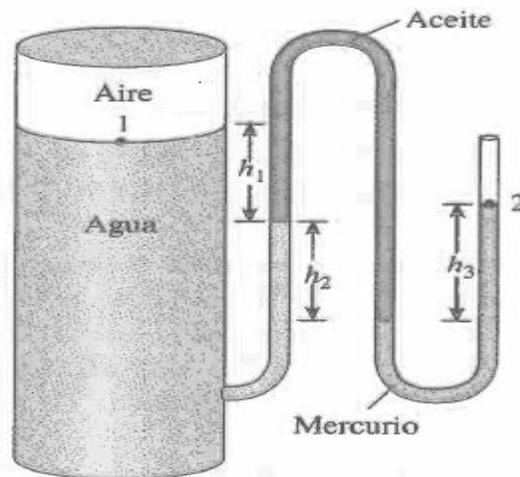


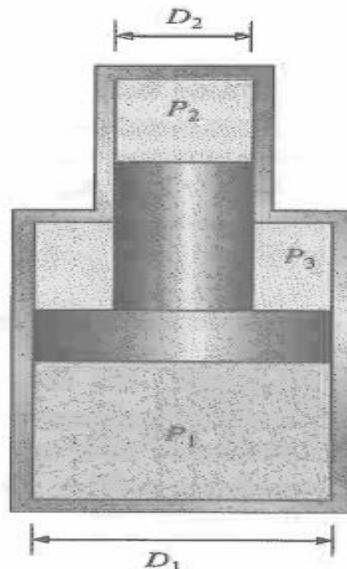
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
 ACADEMIA DE INGENIERIA TERMICA
 PROBLEMARIO PARA EL PRIMER DEPARTAMENTAL

El agua en un recipiente está a presión, mediante aire comprimido, cuya presión se mide con un manómetro de varios líquidos, como se ve en la figura P1-53. Calcule la presión manométrica del aire en el recipiente si $h_1 = 0.2$ m, $h_2 = 0.3$ m y $h_3 = 0.46$ m. Suponga que las densidades de agua, aceite

y mercurio son $1\ 000\text{ kg/m}^3$, 850 kg/m^3 y $13\ 600\text{ kg/m}^3$, respectivamente.



son $D_1 = 3$ pulg y $D_2 = 1.5$ pulg. Determine la presión, en psia, en la cámara, cuando las demás presiones son $P_1 = 150$ psia y $P_2 = 250$ psia.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
ACADEMIA DE INGENIERIA TERMICA
PROBLEMARIO PARA EL PRIMER DEPARTAMENTAL

Considere una mujer con masa de 70 kg que tiene un área total de pisada de 400 cm². Ella quiere caminar en la nieve, pero ésta no puede soportar presiones mayores de 0.5 kPa. Determine el tamaño mínimo de los zapatos de nieve necesarios (área de pisada por zapato) para permitirle caminar sobre la nieve sin hundirse.

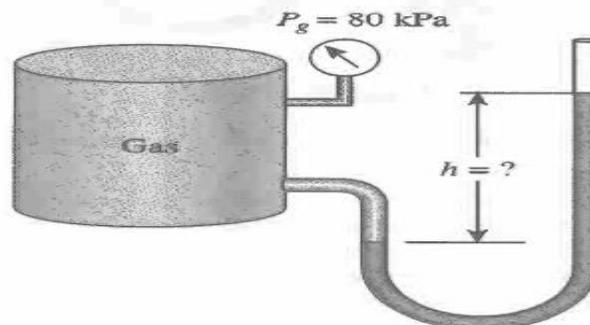
Un vacuómetro conectado a un recipiente indica 30 kPa en un lugar donde la presión barométrica es 750 mm Hg. Determine la presión absoluta en el recipiente. Suponga que $\rho_{\text{Hg}} = 13\,590 \text{ kg/m}^3$.

La presión de vacío de un condensador está dada como 80 kPa. Si la presión atmosférica es de 98 kPa, ¿cuál es la presión manométrica y la presión absoluta en kPa, kN/m², lbf/pulg², psi y mm Hg?

El barómetro de un escalador indica 740 mbar cuando comienza a subir la montaña, y 630 mbar cuando termina. Sin tener en cuenta el efecto de la altitud sobre la aceleración gravitacional local, determine la distancia vertical que escaló. Suponga que la densidad promedio del aire es 1.20 kg/m³.

