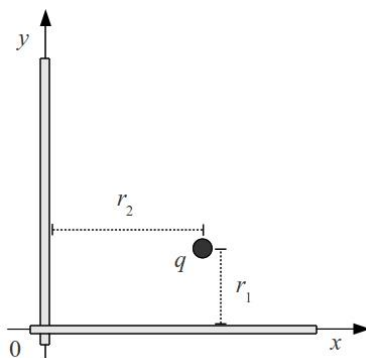


## Electromagnetismo y Medios de Transmisión 2014. Primer parcial.

Nombre y apellido:.....

1. (2 puntos) Una esfera conductora de radio  $R$  tiene una densidad de carga superficial  $\rho_s$ . Calcular en todo el espacio el potencial eléctrico  $\phi$  y el campo eléctrico  $\mathbf{E}$  (expresión vectorial) producido por dicha esfera.
2. (2 puntos) Escribir una expresión matemática para el potencial eléctrico en la región  $x \geq 0$  y  $y \geq 0$ , producido por una carga puntual eléctrica  $q$  que se encuentra situada frente a un ángulo formado por dos planos conductores semi infinitos (pero infinitos en la dirección  $z$ ) puestos a potencial cero. La figura siguiente muestra un esquema del sistema.



3. (2 puntos) Un dieléctrico de permitividad  $\epsilon$  está rodeado de vacío. En un punto de la interacción entre estos dos medios el campo eléctrico del lado del vacío es  $\mathbf{E}_1 = 2\mathbf{a}_x + 3\mathbf{a}_y - \mathbf{a}_z$ , mientras que del lado del dieléctrico vale  $\mathbf{E}_2 = 0,5\mathbf{a}_x + 3\mathbf{a}_y - \mathbf{a}_z$ . Suponiendo que la normal a la interacción está en la dirección del eje  $x$  y no hay una densidad superficial de carga inducida, calcular la permitividad que tiene el dieléctrico (en unidades de  $\epsilon_0$ ).
4. (2 puntos) Dos esferas conductoras concéntricas de radios  $r_1$  y  $r_2$ , con  $r_1 < r_2$ , están a potenciales  $V_0$  y  $-V_0$  respectivamente. Entre ellas hay vacío. Resolver la ecuación de Laplace (encontrar la solución general) y posteriormente determinar una expresión particular para el potencial escalar y el campo eléctrico en la región situada entre las dos esferas.
5. (2 puntos) Una onda plana de frecuencia de 100 [MHz] que viaja en el vacío, penetra en un medio dieléctrico con pérdidas de permitividad  $\hat{\epsilon} = 2\epsilon_0 - j0,01\epsilon_0$  y permeabilidad igual a la del vacío. Suponiendo que el dieléctrico se comporta como un buen aislante, determine cuál es la longitud de penetración y la velocidad de propagación en dicho medio.