan bir balon helyum ile doludur. Balon kütlesi 70 kg olan bir yolcu bindiğinde $0,5 \text{ m/s}^2$ ivme ile havalanıyor. Balon her birisinin kütlesi 70 kg olan iki yolcu bindiğinde $0,2 \text{ m/s}^2$ ivme ile havalanıyor. Havadaki gazların ortalama molar kütlesi 29 gr/mol , helyumun molar kütlesi 4 gr/mol ve havanın özkütlesi $1,28 \text{ kg/m}^3$ olarak veriliyor. Balonun hacmi kaç m^3 tür? (2230 m^3)

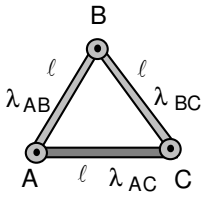


28. Şekildeki sistemde ağırlıklı piston üzerine bir m kütlesi konmuştur. Bu durumda kaptaki gazın basıncı P_0 , hacmi V_0 dir. Bu m kütlesi üzerine bir m kütlesi daha eklendiğinde gazın hacmi $\frac{2V_0}{3}$ olmaktadır. Eklenen bu kütlenin üzerine $2m$ daha kütle eklenirse gazın hacmi ne olur? (Tüm durumlarda gazın sıcaklığı sabit tutulmaktadır). ($\frac{2V_0}{5}$)

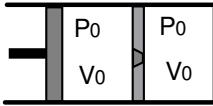


29. Serbest haldeki uzunluğu $2h$ olan ideal bir yay, şekildeki gibi dengededir. Sistemdeki gazların sıcaklığı üç katına çıkarılıp sıcaklık o derecede sabit tutulursa, sistem dengeye geldiğinde yayın uzunluğundaki değişim kaç h olur? ($\frac{h}{2}$)

30. Isıya yalıtılmış bir kaptaki bulunan 5°C deki suyun içine batırılan bir ısıtıcı suyu 30°C ye kadar belirli sürede ısıtmaktadır. Daha fazla ısıtmak için suya gücü 10 W ikinci bir ısıtıcı batırılmakta ve bu iki ısıtıcı birlikte suyun sıcaklığını 55°C 'ye kadar aynı sürede çıkarmaktadır. Birinci ısıtıcının gücü kaç W tır? (10 W)

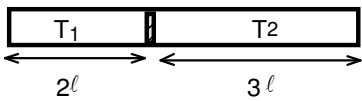


31. Başlangıçta $l=10 \text{ cm}$ kenar uzunluğu olan eşkenar üçgen şeklindeki çerçevenin sıcaklığını 100°C artırırsak $\hat{A}BC$ açısı kaç radyan değişir? Kenarlarının uzama katsayısı $\lambda_{AB}=0,002 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, $\lambda_{BC}=0,002 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, $\lambda_{AC}=0,003 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ dir. (Her kenarın uzunluğunun sıcaklık değişimi ile orantılı olarak değiştiğini varsayınız. Bu sorunun çözümünde küçük açılar için geçerli olan bağlantıları kullanmanız gerekmektedir) ($\frac{25}{144\sqrt{3}} \text{ rad}$)



32. Bir silindir içinde özdeş V_0 hacimli iki kapalı bölmede P_0 basıncında ve T_0 sıcaklığında eşit miktarlarda gaz bulunmaktadır. İki bölme arasına bir tıpa yerleştirilmiştir. Bu tıpa iki taraf arasında en az $\Delta P = \frac{P_0}{8}$ basınç farkı olduğunda

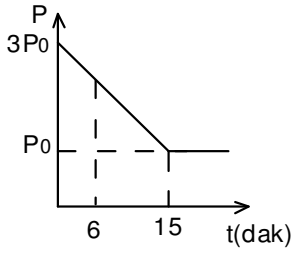
açılmaktadır. Sadece soldaki kabın sol yüzeyi hareketli bir pistondur. Piston sola doğru yavaşça hareket ettiriliyor. Tıpa açıldığında piston durduruluyor. Kaplarda oluşan yeni basınç kaç P_0 dir? Tüm prosesler izotermaldir (sıcaklık değişmemektedir). ($\frac{14P_0}{15}$)



33. Uzunluğu $5l$ olan kapalı bir tüpün içinde sürtünmesiz olarak hareket edebilen bir piston bulunmaktadır. Bu piston başlangıçta tüpü $2:3$ oranında bölmektedir. Sol bölmede bulunan gazın ilk sıcaklığı $T_1=2T$, sağ bölmede bulunan gazın ilk sıcaklığı $T_2=3T$ dir.

Piston sayesinde iki bölme arasında ısı alış veriş bittiğinde pistonun yer değiştirmesi kaç l olur? ($\frac{l}{2}$)

34. Sıcaklığı 0°C , kütlesi m olan katı cisimle aynı maddenin eşit kütleli 50°C deki sıvı hali kapalı bir kabın içinde bulunmaktadır. Bu maddenin sıvı halinin öz ısı kapasitesi $2c$, katı halinin ise c dir. Bu durumda katı cismin hemen hemen tamamı erimektedir. Aynı maddenin 0°C deki katı halinden $3m$ kadar kütle, 50°C deki sıvı halinden $2m$ kadar kütle ile birlikte kapalı bir kabın içine konulursa; sistem dengeye geldiğinde kaptaki kütlece %30 katı ve %70 sıvı olduğu gözlenmektedir. Bu maddenin erime sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ dir? (20°C)



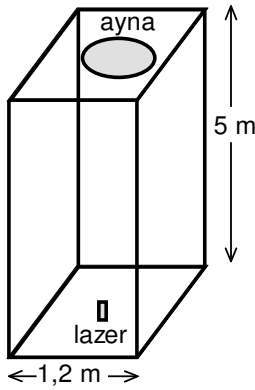
35. V hacminde bulunan n mol tek atomlu bir gazın ilk sıcaklığı 177 °C dir. İlk basınç 3P₀ olup bu değer düzgün olarak 15 dakikada P₀ değerine kadar düşmektedir. Proses iki etapta gerçekleşmektedir. İlk 6 dakikada sıcaklık düzgün azaltılmakta sonrada ulaşılan sıcaklık sabit tutularak bir pompa vasıtası ile kap içindeki gaz emilmektedir. Gazın son mol sayısı kaç n dir? $\left(\frac{5n}{11}\right)$

36. Eşit miktarda su ile buz kapalı bir kabın içinde 0°C'de bulunmaktadır. Kap ise sıcaklığı 20°C olan bir ortamdır. Buz 40 dakikada tamamen erimektedir. Kabın içindeki suyun sıcaklığını 10°C den 11°C ye çıkarmak için kaç dakika gereklidir?

