15.1 - 20 Calcule div F e rot F.

$F(x, y, z) = e^{xy}\, i - \cos y\, j + \operatorname{sen}^2 z\, K$

$\operatorname{Div} f \left(\frac{df_1}{dx}, \frac{df_2}{Dy}, \frac{df_3}{Dz} \right)$.

$\frac{df_1}{dx}\, e^{xy} = ye^{x}$

$\frac{df_2}{dy}\, -\cos y = \operatorname{sen} y$

$\frac{df_3}{dz}\, \operatorname{sen}^2 z = \operatorname{sen} 2z = 2.\operatorname{sen}(z).\cos(z)$

$\operatorname{rot} = \begin{vmatrix} i & j & K \\ ye^{x} & \operatorname{sen} y & 2\operatorname{sen}(z)\cos(z) \\ e^{xy} & -\cos y & \operatorname{sen}^2 z \end{vmatrix}$

$\operatorname{sen} y\, \operatorname{sen}^2 z \quad 2\operatorname{sen}(z)\cos(z).e^{xy}\, j \quad ye^{x} - \cos y\, K$

$-ye^{x} \operatorname{sen}^2 z$

$\boxed{\operatorname{Div} f = (y.e^{xy})\, i + \operatorname{sen}(y).\, j + 2.\operatorname{sen}(z)\cos(z)}$ $\operatorname{rot} f = \boxed{-x\, e^{xy} .\, K}$

$\text{Div } f = \left(y \cdot e^{xy}\right) i + \text{sen}(y) \cdot j + 2 \cdot \text{sen}(z)\cos(z)$ / $\text{rot } f = -x\,e$

(25) Calculo $\nabla \cdot (\nabla \times F)$.

$$F(x, y, z) = \overset{f}{\text{sen}\,x\, i} + \overset{g}{\cos(x - y)\, j} + \overset{h}{z K}$$

$$(\nabla \times f) = \left(\frac{Dh}{Dy} - \frac{Dg}{Dz}\right) \cdot i + \left(\frac{Df}{Dz} - \frac{Dh}{Dx}\right) j + \left(\frac{Dg}{Dx} - \frac{Df}{Dy}\right) \cdot K$$

$$(0 - 0) \cdot i + (0 - 0)\, j + \left(-\text{sen}(x-y) - 0\right) K$$

$$(\nabla \times f) = -\text{sen}(x - y) \cdot K$$

$$\nabla(\nabla \times f) = \frac{Df_x^{\,0}}{Dx} + \frac{Df_2^{\,0}}{Dy} + \frac{D(-\text{sen}(x-y))^{0}}{Dz} = \boxed{0}$$

15.2-13 Em cada parte, calcule a integral

$$\int_C (3x+2y)\,dx + (2x-y)\,dy$$

(a) O segmento de reta de (0,0) até (1,1) $\quad 0 \le t \le 1$

$$\int_C (3.x(t) + 2y(t))\,dt + (2x(t) - y(t))\,dt$$

$$\int_0^1 (5x(t) + y(t))\,dt = \int_0^1 6t\,dt = \frac{6t^2}{2}\Big]_0^1 = \frac{6.1^2}{2} - \cancel{\frac{6.0^2}{2}} = \boxed{3}$$

(b) O arco parabólico $y = x^2$ de $(0,0)$ até $(1,1)$.

$dx = dt$ $\qquad y = t^2$

$dy = 2t\,dt$ $\qquad x = t$

$$\int_c (3 \cdot x(t) + 2y(t)\,dt) + (2x(t) - y(t))\,2t\,dt$$

$$\int_c (3t + 2t^2)\,dt + (2t - t^2)\,2t\,dt$$

$4t^2$

$$\int_0^1 (3t + 6t^2 - 2t^3)\,dt$$

$$\frac{3t^2}{2} + \frac{6t^3}{3} - \frac{2t^4}{4}\Big]_0^1 = \frac{3}{2} + \frac{6}{3} - \frac{2}{4} - (0) = \boxed{3}$$

Sei

um

$\int_c$

(c) A curva $y = sen(\pi x/2)$ de $(0,0)$ até $(1,1)$.

