



# Ayudantía 7

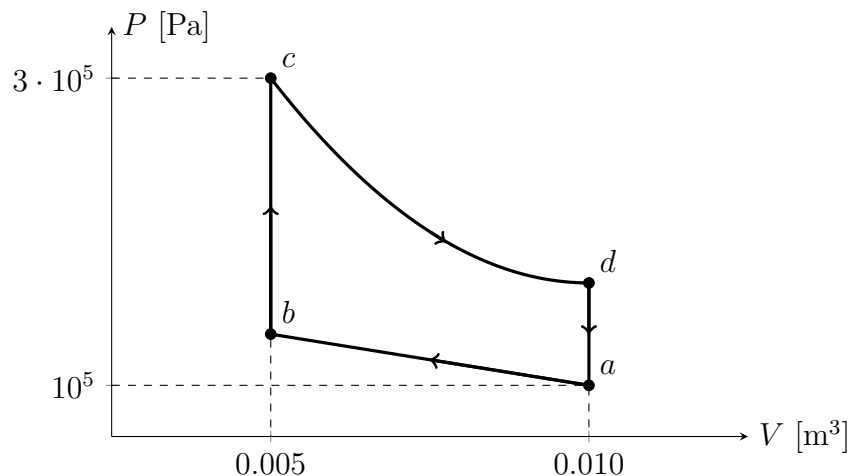
Termodinámica

José Antonio Rojas Cancino – jrojaa@uc.cl

## Problema 1 (*P1 I2 2024-2*)

Considere el ciclo termodinámico cerrado que realizan 0.1 moles de aire, como muestra el gráfico  $P - V$  en la figura. En el ciclo, el tramo  $a \rightarrow b$  es isotérmico, el tramo  $c \rightarrow d$  es adiabático, y los tramos  $b \rightarrow c$  y  $d \rightarrow a$  son isocóricos. Usando los valores numéricos que muestra el gráfico y considerando el aire como un gas ideal diatómico:

- (a) Determine la presión en los puntos  $b$  y  $d$ .
- (b) Determine la temperatura en los puntos  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$ .
- (c) Encuentre el trabajo realizado por el aire en el ciclo.
- (d) Encuentre el flujo de calor en cada tramo del ciclo.



## Problema 2 (*Problema 4.14, Cengel & Boles*)

Un dispositivo de cilindro-émbolo sin fricción contiene 5 kg de nitrógeno a 100 kPa y 250 K. El nitrógeno se comprime entonces lentamente, siguiendo la relación  $PV^{1.4} = \text{constante}$ , hasta que llega a una temperatura final de 360 K. Calcule el trabajo consumido durante este proceso. La constante de gas del nitrógeno es  $\mathcal{R} = 0.2968 \text{ kJ/kg K}$ .

### Problema 3 (*Ejemplo 3.120, Cengel & Boles*)

Un dispositivo pistón-cilindro contiene inicialmente 0.2 kg de vapor a 200 kPa y 300 °C. El vapor se enfría a una presión constante hasta que está a 150 °C. Determine el cambio en el volumen del cilindro durante este proceso usando el factor de compresibilidad y compare el resultado con el vapor real. La constante de gas del vapor de agua es  $R = 0.4615 \text{ kJ/kg K}$ , su temperatura crítica es de 647.1 K, y su presión crítica es de 22.06 MPa.

### Problema 4 (*Problema 4.63, Cengel & Boles*)

Se va a calentar un recinto de  $4 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 6 \text{ m}$  con un calentador eléctrico colocado sobre un rodapié. Se desea que ese calentador pueda elevar la temperatura del recinto de 5 a 25 °C en 11 min. Suponiendo que no hay pérdidas de calor del recinto, y que la presión atmosférica sea 100 kPa, calcule la potencia requerida en el calentador. Suponga que los calores específicos son constantes a la temperatura ambiente. La constante de gas del aire es  $R = 0.287 \text{ kJ/kg K}$  y el calor específico a volumen constante es  $c_V = 0.718 \text{ kJ/kg K}$ .