

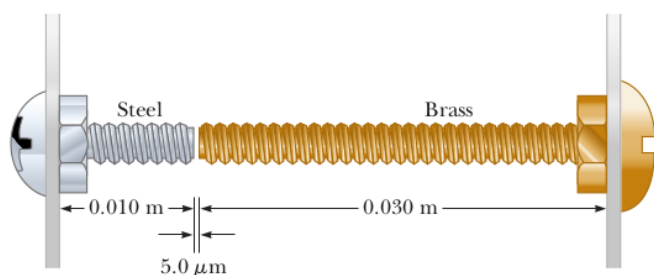
# Problemas propuestos Parte I. Física II Semestre 1-2020.

## Uniandes

D. Sierra-Porta

13 de febrero de 2020

1. Un dispositivo electrónico mal diseñado tiene dos pernos unidos a diferentes partes del dispositivo que casi se tocan entre sí en su interior como en la Figura 1. Los pernos de acero y latón tienen potenciales eléctricos diferentes y, si se tocan, se desarrollará un cortocircuito que dañará el dispositivo. El espacio inicial entre los extremos de los pernos es de  $5\ \mu\text{m}$  a  $27\ ^\circ\text{C}$ . ¿A qué temperatura se tocarán los tornillos? Suponga que la distancia entre las paredes del dispositivo no se ve afectada por el cambio de temperatura.



2. Una lata de aerosol que contiene un gas propulsor a dos veces la presión atmosférica ( $202\ \text{kPa}$ ) y que tiene un volumen de  $125.00\ \text{cm}^3$  está a  $228\ ^\circ\text{C}$ . Luego se arroja al fuego abierto. (Advertencia: no haga este experimento; es muy peligroso.) Cuando la temperatura del gas en la lata alcanza los  $1958\ ^\circ\text{C}$ , ¿cuál es la presión dentro de la lata? Suponga que cualquier cambio en el volumen de la lata es insignificante. Supongamos que incluimos un cambio de volumen debido a la expansión térmica de la lata de acero a medida que aumenta la temperatura. ¿Eso altera significativamente nuestra respuesta a la presión final?
3. Un cilindro de aluminio hueco de  $20.0\ \text{cm}$  de profundidad tiene una capacidad interna de  $2.000\ \text{L}$  a  $20.0\ ^\circ\text{C}$ . Está completamente lleno de trementina a  $20.0\ ^\circ\text{C}$ . La trementina y el cilindro de aluminio se calientan lentamente juntos a  $80.0\ ^\circ\text{C}$ . (a) ¿Cuánta trementina se desborda? (b) ¿Cuál es el volumen de trementina que queda en el cilindro a  $80.0\ ^\circ\text{C}$ ? (c) Si la combinación con esta cantidad de trementina se enfría

nuevamente a  $20.0\ ^\circ\text{C}$ , ¿qué tan por debajo del borde del cilindro retrocede la superficie de la trementina?

4. Una muestra de plomo tiene una masa de  $20.0\ \text{kg}$  y una densidad de  $11.3 \times 10^3\ \text{kg/m}^3$  a  $0\ ^\circ\text{C}$ . (a) ¿Cuál es la densidad del plomo a  $90.0\ ^\circ\text{C}$ ? (b) ¿Cuál es la masa de la muestra de plomo a  $90.0\ ^\circ\text{C}$ ?
5. Un recipiente en forma de cubo de  $10.0\ \text{cm}$  en cada borde contiene aire (con una masa molar equivalente de  $28.9\ \text{g/mol}$ ) a una presión atmosférica y temperatura de  $300\ \text{K}$ . Encuentre (a) la masa del gas, (b) la fuerza gravitacional ejercida sobre él, y (c) la fuerza que ejerce sobre cada cara del cubo. (d) ¿Por qué una muestra tan pequeña ejerce una fuerza tan grande?
6. Un cocinero pone  $9.00\ \text{g}$  de agua en una olla a presión de  $2.00\ \text{L}$  inicialmente a  $10\ ^\circ\text{C}$ . Luego se calienta a  $500\ ^\circ\text{C}$ . ¿Cuál es la presión dentro del recipiente?
7. Un estudiante come una cena valorada en  $2000$  calorías. Desea hacer una cantidad equivalente de trabajo en el gimnasio levantando una barra de  $50.0\ \text{kg}$ . ¿Cuántas veces debe levantar la barra para gastar tanta energía? Suponga que levanta la barra  $2.00\ \text{m}$  cada vez que la levanta y no recupera energía cuando baja la barra.
8. Un lingote de metal de  $0.050\ \text{kg}$  se calienta a  $200.0\ ^\circ\text{C}$  y luego se deja caer en un calorímetro que contiene  $0.400\ \text{kg}$  de agua inicialmente a  $20.0\ ^\circ\text{C}$ . La temperatura de equilibrio final del sistema mixto es de  $22.4\ ^\circ\text{C}$ . Encuentra el calor específico del metal.
9. Un vaquero dispara una bala de plata con una velocidad de boca de  $200\ \text{m/s}$  en la pared de pino de un salón. Suponga que toda la energía interna generada por el impacto permanece con la bala. ¿Cuál es el cambio de temperatura de la bala? Supongamos que el vaquero se queda sin balas de plata y dispara una bala de plomo a la misma velocidad contra la pared. ¿El cambio de temperatura de la bala será mayor o menor?
10. ¿Qué masa de vapor inicialmente a  $130\ ^\circ\text{C}$  se necesita para calentar  $200\ \text{g}$  de agua en un recipiente de vidrio de  $100\ \text{g}$  de  $20.0\ ^\circ\text{C}$  a  $50.0$

