

FISICA DEL A ATMÓSFERA 2023 PRACTICO DE REPASO

1). Considerando el primer principio de la termodinámica $dU=dQ-PdV$, y que para un gas ideal $dQ = cp dT$ a presión cte. y $dQ = cv dT$ a volumen cte.

a) Hallar $U_3 - U_1$ para un gas ideal para los dos procesos que se indican en la figura 1, o sea, de $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ y de $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$.

b) Demostrar que $dU = cv dT$ y $cp - cv = R$, donde R es la constante de la ecuación de estado del gas ideal.

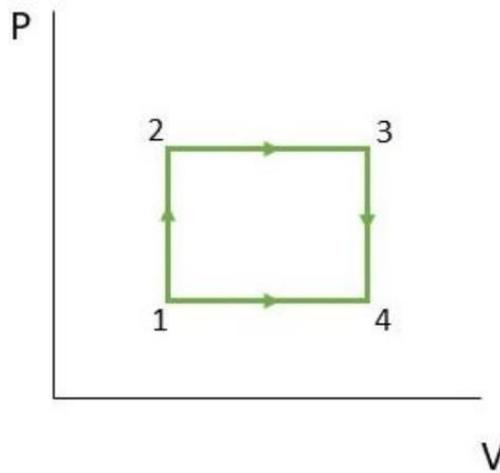


Figura 1. Diagrama (P, V)

2. Demostrar que un proceso adiabático de un gas ideal ($dU = -pdV$):

a) $cv dT = -RTdP/P - RdT$

a) $cp dT = RTdp/p$

c) $\theta = T (p_0/p)^{R/cp}$ permanece constante.

3. Se tiene una mezcla de aire seco y vapor de agua con densidades y presiones parciales ρ_a , p_a y ρ_v , p_v , respectivamente. Supongamos que ambos gases se comportan como ideales con sus respectivas constantes de ecuación de estado R_a y R_v , y que la presión y densidad de la mezcla son:

$p = p_a + p_v$ y $\rho = \rho_a + \rho_v$.

a) Demostrar que: $p = (p_a + p_v) = (\rho_a + \rho_v) R_a T + \rho_v (R_v - R_a) T$

y $p = \rho R_a T_v$; con

$$T_v = \left(1 - \frac{\rho_v R_v - R_a}{\rho_a R_v}\right) T$$

FISICA DEL A ATMÓSFERA 2023 PRACTICO DE REPASO

4). Una parcela de aire seco de 1 kg tiene una temperatura de 285 K y una presión de 1000 hPa. Mediante un proceso isobárico, es calentada por contacto con un suelo seco, alcanzando la parcela una temperatura de 295 K.

a) ¿Cuál es el calor entregado a la parcela? b) ¿Cuál es el cambio es su energía interna? c) ¿Cuál es el cambio en su entalpía?

5) La relación de Clapeyron respecto a la curva (p,T) de cambio de fase entre vapor de agua y agua líquida indica:

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{(V_v - V_L)T}$$

Siendo V_v el volumen específico (por unidad de masa) de vapor, V_l el volumen específico de líquido, y L el calor de cambio de fase de líquido a vapor por unidad de masa del agua.

Suponiendo que la presión del vapor de agua obedece a ley de gas ideal, y que $V_v \gg V_l$, demostrar

$$\frac{dp}{dT} = \frac{Lp}{R_v T^2}$$