1- Seja $M \subset \mathbb{R}^3$ a região limitada inferiormente pelo plano $z = 0$ e superiormente pela superfície $z = 9 - x^2 - y^2$.

a) Escreva um integral triplo em coordenadas cartesianas que representa o volume de M.

b) Reescreva o integral do volume de M em coordenadas cilíndricas.

c) Sabendo que a densidade da região é dada por $\rho(x, y, z) = z$, determine um integral em coordenadas cilíndricas que representa a massa de M.

2- Considere a curva $C \subset \mathbb{R}^2$ definida pela união de curvas C_1 e C_2 sendo percorrida no sentido direto ao longo de C_1 e no sentido inverso ao longo de C_2.

$$C_1: y = x^3, x \epsilon [0,1]$$

$$C_2: y = \sqrt{x}, x \epsilon [0,1]$$

a) Sendo $\vec{F}(x, y) = (y, x)$, determine a área da região delimitada por C usando um integral de linha.

b) Seja, agora, $\vec{F}(x, y) = (y \cos x, x \sin y)$. Determina o integral que calcula o trabalho realizado por $\vec{F}$ ao longo da curva C. Utilize o Teorema de Green.

3- Seja $\vec{F}(x, y, z) = (yz, xz, xy)$.

a) Verifique se $\vec{F}$ é conservativo. Em caso afirmativo, determine a função potencial f tal que $\vec{F} = \nabla f$.

b) Calcule o trabalho realizado por $\vec{F}$ ao longo da curva C parametrizada por:

$$\phi = (t, t^2, t^3), t \epsilon [0,1]$$

4- Seja $\vec{F}(x, y, z) = (z, x, y)$ e S a superfície do paraboloide $z = 4 - x^2 - y^2$, para $z \geq 0$, orientada para cima. Indique o integral de superfície $\iint_S \vec{F} \, d\vec{S}$ usando o Teorema de Stokes.