FIS1533 - examen

Instituto de Física
Pontificia Universidad Católica de Chile
Segundo Semestre 2017

Tiempo para responder: 150 minutos

Nombre: _____ **Sección:** _____

Instrucciones:

- Escriba por ambos lados del papel para que no le falte espacio. Destaque la respuesta final a cada pregunta en un marco. Recuerde que si utiliza lápiz de grafito, perderá la posibilidad de reclamar errores de corrección.
- Sólo se responderán consultas de enunciado.

Datos útiles:

Para $x \ll 1$, $(1+x)^n = 1 + nx + n(n-1)x^2/2! + \ldots$

$$\int \frac{du}{(1+u^2)^{3/2}} = +\frac{u}{\sqrt{1+u^2}}, \qquad \int \frac{u\,du}{(1+u^2)^{3/2}} = -\frac{1}{\sqrt{1+u^2}}, \qquad \int \frac{u\,du}{(1+u^2)^{1/2}} = \sqrt{1+u^2}.$$

Problema 1

Considere dos cables circulares de radios a y b concéntricos en el plano x,y. El cable de radio a tiene densidad de carga lineal λ_1 y el cable de radio b tiene densidad λ_2.

a) Calcule el campo eléctrico sobre el eje de simetría (eje z).
b) Evalúe el campo muy cerca del plano x,y ($0 < z << a, b$) y muy lejos del plano ($z >> a, b$).
c) Calcule el trabajo necesario para traer una carga q desde el infinito hasta un punto cualquiera en el eje z.

Problema 2

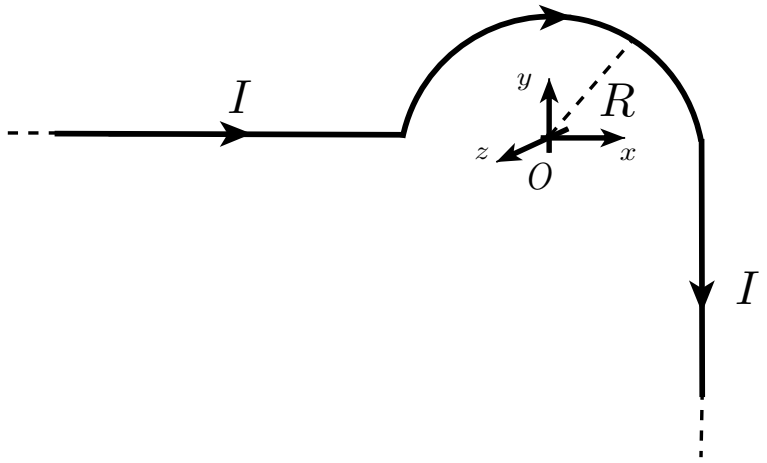
En la figura se muestra un cable por el que circula una corriente I que tiene tres partes, respectivamente: una linea horizontal (infinita en la dirección $-\hat{x}$), un semi-círculo de radio R y una linea vertical (infinita en dirección $-\hat{y}$). En el origen del sistema de referencia O determine

a) El vector campo magnético debido a la linea horizontal.

b) El vector campo magnético debido al semi-círculo.

c) El vector campo magnético debido a la lineal vertical.

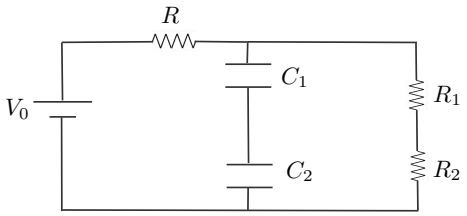
d) El vector campo magnético total en el punto O.



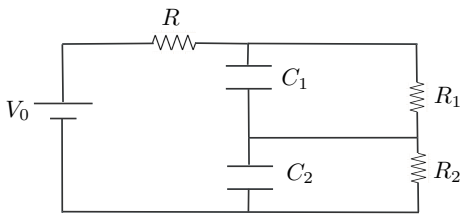
Problema 3

Los circuitos (A) y (B) han estado conectado desde tiempos inmemoriales.

a) Calcule la carga en cada uno de los condensadores del circuito (A).
b) Calcule la carga en cada uno de los condensadores del circuito (B).



(A)



(B)

Problema 4

Una varilla conductora de masas m y resistencia R se puede deslizar por una horquilla de resistencia despreciable, fija en el espacio, como se muestra en la figura. El plano de la horquilla es vertical y lo atraviesa un campo magnético perpendicular uniforme y constante $\vec{B}$. Hay contacto eleéctrico entre la horquilla y la varilla de modo que constituyen un circuito eleéctrico cerrado. Desprecie el roce y la autoinducción del circuito. En $t = 0$ la varilla se deja caer partiendo del reposo.

a) Calcule el módulo de la *f.e.m.* inducida en el circuito.
b) Calcule la corriente que circulará en el circuito y diga si circula a favor o en contra de los punteros del reloj.
c) Encuentre la ecuación de movimiento (mecánica) de la varilla
d) Encuentre la velocidad de la varilla como función del tiempo.

