

Problemas Tema 2 (HOJA 2)Ley de Gauss

2.8 Se tienen tres planos definidos por $x = -a$, $x = 0$ y $x = +a$, cada uno de ellos con una carga superficial uniforme de densidad σ , igual para los tres. Hállense el potencial y el campo eléctrico en todo el espacio tomando $V=0$ para $x=0$.

2.9 Si el potencial electrostático en una cierta región del espacio está dado por una de las siguientes expresiones:

a) $V_1 = -xyz$

b) $V_2 = e^{-x}$

c) $V_3 = (\cos\varphi)/r$

Encuéntrese cuánto vale en cada caso el campo eléctrico, así como la densidad de carga en dicha región.

2.10 El campo eléctrico en la atmósfera sobre la superficie terrestre vale 200 V/m dirigido hacia abajo, mientras que a 1400 m de altitud sólo vale 20 V/m hacia abajo. ¿Cuál es la densidad media de carga en la atmósfera por debajo de 1400 m?

2.11 En una región del espacio se sitúa una distribución de carga plana infinita de espesor finito d que tiene repartida uniformemente una carga con densidad volumétrica ρ .

a) ¿Cuánto vale el campo eléctrico creado en cada punto del espacio?

b) Hágase una representación gráfica del mismo en función de la distancia al centro de la distribución de carga.

Repítanse ambas cuestiones para el potencial eléctrico, suponiendo que el origen está en el centro de la distribución de carga.

2.12 Considérese una distribución de carga formada por una lámina plana de espesor finito d y con densidad volumétrica de carga ρ constante, yuxtapuesta a otra idéntica pero con densidad $-\rho$ a su izquierda. Si se lanza un electrón desde la izquierda sobre tal distribución de carga a velocidad inicial v_i perpendicularmente a las láminas, determínese la velocidad que tendrá después de atravesarlas.

2.13 Una distribución de carga eléctrica con simetría esférica produce un campo eléctrico dado por $\mathbf{E} = c (r/a)^3 \mathbf{u}_r$ para $0 \leq r \leq a$, siendo c y a constantes.

a) Encuéntrese la dependencia de la densidad de carga en volumen con la distancia r al origen.

b) Si además el campo eléctrico valiese cero para $r > a$, ¿qué distribución adicional de carga habría de tenerse?

2.14 Se tiene una carga Q distribuida en una esfera de radio R con una densidad de carga $\rho(r) = A(R-r)$.

a) Determínese A en función de Q y R .

b) Determínese el potencial y el campo eléctrico dentro y fuera de la esfera.