$dx = dt$

$dy = \frac{\pi}{2} \cos(\frac{\pi}{2}.t)dt$

$\int_0^1 3t + 2 sen(\frac{\pi}{2}.t) + 2t - sen(\frac{\pi}{2}t)) \frac{\pi}{2} \cos(\frac{\pi}{2}t))dt$

$\frac{3t^2}{2} + 2t\, sen(\frac{\pi}{2}t) + \frac{1}{4}\cos(\pi.t)\Big]_0^1 = \frac{3}{2} + 2 sen(\frac{\pi}{2}) + \frac{1}{4}\cos(\pi) = \boxed{3}$

(d) A curva $y = x^3$ de $(0,0)$ até $(1,1)$. $dx = dt$

$\int_0^1 (3t + 2t^3)dt + (6t - t^3)3.t^2 dt$ $dy = 3.t^2 dt$

$0 \leq t \leq 1$

$\int_0^1 (3t + 2t^3 + 6t^3 - 3t^5)dt$

$\frac{3t^2}{2} + \frac{2t^4}{4} + \frac{6t^4}{4} - \frac{3t^6}{6}\Big]_0^1 = \frac{3}{2} + \frac{2}{4} + \frac{6}{4} - \frac{3}{6} = \boxed{3}$

Scanned by CamScanner

data

S T Q Q S S D

(18) Se uma curva lisa orientada C do plano xy for uma curva de nível de uma função diferenciável $f(x,y)$, então

$$\int_C \nabla f \cdot dx = 0$$

27. Calcule a integral de linha ao longo da curva C

$\int_C (x^2+y^2)\,dx - x\,dy$ $C: x^2+y^2=1$, no sentido anti-horário de (1, 0) até (0, 1)

$dx = -\operatorname{sen} t\, dt$

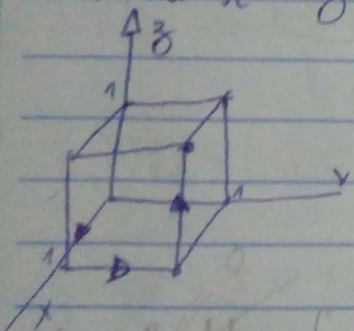
$r(t) = \cos t\, i + \operatorname{sen} t\, j \qquad 0 \le t \le \pi/2 \qquad dy = \cos t\, dt$

$\int_C \underbrace{(\operatorname{sen} t)^2 + (\cos t)^2}_{1} \cdot (-\operatorname{sen} t\, dt) + \operatorname{sen} t \cos t\, dt$

$\int_C \cancel{(\operatorname{sen}^2 t + \cos^2 t)} \cdot -\operatorname{sen} t\, dt + \operatorname{sen} t \cdot \cos t\, dt$

$\int_0^{\pi/2} (-\operatorname{sen} t - \cos^2 t)\, dt = \cos t - \frac{t}{2} - \frac{\operatorname{sen}(2t)}{4}\Big]_0^{\pi/2} = \boxed{-1 - \frac{\pi}{4}}$

35. Calcule $\int_C x^2 z\,dx - yx^2\,dy + 3dz$ ao longo da curva C.



$C_1: r_1(t) = t \cdot i, \quad 0 \leq t \leq 1$ $\qquad C_1 = dx = dt \quad dy = 0 \quad dz = 0$

$C_2: i + t \cdot j \qquad 0 \leq t \leq 1$ $\qquad C_2 = dx = 0 \quad dy = dt \quad dz = 0$

$C_3: r_3 = i + j + t \cdot k \qquad$ " $\qquad C_3 = dx = 0 \quad dy = 0 \quad dz = dt$

$$\int_{C_1} x^2 z\,dt + \int_{C_2} -y\underset{=1}{x^2}\,dy + \int_{C_3} 3dt =$$

$$\int_{C_2} -t\,dt + \int_{C_2} 3dt = -\frac{t^2}{2}\Big]_0^1 + 3 = \boxed{-\frac{1}{2} + 3}$$

46

$F(x,y) = (x^2 + xy)i + (y - x^2y)j$

$C: x = t \;,\; y = 1/t \quad (1 \le t \le 3) \qquad r(t) = t\,i + \frac{1}{t}\,j$

$dx = dt$

$dy = -\frac{dt}{t^2} \qquad W = \int_C f \cdot dr = \int_C \left(t^2 + \left(\cancel{t} \cdot \frac{1}{\cancel{t}}\right)\right) dt + \left(\frac{1}{t} - \left(t^2 \cdot \frac{1}{t}\right)\right) dt$

