

FISICA GENERAL II

Licenciatura de Física
Facultad de Ciencias

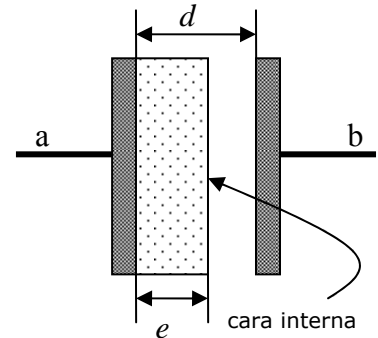
Examen
15 de Febrero 2008

Constantes
 $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
 $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$

Esta es una evaluación de *desarrollo*, lo cual quiere decir que usted deberá **describir** y **justificar** los pasos y razonamientos seguidos para resolver los problemas. Serán especialmente tenidas en cuenta la **prolijidad** y **claridad** de las soluciones entregadas, ya que las mismas reflejan la comprensión de las resoluciones propuestas y afectan la corrección de las mismas.

Problema 1

En el interior de un condensador de placas planas y paralelas de área $A = 100 \text{ cm}^2$ y distancia entre placas $d = 5,0 \text{ mm}$ se coloca una lámina de material dieléctrico de constante dieléctrica $\kappa_e = 2,8$. La lámina tiene área A y espesor $e = 3,0 \text{ mm}$, de forma tal que el dieléctrico llena parcialmente el espacio interior del condensador (ver figura).



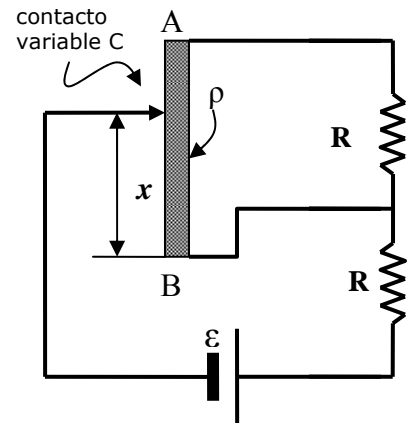
a) Determinar la capacidad equivalente del condensador (dar una expresión y luego evaluarla numéricamente).

b) Se aplica una diferencia de potencial $\Delta V = V_b - V_a = -5,3 \text{ volts}$ entre los extremos del capacitor. Calcular la densidad de carga de polarización en la cara interna de la lámina dieléctrica (magnitud y signo).

c) Representar mediante un diagrama los campos eléctricos en las diferentes regiones interiores del capacitor, y evaluarlos numéricamente.

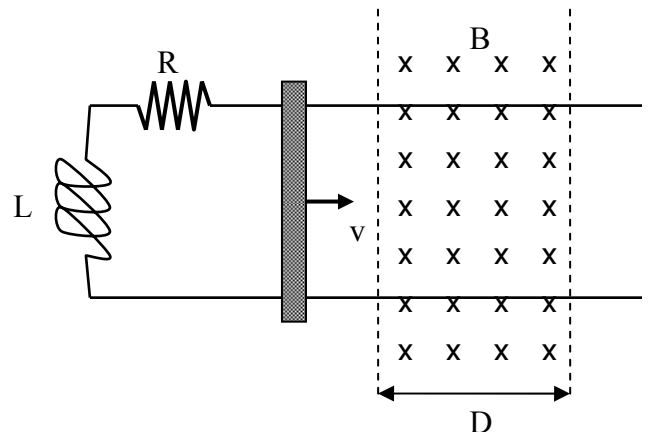
Problema 2

Una conductor cilíndrico de carbono de resistividad $\rho = 3,5 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$ y longitud $L = 20 \text{ cm}$ se conecta al circuito mostrado en la figura. El conductor tiene un contacto variable C , cuya posición se determina por la coordenada x . Cuando $x = (1/3)L$, la diferencia de potencial entre el extremo superior A y el contacto C es la mitad del valor de la diferencia de potencial entre el extremo inferior B y el contacto C ($\Delta V_{AC} = \Delta V_{BC}/2$). Determinar el valor del radio del conductor de carbono. Dato: $R = 2 \Omega$.



Problema 3

Una barra desliza con velocidad v sobre dos rieles paralelos como se indica en la figura. En un cierto momento, la barra penetra en un campo magnético uniforme B perpendicular al plano definido por los rieles, manteniendo su velocidad constante durante todo el trayecto. La región ocupada por el campo se extiende en una región limitada del espacio de ancho D . Un inductor L y una resistencia R se conectan entre los rieles, y la resistencia de los rieles y de la barra puede despreciarse.



a) Determinar el valor de la intensidad que circula por el circuito en el instante en que la barra abandona el campo magnético B (extremo derecho de la región D).

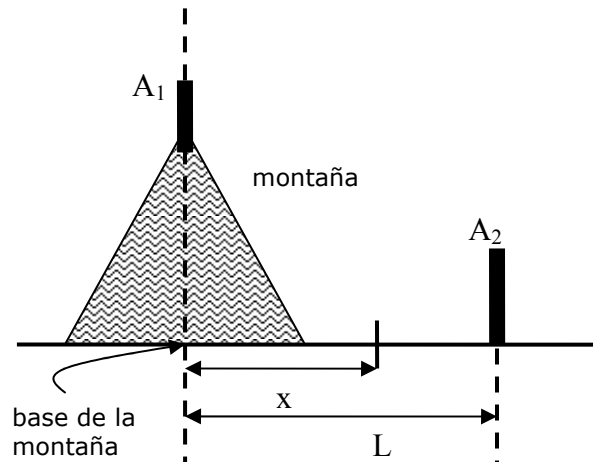
b) Calcular la cantidad de energía suministrada por el agente externo para que la barra cruce la región del campo magnético a velocidad constante.

Problema 4

Se desea conectar por radio dos localidades separadas por mar una distancia $L = 6,0$ km. Para esto se utilizan dos antenas de igual altura respecto al nivel del mar, las cuales se diseñan de forma tal que la interferencia introducida por la onda reflejada en el mar sea constructiva. Se supondrá que el mar está calmo y que la superficie del agua actúa como un reflector perfecto para las ondas de radio.

a) Si la frecuencia de las ondas transmitidas entre las localidades es de 82 Mhz, determinar la altura mínima de las antenas.

b) Suponga que, por razones geológicas, las alturas H_1 y H_2 respecto al nivel del mar de las antenas A_1 y A_2 no pueden ser iguales (por ejemplo, la antena A_1 se encuentra en lo alto de una montaña). Determine la coordenada x sobre la recta que une la base de la montaña y la base de la antena A_2 (ambas en el nivel del mar) del rayo reflejado en el mar que produce la interferencia constructiva de la señal de radio (ver figura). Datos: alturas H_1 y H_2 de las antenas y distancia L entre la base de la montaña y la base de la antena A_2 .



Problema 5

Un conductor se dobla en la forma indicada en la figura y se coloca en un campo magnético uniforme de intensidad B perpendicular al plano definido por el conductor. Por el conductor circula una corriente I . Calcular la fuerza (dirección, sentido y módulo) que actúa sobre dicho conductor.

