

1. Control I,

Electricidad y Magnetismo,
Ayudantes: Susana Rojas y Nicolás Pérez, Profesor: Benjamin Koch, Duración 70 min

22.08.2012

Problema 1: Dado un campo eléctrico $\vec{E} = 2x\hat{x} + z^2\hat{y} + 2yz\hat{z}$, determine

1. el valor absoluto de la fuerza $|\vec{F}|$ que siente una partícula de carga q_t en todo el espacio (1 pto)
2. la densidad de cargas $\rho(\vec{r})$ en el espacio, (hay que usar la ley de Gauss $\vec{\nabla} \cdot \vec{E}(\vec{r}) = \rho(\vec{r})/\epsilon_0$) (1 pto)
3. determine si el campo \vec{E} es conservativo (hay que chequear si $\vec{\nabla} \times \vec{E} = 0$, cuando esto se cumple es conservativo) (1 pto)
4. calcule el gradiente $(\vec{\nabla}f)$ de la función escalar $f(x, y, z) = x^2 + yz^2$. ¿Que encuentra? (1 pto)

Problema 2: Una bola sólida y conductora de radio R se llenó con carga total Q

1. ¿dónde se acumula la carga? (1 pto)
2. calcule la densidad de carga en la superficie σ_s y la densidad de carga en el volumen σ_v (1 pto)
3. calcule el campo eléctrico fuera de la bola (1 pto)
4. calcule el campo eléctrico dentro de la bola (1 pto)

Problema 3: Flujo electrico:

1. Escriba la ley de Coulomb para densidades de cargas ρ (1 pto)
2. Escriba la ley de Gauss en forma integral (1 pto)
3. Escriba la ley de Gauss en forma diferencial (1 pto)
4. Considera un sistema de coordenadas x, y, z con una carga puntual Q en el origen y un anillo con diámetro d a distancia x (el centro del anillo esta en $x\hat{x}$). Calcule el flujo eléctrico que pasa por el anillo cuando el anillo esta en el plano x, y con el vector normal $\hat{n} = \hat{z}$ (1 pto)