UNIVERSIDAD DE GRANADA	FUNDAMENTOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS	2020/2021
	Temas: 1 y 2	
	Problemas propuestos para trabajar de cara a la semana 3	

PARA ALUMNOS CON LIBRO DE TEXTO O ACCESO A ÉL

Los problemas para trabajar de cara a la semana 3 con los contenidos de teoría vistos en las semanas anteriores son:

- Volumen: Parte I.
- Problemas: **5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 25**.

Estos problemas son de nivel básico e intermedio. Para profundizar más se pueden explorar los siguientes problemas:

- Volumen: Parte I.
- Problemas: **9, 11, 17**.

PARA ALUMNOS SIN ACCESO AL LIBRO DE TEXTO

Los problemas cuyos enunciados se recogen a continuación se corresponden con los del nivel básico e intermedio del libro.

1. Sea $\vec{F}(x, y, z)$ un campo vectorial constante, y sea $\vec{r}$ el vector de posición de un punto de coordenadas (x, y, z). Se pide calcular $\nabla(\vec{F} \cdot \vec{r})$.

   NIVEL: BÁSICO

2. Sea el campo vectorial $\vec{F}(x, y, z) = yz\,\hat{x} + xz\,\hat{y} + xy\,\hat{z}$. Calcule su circulación entre los puntos de coordenadas $(0, 0, 0)$ y $(2, 2, 8)$ a lo largo de la curva que resulta de la intersección del plano de ecuación $x^2 + y^2 = z$, y el plano de ecuación $x = y$.

   NIVEL: INTERMEDIO

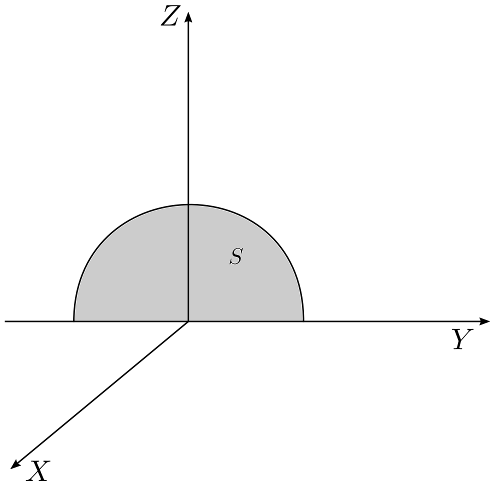
3. Sea el campo vectorial $\vec{v}(x, y, z) = (x^2 - 2yz)\,\hat{x} + (y + xz)\,\hat{y} + (1 - 2xyz^2)\,\hat{z}$. Calcule su circulación entre los puntos de coordenadas $(0, 0, 0)$ y $(1, 1, 1)$ a lo largo de la curva: $x = t$, $y = t^2$, $z = t^3$.

   NIVEL: BÁSICO

4. Sea el campo vectorial $\vec{v}$ del problema 3. Calcule su circulación entre los puntos de coordenadas $(0, 0, 0)$ y $(1, 1, 1)$ a lo largo del segmento que los une.

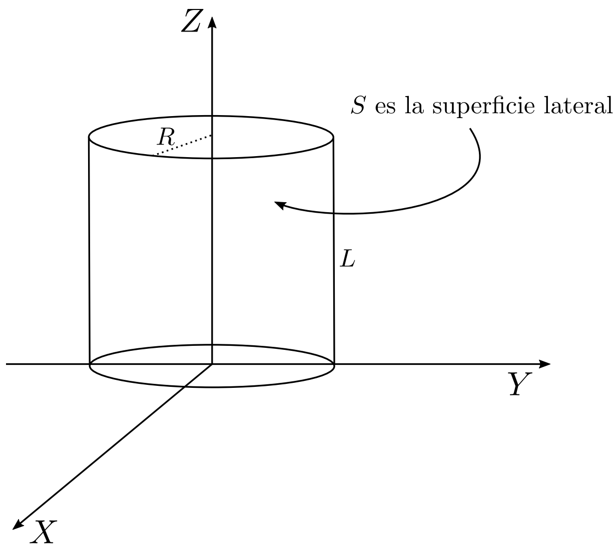
   NIVEL: INTERMEDIO

5. Considérese el campo vectorial $\vec{F}(x, y, z) = -\hat{x} + 2z\,\hat{y}$. Se pide calcular el flujo de $\vec{F}$ a través del semicírculo de superficie S de radio 2. Suponga que el vector superficie del semicírculo tiene el sentido hacia las x positivas.



NIVEL: Básico

6. Calcule el flujo del vector posición a través de la superficie lateral de un cilindro de radio R, longitud L, y cuyo eje coincide con el eje z empleando coordenadas cilíndricas.



NIVEL: Básico

7. Sea el campo escalar $U(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$, calcule su integral de volumen sobre una esfera de radio R centrada en el origen de coordenadas.

NIVEL: Intermedio

8. Sea el campo vectorial $\vec{F}(x, y, z) = (x + y)\,\hat{x} + xy\,\hat{y}$, calcule su circulación entre los puntos $A\ (0, 1, 0)$ y $B\ (1, 2, 0)$ a lo largo de la recta dada por la intersección del plano $y = x + 1$ y el plano $z = 0$.