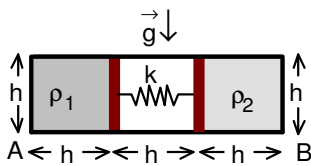
Not. Isı kaybı ortam ile sistemin sıcaklıkların arasındaki fark ile doğru orantılıdır. (2 dak)

37. Bir mısır tanesinin içinde bulunan su buharının V hacmi ile P basıncı arasında $P V^{\frac{4}{3}} = \text{sabit}$ şeklinde bir bağlantı vardır. Bu mısır tanesi havada patlatıldığında hacmi 8 kat artmaktadır. İçerdeki su buharının basıncı kaç atmosfer basınca eşit olduğunda mısır tanesi patlamıştır? Patlamış mısırların hacimlerinin daha büyük olmaları için dış hava basıncı nasıl değiştirilmelidir? $\left(\frac{P_0}{16}\right)$

38. Isıca genleşme katsayısı 0,002 (°C)⁻¹ olan maddeden yapılmış ve kenarı 1 m olan küp şeklindeki kap genleşme katsayısı 0,001 (°C)⁻¹ olan bir sıvı ile doludur. Sistemin sıcaklığı 10 °C kadar artırılmaktadır. Kabın üst kenarı ile sıvı yüzeyi arasındaki uzaklık kaç cm dir? (5 cm)



39. Uzay gemisindeki bir cihazın tavanında düzlem ayna, tabanın orta noktasında ise küçük bir lazer bulunmaktadır. Taban ve tavan arasında dört adet titanyum çubuk bulunmaktadır. Lazerdan çıkan ışık aynadan yansıyıp tekrar kaynağa geri dönmektedir. Cihazın sağ yüzündeki iki çubuk üzerine güneş ışığı doğrudan gelip sadece bu iki çubuğun sıcaklığını 20 °C artırmaktadır. Bu durumda tabana çarpan ışık kaynaktan hangi yöne doğru ve kaç mm kayar? Cihazın tabanı ve tavanı bir kenarı 1,2 m olan kare şeklinde olup, çubukların ısınmamış boyları 5 m, titanyumun boyca genleşme katsayısı 8,5.10⁻⁶ K⁻¹ dir. (7,1 mm sağ tarafa doğru)



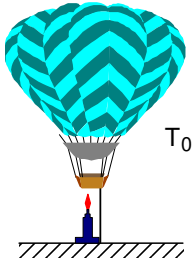
40. Kesiti kare şeklinde, kenarı h ve yüksekliği 3h olan bir kabın içinde sürtünmesiz olarak hareket eden iki piston bulunmaktadır. Kabın orta kısmı boş olup, pistonlar arasında yay sabiti k olan bir yay bulunmaktadır. Kapalı sistemin sol ve sağ bölmelerde özkütleri sırası ile ρ₁ ve ρ₂ olan sıvılar bulunmaktadır. Bu durumda kabın köşelerinde bulunan A ve B noktalarındaki basınç değerleri P_A ve P_B dir. Aynı yaydan bir tane daha ilk yaya paralel olarak eklediğinde kabın köşelerindeki A ve B

noktalarındaki yeni basınç değerleri P'_A ve P'_B olmakta ve $\frac{P'_A}{P_A} = \frac{7}{4}$, $\frac{P'_B}{P_B} = \frac{3}{2}$ olarak verilmektedir. Çift

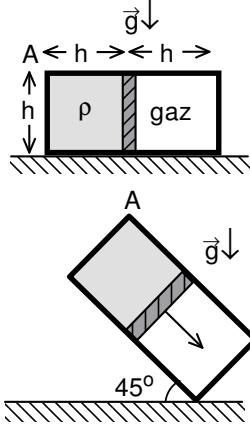
yaylı sistemi A noktası yukarıda olacak şekilde 90° çevirirsek bu durumdaki basınç değerlerinin $\frac{P''_A}{P''_B}$

oranı ne olur? $\left(\frac{1}{3}\right)$

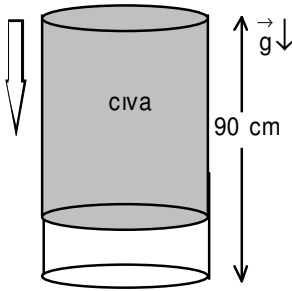
41. Bazı şartlar altında su 0 °C altında hala sıvı halde olabilir. Böyle şartlar altında -40 °C sıcaklığında belli kütle su bulunmaktadır. Aniden bu suda buz oluşumu başlamaktadır. Oluşan buzun kütlesi başlangıç suyun kütlesine göre oranı nedir? $\left(\frac{1}{2}\right)$



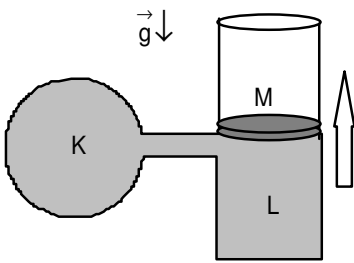
42. Ağırlığı ihmal edilebilecek bir balon zemine ip ile bağlıdır. Balonun bulunduğu ortamın sıcaklığı T_0 dir. Balon alt tarafındaki bir delikten ısıtılmaktadır. Balon içindeki havanın sıcaklığı $2T_0$ olunca ipteki gerilme kuvveti F_1 , balon içindeki havanın sıcaklığı $3T_0$ olunca ipteki gerilme kuvveti F_2 dir. $\frac{F_2}{F_1}$ oranı nedir? $\left(\frac{4}{3}\right)$



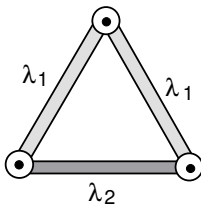
43. Tabanı kare ve kenarı h olan dikdörtgen şeklindeki bir kabın yüksekliği 2h olup, kabın ortasında bulunan sürtünmesiz bir piston sayesinde, kabın solunda özkütlesi ρ olan bir sıvı, sağında ise sabit sıcaklığında gaz bulunmaktadır. Kap sağ tabanı etrafında yavaş yavaş yukarı kaldırılıyor. Kabın eğimi $\theta=45^\circ$ olduğunda piston hareket etmeye başlıyor. Sistem yatay konumda iken en sol üst uç A noktasındaki basınç nedir? $\left(\frac{(3-\sqrt{2})\rho gh}{2\sqrt{2}}\right)$



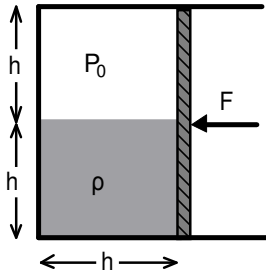
44. Bir silindir şeklindeki kabın yüksekliği 90 cm olup üst tarafında sürtünmesiz ve ağırlığı ihmal edilecek kadar az olan sızdırmaz bir piston vardır. Kabın içinde başlangıçta $P_0=1$ atmosfer basınçta hava olup piston en üst noktadır. Pistonun üstüne yavaş yavaş cıva dökülerek pistonun aşağıya doğru inmesi sağlanmaktadır. Bu işlem cıva kabın üst tarafından dışarı taşana dek sürdürülmektedir. Bu işlem süresince sistem sıcaklığı sabit kalmakta ise piston kaç cm aşağı inmiştir? ($\approx 16,5$ cm)



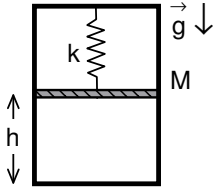
45. Şekildeki sistemde, aralarında ince bir boru ile bağlantı sağlanmış olan her iki kaptaki gazlar başlangıçta aynı basınç, hacim ve sıcaklıktadır. L kabının üstünde M kütleli bir piston vardır. L kabının sıcaklığı sabit tutulmak şartı ile K kabının sıcaklığı kaç katına çıkarılmalıdır ki L kabındaki pistonun yüksekliği ilk yüksekliğinin $3/2$ katına çıksın? ($2T_0$)



46. Bir eşkenar üçgenin bir kenarı diğerlerinden farklı maddeden yapılmıştır. Farklı olan kenarın yapıldığı maddenin ısıya boyca genleşme katsayısı $\lambda_1=0,004$ $^\circ\text{C}^{-1}$, diğer iki kenarın yapıldığı maddenin ise $\lambda_2=0,002$ $^\circ\text{C}^{-1}$ 'dir. Eğer cismin sıcaklığı 10°C artırılırsa üçgenin alanı yaklaşık olarak yüzde kaç artmıştır? (%5)

