

SUPLETORIO PRIMER EXAMEN PARCIAL FÍSICA II
 Universidad de los Andes. Vacacional 2018
 M.Sc. Daniel Felipe Noguera

1. [+0,5pt] Seleccione la respuesta correcta. La figura 1 muestra tres isotermas asociadas a un gas ideal, con $T_3 - T_2$ igual a $T_2 - T_1$. También muestra cinco procesos termodinámicos llevados a cabo sobre el gas. Organice los procesos de menor a mayor, en relación con el cambio en la energía interna del gas.

- a) II, I, empatan III, IV y V.
- b) V, empatan I, III y IV, luego II.
- c) IV, V, III, I, II.
- d) V, I, empatan III y IV, luego II.

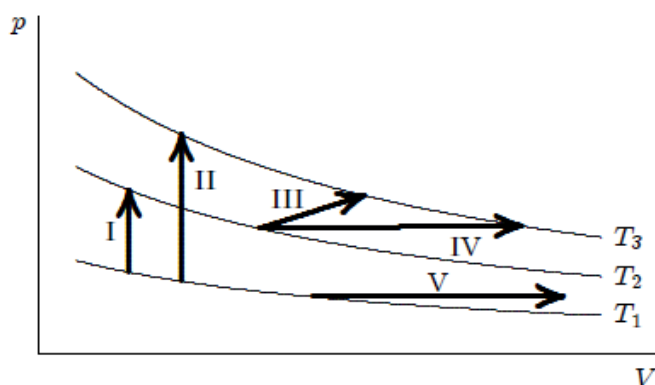


Figura 1: Tres isotermas y cinco procesos termodinámicos efectuados sobre un gas ideal.

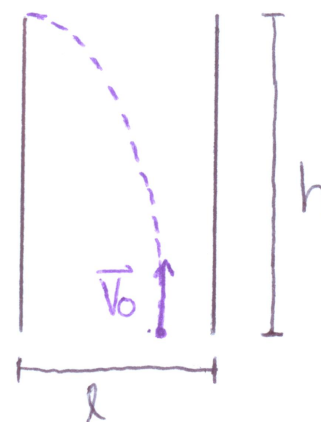


Figura 2: Un par de placas paralelas entre las que se mueve una partícula cargada. Ignore el peso W de las partículas!!

2. [+1,0pt] Considere un par de placas paralelas como las mostradas en la figura 2. La placa derecha es positiva y la izquierda es negativa. Una partícula de masa $M = \frac{1}{4} gr$ y carga $q = 25 \mu C$ entra al espacio entre las placas a una distancia de $0,5 cm$ de la placa derecha con una velocidad inicial desconocida $\vec{V}_0 = V_{y0} \hat{j}$. Si la partícula sale de la región entre las placas justo rozando la esquina superior de la placa izquierda, cual es \vec{V}_0 ?? Considere que el campo eléctrico entre las placas es de magnitud $E = 2 \times 10^4 N/C$, la distancia entre las placas es $l = 2 cm$ y el largo de las placas es $h = 10 cm$.

3. [+1,25pt] Una muestra de un gas ideal monoatómico se encuentra en un estado inicial definido por los siguientes valores: $V = 5 L$, $p = 1 Atm$ y $T = 300 K$. Este gas se calienta a volumen constante hasta alcanzar una presión de $p' = 3 Atm$ y una temperatura T' desconocida. Luego, se expande isotérmicamente hasta alcanzar un volumen $V'' = 15 L$ y una presión $p'' = 1 Atm$. Finalmente vuelve a su estado inicial por medio de una compresión isobárica.

- a) Dibuje el proceso termodinámico llevado a cabo por el gas ideal en un diagrama pV indicando las unidades empleadas en cada eje. Puede resolver todo el ejercicio usando litros (para V) y atmósferas (para p) si así lo desea!!
- b) Encuentre el número de moles n de la muestra. Considere $R = 0,082 \frac{AtmL}{Kmol}$.
- c) Calcule Q y W para los tres procesos que definen el ciclo completo por el que atraviesa el gas ideal.
- d) Calcule la eficiencia de una máquina térmica definida a partir del ciclo cerrado trabajado.

4. [+1,0pt] Un bloque de hielo de $15 Kg$ a $0^\circ C$ se derrite totalmente y llega a equilibrio térmico con una habitación muy grande cuya temperatura es de $20^\circ C$. Considere el hielo más la habitación como un sistema aislado y suponga que la habitación es lo bastante grande como para despreciar su cambio de temperatura. Calcule el cambio neto de entropía del sistema durante este proceso. Considere $L_{f_{hielo}} = 334 KJ/K$ y $C_{agua} = 4190 J/KgK$.

5. [+1,25pt] Calcular el campo eléctrico neto en el origen del sistema de coordenadas mostrado para las 3 distribuciones de carga mostradas en la figura 3.

FÓRMULAS ÚTILES

Calorimetría:

$$T_K = T_C + 273,15, \quad Q_{sen} = mC\Delta T, \quad Q_{lat} = \pm mL_{f,v}, \quad Q_{ganado} = -Q_{cedido}$$

Entropía:

$$\Delta S_{sen} = mC \ln \left(\frac{T_f}{T_i} \right), \quad \Delta S_{lat} = \frac{\pm mL_{f,v}}{T_{f,v}}, \quad \Delta S_{amb} = \frac{Q}{T_{amb}}, \quad \Delta S_{total} \geq 0$$

Gases ideales:

$$pV = nRT, \quad \Delta U_{gi} = \frac{f}{2} nR\Delta T, \quad \gamma = \frac{f+2}{f}, \quad C_V = \frac{f}{2} R, \quad C_p = C_V + R$$

Procesos termodinámicos:

$$\Delta U = Q - W, \quad W_{isob} = p_i(V_f - V_i), \quad W_{isot} = nRT \ln \left(\frac{V_f}{V_i} \right), \quad W_{adia} = \frac{1}{1-\gamma} (p_f V_f - p_i V_i)$$

$$pV^\gamma = Cte, \quad TV^{\gamma-1} = Cte, \quad Q_{isoc} = nC_V \Delta T, \quad Q_{isob} = nC_p \Delta T$$

Fuerza eléctrica:

$$\vec{F}_{12} = \frac{kq_1q_2}{(r_{12})^2} \hat{r}, \quad \vec{F}_e = q\vec{E}, \quad \vec{a} = \frac{q}{m} \vec{E}$$

Campo eléctrico:

$$\vec{E}_{cp} = \frac{kq}{r^2} \hat{r}, \quad \vec{E} = k \left[\hat{i} \int \frac{\cos \theta dq}{r^2} + \hat{j} \int \frac{\sin \theta dq}{r^2} \right], \quad dq = \lambda dl, \quad ds = R d\theta$$

Movimiento de partículas en campos eléctricos uniformes:

Movimiento con velocidad constante sobre el eje X :

$$x = x_0 + V_{x_0} t$$

Movimiento con aceleración constante sobre el eje X :

$$x = x_0 + V_{x_0} t + \frac{1}{2} a_x t^2, \quad V_x = V_{x_0} + a_x t, \quad V_x^2 = V_{x_0}^2 + 2a_x(x - x_0), \quad x = x_0 + \frac{1}{2}(V_x + V_{x_0})t$$