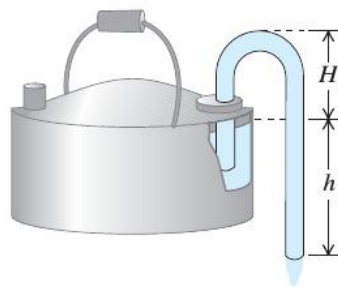


---

Ejercicios adicionales de fluidos y termodinámica

---

- ① El peso de la corona sólida de un rey es  $w$ . Si se suspende de una cuerda ligera y se sumerge por completo en agua, la tensión en la cuerda (peso aparente de la corona) es  $fw$ .
- (a) Demuestre que la densidad relativa de la corona (respecto a la del agua) es  $1/(1 - f)$ . Analice el significado de los límites al acercarse  $f$  a 0 y a 1.
- (b) Si la corona es de oro sólido y pesa 12.9N en el aire, ¿qué peso aparente tiene cuando está completamente sumergida en agua?
- ② Un sifón es un dispositivo útil para extraer líquidos de recipientes. Para establecer el flujo, el tubo debe llenarse inicialmente con fluido. Sea  $\rho$  la densidad del fluido y  $p_a$  la presión atmosférica. Suponga que el área transversal del tubo es la misma en toda su longitud.
- (a) Si el extremo inferior del sifón está a una distancia  $h$  bajo el nivel del líquido en el recipiente, ¿con qué rapidez fluye el líquido por ese extremo? (Suponga que el recipiente tiene un diámetro muy grande.)
- (b) Una característica curiosa del sifón es que el fluido inicialmente fluye hacia arriba. ¿Qué altura máxima  $H$  puede tener el punto alto del tubo sin que deje de haber flujo?



- ③ Cierta variable termodinámica de un fluido varía con con la temperatura según la ley  $T = a \ln(X) + b$ , donde  $a$  y  $b$  son constantes y  $X$  es la variable mencionada antes. Se pone determinada masa de éste fluido en dos puntos bien definidos, a cuyas temperaturas se les asignan valores  $T_1$  y  $T_2$ , midiéndose respectivamente valores  $X_1$  y  $X_2$ .
- (a) Obtenga la función  $T = f(X)$  para la escala termométrica.

- (b) Para las temperaturas fijas informadas, calcule el valor correspondiente de  $X$  en cada caso.
- (c) En el caso en que  $T(X)$  fuese una escala centígrada, demuestre que la escala definida por la función  $T(X) = 100(X - X_0)/(X_{100} - X_0)$  es una aproximación de la obtenida (*ayuda: use la aproximación  $\ln(1 + x) \approx x$* )
- ④ Un dispositivo cilindro-pistón tiene en su interior  $N$  moles de un gas ideal monoatómico, inicialmente a presión  $p_1$  y temperatura  $T_1$ . El gas sufre el siguiente proceso:
- expansión isobárica hasta una temperatura  $T_2$ ;
  - expansión según la ley  $pV^M = cte$ , siendo  $M > 1$ , hasta alcanzar la temperatura inicial  $T_1$ ;
  - compresión isoterma hasta llegar a la presión inicial.
- Realice el diagrama  $p - V$  correspondiente al proceso.
  - Calcule  $Q$ ,  $W$  y  $\Delta U$  en cada etapa del proceso y los valores totales en el ciclo. Indique claramente en cada etapa si el gas absorbe o cede calor y trabajo en cada etapa.
  - Calcule la entalpía en cada etapa e indique si es igual al calor (absorbido o cedido) correspondiente.