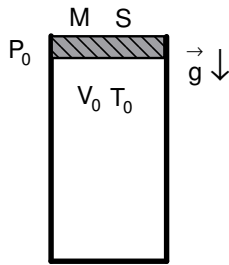


47. Şekildeki piston sıvı geçirmez olup sürtünmesizce hareket edebilmektedir. Kabin duvarı ile piston arasındaki uzaklık h iken, kabin içinde h yüksekliğine kadar ρ yoğunluklu sıvı, geri kalan h yüksekliğinde ise P_0 basınçlı gaz bulunmaktadır. Bu durumda sistem, pistonuna diğer yandan etki eden F dış kuvveti ile dengededir. F kuvveti $\frac{50}{31}$ katına çıkarılınca piston ile kabin duvarı arasındaki uzunluk $0,8h$ olmaktadır. Bu süreçte sistemin sıcaklığı sabit kalmaktadır. $\frac{P_0}{\rho gh}$ oranı nedir? $\left(\frac{5}{64}\right)$



48. Düşey konumda bulunan içi boş bir silindirin içinde gaz sızdırmayan, sürtünmesiz, M kütleli bir piston yay sabiti k olan bir yayın ucunda asılı olarak durmaktadır. Piston denge konumunda iken silindirin tabanından h kadar yüksektedir. Silindirin alt bölümüne sıcaklığı T olan gaz konulursa yaydaki sıkışma miktarı yaydaki ilk uzama miktarının iki katı oluyor. Bundan sonra gaz soğutuluyor. Yaydaki sıkışma miktarı yaydaki ilk uzama miktarına eşit olduğunda gazın yeni sıcaklığı nedir? $\left(\frac{2(2Mg + kh)T}{3(3Mg + kh)}\right)$

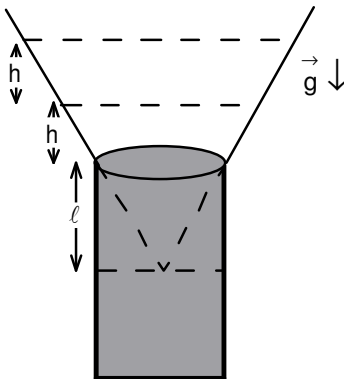
49. Sıcaklığı $T_1=273$ K, kütlesi $m=60$ g olan buz ile T_2 ($T_2>T_1$) sıcaklığında, hacmi $V=50$ cm³, kütlesi $M=320$ g olan metal top bir kalorimetre kabının içine konuluyor. Metalin 0°C deki öz kütlesi $\rho=6,5$ gr/cm³, öz ısı kapasitesi $c=0,1$ cal/gr.K ve boyca uzama katsayısı $\lambda=3,2 \cdot 10^{-5}$ K⁻¹ olarak verilmektedir. Isıl denge sağlandığı zaman kaptaki kaç gram buz kalmıştır? (0)



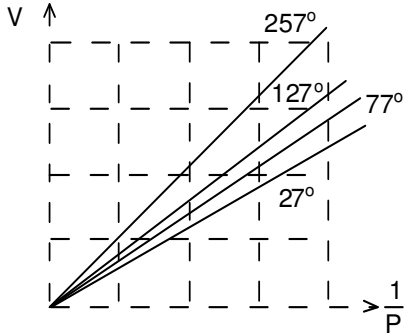
50. Bir silindir içine n mol tek atomlu ideal bir gaz konmuş ve silindirin üstü kesit alanı S , kütlesi M olan sızdırmaz bir pistonla kapatılmıştır. Başlangıçta gazın sıcaklığı T_0 hacmi V_0 , iken piston sabit tutulmaktadır. Piston serbest bırakılınca harekete başlar ve birkaç küçük genlikli titreşimden sonra belirli bir yükseklikte durur. Dış hava basıncı P_0 olarak verilmiştir. Pistonun ve silindirin ısı kapasiteleri ve sürtünme ihmal edilecek kadar az olup sistem ısıca yalıtılmıştır. Piston dengeye geldiği durumda gazın yeni hacmi ne kadardır?

Not: Tek atomlu bir gazın molar sabit hacimdeki ısı kapasitesi $c_v = \frac{3R}{2}$

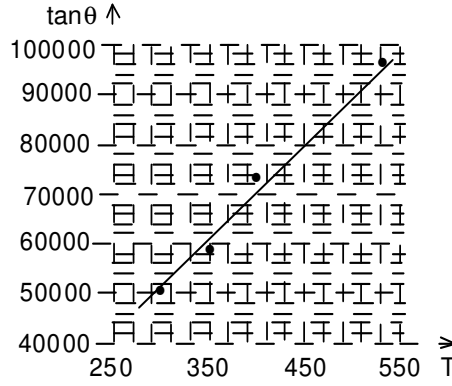
olup, burada R gaz sabitidir. $\left[\frac{1}{5} \left(2V_0 + \frac{3nRT_0}{P_0 S + Mg}\right)\right]$



51. Silindirik bir kabin ucuna kesik koni şeklinde bir ağız yerleştirilmiştir. Koninin silindir içinde kalan kesik bölümünün yüksekliği ℓ kadardır. Silindirik kısım bir sıvı ile tamamen doludur. Sistemin sıcaklığı ΔT kadar artırılınca sıvı yukarı doğru h kadar yükselmektedir. Sistemin sıcaklığı $3\Delta T$ kadar daha artırıldığında, sıvının yüksekliği h kadar daha artmaktadır. $\frac{h}{\ell}$ oranı ne kadardır? (Kaplara genişmediğini varsayınız). $\sqrt{\frac{3}{2}}$

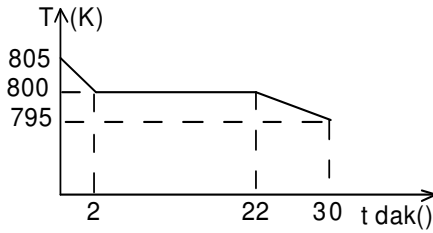


Şekil 1.

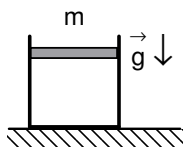


Şekil 2.

52. Bir lastik balon bir miktar H_2 gazı ile doldurulup ısıtılıyor. Bu gazın 27° , 77° , 127° ve 257° C sıcaklıklardaki hacim (V)- basınç (P) ilişkisi incelenerek Şekil 1. deki grafikteki doğrular elde edilmiştir. Bu doğruların yatay eksenle yaptığı açılar θ olmak üzere; $\tan\theta$ 'nın T 'ye göre çizilen grafiği de Şekil 2. de gösterilmiştir. Bu verileri kullanarak, balona yaklaşık kaç gram H_2 doldurulduğunu bulunuz. (42 gram)



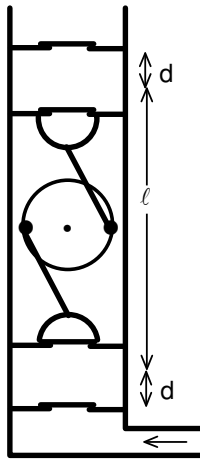
53. Bir kap içerisine sıvı halde konulan bir metalin sıcaklığının zamanla değişim grafiği (T-t) şekilde gösterilmiştir. Bu metalin öz erime ısısı L, öz ısı kapasitesi sıvı halde iken C_s , katı halde iken ise C_k olarak verilmiştir. Erime özısı verilen parametreler cinsinden nedir? $(25\sqrt{C_k C_s})$



54. Pistonun ve kabın aynı maddeden yapıldığı bir sistemde kabın içinde gaz vardır. Sistem P_0 atmosfer basıncı altında ve $T_0=300$ K sıcaklığında iken pistonun yerden yüksekliği h_0 ve kaptaki gazın basıncı $2P_0$ 'dir. Sistemin sıcaklığı $\Delta T = \frac{T_0}{10}$

