

## FISICA CONTEMPORANEA I

### repaso de electrostática y magnetostática

1. En cada una de las siguientes distribuciones de carga: i) Escribir la densidad de carga en todo el espacio, ii) Utilizando transformaciones de simetría determinar la dependencia funcional y las componentes del campo eléctrico. iii) Utilizando la ley de Gauss, calcular el campo eléctrico. Graficar cualitativamente su módulo en función de una coordenada relevante. iv) Calcular el potencial y graficar
  - (a) Una esfera cargada uniformemente en volumen con  $\rho$ .
  - (b) Una esfera cargada con  $\rho = \rho_0 \frac{a}{r}$ .
  - (c) Un cilindro cargado uniformemente en superficie con  $\sigma$ .
  - (d) Un hilo cargado uniformemente con  $\lambda$ .
  - (e) Un plano infinito cargado uniformemente con  $\sigma$ .
  - (f) Dos planos paralelos infinitos cargados con  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ . Considere el caso especial  $\sigma_1 = \sigma = -\sigma_2$ .
2. Calcular la expresión del campo eléctrico de un anillo cargado con densidad superficial  $\sigma$ , radios  $a$  y  $b$ , sobre el eje de simetría de la configuración.
3. Calcular el potencial escalar electrostático mediante la integral de Poisson para un disco de radio  $a$  uniformemente cargado con  $\sigma$ .
4. Se tiene dos cáscaras esféricas concéntricas de radios  $a$  y  $b$ . Calcular el potencial electrostático para todo punto del espacio en los siguientes casos:
  - (a) Las esferas son conductoras y están conectadas a potenciales  $V_1$  y  $V_2$ .
  - (b) Las esferas están cargadas uniformemente con cargas  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$
  - (c) La esfera interior está conectada a potencial  $V$  y la esfera exterior cargada con carga  $\sigma$ .
5. En cada una de las siguientes distribuciones de corrientes: I) Escribir la densidad de corriente  $\vec{j}(\vec{r})$  para todo  $\vec{r}$ . ii) Utilizando transformaciones de simetría, determinar la dependencia funcional y las componentes del campo magnético. iii) Utilizando la ley de Ampere, calcular el campo magnético. Graficar cualitativamente su módulo en función de una coordenada relevante. iv) Calcular el potencial vector  $\vec{A}(\vec{r})$ . Graficar cualitativamente su módulo.
  - (a) Un hilo infinito por el que circula una corriente  $I$
  - (b) Un plano infinito con densidad de corriente superficial uniforme.
  - (c) Un cilindro infinito con corriente uniforme en su interior
  - (d) Una corriente uniforme radial que fluye entre dos esferas concéntricas de radios  $a$  y  $b$ . Interpretar el resultado.
  - (e) Un solenoide infinito con  $n$  vueltas por unidad de longitud, alimentado por una corriente  $I$
  - (f) Un toro de sección circular con un total de  $N$  vueltas.

6. Se tiene un disco de radio  $a$  cargado con una densidad superficial uniforme, rotando con una velocidad angular constante  $\omega$  alrededor de su eje. i) Usar la ley de Biot-Savart para calcular el campo magnético producido en todos los puntos sobre el eje del disco.
7. (a) Calcular el campo de una espira cuadrada de lado  $l$  por la que circula una corriente  $I$ , en el eje de simetría de la configuración  
(b) Repetir el item anterior para una espira circular de radio  $a$ .