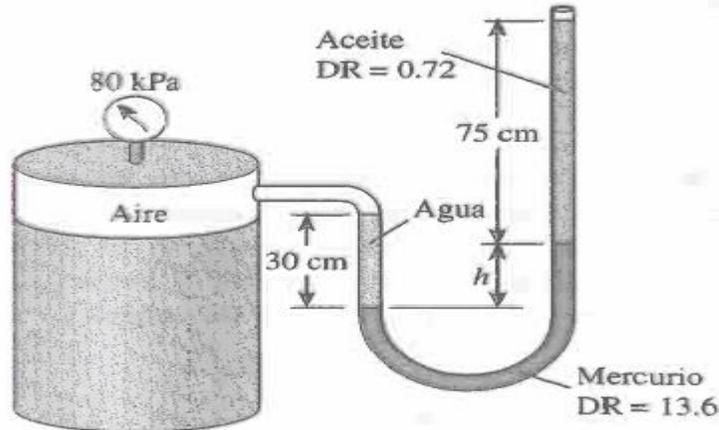
El barómetro básico se puede utilizar para medir la altura de un edificio. Si las lecturas barométricas en la parte superior y en la base del edificio son 675 y 695 mm Hg respectivamente, determine la altura del edificio. Tome las densidades del aire y del mercurio como 1.18 kg/m³ y 13 600 kg/m³, respectivamente.

Se conectan un medidor y un manómetro a un recipiente de gas para medir su presión. Si la lectura en el medidor es 80 kPa, determine la distancia entre los dos niveles de fluido del manómetro si éste es *a*) mercurio ($\rho = 13\,600 \text{ kg/m}^3$) o *b*) agua ($\rho = 1\,000 \text{ kg/m}^3$).



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
 ACADEMIA DE INGENIERIA TERMICA
 PROBLEMARIO PARA EL PRIMER DEPARTAMENTAL

La presión manométrica en el recipiente de aire de la figura es 80 kPa. Calcule la altura diferencial h de la columna de mercurio.



CAPACIDAD CALORIFICA

PROBLEMAS PARA RESOLVER

1. Un trozo de Berilio de 500 gramos a una temperatura inicial de 100°C se introduce en un calorímetro que contiene 100 gramos de agua a 0°C . Si la temperatura final de equilibrio térmico es 70.15°C . Obtenga la capacidad calorífica del Berilio.

2. Un calorímetro contiene 1000 gramos de agua a 0°C . Se introduce en él dos trozos de metal, uno de cobre cuya capacidad calorífica específica es $0.093 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ y masa de 500 gramos, y otro de aluminio cuya capacidad calorífica específica es $0.217 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ y masa de 400 gramos. Hallar la temperatura final de equilibrio térmico, si $t_{cu} = 100^{\circ}\text{C}$, $t_{al} = 80^{\circ}\text{C}$.

3. Si la capacidad calorífica específica del plomo es $0.031 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$. ¿Cuánto calor debo agregarle a 1000 gramos de plomo para elevar su temperatura de 50°C a 120°C ?

4. Si el calor de vaporización de la plata es de $558 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ ¿Qué cantidad de calor se debe agregar para vaporizar 800 gramos de plata?

5. Dos recipientes adiabáticos contienen Helio ($R = 2.08 \frac{\text{k-J}}{\text{kg-K}}$). Si $V_1 = 5 \text{ m}^3$, $P_1 = 180 \text{ kPa}$, $m_1 = 10 \text{ kg}$ y $V_2 = 3 \text{ m}^3$, $P_2 = 500 \text{ kPa}$, $m_2 = 5 \text{ kg}$. ¿Cuál es la temperatura final si se ponen en contacto térmico?

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
ACADEMIA DE INGENIERIA TERMICA
PROBLEMARIO PARA EL PRIMER DEPARTAMENTAL