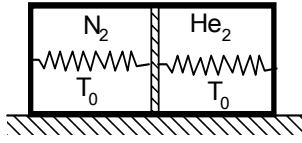
kadar artırıldığında pistonun yerden yüksekliği $h=h_0$ oluyorsa, kap ve pistonun yapıldığı maddenin boyca genleşme katsayısı (K^{-1}) cinsinden yaklaşık olarak ne

kadardır? $\left(\frac{1}{300} K^{-1}\right) K^{-1}$

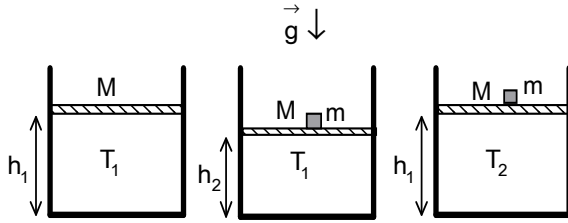


55. Şekilde basit bir vakum pompasının kesiti verilmiştir. Pompada yalnız yukarı yönde hava geçiren iki hareketli iki de sabit valfli piston vardır. (Alttaki basınç üsttekinden fazla olursa alttan yukarı hava geçiyor, tersi durumda ise piston hava geçirmiyor). Bu pistonlardan ortadaki ikisi r yarıçapında bir diske bağlıdır. Bu disk bir motor yardımıyla döndürüldüğünde iki piston pompa içinde birbirlerine zıt yönde hareket etmektedirler. Bu iki pistonun birbirine en uzak oldukları durumda aralarındaki uzaklık ℓ , kendilerine en yakın sabit pistonlara uzaklıkları ise d olmaktadır. Orta kesitteki motor ve piston aksamalarının hacmi ihmal edilebilecek kadar azdır. Pompa alt ucundan vakum yapılacak ortama bağlanarak sabit sıcaklıkta yavaşça çalıştırıldığında elde edilen vakumun dış basınca oranı ne

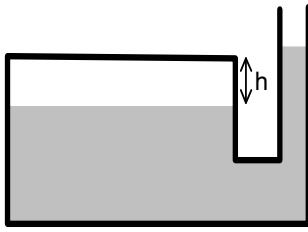
kadar olur? $\left(\frac{d^2(\ell - 4r)}{\ell(d + 2r)^2}\right)$



56. Zemine sabitlenmiş bir silindir ısı geçirmeyen ve sürtünmesiz hareket etme olanağına sahip pistonla iki kısma ayrılmıştır. Bu piston, silindirin düşey düzlemde bulunan sağ ve soldaki yüzeylerine, özdeş yaylarla bağlanmıştır. Başlangıçta silindirin sol kısmında N₂ (azot), sağ kısmında He (helyum) gazları bulunmaktadır ve her iki gazın sıcaklığı T₀=300 K'dir. Bu durumda piston silindirin tam ortasında bulunmaktadır ve yaylar gerilmemiş durumdadır. Helyum T₁=150 K sıcaklığına kadar soğutulduğunda silindirin hacminin $\frac{3}{8}$ 'ini kaplamaktadır. Hangi T₂ sıcaklığında helyum silindirin hacminin $\frac{3}{4}$ 'ünü kaplar? Azot gazının sıcaklığı bu süreçlerde sabit olup T₀'a eşittir. (1020 K)



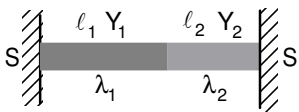
57. Yarıçapı 5 cm, yüksekliği h₀=40 cm olan bir silindir T₁=27 °C sıcaklıkta ve 1 Atmosfer basınç altına hava ile doldurulmuştur. Kütlesi M=125 kg olan bir piston, bu silindir içinde aşağı doğru inerek içerideki havayı sıkıştırmakta ve h₁ yüksekliğinde dengede kalmaktadır. Daha sonra pistonun üzerine kütlesi m=10 kg olan bir yük konmakta ve piston biraz daha aşağı inerek h₂ yüksekliğinde dengede kalmaktadır. Buraya kadar anlatılan süreçler sırasında havanın sıcaklığı sabit kalmaktadır. Şimdi, piston ile silindir tabanı arasında kalan hava kaç °C dereceye kadar ısıtılmalıdır ki, üzerindeki yük ile birlikte piston tekrar ilk konumuna (h₁) kadar yükselsin? (42 °C)



58. Kesit alanlarının oranı 9 olan dikdörtgen prizma şeklindeki kaplar birbirlerine tabanlarından bir boru aracılığıyla bağlıdır. Kaplardan geniş olanın üstü kapalı olup, içinde V hacminde gaz vardır. Kapın tavanıyla bu kaptaki su seviyesi arasında h kadar mesafe vardır. Dar kapın üstü açıktır, P₀ açık hava basıncına tabidir ve bu kaptaki su seviyesi diğer kaptakine göre h kadar daha yüksektir. Bütün sistem sabit sıcaklıkta tutularak, üstü açık kaba ΔV hacminde su eklenince kapların su seviyeleri arasındaki fark 2h olmaktadır. Bu durumda kapalı kabın içindeki gazın basıncı 2P₀ olduğuna göre $\frac{\Delta V}{V}$ oranı nedir? $\left(\frac{7}{18}\right)$

59. Kütlesi M olan bir bardağı, açık ağız altta kalacak şekilde özkütlesi ρ olan bir sıvının içerisine batırıyoruz. Sıvının bulunduğu kabın ağız açık olup, atmosfer basıncı P₀'dir. Bardak çok ince bir camdan yapılmış olup iç hacmi ile dış hacmi aynı alınabilir. Bardağı, kendi yüksekliğinden çok daha büyük bir h derinliğine kadar batırıp bırakıyoruz. Bu h derinliği belirli bir h₀ kritik derinliğinden daha küçük ise bardak yukarı çıkmakta, bu derinlikten büyük ise batmaktadır. Bardak aynı şekil ve hacimde iki kat daha yoğun bir maddeden yapılırsa kritik derinlik 0,25h₀ olmaktadır. Bu bardağın içine alabileceği sıvının kütlesi kaç M'dir? (3M)

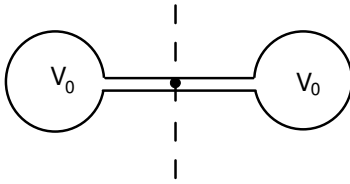
60. Bir kavanoz 1 atm dış basınç altında yarısına kadar su ile dolu iken T₀ sıcaklığında kapatılmıştır. Uzunluğu 10 cm, kesit alanı 200 cm² olan bu kavanozun kapağının sadece basınç farkı ile kapalı kalması istenmektedir. Bu kavanozun 0,8 atm dış basınç altında, 27 °C'ye kadar sıcaklıkta ters çevrildiğinde yerçekimi ivmesinin 10g olduğu bir gezegende dahi açılmaması isteniyor. T₀ değeri nedir? (Kavanozun ve içindeki suyun sıcaklığa bağlı genleşmesini ve buharlaşmayı ihmal ediniz) (400 K=127 °)



61. İki dikey duvar arasında uzunlukları l₁ ve l₂, kesit alanlar S olan iki çubuk bulunmaktadır. Çubukların yapıldıkları maddelerin Young modülleri Y₁ ve Y₂, boyca uzama katsayıları λ₁ ve λ₂ olarak veriliyor. Sistemin sıcaklığı ΔT kadar artırılıyor. İki çubuk arasında etki eden kuvvet nedir?

