

# FLUIDOS Y CALOR

## Examen final

17 de junio de 1997

### 1 Conducción de calor

Una tubería de 10 m que conduce líquido refrigerante a  $4^{\circ}\text{C}$  es de cobre, cuya conductividad térmica es  $3.94 \frac{\text{W}}{\text{cm}^{\circ}\text{C}}$ . Su radio interior es de 2 cm y el exterior de 3 cm. Está recubierta de material plástico de 2 cm de grosor y conductividad térmica  $0.02 \frac{\text{W}}{\text{cm}^{\circ}\text{C}}$ , estando la parte exterior a  $21^{\circ}\text{C}$ .

- calcular la temperatura del punto de contacto cobre-plástico
- calcular la corriente térmica radial en Watts.

### 2 Ciclos termodinámicos

Un mol de gas ideal diatómico ocupa 20 litros a una presión de 1.5 Atm (estado A). Se expande isóbaramente hasta un volumen de 80 litros (estado B). Luego se reduce su presión isocóricamente hasta 0.375 Atm (estado C). Por último, realiza una compresión isoterma hasta el estado inicial (estado A).

- dibujar el ciclo en un diagrama P-V y decir si el sistema es un motor o un refrigerador. Razone la respuesta.
  - calcular las coordenadas termodinámicas (P, V, T) de cada estado A, B, C.
  - calcular el trabajo, calor y variación de energía interna de cada proceso ( $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow A$ ).
  - calcular el rendimiento (si es motor) o la eficiencia (si es refrigerador)
- (datos: 1 Atm = 101300 Pa;  $R=8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$ )

### 3 Fluidos ideales

Se coloca un manómetro diferencial en la parte ancha, de 10 cm de diámetro, de una tubería de agua, y en la parte estrecha, de 2 cm de diámetro, siendo la lectura de  $0.2 \frac{kg}{cm^2}$ .

Calcular el caudal en  $\frac{lit}{s}$  suponiendo que el régimen es estacionario, no viscoso, incompresible e irrotacional.

### 4 Fluidos reales

Una piscina contiene  $100 m^3$  de agua a  $20^\circ C$  (viscosidad  $\eta = 1.005$  Poises) y se desea vaciarla mediante un tubo horizontal de 10 m de longitud y 5 cm de radio interior, y la operación no ha de durar más de 10 minutos. Para ello, se dispone de una bomba de achique.

- a) calcular el caudal en litros por segundo
- b) calcular la diferencia de presión entre los extremos del tubo (en Pascales y Atmosferas)
- c) calcular la potencia mínima de la bomba en Watts