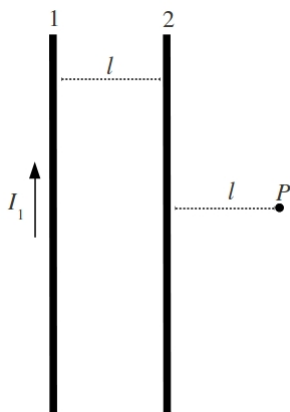


## Electromagnetismo y Medios de Transmisión 2013. Recuperatorio del primer parcial.

Nombre y apellido:.....

- (2 puntos) Una esfera conductora maciza de radio  $a$  y parámetros  $\epsilon_1$ ,  $\mu_1$  y  $\sigma_1$ , posee una carga neta  $q$  y está rodeada de un dieléctrico perfecto cuyos parámetros son  $\epsilon_2 = 2\epsilon_0$  y  $\mu_2 = \mu_0$ .
  - Calcular en todo el espacio el potencial eléctrico y los campos  $\mathbf{D}$ ,  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{P}$  (expresiones vectoriales) producidos por este sistema.
  - Si la esfera conductora es retirada, determinar el valor que debería poseer una carga puntual situada en el origen de coordenadas para producir estos mismos campos en la región  $r \geq a$ .
- (2 puntos) Dos conductores lineales paralelos están inmersos en un medio de permeabilidad  $\mu = 2\mu_0$  como muestra la siguiente figura. Los conductores están separados una distancia  $l$  y para uno de ellos, el número 1, sabemos que conduce una corriente estacionaria de magnitud  $I_1$  (hacia arriba). ¿Qué corriente (magnitud, dirección y sentido) estacionaria debería tener el conductor 2 para que en un punto  $P$ , el cual está situado a la derecha de dicho conductor y a una distancia  $l$ , el campo  $\mathbf{H}$  sea cero?.



- (2 puntos) Dos medios dieléctricos perfectos de permitividades  $\epsilon_1 = 2\epsilon_0$  y  $\epsilon_2 = 4\epsilon_0$ , están separados por una interacción plana situada en  $x = x_0 = \text{constante}$ . En un punto  $c$  de esta interacción del lado del medio 1, el campo eléctrico es  $\mathbf{E}_1 = 4\mathbf{a}_x + 2\mathbf{a}_y - 3\mathbf{a}_z$ . Si no hay carga libre acumulada en la interacción, determinar en el punto  $c$  y para cada uno de los medios los campos  $\mathbf{D}$ ,  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{P}$  (cuando sea oportuno, expresar los campos en función de los parámetros del vacío).
- (2 puntos) Dos esferas conductoras concéntricas de radios  $r_1$  y  $r_2$ , con  $r_1 < r_2$ , están cargadas con cargas  $q_1 = q$  y  $q_2 = -q$  respectivamente. Entre ellas hay un dieléctrico de permitividad  $\epsilon = 4\epsilon_0$ . Calcular la capacidad eléctrica de este sistema.
- (2 puntos) Una onda plana de frecuencia de 10 [MHz] se propaga dentro de un material conductor que tiene permitividad  $\epsilon = 10\epsilon_0$ , permeabilidad  $\mu = \mu_0$  y conductividad  $\sigma = 6 \times 10^7$  [S/m]. Calcular las constantes de atenuación y de fase, la longitud de onda, la impedancia intrínseca de onda, la longitud de penetración y la velocidad de propagación dentro del material (cuando sea oportuno, expresar los campos en función de los parámetros del vacío).