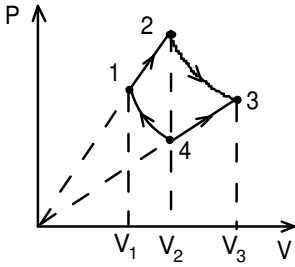
$$\left(\frac{(l_1 \lambda_1 + l_2 \lambda_2) Y_1 Y_2 \Delta T}{l_1 Y_2 + l_2 Y_1} \right)$$

62. Gücü P=500 W olan bir elektrik ısıtıcısı bir kaptaki suyu ısıtmaktadır. τ₁=30 saniye süresinde suyun sıcaklığı t₁=85 °C'den t₂=86,25°C'ye kadar yükseliyor. Sonra ısıtıcının çalışması durduruluyor. Bir dakika süresince suyun sıcaklığı Δt°=1 °C'e kadar azalmaktadır. Kapta bulunan suyun kütlesi nedir? Suyun öz ısısı c=4200 J/kg.K'dir. Suyun birim zamanda çevreye verdiği ısı sıcaklıklar farkıyla doğru orantılıdır. Kapın ısı sığasını ihmal ediniz. (2,04 kg)

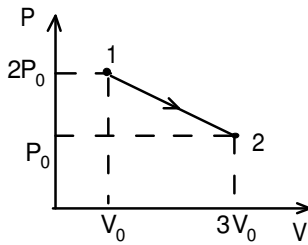


63. İki özdeş balon şekilde gösterildiği gibi yarıçapı $r=2,5$ mm olan yatay bir boru ile birleştirilmiştir. Borunun ortasında cıva damlası bulunmaktadır. Cıva damlası, kabı hacimleri $V_0=1000$ cm^3 olan iki eşit kısma bölmektedir. Sistemin sıcaklığı $t^\circ=27$ $^\circ\text{C}$ 'dir. Balonlardan birini $\Delta t_1=1$ $^\circ\text{C}$ ısıtırsak ve diğerlerini $\Delta t_2=1$ $^\circ\text{C}$ soğutursak damla ne kadar yer değiştirir? Borunun hacmi kapların hacimden çok çok küçüktür. (1,7 cm)

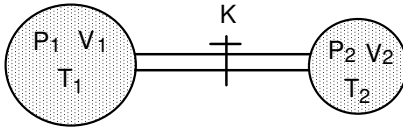
64. Kapalı kaptaki helyum ve azot karışımı bulunmaktadır. $t^\circ=27$ $^\circ\text{C}$ sıcaklığında karışımın basıncı $P=1$ atm, özkütlesi $\rho=0,5$ kg/m^3 'tür. Eğer kabın içinde bulunan azot moleküllerinin yarısını kaptan çıkarırsak, karışımın basıncı ne olur? Helyum gazın molar kütlesi $\mu_1=4$ g/mol, azotun molar kütlesi $\mu_2=14$ g/mol, gaz sabiti $R=8,314$ J/mol.K olarak veriliyor. ($82,35 \cdot 10^4$ Pa)



65. $n=1$ mol ideal gaz ile P-V diyagramında yapılan kapalı olan 1-2-3-4-1 prosesinde 1-2 ve 3-4 olan proseslerin devamı koordinat sistemin başlangıç noktasından geçmekte, 2-3 ve 4-1 izotermdir. $V_2=V_4$ ise V_3 hacmini V_1 ve V_2 cinsinden bulunuz. $\left(\frac{V_2^2}{V_1}\right)$



66. İdeal gaz ile P-V diyagramında koordinatları $(2P_0, V_0)$ ve $(P_0, 3V_0)$ olan 1. ve 2. noktalar arasında doğrusal bir proses gerçekleştirilmektedir. Bu prosesdeki maksimum sıcaklık nedir? $\left(\frac{25P_0V_0}{8R}\right)$



67. Hacimleri V_1 ve V_2 birbiriyle K musluğu sayesinde bağlı olan iki kap içinde P_1 ve P_2 basınçlar altında aynı $T_1=T_2$ sıcaklığında aynı miktar oksijen gazı bulunmaktadır. K musluğunun açılması ile kapta gerçekleşecek olan basınç nedir? $\left(\frac{2P_1P_2}{P_1+P_2}\right)$

68. Sıcaklığı 0°C olan su kapalı bir kabın içinde bulunmaktadır. Kaptaki hava bir pompa ile çekilmektedir. Bunun sonucunda suyun bir kısmı buharlaşmakta kalanı ise donmaktadır. Donan suyun kütesinin, suyun başlangıçtaki kütesine oranı nedir? $\left(\frac{4}{31}\right)$

69. İki özdeş cisimlerin sıcaklıklarının 80° ve 50° olup, sıcaklıkları 30° olan ve ısıca izole edilmiş iki kabın içine konulmaktadır. Birinci cisim kaba konulduktan sonra kaptaki denge sıcaklığı 50° olur. İkinci kabın kaptaki denge sıcaklığı kaç derecedir? (38°)

70. İki ısıca izole edilmiş kaptaki eşit miktarda sıcaklıkları t_1° ve t_2° olan sular bulunmaktadır. Birinci kaptan suyun yarısı alınıp ikinci kaba aktarılmaktadır. Isısal denge sağlandıktan sonra aynı miktar su birinci kaba tekrar geri konuluyor. Birinci kaptaki bulunan suyun sıcaklığı nedir? $\left(\frac{2t_1^\circ + t_2^\circ}{3}\right)$

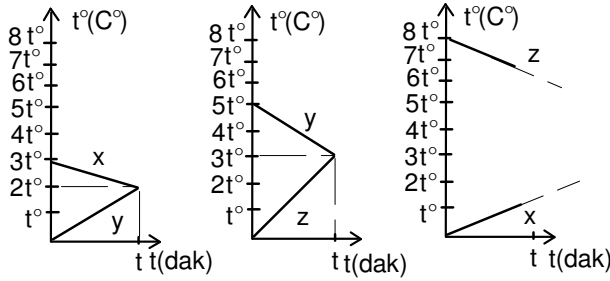
71. Isısal genişleme katsayısı λ olan bir metal küpün T_0 sıcaklığındaki kenar uzunluğu ℓ_0 yoğunluğu ρ_0 dir. Sıcaklığı ΔT kadar artırılırsa $\lambda\beta$ ve ΔT nin yeteri kadar küçük olması durumunda yeni yoğunluk ifadesi nedir? $[\rho_0(1-3\lambda\Delta T)]$

72. Hacmi V olan bir kap içinde T sıcaklığında bulunan ve molar kütleleri μ_1 ve μ_2 olan iki gazın toplam kütlesi M olup kaptaki basınç P dir. Birinci gazın kütlesi yarıya düşürülüp, ikinci gazın kütlesi iki katına çıkarılırsa aynı sıcaklıkta gazın basıncı ne kadar olur? $\left(\frac{3MRT - (4\mu_1 - \mu_2)PV}{2(\mu_2 - \mu_1)V} \right)$

73. Bir elektrikli ısıtıcıda ilk sıcaklığı 25°C olan 2 litre su dört dakika süresince ısıtılmaktadır. Isıtıcı devresine bağlanmış olan voltmetre 240 V , ampermetre ise 5 A okumaktadır. Sistem dengeye geldiğinde bu ısıtıcıdaki su bir termos içinde bulunan -10°C deki $0,8$ litre buz üzerine dökülmektedir. Isı dengesi sağlandığında termos içindeki suyun T sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ dir? $1\text{ cal}=4\text{ J}$ ($22,35^\circ\text{C}$) olarak bulunur.

