

Parcial #2 - Física II (2014-10)

Profesor: Jaime Forero

14 de marzo del 2014

Instrucciones

- Lea completo el examen antes de empezar a responderlo. Hay 3 páginas y 9 ejercicios. Pregunte en voz alta si tiene dudas sobre algún enunciado.
- El examen tiene 120 puntos posibles como máximo y 0.0 puntos como mínimo. 100 puntos corresponden a una nota de 5.0
- Todas las respuestas, incluso a los ejercicios de selección múltiple, deben incluir una justificación. Solamente se otorgan los puntos completos de las preguntas de selección múltiple si la respuesta y la justificación son correctas. En cualquier otro caso se otorgan cero (0) puntos.
- Para escribir las respuestas y los cálculos auxiliares, solamente se pueden utilizar las hojas blancas que reciben al principio. Cada hoja debes estar marcada con nombre y código. Las hojas de borrador se deben entregar al final.
- SI se permite el uso de calculadora.
- El uso de teléfonos celulares, laptops, tabletas, etc durante un examen será considerado como fraude. Esta falta será reportada ante el comité disciplinario de la Facultad de Ciencias para entablar el proceso correspondiente según el reglamento de pregrado.

Fórmulas útiles

Ecuación de estado de un gas ideal $PV = nRT$, con $R = 8,3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Primera ley de la termodinámica: $dU = dQ - dW$.

Trabajo por cambio de volumen $dW = pdV$.

Cambio infinitesimal de entropía $dS = dQ/T$.

Carga del electrón: $1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Masa del electrón: $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

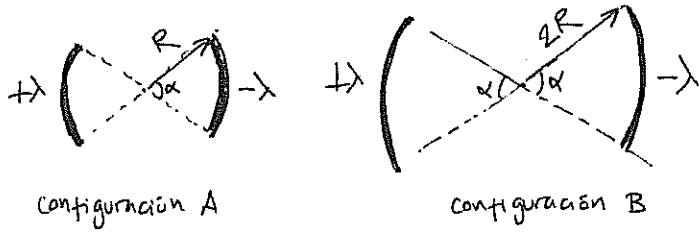
$1/4\pi\epsilon_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

Ley de Gauss $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = Q_{in}/\epsilon_0$

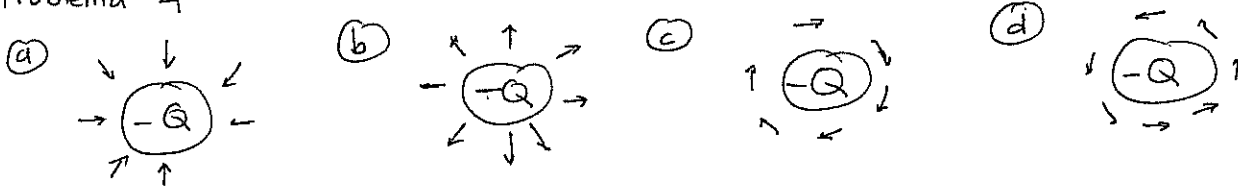
1. (10 puntos) Tenemos dos pedazos de metal cada uno con la misma masa m en kilogramos. El primero se encuentra a una temperatura de 27°C y el segundo a 47°C . Los dos pedazos de metal se dejan en contacto hasta que llegan al equilibrio térmico. Todo esto sucede dentro de un recipiente aislado del ambiente para evitar pérdidas de calor. Si el calor específico es c en unidades de $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ ¿Cuánto es el cambio de entropía total de este sistema aislado?
 - a) $mc/2 \text{ J/K}$
 - b) 0 J/K
 - c) $mc \ln (961/960) \text{ J/K}$
 - d) $mc \ln (1369/1269) \text{ J/K}$
 - e) ninguna de las anteriores.
 2. (10 puntos) Una máquina de Carnot trabaja entre una fuente caliente a temperatura de 4000K y una fuente fría a 200K . La máquina toma 400J de la fuente caliente. ¿Cuánto es el trabajo que produce esta máquina en cada ciclo?

a) 240 J b) 400 J c) 380 J d) 20 J e) ninguna de las anteriores
 3. (10 puntos) A partir de un alambre cargado positivamente con densidad lineal de carga $+\lambda$ y otro alambre cargado negativamente con densidad lineal de carga $-\lambda$ se construyen las dos configuraciones mostradas en la Figura. ¿Cómo se compara la magnitud del campo eléctrico en estos dos casos?
 - a) El campo es cero en ambos casos.
 - a) El campo es mayor en la primera configuración.
 - b) El campo es mayor en la segunda configuración.
 - c) El campo es diferente de cero y de igual magnitud en ambos casos.
 4. (10 puntos) En la vecindad de una carga puntual $-Q$ se encuentran varios dipolos eléctricos de cargas mucho más pequeñas que Q . Los dipolos se mantienen en su lugar por un alfiler que pasa por su centro de masa. Asumiendo la convención donde la flecha de un dipolo apunta de la carga positiva a la carga negativa, ¿cómo se deberían alinear los dipolos cuando se encuentran en equilibrio estable? Marque su respuesta en la Figura.
 5. (10 puntos) Se tienen dos cargas iguales de valor q y masa m colgando como dos péndulos de longitud l . ¿Cuál es el valor del ángulo α formado entre ellas dos? Expresa su respuesta en términos de l , m , q , ϵ_0 y la aceleración de la gravedad g .
 6. Dos planos infinitos con carga superficial σ se intersectan como muestra la Figura.
 - a) (5 puntos) Dibuje en la misma Figura la dirección del campo neto en las dos regiones indicadas
 - b) (10 puntos) Calcule la intensidad del campo en términos de σ , ϵ_0 y el ángulo β en las dos regiones indicadas.
 7. (15 puntos) Considere una esfera de radio R con una carga total $2Q$ que está distribuida de manera homogénea en su volumen. Adentro de esta esfera se encuentran dos cargas puntuales, cada una con carga $-Q$. Las cargas se encuentran sobre una línea que pasa por el centro de la esfera. ¿Cuál es la distancia, a , que debe haber entre estas dos cargas puntuales para que la configuración se encuentre en equilibrio? Expresa su respuesta en términos de R y de Q .
 8. (20 puntos) Considere un cilindro infinito de radio R y densidad volumétrica de carga ρ . Encuentre la dirección y la intensidad del campo eléctrico como función de la distancia al eje de simetría del cilindro.
- Bono**
9. (20 puntos) Considere ahora que en el punto anterior hay varias cargas negativas $-q$ de masa m que entran con una velocidad v_0 paralela al eje del cilindro a diferentes distancias del eje de simetría. Teniendo en cuenta el resultado del punto anterior describa de manera cuantitativa las trayectorias que describen las cargas negativas adentro del cilindro.

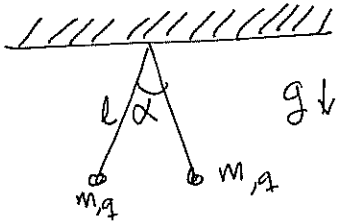
Problema 3



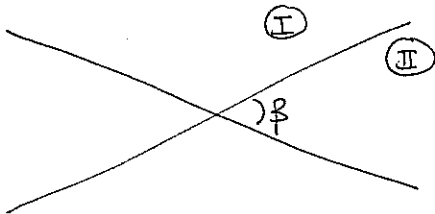
Problema 4



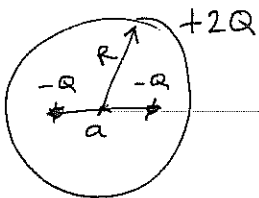
Problema 5



Problema 6



Problema 7



Problema 8

