

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Grupos 5, 6, 7. Taller 4: Potencial Eléctrico para distribuciones continuas de carga.

Enviado: Semana 5 – Marzo 1.- A evaluar: Semana 2 – Marzo 8.

Enviado a la red: 3 de Marzo a las 15.50.

Resuelva claramente los siguientes ejercicios:

1. Una esfera de radio R tiene una carga positiva total Q distribuida uniformemente en su volumen. Determine el potencial electrostático dentro y fuera de la esfera. Grafique este potencial en función de la distancia del centro a un punto r del espacio. Repita el ejercicio considerando ahora una esfera conductora.
2. Un cable coaxial está formado por un conductor cilíndrico largo de radio a concéntrico con un cascarón cilíndrico delgado de radio b . si el conductor central tiene una densidad lineal de carga distribuida uniformemente en su superficie. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los conductores interior y exterior? Supóngase que el espacio entre ellos está vacío.
3. Una varilla de longitud L tiene una carga Q distribuida uniformemente en su longitud. Determine el potencial electrostático a una distancia x de un extremo de la varilla (Fig.). Muestre además, que a grandes distancias este potencial tiende al potencial de coulomb.
Rta: $V(x) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L} \ln\left(1 + \frac{L}{x}\right)$
4. Dos placas metálicas grandes y paralelas de área A están separadas por una distancia d , las placas están cargadas con carga Q y $-Q$ respectivamente. ¿Cuál es la energía potencial eléctrica del sistema? Muestre además, que la densidad volumétrica de energía se puede escribir como $u = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$ siendo válida esta expresión para cualquier configuración. Rta:
 $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2 d}{\epsilon_0 A}$.
5. Una esfera de radio R está cargada con carga Q distribuida uniformemente sobre su superficie. Determine la energía electrostática total contenida en el campo. Calculando la variación de esa energía para una variación infinitesimal dR del radio, muestre que la fuerza electrostática radial por unidad de área, en la superficie de la esfera, es igual a la densidad de energía electrostática en la superficie. Rta: $U = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 A}$, $f(R) = \frac{Q^2}{32\pi^2\epsilon_0 R^4}$

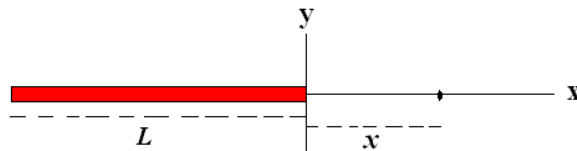


Fig.

EJERCICIOS DE REPASO DEL TALLER CERO.

1. El vector campo eléctrico está dado por $\epsilon_0 \vec{E} = 5r^{-2} \text{sen}\theta \hat{r} + r \cot\theta \hat{\theta} + r \text{sen}\theta \cos\phi \hat{\phi}$. Encuentre el valor de la densidad de carga $\rho(r, \theta, \phi)$ en el espacio.
2. El potencial en cierta región del espacio tiene la forma $V(r, \theta, z) = 5r^{-2} \text{sen}\theta z$. Halle el valor del campo eléctrico en el espacio.
3. Muestre que la fuerza electrostática puede escribirse como $\vec{F} = -\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r}\right) \hat{r}$ donde $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$.

Éxitos

Profesor José J. Barba
jjbarbao@unal.edu.co
Sala 339. Edif. 404