- °C? ¿Qué sucede si el estado final del sistema es agua a 100 °C? ¿Necesitaríamos más vapor o menos vapor? ¿Cómo cambiaría el análisis anterior?
11. Una muestra de 1.0 mol de un gas ideal se mantiene a 0.0 °C durante una expansión de 3.0 L a 10.0 L. (A) ¿Cuánto trabajo se realiza en el gas durante la expansión? (B) ¿Cuánta transferencia de energía por calor ocurre entre el gas y sus alrededores en este proceso? (C) Si el gas vuelve al volumen original por medio de un proceso isobárico, ¿cuánto trabajo se realiza en el gas?
  12. Suponga que 1.00 g de agua se vaporiza isobáricamente a presión atmosférica ( $1.013 \times 10^5$  Pa). Su volumen en estado líquido es  $V_i = V_{\text{liquido}} = 1.00 \text{ cm}^3$ , y su volumen en estado de vapor es  $V_f = V_{\text{vapor}} = 1671 \text{ cm}^3$ . Encuentre el trabajo realizado en la expansión y el cambio en la energía interna del sistema. Ignore cualquier mezcla del vapor y el aire circundante; imagine que el vapor simplemente empuja el aire circundante fuera del camino.
  13. Se calienta una barra de cobre de 1.0 kg a presión atmosférica para que su temperatura aumente de 20 °C a 50 °C. (A) ¿Cuál es el trabajo realizado en la barra de cobre por la atmósfera circundante? (B) ¿Cuánta energía se transfiere a la barra de cobre por el calor? (C) ¿Cuál es el aumento en la energía interna de la barra de cobre?
  14. Un calorímetro de cobre de 50.0 g contiene 250 g de agua a 20.0 °C. ¿Cuánto vapor a 100 °C debe condensarse en el agua para que la temperatura final del sistema alcance los 50.0 °C?
  15. Un mol de un gas ideal realiza 3 000 J de trabajo en su entorno a medida que se expande isotérmicamente a una presión final de 1.00 atm y un volumen de 25.0 L. Determine (a) el volumen inicial y (b) la temperatura del gas.
  16. Un bloque de aluminio de 1.00 kg se calienta a presión atmosférica para que su temperatura aumente de 22.0 °C a 40.0 °C. Encuentre (a) el trabajo realizado sobre el aluminio, (b) la energía que le agrega el calor y (c) el cambio en su energía interna.
  17. Un tanque utilizado para llenar globos de helio tiene un volumen de  $0.300 \text{ m}^3$  y contiene 2.00 mol de helio gaseoso a 20.0 °C. Suponga que el helio se comporta como un gas ideal. (A) ¿Cuál es la energía cinética traslacional total de las moléculas de gas? (B) ¿Cuál es la energía cinética promedio por molécula?
  18. Un cilindro contiene 3.00 mol de helio gaseoso a una temperatura de 300 K. (A) Si el gas se calienta a un volumen constante, ¿cuánta energía debe transferir el calor al gas para que su temperatura aumente a 500 K? (B) ¿Cuánta energía debe ser transferida por calor al gas a presión constante para elevar la temperatura a 500 K?
  19. El aire a 20.0 °C en el cilindro de un motor diesel se comprime desde una presión inicial de 1.00 atm y un volumen de  $800.0 \text{ cm}^3$  a un volumen de  $60.0 \text{ cm}^3$ . Suponga que el aire se comporta como un gas ideal con  $\gamma = 1.40$  y la compresión es adiabática. Encuentra la presión final y la temperatura del aire.
  20. ¿Cuánto trabajo se requiere para comprimir 5.00 mol de aire a 20,08 °C y 1,00 atm a una décima parte del volumen original (a) mediante un proceso isotérmico? (b) ¿Qué pasa si? ¿Cuánto trabajo se requiere para producir la misma compresión en un proceso adiabático? (c) ¿Cuál es la presión final en la parte (a)? (d) ¿Cuál es la presión final en la parte (b)?
  21. Un sólido que tiene un calor latente de fusión  $L_f$  se derrite a una temperatura  $T_m$ . Calcule el cambio en la entropía de esta sustancia cuando una masa  $m$  de la sustancia se derrita.