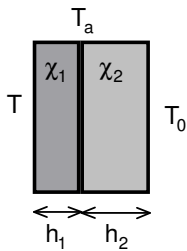
74. Özkütlesi $\rho_1=8,93\text{ gr/cm}^3$ ve özısıısı $c_1=0,09\text{ cal/gr}^\circ\text{C}$ bakır maddesinden yapılan ve yarıçapı $r=3\text{ cm}$ olan bir küre normal atmosfer basınç altında bulunan kaynar sudan çıkarılıp, sıcaklığı 0°C ve özkütlesi $\rho_2=0,9\text{ gr/cm}^3$ olan buz üzerine konuluyor. Küre ne kadar derine buzun içine girer? Buzun erime ısıısı $L_e=80\text{ cal/g}$ olarak veriliyor. ($2,465\text{ cm}$)

75. Yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde hareketsiz duran bir su damlasına özdeş v hızı ile hareket eden ikinci bir damla çarpılmaktadır. İki damlanın çarpışmadan önceki sıcaklık eşit olup $t^\circ=35^\circ\text{C}$ kadardır. İki damlanın buharlaşması için gelen damlanın hızı ne kadar olmalıdır? Suyun özısıısı $c=1\text{ cal/gr}^\circ\text{C}$, suyun buharlaşma özısıısı $L=540\text{ cal/g}$, $1\text{ cal}=4\text{ J/kg.K}$ olarak veriliyor. (4400 m/s)

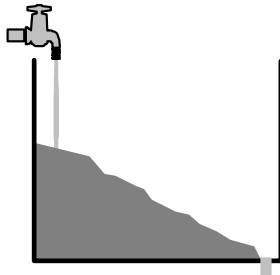


76. Farklı maddelerden yapılan x , y ve z cisimler farklı sıcaklıklarda bulunup ikişer ikişer dokunduruluyor. x ve y cisimlerinin ortak sıcaklığı $2t^\circ$, y ve z cisimlerinin ortak sıcaklıkları $3t^\circ$ ise x ve z cisimlerin ortak sıcaklığı kaç t° dir? ($2t^\circ$)

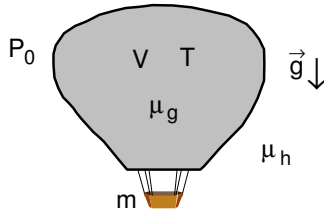
77. Bir buzdolabın derin dondurucusuna 20°C sıcaklığında su konuluyor. Bu suyun sıcaklığı 20 dakikada 0°C sıcaklığına kadar düşüyor. Bu suyun tamamen buza dönüşmesi için ne kadar daha zaman gereklidir? (80 dak) olarak bulunur.



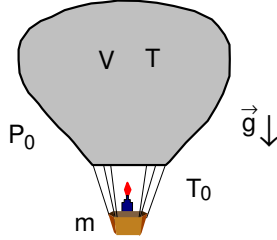
78. Bir evin duvarlarının içi yüzü ısı iletkenliği $\chi_1=0,05\text{ W/m.K}$ ve kalınlığı $h_1=5\text{ cm}$ kalınlıktaki yalıtım malzemesi ile kaplıdır. Dış yüzde bulunan tuğlanın ısı iletkenli $\chi_2=0,4\text{ W/m.K}$ ve kalınlığı $h_2=30\text{ cm}$ dir. Dışarıdaki sıcaklık $T_0=-20^\circ\text{C}$ iken evin içerideki sıcaklık $T_1=25^\circ\text{C}$ olmaktadır. Tuğlanın yalıtım malzemesine temas eden yüzeyin sıcaklık T_a kaç $^\circ\text{C}$ dir? ($\approx 0^\circ\text{C}$)



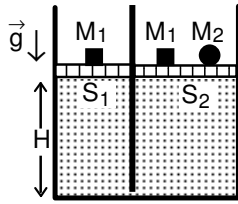
79. 0°C sıcaklığında bulunan buz parçası bir kabin içinde bulunmak-tadır. Kabin ucunda bir delik açılmıştır. Buz üzerine 100°C sıcaklığında birim zamanda 40 gr su buharı gönderilmektedir. Kaptan birim zamanda kaç gram su akar? Suyun özısıı kapasitesi $c_s=1\text{ cal/gr}^\circ\text{C}$, buzun erime özısıısı $\lambda=80\text{ cal/gr}$, suyun buharlaşma özısıısı $L=540\text{ cal/g}$ olarak verilmektedir. (360 gr)



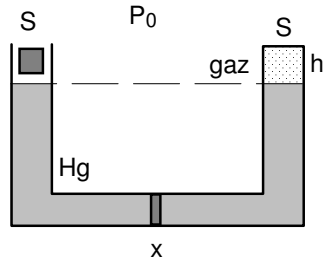
80. Ağırlığı ihmal edilebilecek ve hacmi V olan bir balonun içinde molar kütlesi μ_g olan bir gaz bulunmaktadır. Gaz balonun dışına sızamamaktadır. Balondaki sıcaklık T olup ortamın sıcaklığına eşittir. Balon normal atmosfer P_0 basıncı altında hava ortamında bulunmaktadır. Havanın molar kütlesi μ_h dir. Balona alttan kütlesi m olan bir cisim bulunmaktadır. Balonun havada asılı kalabilmesi için m ne kadar olmalıdır? $\left(\frac{(\mu_h - \mu_g)P_0 V}{RT} \right)$



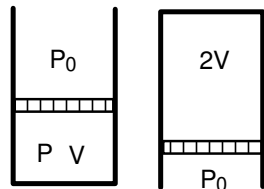
81. Ağırlığı ihmal edilebilecek bir balona kütlesi m olan bir yük bağlıdır. Balon bulunduğu ortamın sıcaklığı T_0 dir. Balon alttan açılan bir delikten ısıtılmaktadır. Balon içindeki havanın sıcaklığı T olursa balon havada süzülmemektedir. m kütlesi ne kadardır? Havanın molar kütlesi μ olarak veriliyor. $\left[\frac{\mu P_0 V}{R} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \right]$



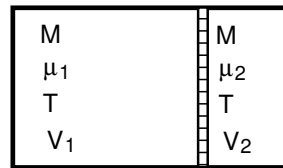
82. Düşey prizma şeklindeki bir kabın içinde kabın tabanına çok yakına kadar bir levha geçmektedir. Bu levha ile kabın yan yüzeyleri arasında alanları S_1 ve S_2 olan iki sürtünmesiz hareket edebilen piston bulunmaktadır. Bu pistonlar üzerinde $M_1=3M$ ve $M_2=2M$ kütlesi cisimler konulduklarında pistonlar dengededir. Bu durumda pistonların kabın dibine olan uzaklık h tır. M_2 kütleli cisim alınırsa M_1 kütleli cisimler arasındaki uzaklık kaç h tır? $\left(\frac{(2M_1 + M_2)h}{M_1 + M_2} \right)$



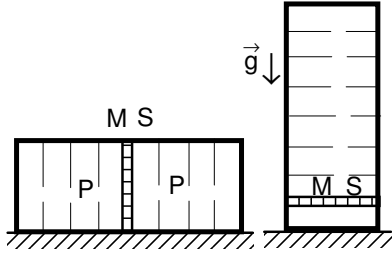
83. Cıva ile dolu ve düşey kesiti şekildeki gibi ve kesit alanı S olan kabın sol kolu açık, sağa kolu kapalı olup, sağ kolunda gaz bulunmaktadır. Kabın alt kısmının ortasında sıvı sızdırmaz bir piston bulunmaktadır. Hava atmosfer basıncı $P_0=76\text{cm Hg}$, sağa kolda bulunan gazın sütun yüksekliği $h=25\text{ cm}$ olarak veriliyor. Sol kaba özkütlesi cıvanın özkütlesinden büyük olan bir cisim bırakılıyor. Piston $x=5\text{ cm}$ kadar hareket ediyor. Sol ve sağa kollarda bulunan sıvı seviyeleri arasındaki fark kaç cm dir? (19 cm)



