# Instituto de Matemática – IM/UFRJ
# Cálculo Diferencial e Integral III

2ª Prova Unificada – 15 de outubro de 2026

**Questão 1:** (2.5 pontos)

Seja $\mathbf{F}(x,y) = \left(2x + 2xye^{x^4y^2},\ x + x^2e^{x^4y^2}\right)$ um campo vetorial. Calcule, utilizando o Teorema de Green, a integral de linha de $\mathbf{F}$ sobre a curva aberta dada por

$$\gamma(\theta) = \pi\big(\theta - \operatorname{sen}(\theta), 1 - \cos(\theta)\big),\ 0 \leq \theta \leq 2\pi.$$

**Questão 2:** (2.5 pontos)

Calcule o volume do sólido limitado pela superfície $z = x^2 - 9$ e pelos planos $z + y = 0$, $y = 0$ e $y = 4$.

**Questão 3:** (2.5 pontos)

Calcule o volume do sólido

$$V = \left\{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 + 4z^2 \leq 4, \left(x^2 + y^2 + 4(z-1)^2 - 4\right)\left(x^2 + y^2 - 4z^2\right) \leq 0\right\}.$$

**Questão 4:** (2.5 pontos)

Calcule a área da superfície parametrizada por:

$$x = uv\cos(u),\ y = uv\operatorname{sen}(u),\ z = uv,\ 1 \leq v \leq 2,\ 0 \leq u \leq 4\pi.$$



Boa prova!