

## Segundo Parcial - 4/12

### Introducción a la Meteorología 2020

#### Problema 1

Desde una terraza situada a  $100\text{ m}$  del suelo se lanza hacia abajo una pelota de  $400\text{ g}$  con una velocidad de  $5\text{ m/s}$ .

- Determine cuáles son las fuerzas que actúan desde el instante en que la pelota es lanzada. Indique si las mismas son conservativas o no conservativas, y si en el movimiento se conserva o no la energía mecánica.
- Calcule la energía mecánica en el punto de lanzamiento.
- Calcule la rapidez con la cual la pelota golpeará al suelo.
- Suponga que inicialmente la pelota es lanzada con  $5\text{ m/s}$  hacia arriba. ¿Con qué rapidez golpeará la pelota al suelo en esta nueva situación?. Justifique.

#### Problema 2

Un gas ideal inicialmente a  $P_i$ ,  $V_i$ , y  $T_i$  es llevado a través de un proceso cíclico como se ve en la Figura 1.

- Encuentre el trabajo realizado en cada proceso (AB, BC, CB y DA), y el trabajo neto realizado en todo el ciclo.
- Calcule la energía transferida en forma de calor durante todo el ciclo. Justifique.
- Si el gas está compuesto por  $1\text{ mol}$ , e inicialmente se encuentra a  $T_i = 0^\circ\text{C}$ , calcule numéricamente las partes a. y b.
- Suponga que el ciclo se invierte, y el gas es llevado en el sentido ADCB. ¿Cómo modifica esta inversión sus resultados anteriores?. Justifique.

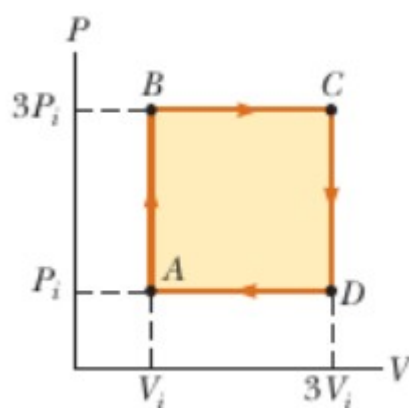


Figura 1

### Problema 3

Una parcela de aire que inicialmente tiene  $(P_i, T_i) = (100 \text{ kPa}, 20^\circ \text{C})$  se eleva adiabáticamente hasta una presión  $P_f = 50 \text{ kPa}$ . Suponga que el aire es un gas ideal diatómico con  $\gamma = 1.4$ .

- ¿Qué valor tiene la nueva temperatura de la parcela? ¿Disminuyó o aumentó? Explique porqué.
- ¿Cuál es el cambio en la energía interna? Suponga que la parcela está compuesta por 2 moles del gas ideal.
- Calcule la variación de temperatura con la altura  $\left(-\frac{\Delta T}{\Delta z}\right)$  si la parcela inicialmente se encuentra a una altura de  $100 \text{ m}$ , y en el nivel de  $50 \text{ kPa}$  se encuentra a  $5300 \text{ m}$ .
  - Suponiendo que la parcela no satura durante el trayecto, determine la estabilidad de la atmósfera si al medir el perfil de temperatura de la misma se encuentra que  $\Gamma = 12.1^\circ \text{C/km}$ .

#### Ecuaciones que pueden resultar útiles:

Energía Cinética:

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

Energía Potencial Gravitatoria:

$$U_g = mgy$$

Trabajo de una Fuerza Constante

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x}$$

Trabajo Termodinámico a Presión Constante:

$$W = -P \Delta V$$

Ecuación de Estado de GI:

$$PV = nRT$$

Energía Interna de GI monoatómico:

$$E_{\text{int}} = \frac{3}{2} nRT$$

Energía Interna de GI diatómico:

$$E_{\text{int}} = \frac{5}{2} nRT$$

Proceso Adiabático:

$$PV^\gamma = \text{cte}$$