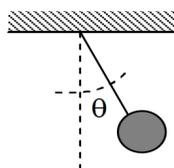


**FÍSICA GENERAL III - 2017**  
**Departamento de Física - UNLP**

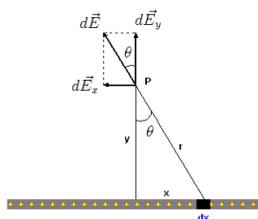
**Práctica 2: Campo Eléctrico y Ley de Gauss**

1. Verdadero o falso:

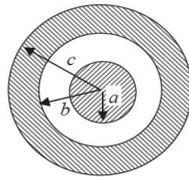
- (a) La ley de Gauss es válida sólo en el caso de distribuciones de carga simétricas.
  - (b) Si no existe ninguna carga en una dada región del espacio, el campo eléctrico debe ser cero en todos los puntos de una superficie que rodea la región citada.
  - (c) El campo eléctrico en el interior de un conductor en equilibrio electrostático es siempre cero.
2. La partícula de la figura tiene masa  $M$  y carga  $Q$  negativa y está en reposo suspendida del techo por una cuerda tensa en una región donde existe un campo eléctrico constante horizontal. Calcular el valor del campo eléctrico.



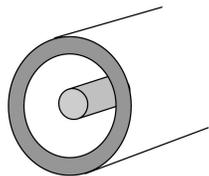
3. (a) Calcular el Campo eléctrico (magnitud, dirección y sentido) producido por un dipolo eléctrico: carga  $q_1 = -Q$  en  $(-\frac{a}{2}, 0)$  y carga  $q_2 = +Q$  en  $(\frac{a}{2}, 0)$ , sobre todo el eje  $x$ . Representar en forma cualitativa el campo eléctrico en sobre el eje  $x$ .
- (b) Repetir los cálculos cuando  $q_1 = q_2 = +Q$ .
4. Una carga puntiforme  $q$  está situada en el centro de un cubo cuya arista tiene longitud  $d$ .
- (a) Calcular cual es el valor del flujo de campo eléctrico un una de las caras del cubo.
  - (b) La carga  $q$  se traslada a un vértice del cubo. ¿Cuál es el valor flujo eléctrico en esta nueva configuración para cada una de las caras?.
5. Una carga  $Q = 3 \text{ nC}$  de distribuye uniformemente a lo largo del eje  $x$  desde  $x = -3 \text{ m}$  hasta  $x = 3 \text{ m}$ .
- (a) Determinar el campo eléctrico producido por esta carga lineal en un punto  $P_x$  sobre el eje  $x$  con  $P_x > 3 \text{ m}$ .
  - (b) ¿Qué sucede si  $P_x \gg 3 \text{ m}$ ?
  - (c) Determinar el campo eléctrico en un punto sobre el eje  $y$ . Sugerencia, use como variable de integración del angulo mostrado en la figura.



- (d) Determinar, sin utilizar la ley de Gauss, el campo eléctrico para el caso que la distribución (con la misma densidad de carga) sea infinitamente larga.
- (e) Repetir el cálculo utilizando la ley de Gauss. Compare resultados.
6. Dos planos infinitos verticales y paralelos entre si están separados una distancia  $d$ .
- (a) Utilizando la ley de Gauss, encuentre el campo eléctrico en todo el espacio y dibuje las líneas de fuerza cuando cada plano tiene una densidad uniforme de carga  $\sigma > 0$ .
- (b) Repita el cálculo para cuando el plano izquierdo tiene una densidad de carga uniforme  $+\sigma$  y el derecho  $-\sigma$ .
7. Una esfera no conductora de radio  $a$  tiene una carga  $+Q$  distribuida uniformemente (con una densidad de carga  $\rho$  en  $C/m^3$ ). Determinar  $\vec{E}(\vec{r})$  en todo el espacio.
8. Se coloca la esfera del problema anterior en el centro de una esfera conductora hueca cuyo radio interno es  $b$  y cuyo radio externo es  $c$ , tal como muestra la figura. La carga de la esfera externa es  $-Q$ .
- (a) Determinar  $\vec{E}(\vec{r})$  en todo el espacio.
- (b) ¿Cuáles son las cargas sobre las superficies interna y externa de la esfera hueca?.
- (c) Determine el campo  $\vec{E}(\vec{r})$  y las cargas superficiales si se quita ahora la esfera interna.

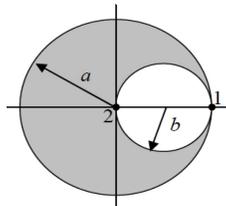


9. Un cable largo y recto se rodea con un cilindro metálico hueco cuyo eje coincide con el del cable. El cable tiene una densidad lineal de carga  $\lambda$ , y el cilindro tiene una densidad lineal de carga neta  $2\lambda$ .
- (a) Utilizando la ley de Gauss calcule la densidad lineal de carga sobre las superficies interna y externa del cilindro.
- (b) Calcule el campo eléctrico en el exterior del cilindro a una distancia  $r$  de su eje.



10. Un cilindro no conductor, de longitud infinita y radio  $R$  contiene una distribución de carga  $\rho(r) = ar$ .
- (a) Demostrar que la carga por unidad de longitud  $\lambda = 2\pi aR^3/3$ .
- (b) Determinar las expresiones del campo eléctrico generado por este cilindro en todos los puntos del espacio.

11. Una esfera no conductora de radio  $a$  y con centro en el origen está uniformemente cargada con una distribución de carga  $\rho$ . Se extrae un trozo de la esfera, dejando una cavidad esférica de radio  $b = a/2$ , cuyo centro está a una distancia  $b$  del de la esfera inicial, tal como muestra la figura. Calcular el campo eléctrico en los puntos 1 y 2 de la figura. (Sugerencia: reemplazar el conjunto esfera-cavidad por dos esferas que tengan la misma densidad de carga uniforme pero con signos opuestos).



12. Calcular el campo eléctrico  $\vec{E}$  producido por un disco delgado uniformemente cargado, sobre cualquier punto de su eje. El disco tiene un radio  $R$  y una densidad de carga  $\sigma$ . Pensar al disco como una serie de cargas anulares concéntricas y utilizar el resultado para un anillo cargado reemplazando su carga por un  $dq$  e integrar sobre todos los radios.