

EFG

Octubre de 2020

Nota: Resuelva 4 de los siguientes problemas.

1.- Considere un gas de partículas con carga Q , a temperatura T , que está encerrado en un recipiente con un pequeño agujero por donde escapan las cargas. Estos iones que salen por el agujero se hacen ingresar en una región donde existe un campo eléctrico y un campo magnético perpendiculares.

(a) (20%) Encuentre la rapidez media con la que las cargas ingresan a la región donde están los campos eléctrico y magnético.

(b) (40%) ¿Cómo deben estar orientados los campos respecto a la dirección de ingreso de las partículas para que las partículas no se desvíen en esa región?

(c) (40%) Encuentre la relación que existe entre las magnitudes de los campos para que efectivamente las partículas no se desvíen.

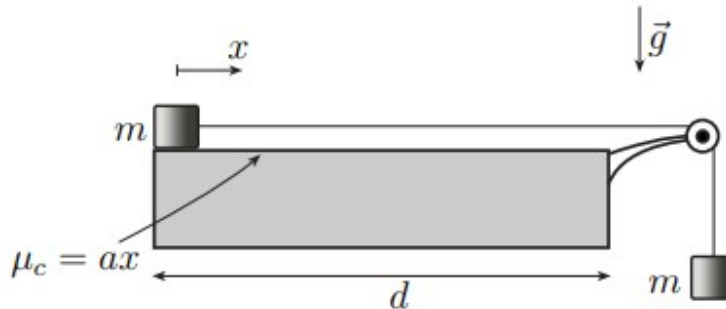
Nota: Desprecie la fuerza de gravedad en este problema.

2.- Considere un sistema con dos bloques, ambos de masa m , los cuales están unidos por cuerda (ideal) que pasa por una polea (ideal) ubicada en el borde de una superficie horizontal de largo d . Uno de los bloques puede deslizarse sobre la superficie, con la cual tiene un coeficiente de roce cinético $\mu_c = ax$. En la expresión anterior, a es una constante desconocida. Inicialmente, se deja sobre la superficie al bloque en reposo y en la posición $x = 0$, donde comienza su movimiento (ver Figura). Si el cuerpo se detiene justo en el borde opuesto de la superficie:

(a) (20%) Escriba las ecuaciones de movimiento.

(b) (40%) Determine el valor de la constante a , resolviendo el sistema de ecuaciones obtenidas en el ítem anterior.

(c) (40%) Demuestre que se obtiene el mismo valor para la constante a a partir del teorema $W_{NC} = \Delta E_{SIST}$, donde W_{NC} es la suma de todos los trabajos asociados a las fuerzas no conservativas que actúan sobre el sistema de partículas y E_{SIST} la energía mecánica total del sistema.



3.- Una barra conductora, de longitud “L”, rota con frecuencia angular $\omega_0 = \text{cte}$ en torno a un pivote ubicado a una distancia $\frac{1}{3}L$ respecto de uno de sus extremos. Dicha barra se mueve en una región donde existe un campo magnético perpendicular al plano de giro de la barra. Si la magnitud del campo magnético varía de acuerdo a la ecuación $|\vec{B}| = B_0 \sin(\omega_0 t)$, determine:

- (a) (30%) La diferencia de potencial entre el pivote y cualquier punto de la barra.
- (b) (30%) La diferencia de potencial entre los extremos de la barra.
- (c) (20%) Estudie cualitativamente como varía la polaridad de los extremos de la barra, indicando con un (+) el potencial más alto y con (-) el potencial más bajo a medida que la barra gira.
- (d) (20%) Utilice la ecuación $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ y explique cualitativamente como se origina la diferencia de potencial entre el pivote y uno de los extremos de la barra.

4.- Un gas ideal diatómico se encuentra inicialmente a una temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$, una presión $p_1 = 105 \text{ Pa}$ y ocupa un volumen $V_1 = 0.4 \text{ m}^3$. El gas se expande adiabáticamente hasta ocupar un volumen $V_2 = 1.2 \text{ m}^3$. Posteriormente se comprime isotérmicamente hasta que su volumen es otra vez V_1 y por último vuelve a su estado inicial mediante una transformación isócara. Todas las transformaciones son reversibles.

- (a) (20%) Dibuje el ciclo mencionado en un diagrama PV.
- (b) (40%) Calcule el número de moles del gas, la presión y la temperatura después de la expansión adiabática.
- (c) (40%) Calcule la variación de energía interna, el trabajo y el calor en cada transformación.

5.- Tenemos una muestra de sodio cuyo trabajo de extracción para los electrones es de $2,6 \text{ eV}$.

- (a) (40%) Calcule la frecuencia de la luz incidente necesaria para arrancar un electrón de este material.
- (b) (40%) ¿Cuál debe ser la longitud de onda de la luz incidente para que los electrones emitidos tengan una velocidad de $5,0 \times 10^5 \text{ m/s}$?
- (c) (40%) Calcule la longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones que saltan con la velocidad de $5,0 \times 10^5 \text{ m/s}$.

Duración y Puntajes.

Duración: 3 hrs después de iniciada la prueba debe hacer llegar imágenes de sus desarrollos a los profesores Ivan González (ivan.gonzalez@uv.cl) y Alfredo Vega (alfredo.vega@uv.cl).

Puntaje: Cada problema tiene asignado el mismo puntaje. Entre paréntesis aparece el porcentaje de cada parte del problema.