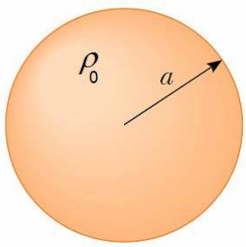
PROBLEMAS: DISTRICUCIONES CONTINUAS DE CARGA. LEY DE GAUSS.

1. Sobre un disco de plástico de radio R = 10 cm se ha distribuido una carga eléctrica de forma que la densidad superficial de carga es proporcional a la distancia al centro del disco $\sigma(r)=2r$ μC/m^2, siendo la r la distancia de un punto al centro del disco. Determine la carga total del disco.

2. Un hilo de longitud L está cargado uniformemente con una densidad lineal de carga λ.
   a) Calcule en función de la distancia el campo eléctrico creado sobre la mediatriz.
   b) Calcule cuanto valdría el campo eléctrico en caso de que el hilo fuera de longitud infinita.

3. Calcule, en función de la distancia al centro, el campo eléctrico creado en el eje de un disco de radio R que tiene una distribución superficial de carga uniforme σ. Hallar la magnitud del campo eléctrico en el límite en el que el radio R tiende a infinito.

4. Obtener las expresiones del campo eléctrico ***E*,** en todas las regiones del espacio, con $r > 0$, debido a una esfera aislante de radio $r = a$, que tiene una carga Q >0 distribuida uniformemente en su volumen. Escribir las expresiones en función de la densidad de carga de volumen ρ_0



5. Sea una carga puntual q = - 1 nC, colocada en el centro de una esfera de radio 10 cm y que posee una distribución superficial de carga de densidad σ = 1 nC/m^2.
   a) Calcule el campo eléctrico y el potencial en todos los puntos del espacio, con $r > 0$.
   b) Si situamos un electrón a 50 cm de la carga puntual, ¿cuál será su velocidad cuando se encuentre un punto muy alejado?

SOLUCIONES

1. Q=4.2 nC

2. a) $\vec{E}(y)=\frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{y\left(\frac{L^2}{4}+y^2\right)}\vec{j}$ b) $\vec{E}(y)=\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\frac{1}{y}\vec{j}$

3. $\vec{E}(z)=\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left[1-\frac{z}{\sqrt{z^2+R^2}}\right]\vec{k}$ b) $\vec{E}(z)=\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\vec{k}$

4.

a) $$\mathbf{E}=\left\{\begin{array}{lll}\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{r^2}\,\hat{\mathbf{r}} & \Leftrightarrow \frac{\rho_0 a^3}{3\varepsilon_0}\frac{1}{r^2}\hat{\mathbf{r}}, & r\geq a\\ \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 a^3}r\,\hat{\mathbf{r}} & \Leftrightarrow \frac{\rho_0}{3\varepsilon_0}r\,\hat{\mathbf{r}}, & r<a\end{array}\right\}N/C$$

5.

a) $$\mathbf{E}=\left\{\begin{array}{ll}\frac{-10^{-9}}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\mathbf{r}, & \mathrm{r}<\mathrm{R}\\ \frac{-8.74\times10^{-10}}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\mathbf{r}, & \mathrm{r}>\mathrm{R}\end{array}\right\}N/C \qquad \mathrm{V}=\left\{\begin{array}{ll}11.3-\frac{10^{-9}}{4\pi\varepsilon_0 r}, & \mathrm{r}<\mathrm{R}\\ \frac{-8.74\times10^{-10}}{4\pi\varepsilon_0 r}, & \mathrm{r}>\mathrm{R}\end{array}\right\}V$$

b) v=2.3×10^6 m/s