NIVEL: Básico

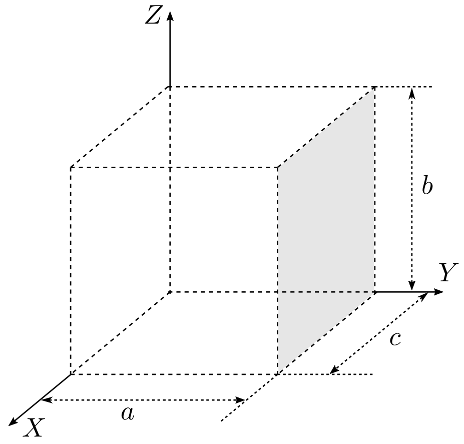
9. Considere el campo vectorial dado por $\vec{A}(x, y, z) = 2yz\,\hat{x} - (x + 3y - 2)\,\hat{y} + (x^2 + z)\,\hat{z}$. Calcule el flujo del campo $\vec{A}$ a través de la superficie S consistente en un cubo formado por la intersección de los planos $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 1$, $z = 0$, $z = 1$.

NIVEL: Intermedio

10. El vector de posición de un punto de coordenadas (x, y, z) puede entenderse como un campo vectorial que a cada punto le hace corresponder el vector de posición que apunta a él

$$\vec{r}(x, y, z) = x\,\hat{x} + y\,\hat{y} + z\,\hat{z}.$$

Así pues, considerando a $\vec{r}(x, y, z)$ como un campo vectorial, calcule su flujo a través de las siguientes superficies:



(a) La cara sombreada del cubo de la figura.

(b) Toda la superficie del cubo.

NIVEL: INTERMEDIO

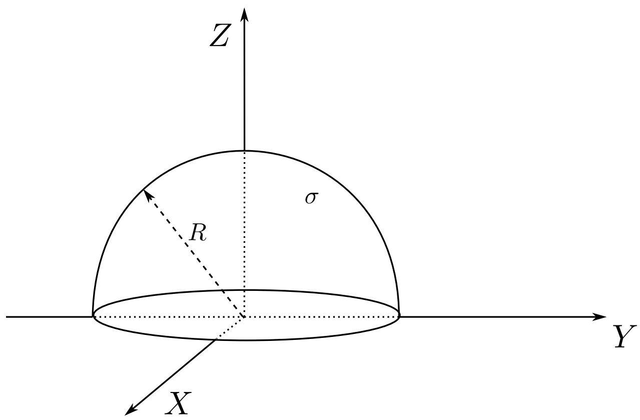
11. Sea el campo vectorial $\vec{a}(x, y, z) = x^2\,\hat{x}$. Calcule el flujo de dicho campo a través de las superficies siguientes:

    (a) El cuadrado S_1 de vértices $(0, 0, 0)$, $(1, 0, 0)$, $(1, 1, 0)$, $(0, 1, 0)$.

    (b) El cuadrado S_2 de vértices $(1, 0, 0)$, $(1, 1, 0)$, $(1, 1, 1)$, $(1, 0, 1)$.

NIVEL: BÁSICO

12. Sobre una capa semiesférica de radio R tenemos una distribución superficial de carga uniforme $\sigma = 1$ Cm^{-2}. Calcule la carga total contenida en la capa semiesférica.



NIVEL: BÁSICO

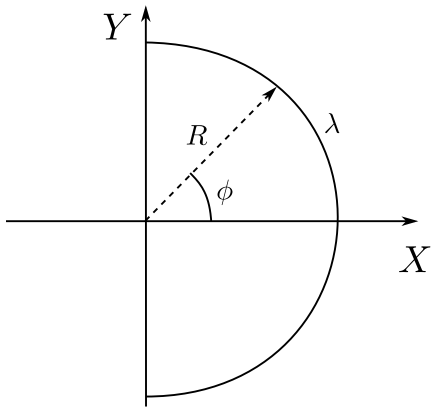
13. Suponiendo una nube de electrones confinada en una región entre dos esferas de radios $R_1 = 2$ cm y $R_2 = 5$ cm con una densidad volumétrica de carga expresada en coordenadas esféricas como

$$\rho = \frac{-3 \cdot 10^{-8}}{r^4} \cos^2 \phi,$$

se pide calcular la carga total contenida en dicha región.

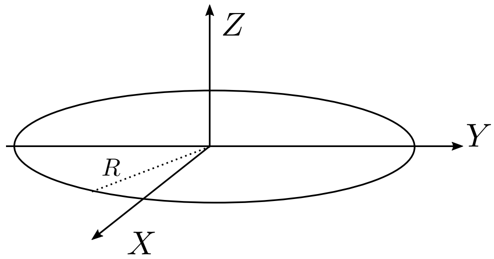
NIVEL: INTERMEDIO

14. Sobre la semicircunferencia de radio R indicada en la figura se distribuye una densidad lineal de carga dada por $\lambda = \lambda_0 \cos \phi$. Calcule la carga total contenida en ella.



NIVEL: BÁSICO

15. Sobre un disco de plástico de radio $R = 10$ cm como el que se muestra en la figura se ha distribuido una carga eléctrica con una densidad superficial σ proporcional a la distancia al centro, con constante de proporcionalidad $c = 2\ \mu$C/m^3. Determine la carga total del disco.



NIVEL: BÁSICO