84. Normal atmosfer basıncı P_0 olan bir yerde bulunan bir silindir içinde sürtünmesiz olarak hareket eden bir piston bulunmaktadır. pistonun altında bulunan gazın hacmi V, basıncı P dir. Silindir ters çevrilirse gazın hacmi $2V$ olmaktadır. Gazın ilk P basıncı kaç P_0 dir? $\left(\frac{4P_0}{3} \right)$

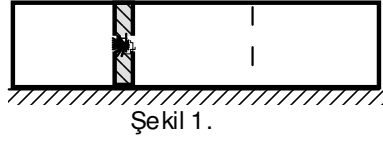


85. Kapalı bir kaptaki bulunan ve sürtünmesiz olarak hareket edebilen bir pistonun iki tarafında eşit M kütlede ve aynı T sıcaklığında hidrojen ve oksijen gazı bulunmaktadır. Hidrojen gazın mol kütlesi $\mu_H=2\text{ gr/mol}$, oksijen gazın mol kütlesi $\mu_O=32\text{ gr/mol}$ olarak veriliyor. Hidrojen gazın işgal ettiği hacim V_1 , oksijen gazın işgal ettiği hacim V_2 ise $\frac{V_1}{V_2}$ oranı nedir? (16)

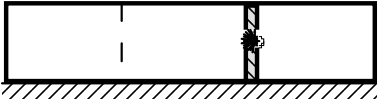


86. Yatay konumunda bulunan bir silindirin içinde sürtünmesiz olarak hareket edebilen ısı geçirmeyen ve kütlesi M olan bir piston, pistonun iki tarafında P basıncında gaz bulunmaktadır. Silindir dikey konumuna getiriliyor ve piston ilk hacminin dörtte birine kadar aşağıya inmekte ve alttaki gazın basıncı 2P olmaktadır.

Gazın P basıncı nedir? $\left(\frac{7Mg}{10S}\right)$



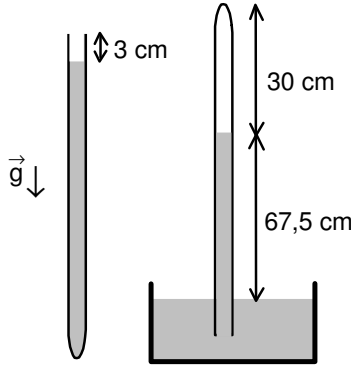
Şekil 1.



Şekil 2.

87. Yatay konumunda bulunan bir silindirin içinde sürtünmesiz olarak hareket edebilen ısı geçiren bir pistonda küçük bir pompa, silindirin içinde toplam n mol ideal gaz bulunmaktadır. Pompa çalışmadığı sürece gaz bir bölmeden diğer bölmeye geçmez. İlk durumda piston silindiri Şekil 1. deki gibi 1:2 oranında bölmektedir. Pompa çalıştırılırsa Şekil 2. deki gibi silindiri 2:1 oranında bölmektedir. Bunu gerçekleştirmek için

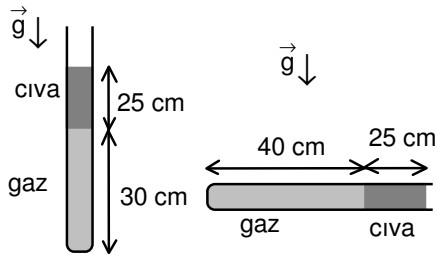
pompa bir bölmeden diğer bölmeye kaç mol aktarmıştır? $\left(\frac{n}{3}\right)$



Şekil 1.

Şekil 2.

88. Cıva ile dolu bir cam tüpün üst kısmında yüksekliği 3 cm olan hava sütünü bulunmaktadır. Kabin üst kısmı elle kapatılıyor ve cıva ile dolu bir kabın içinde ters çevriliyor. Bu durumda hava sütünü yüksekliği 30 cm, cıva sütünü yüksekliği 67,5 cm dir. Hava atmosfer basıncı kaç cm Hg dir? (75 cm Hg)

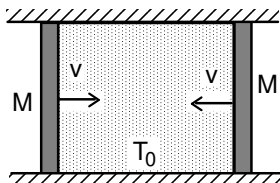


Şekil 1.

Şekil 2.

89. Bir miktar gaz bir deney tüpü içerisine cıva yardımıyla Şekil 1. ve Şekil 2. deki gibi sıkıştırılmıştır. Buna göre P_0 açık hava basıncı kaç cm Hg dir? (75 cm Hg)

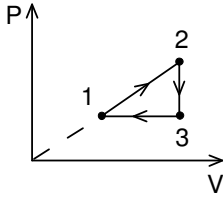
90. Isıca yalıtılmış bir silindiri ikiye ayırmıştır. Pistonun altında T_0 sıcaklığında helyum gazı bulunmakta olup piston dengededir. Pistonun üzerindeki kısım ise vakumdur. Silindirin iki kısmı arasında ince bir boru bulunmakta olup ilk olarak bir musluk sayesinde gazın hareketi engellenmektedir. Musluk açılıyor. Silindirin ve pistonun ısı kapasiteleri ihmal edilirse gazın son sıcaklığı ne kadar olur? $\left(\frac{5T_0}{3}\right)$



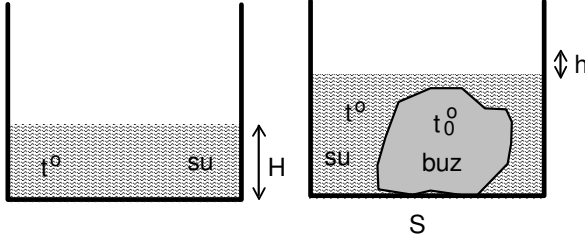
91. Çok uzun bir borunun içinde kütleleri M olan iki piston arasında sıcaklığı T_0 olan bir mol tek atomlu bir gaz bulunmaktadır. Pistonlar karşı karşıya v hızı ile hareket etmektedirler. Sistem ısıca yalıtılmıştır. Gazın ulaştığı maksimum sıcaklık T ise pistonların hızı nedir? Pistonların diğer taraflarında boşluk bulunuyor.

Not: Gazın kütlesi pistonların kütlesinden çok çok küçüktür.

$$\left(\sqrt{\frac{3R(T - T_0)}{2M}}\right)$$



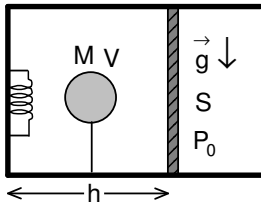
92. İdeal gaz ile P-V diyagramında yapılan kapalı olan 1-2-3-1 prosesinde 1-2 olan prosesin devamı koordinat sistemin başlangıç noktasından geçmekte, 2-3 olan proses izokor, 3-1 olan proses izobardır. 1. noktadaki sıcaklık T, 2. noktadaki sıcaklık 3T ise 3. noktadaki sıcaklık kaç T dir? $\sqrt{3}$ T olarak bulunur.