PROCESOS POLITROPICOS

1. Dibuje en el espacio de estados $V-P$ una expansión isotérmica, una expansión adiabática, una compresión isotérmica y una compresión adiabática.
 2. En el espacio de estados $V-P$ dibuje un proceso isotérmico, un proceso adiabático y un proceso isobárico en el que se incremente el volumen.
 3. ¿En que sentido va un proceso isocórico con incremento de presión, y visto en el espacio de estados $V-P$ ¿Cómo se vería si la presión decrece?
-
4. Una isoterma une dos estados en una expansión isotérmica, después sigue una compresión adiabática hasta el estado tres y por último una compresión isobárica hasta alcanzar el primer estado. Dibuje en el espacio de estados $V-P$ el conjunto de procesos politrópicos.
 5. Un gas sufre una descompresión a volumen constante, de manera reversible, en el espacio de estados $V-P$ dibuje este proceso.
 6. Una olla exprés con un gas ideal se coloca sobre la llama de una estufa. Suponiendo que el proceso es reversible. Trace el proceso que sufre el gas en el espacio de estados $V-P$.
 7. Un gas ideal encerrado en un cilindro de paredes adiabáticas sufre una compresión que lo lleva del volumen uno al dos. En el espacio de estados $V-P$ dibuje el proceso descrito.
 8. Un gas ideal se encuentra en un recipiente de paredes adiabáticas sufre una expansión que lo lleva del volumen uno al dos. Enseguida se remueve una pared adiabática y se sustituye por una pared diatérmica, entonces el sistema sufre un proceso isotérmico que lo lleva al volumen tres menor que uno, pero de igual presión que el uno y finalmente regresa al uno por medio de un proceso isobárico. Dibuje el conjunto de procesos indicado en el espacio de estados $V-P$.
 9. Un gas ideal se expande a presión constante dentro de un contenedor del estado A al estado B. A partir del B sufre un proceso isocórico con incremento de presión hasta llegar al estado C después sufre una compresión hasta alcanzar el estado D. Dibuje el proceso en el espacio de estados $V-P$.
-
10. Un sistema σ sufre una expansión isotérmica seguido de un proceso isocórico. Dibuje el proceso indicado en el espacio de estados $V-P$.
 11. En un diagrama $V-P$ dibuje una colección de isothermas. Note que las isothermas más calientes se alejan de los ejes y las más frías se acercan a los ejes $V-P$. Ahora trace un proceso isobárico, uno adiabático y uno isocórico. Si se desplaza en estos procesos ¿en que sentido de su desplazamiento se calienta o enfría?

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
ACADEMIA DE INGENIERIA TERMICA
PROBLEMARIO PARA EL PRIMER DEPARTAMENTAL

GAS IDEAL

LOS CINCO PROBLEMAS RESOLVER PARA LOS OCHO GASES.

PROBLEMAS PARA RESOLVER

Cinco kilogramos de: Nitrógeno ($R = 0.297$, $\kappa = 1.4$)
Aire ($R = 0.287$, $\kappa = 1.3986$)
Helio ($R = 2.08$, $\kappa = 1.67$)
Hidrógeno ($R = 4.12$, $\kappa = 1.4087$)
Vapor de agua ($R = 0.461$, $\kappa = 1.264$)
Argón ($R = 0.208$, $\kappa = 1.666$)
Oxígeno ($R = 0.259$, $\kappa = 1.389$)
Metano ($R = 0.52$, $\kappa = 1.29885$)

Con $[R] = \frac{k - J}{kg K}$, sufren los procesos politrópicos siguientes:

1. Una compresión isotérmica a partir del estado inicial con $P_1 = 400$ kPa, $V_1 = 5$ m³ hasta alcanzar el estado dos con un volumen $V_2 = 2$ m³, seguido de un proceso isobárico hasta alcanzar el volumen inicial. Hallar P , V , T para los estados indicados para cada uno de los gases mencionados.
2. Una compresión adiabática de uno a dos seguido de una expansión isotérmica de dos a tres y regresa al estado uno por medio de un proceso isocórico. Si $T_1 = 400$ Kelvin, $V_3 = 5$ m³ y $P_2 = 400$ kPa. Hallar P , V , T para cada estado y gas.
3. Una compresión adiabática del estado uno al dos y seguido de un proceso isobárico hasta el estado tres regresa al estado uno por un proceso isocórico. Si $T_2 = 500$ Kelvin, $V_2 = 2$ m³, $P_1 = 100$ kPa. Hallar P , V , T para cada estado y gas.
4. Por medio de un proceso isocórico su temperatura se cuadruplica, sigue una expansión isotérmica hasta alcanzar la presión inicial. Si $T_1 = 700$ Kelvin, $V_1 = 3$ m³. Hallar P , V , T para cada estado y para cada uno de los gases.
5. Mediante un proceso adiabático disminuye su presión en 350 kPa, sigue una compresión isotérmica hasta el volumen $V_3 = 4$ m³ y finalmente por un proceso isocórico alcanzado un estado con temperatura igual a 700 Kelvin. Si $P_1 = 650$ kPa, $V_1 = 6$ m³. Hallar P , V , T para cada estado para cada gas.