$= \int_1^3 \left(t^2 + 1\right) + \left(\frac{1}{t} - \frac{t^{\cancel{2}} \cdot 1}{\cancel{t}}\right) \cdot -\frac{1}{t^2}\, dt = \int_1^3 \left(t^2 + 1 + \frac{1}{t} - \frac{1}{t^3}\right) dt$

$W = \frac{t^3}{3} + t + \ln t + \frac{1}{2t^2} \Big]_1^3 = 9 + 3 + \ln 3 + \frac{1}{18} - \frac{1}{3} - 1 - \ln 1 + \frac{1}{2} = \boxed{\frac{92}{9} + \ln 3}$

15.3 5 Determine se f é um campo velorial conservativo, se for encontre

3 $\qquad 2t^2 \; J_1$

15.3 (5) Determine se f é um campo vetorial conservativo, se for encontre uma função potencial do campo.

$$F(x,y) = (\cos y + y \cos x)\, i + (\operatorname{sen} x - x \operatorname{sen} y)\, j$$

c) $\frac{Df}{Dy}(\cos y + y\cos x) = -\operatorname{sen} y + \cos x$ $\qquad U = 2$

$\frac{Df}{Dx}(\operatorname{sen} x - x \operatorname{sen} y) = -\operatorname{sen} y + \cos x$

$\frac{Du}{Dy} = \operatorname{sen} x - x \operatorname{sen} y$

$\int Du = \int \operatorname{sen} - x \operatorname{sen} y \, Dy$

$\frac{DU}{Dx} = \cos y + y \cos(x)$

$u = \int (\cos y + y\cos(x))\, dx$

$\boxed{u = \cos(y)x + y \operatorname{sen}(x) + a(y)}$

$\frac{Du}{Dy} = -x \operatorname{sen}(y) + y \operatorname{sen}(x) + \frac{Du}{Dy} a(y)$

$\frac{Du}{Dy} = \operatorname{sen}(x) - x \operatorname{sen} y$

(8) (a) Mostre que a integral de linha $\int_C y \operatorname{sen} x \, dx - \cos x \, dy$ é independente do caminho

(b) Calcule a integral da parte (a) ao longo da reta de $(0,1)$ até $(\pi,-1)$.

(c) Calcule a integral $\int_{(0,1)}^{(\pi,-1)} y \operatorname{sen} x \, dx - \cos x \, dy$ usando o teorema 15.3.1 e confirme que o valor é o mesmo que o obtido na parte (b)

(a) $F(x,y) = \overbrace{y \operatorname{sen} x}^{f_1}\, dx - \overbrace{\cos x}^{f_2}\, dy$

$$\frac{\partial f_1}{\partial x}\ y \operatorname{sen} x = \operatorname{sen}(x)$$
$$\|$$
$$\frac{\partial f_2}{\partial y}\ -\cos x = \sin(x)$$

(b) $x = \pi t \qquad dx = \pi\, dt$

$y = 1 - 2t \qquad dy = -2\, dt \qquad 0 \leq t \leq 1$

$$\int_0^1 ((1-2t)\operatorname{sen}(\pi t)\,\pi\, dt) - \cos(\pi t)(-2)\, dt$$

$$\int_0^1 \pi \operatorname{sen}(\pi t) - 2\pi t \operatorname{sen}(\pi t) + 2\cos(\pi t)\, dt = 0$$

(c) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = y \operatorname{sen} x \qquad \phi(x,y) = -y\cos x + f(y)$

$\frac{\partial \phi}{\partial y} = -\cos x \qquad \phi(x,y) = 0 + g(x)$

$$\int_{(0,1)}^{(\pi,-1)} y \operatorname{sen} x\, dx - \cos x\, dy = \phi(\pi,-1) - \phi(0,1)$$
$$= -(-1)\cos(\pi) - (-1)\cos(0)$$
$$= -1 + 1 = 0$$

(13) Mostre que a integral é independente do caminho e use o teorema 15.3.1 para determinar seu valor.

