

APELLIDOS, NOMBRE.....

GRUPO.....

FÍSICA I. 3ª CONVOCATORIA. 30-octubre-2024

Grado en Ingeniería Química Industrial. Escuela Politécnica Superior (EPS)

CUESTIONES APLICADAS

T1. (2 ptos) Responder razonadamente:

- a) Un objeto de masa m_1 se mueve con velocidad v en una trayectoria circular de radio r sobre una mesa horizontal sin rozamiento (Figura 1). Está sujeto a una cuerda, de masa despreciable, que pasa a través de un orificio sin rozamiento desde el centro de la mesa. Una segunda masa m_2 está sujeta en el otro extremo. Deducir cómo depende r de las masas y el periodo de revolución T . ¿qué pasará con r si m_1 es mayor que m_2 ?

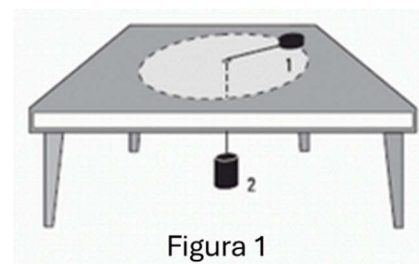


Figura 1

- b) Un protón choca elásticamente con otro protón que inicialmente está en reposo desde una dirección oblicua como presenta la Figura 2. El protón incidente lleva una velocidad v_i . Después de la colisión, un protón se aleja en un ángulo α de la dirección del movimiento original y el segundo se desvía a un ángulo β con el mismo eje. Describa las expresiones de las velocidades finales de ambos protones.

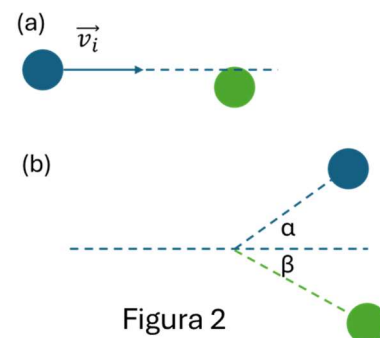


Figura 2

T2. (2 ptos) Responder razonadamente:

- a) Suponga que 2 kg de agua a 50°C cambia espontáneamente de temperatura, de manera que la mitad del agua se enfría a 0°C mientras que la otra mitad se calienta a 100°C. (Toda el agua sigue siendo líquida: no se congela ni se vaporiza.) ¿Cuánto cambiaría la entropía del agua? ¿Es posible este proceso? ¿Por qué? Dato: calor específico del agua es 4190 J/(kg·K).

- b) Una caja térmicamente aislada está dividida en dos compartimientos, cada uno con volumen V , por una membrana (Fig. 3). Inicialmente, un compartimiento contiene n moles de gas ideal a temperatura T , y el otro está vacío. Se rompe la membrana y el gas se expande hasta llenar los dos compartimientos. Razonadamente, calcule el cambio de entropía en este proceso de expansión libre.

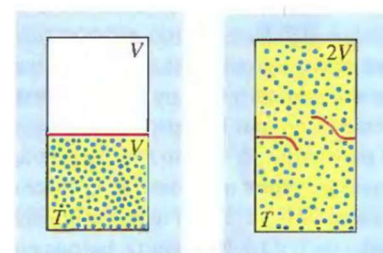
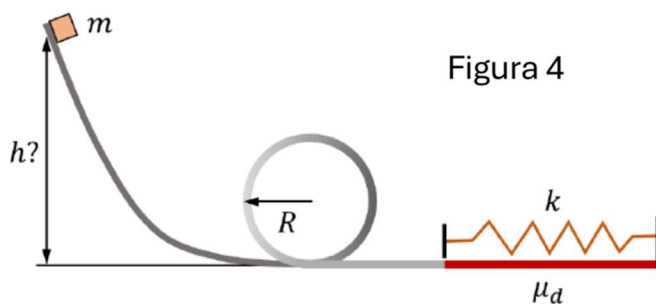


Figura 3

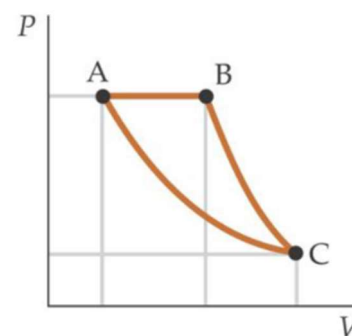
PROBLEMAS

P1. (3,0 ptos) Un paquete de masa m se deja caer desde el reposo por una rampa curva sin rozamiento, que acaba en un rizo de radio R según la Figura 4. Después del rizo hay un muelle con constante elástica k , situado en una zona con coeficiente de rozamiento dinámico μ_d . Calcular:



- La altura h mínima necesaria para que el paquete haga bien el rizo
- La velocidad del paquete justo antes de tocar el muelle
- La distancia que recorre el paquete sobre la zona con rozamiento
- La altura h' necesaria para que el paquete haga bien el rizo en el camino de vuelta
- Los valores de cada uno de los apartados anteriores si $m=1\text{ kg}$, $R=5\text{ m}$, $k=1.3\text{ Nm}^{-1}$ y $\mu_d=0.7$
- ¿cómo cambiarían los resultados si la masa del paquete fuera el doble?

P2. (3,0 ptos) En una máquina térmica, dos moles de un gas ideal diatómico ($C_V = \frac{5}{2}R$) describen el ciclo ABCA que se muestra en el diagrama PV de la figura (Fig.5). (El diagrama PV no está dibujado a escala.) En A, la presión es de 5 atm y la temperatura 600 K. El volumen en B es doble que en A. El segmento BC es una expansión adiabática y el segmento CA una compresión isoterma.



- ¿Cuál es el volumen del gas en A?
- ¿Cuáles son el volumen y la temperatura del gas en B?
- ¿Cuál es la temperatura del gas en C?
- ¿Cuál es el volumen del gas en C?
- ¿Cuánto trabajo realiza el gas en cada una de las tres etapas del ciclo?
- ¿Cuánto calor absorbe o cede el gas en cada etapa del ciclo?
- Determinar el rendimiento del ciclo y compararlo con el rendimiento de un ciclo de Carnot que opere entre las temperaturas extremas del ciclo de la figura 5.