

FI2002-2 Electromagnetismo**Profesor:** Domenico Sapone**Auxiliares:** Camila Montecinos & Fernando Vergara**Ayudantes:** Paulina Palma & Fernanda Pérez**Tarea #0: Diagnóstico**

Fecha de entrega: Lunes 29 de marzo de 2021

P1. Calcule la divergencia de las siguientes funciones. Utilice las expresiones de los formularios en coordenadas cartesianas y en otro sistema coordenado cuando sea posible.

a) $x^2\hat{x} + y^2\hat{y} + z^2\hat{z}$. R: $2(x + y + z)$

b) $\sqrt{x^2 + y^2}\hat{z}$. R: 0

c) $x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z}$. R: 3

P2. Calcule las integrales de flujo $\int_S \vec{F} \cdot \hat{n} dS$, donde $\hat{n}$ corresponde a la normal de la superficie S , para cada caso:

a) $\vec{F} = x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z}$, donde S corresponde a 3 cuadrados de lado b como se muestra en Fig. 1. R: 0

b) $\vec{F} = (x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z})e^{-(x^2+y^2+z^2)}$, donde S corresponde a una esfera de radio R centrada en el origen, como se muestra en Fig. 1. R: $4\pi R^3 e^{-R^2}$

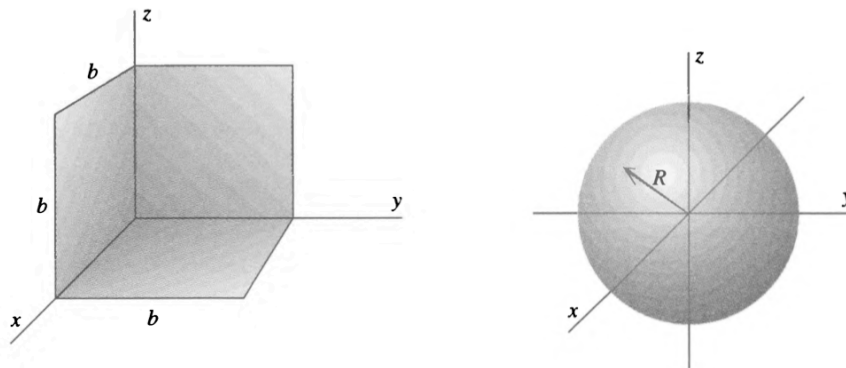


Figura 1: Izquierda: P2-a). Derecha: P2-b).

P3. Una fuerza central puede escribirse como $\vec{F}(r) = f(r)\hat{r}$, donde $\hat{r}$ es el vector unitario en la dirección radial en coordenadas esféricas y f es una función escalar. Muestre (calculando directamente) que el rotor de una función de este tipo es irrotacional, i.e., $\vec{\nabla} \times \vec{F} = 0$.

P4. Dado que el campo eléctrico generado por una carga puntual q situada en $r = 0$ es

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}, \quad (1)$$

donde $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$, muestre (calculando directamente) que $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = 0$, para todo $r \neq 0$.