



Universidade Federal de Pernambuco  
Exame Final de Cálculo 3  
11 de Julho de 2016  
Aluno:

Turma:

É proibido o porte de celular. Justifique suas respostas.

1ª) (2,0) Dado o campo vetorial  $\vec{F}(x, y, z) = \left( \frac{z}{x^2 + z^2}, 2y, \frac{-2x}{x^2 + z^2} \right)$ .

a) (1,2) Encontre o trabalho realizado pelo campo sobre uma partícula que se desloca dando uma volta completa sobre a circunferência centrada em  $(0, 1, 0)$  de raio 3 e contida no plano  $y = 1$  no sentido anti-horário quando visto de cima.

b) (0,8) O campo  $\vec{F}$ , com domínio no complementar do eixo  $y$ , é conservativo?

2ª) (2,5) Sejam  $\vec{F}(x, y, z) = (y, 0, 0)$  e  $S$  o pedaço da superfície  $x^2 + y^2 + z^2 = 2$  que satisfaz  $x^2 + y^2 \leq 1$  e  $z \geq 0$ , orientada pela normal com componente  $z \geq 0$ .

a) (1,0) Dê uma parametrização da superfície  $S$  e uma da curva  $\partial S$ , e faça um esboço mostrando a orientação positiva da fronteira  $\partial S$  através do vetor normal de  $S$ .

b) (1,5) Calcule  $\iint_S \text{rot } \vec{F} \cdot d\vec{S}$ .

3ª) (2,5) Calcule o fluxo do campo vetorial

$$\vec{F}(x, y, z) = \left( z^2 x, \frac{y^3}{3} + \text{tg } z, x^2 z + y^2 \right)$$

através do hemisfério superior da superfície esférica  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  orientado para cima.

4ª) (3,0) Determine, em cada item, se a série é convergente ou divergente. Especifique quais os testes utilizados.

a) (1,0)  $\sum_{n=1}^{\infty} 2n^2 \text{sen} \left( \frac{1}{n^2} \right)$

b) (1,0)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (\sqrt{n} + 10)}{n}$

c) (1,0)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^7 e^n + \ln n}{1 + 3^n + n^2}$