

Coloquio Física II – 19 de Diciembre de 2013

Problema 1. Dado el siguiente campo:

$$\vec{E} = \frac{A(x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k})}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}}$$

Con x y z las coordenadas cartesianas y A constante

- a) Demostrar que es un campo electrostático.
- b) Halle la carga encerrada en una esfera de radio R, ubicada de tal manera que su centro coincide con el origen de coordenadas.

Problema 2. Se tienen dos cables paralelos muy largos separados una distancia d por los que circula la misma corriente I pero de sentido contrario.

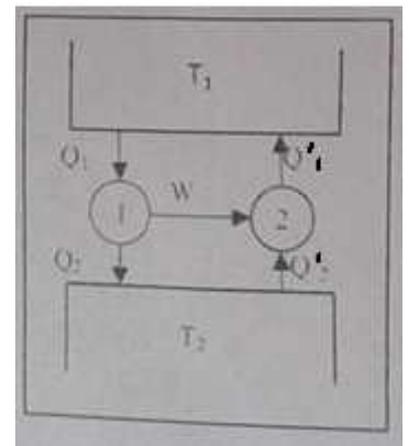
- a) Halle la fuerza por unidad de longitud que experimenta un cable debido a la presencia del otro. Indique dirección y sentido.
- b) Si la corriente I tiene la forma $I = I_0 \exp(-wt)$ encuentre el rotor del campo eléctrico inducido en un punto equidistante de los cables.

Problema 3. Un toroide de sección circular de radio $a=1$ cm, de radio medio $R_m=10$ cm, está formado por un material ferromagnético, que en la zona de trabajo se puede considerar lineal y de permeabilidad relativa $\mu_r=500$. Tiene arrolladas sobre él 1000 vueltas de alambre. Este arrollamiento se conecta en serie con una resistencia $R=150\Omega$, un capacitor $C=1\mu F$ y una fuente alterna. La potencia activa a la frecuencia de resonancia es 15 W.

- a) Halle la tensión eficaz de la fuente de alimentación.
- b) Halle la potencia activa a una frecuencia que sea la mitad de la de resonancia.

(Sólo Física 2A – 82.02) Problema 4. Dos máquinas operan en forma acoplada tal como lo indica la figura. Se sabe que la temperatura de la fuente caliente es 800K, que la máquina 1 es reversible y absorbe 400 J cediendo 200 J a la fuente fría. La máquina 2 absorbe 100 J de la fuente 2.

- a) Calcule la temperatura de la fuente fría.
- b) Calcule la eficiencia o rendimiento de ambas máquinas ¿Es la máquina 2 reversible? ¿Por qué?

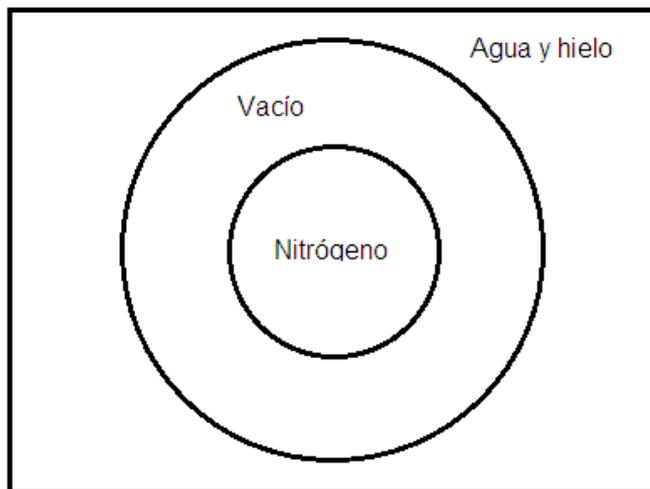


(Sólo Física 2 A – 82.02) Problema 5. Se dispone de nitrógeno líquido a la temperatura de ebullición ($T_e=77K$) almacenado en un recipiente esférico de radio 40 cm. Éste recipiente está separado de una capa aislante idealmente ennegrecida que se mantiene a la temperatura de equilibrio de una mezcla de agua y hielo, mediante un espacio sometido al vacío. El recipiente está también ennegrecido en forma ideal en su parte exterior. El calor latente de ebullición del Nitrógeno es $Q_L=5,57$ Kj/mol.

Datos: Ar del N= 14, $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2\text{K}^4$

- a) ¿Cuánto Nitrógeno se evapora por minuto?

b) Calcule la variación de entropía del Nitrógeno en un minuto.



(Solo Física 2B) Problema 4: Un capacitor C cargado con una carga Q_0 es conectado por medio de una llave L a un conjunto de 3 resistencias R iguales conectados todos los componentes en serie. A tiempo $t=0$ se cierra la llave L

- Encuentre la expresión que permite conocer la dependencia con el tiempo de la caída de tensión en una de las resistencias R .
- Halle la expresión de la energía disipada en una de las resistencias R .

(Solo Física 2B) Problema 5

- Explique que es la corriente de desplazamiento. Muestre un ejemplo donde sea significativa, establezca parámetros en el marco de este ejemplo y determine el valor de la corriente de desplazamiento.
- Indique en qué situación puede considerarse al campo magnético B como irrotacional.