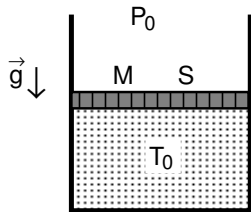
93. Isıca yalıtılmış bir kabın içinde sıcaklığı t° ve yüksekliği $H=40$ cm olan su bulunuyor. Kabın içine $t_0^\circ=0$ °C sıcaklığında bir buz parçası kabın dibine tutturuluyor ve derhal suyun seviyesi ölçülüyor. Bir süre sonra suyun seviyesi $h=2$ cm kadar azaldığı ve kapta hala buz olduğu gözlenmektedir. Suyun ilk sıcaklığı t° kaç °C tır? Suyun özısı kapasitesi $c_s=1$ cal/gr.°C, buzun erime özısı $\lambda=80$ cal/gr, suyun özkütlesi $\rho_s=1$ gr/cm³, buzun özkütlesi $\rho_b=0,9$ gr/cm³ olarak verilmektedir. (36 °C)

94. Yatay konumunda bulunan uzun bir silindirin içinde sürtünmesiz olarak bir piston hareket edebilmektedir. Gazın basıncı ΔP_1 kadar arttırılırsa gazın hacmi ΔV_1 kadar azalmaktadır. Gazın basıncı ΔP_2 kadar azaltılırsa gazın hacmi ΔV_2 kadar artmaktadır. Gazın ilk V_0 hacmi nedir? $\left(\frac{(\Delta P_1 + \Delta P_2)\Delta V_1\Delta V_2}{\Delta P_1\Delta V_2 - \Delta P_2\Delta V_1} \right)$

95. Sıcaklığı 0°C olan bir ortamda kütlesi 2 kg olan bir buz parçası ile yatay düzlem arasında sabit ve değeri 10 N olan sürtünme kuvveti etki etmektedir. Bu buz parçasına yatay olarak tüfekten ateşlenen ve kütlesi $m=10$ gr olan bir mermi 800 m/s lik hızla buza saplanmaktadır. Çarpışmadan sonra sistem 160 m yol aldığı anda sistemin kütlesi ne kadardır? Açığa çıkan tüm ısı buz tarafından soğrulmaktadır. ($L_e=80$ cal/g, 1 cal=4 J) (1995 g)

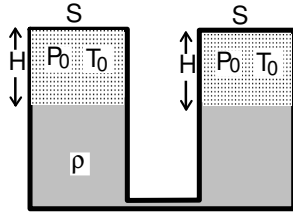


96. Atmosfer basıncı $P_0=1$ atm olan bir ortamda yatay durumda bulunan ve ısıca yalıtılmış bir silindirin içinde özkütlesi $\rho=1,98$ kg/m³ olan karbon dioksit gazı bulunmaktadır. Silindirin içinde hareketli sürtünmesiz ve ısı geçiren bir piston silindirin dibinden $h=1$ m uzakta bulunmaktadır. Silindirin içinde hacmi $V_b=1000$ cm³ helyum gazı bulunduran ve esneme-yen maddeden yapılmış olan bir balon silindire ip ile tutturulmuştur. Balonun helyum gazı ile birlikte kütlesi $M_b=1$ g dir. Silindirin dibinde bulunan bir ısıtıcı sayesinde karbon dioksit gazı ısıtılıyor. Ortamdaki sıcaklığın artması ile piston $\Delta h=1$ cm kadar hareket ediyor. Bu durumda ipteki gerilme kuvveti ne kadar değişir? Sıcaklık artışı nedir? Karbon dioksit gazın molar kütlesi $\mu=44$ g/mol, gaz sabiti $R=8,314$ J/ml.K olarak veriliyor. (2,67 K)



97. Hava basıncı P_0 olan bir ortamda azı açık olan ısı geçirmeyen bir silindir içinde, kesit alanı S, kütlesi M ısı geçirmeyen ve sürtünmesiz olarak hareket edebilen bir piston bulunmaktadır. Pistonun altında T_0 sıcaklığında gaz bulunmaktadır. Silindirin içinde bulunan bir ısıtıcı sayesinde gazın sıcaklığı $T=kT_0$ kadar yükseltiliyor. Pistonun yer değiştirmemesi için pistonun üzerine konulacak ek cismin kütlesi ne kadar olmalıdır? $(k-1)\left(M + \frac{P_0 S}{g}\right)$

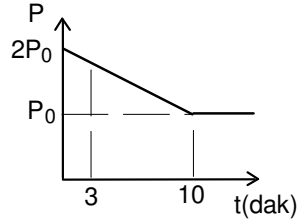
98. Buzdolabın kamerasının içine konulan bir miktar su 20 °C sıcaklığından 0 °C sıcaklığa kadar 20 dakikada soğumaktadır. Kaç dakika sonra sıcaklık -20 °C sıcaklığına kadar düşer? Suyun özısı kapasitesi $c_s=1$ cal/gr.°C, buzun erime özısı $\lambda=80$ cal/gr, buzun özısı kapasitesi 0,5 cal/gr.°C olarak verilmektedir. (90 dak)



99. Kapalı olan bir kap iki birbirine kabın tabanına yakın bir yerde dar bir kanal ile bağlı olan iki özdeş silindirden oluşmaktadır. Kaptaki sıvı bulunmamaktadır. Kabın her bölümünün üst kısmında eşit miktarda P_0 basınç T_0 sıcaklığında gaz bulunmaktadır. Her bölümün kesiti S , yüksekliği H , gazın basıncı ise H mm cıva olarak verilmektedir. Bölmelerden birisinde sıcaklık T olursa, her kaptaki cıva seviyesi $h = \frac{H}{3}$ olarak değişmektedir

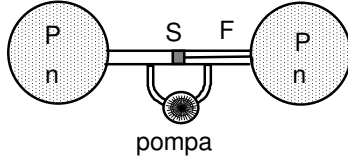
ise T kaç T_0 dır? $\left(\frac{13T_0}{9}\right)$

100. Kütleleri $m_1=300$ gr ve $m_2=200$ gr, özısı kapasiteleri $c_1=0,2$ cal/gr. $^{\circ}C$ ve $c_2=0,3$ cal/gr. $^{\circ}C$ olan iki sıvının ilk sıcaklıkları $t_1=30$ $^{\circ}C$ ve $t_2=60$ $^{\circ}C$ dir. İki sıvı karıştırılıyor ve sonra $t=2$ dak süre ile gücü $q=120$ W olan bir ısıtıcı ile ısıtılıyor. Sıvıların son sıcaklığı nedir? (1 cal=4 J) (75 $^{\circ}C$)



101. V hacimde bulunan n mol tek atomlu bir gazın ilk sıcaklığı $t_0=147$ $^{\circ}C$, ilk basıncı $2P_0$ olup sıcaklığın düzgün azaltılması sonucu 10 dakikada basınç P_0 kadar düşmektedir. Prosesin başlamasından 3 dakika sonra gazın sıcaklığı kaç derece $^{\circ}C$ olur? (84 $^{\circ}C$)

102. Kapalı bir kabın içinde T sıcaklığında su buharı bulunmaktadır. Buharın bu sıcaklığındaki basınç P dir. Kaptaki sıcaklık $2T$ olduğunda su buharı ısıl olarak hidrojen ve oksijen gazlara ayrışmaktadır. Bu durumda kaptaki yeni basınç kaç P olur? (3P)



103. Hacimleri eşit ve V olan iki küre içinde P basıncı altında n mol gaz aynı sıcaklık altında bulunmaktadır. İki küre kesit alanı S ve hacmi kürelere göre çok küçük olan bir boru ile birbirine bağlıdır. Borunun tam ortasında bir tıpa bulunmaktadır. Tıpa bir ipe bağlıdır. İpin diğer ucu ise sağ küreye tutturulmuştur. İp F kuvvetine kadar dayanabilmektedir. Bir pompa sayesinde sol küreden gaz sağ küreye

aktarılmaktadır. Kaç mol gaz aktarırsa ip kopar? $\left(\frac{nF}{2PS}\right)$