

1. (2.0 points) (questão bônus) Encontre a derivadas parcial indicada pelos dois métodos conhecidos: (a) - usando a regra da cadeia e (b) fazendo as substituições de x e y antes da diferenciação.

(a) $u = e^{y/x}$; $x = 2r\cos(t)$; $y = 4r\sin(t)$; $\frac{\partial u}{\partial r}$; $\frac{\partial u}{\partial t}$

(b) $V = \pi x^2 y$; $x = \cos(z)\sin(t)$; $y = z^2 e^t$; $\frac{\partial V}{\partial z}$; $\frac{\partial V}{\partial t}$

2. (3.0 points) Calcule as integrais duplas abaixo:

(a) $\int \int_D \frac{y}{1+x^2} dx dy$, sendo $D = [0, 1] \times [1, 2]$

(b) $\int_1^e \int_0^y \frac{1}{x^2+y^2} dy dx$

3. (3.0 points) Calcule as integrais triplas abaixo:

(a) $\int_1^e \int_0^y \int_0^z \frac{z}{x^2+y^2} dy dx dz$

(b) $\int_{-1}^0 \int_e^{2e} \int_0^{\pi/3} y \ln(z) \operatorname{tg}(x) dx dz dy$

4. (4 points) No ano de 1861, James Clerk Maxwell apresentou ao mundo a unificação da eletricidade e do magnetismo, tornando-se o agora conhecido, eletromagnetismo. As contribuições matemáticas de Maxwell foram fundamentais para essa unificação, onde ele conseguiu perceber alguns erros que não foram possíveis de detectar no experimento de Ampère de 1840. Com o conhecimento das equações de Maxwell na forma integral, use o teorema do Divergente e o teorema de Stokes para escrever as equações de Maxwell na forma diferencial.