$$\frac{D\phi}{Dx} = 2xy^3 \qquad \int 2xy^2 = x^2y^3$$

$$\int_{(2,-2)}^{(-1,0)} \overset{f}{2xy^3}\,dx + \overset{g}{3y^2x^2}\,dy$$

$$\frac{D\phi}{Dy} = 3y^2x^2 = y^3x^2$$

$$\frac{Df}{Dy}\ 2xy^3 = 2.3xy^2 = 6xy^2$$

$$= \phi(-1,0) - \phi(2,-2)$$

$$\parallel$$

$$= \cancel{-1^2 \cdot 0^3}^{\,0} - (2)^3 \cdot 2^2 = \boxed{32}$$

$$\frac{Dg}{Dx}\ 3y^2x^2 = 3.2xy^2 = 6xy^2$$

17 $F(x,y) = ye^{xy} i + xe^{xy} j \; ; P(-1,1), Q(2,0)$

$f(y)=0$

$g(x)=0$

$\frac{D f_x}{D y} \; ye^{xy} = e^{xy}(xy+1) = \frac{Dg}{Dx}$

$\phi(x,y) = e^{xy} + \cancel{f(y)}$

$\phi(x,y) =$

$\int ye^{xy}dx = y \int \frac{1}{y} e^{yx} = e^{yx} + C$

$\int xe^{xy}dy = e^{xy} + C$

$W = \phi(2,0) - \phi(-1,1)$

$W = e^{2 \cdot 0} - e^{-1 \cdot 1} = e^{0} - e^{-1}$

$\boxed{W = 1 - e^{-1}}$

(20) se $F(x,y) = ay\,i + bx\,j$ for um campo vetorial conservativo então $a = b$.

Verdadeiro

15.4 (4) Use o Teorema de Green para calcular a integral, Em cada exer. suponha que a curva C seja orientada no sentido anti-horário

1. $\oint_C (x^2-y^2)\,dx + x\,dy$, onde C é o círculo $x^2+y^2=9$

$\frac{Dg}{Dx}$ $x = 1$

$\frac{Df}{Dy}$ $x^2-y^2 = -2y$

$x = r\cos\theta$

$y = r\,sen\,\theta$

$0 \leq r \leq 3$

$0 \leq \theta \leq 2\pi$

$$\oint_C (x^2-y^2)\,dx + x\,dy = \iint_R \left(\frac{Dg}{Dx} - \frac{Df}{Dy}\right) dA = \iint_R (1+2y)\,dA$$

$1 - (-2y)$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^{3} (1+2(r\,sen\theta)).r\,dr\,d\theta = \int_0^{2\pi}\int_0^{3} r+2r^2\,sen\theta\;dr\,d\theta$$

$$\Rightarrow \int_0^{2\pi} 18\,sen(\theta) + \frac{9}{2} = -18\cos(\theta) + \frac{9}{2}\theta\Big|_0^{2\pi} = \boxed{9\pi}$$

(12) $\oint_C \cos x \operatorname{sen} y \, dx + \operatorname{sen} x \cos y \, dy$, onde C é o triângulo de vértices $(0,0), (3,3)$ e $(0,3)$.

$$\frac{Df}{Dy} \cos x \operatorname{sen} y = \cos(x)\cos(y)$$

$$\frac{Dg}{Dx} \operatorname{sen} x \cos y = \cos(x)\cos(y)$$

$$\iint_R \left(\frac{Dg}{Dx} - \frac{Df}{Dy} \right) dA = \iint_R \left(\overset{0}{\cancel{\cos(x).\cos(y) - \cos(x).\cos(y)}} \right) dA$$

$$\boxed{\iint_R 0 \, dA = 0}$$

data

S T Q Q S S D

15.5 (4) Calcule a integral de superfície

$$\iint_{\sigma} f(x,y,z)\,ds$$

$x^2+y^2=3=R^2 \quad R^2=3 \quad R=\sqrt{3}$

$0 \leq r \leq \sqrt{3}$

$0 \leq \theta \leq 2\pi$

(4) $f(x,y,z) = (x^2+y^2)z$; σ é a porção da esfera $x^2+y^2+z^2=4$ acima do plano $z=1$

$Z = g(x,y) = \sqrt{4-x^2-y^2}$

$\frac{Dz}{Dx} = \frac{-x}{\sqrt{4-x^2-y^2}} \qquad \frac{Dz}{Dy} = \frac{-y}{\sqrt{4-x^2-y^2}} \qquad x^2+y^2=3$

$$\iint f(x,y,z)\sqrt{\left(\frac{Dz}{Dx}\right)^2+\left(\frac{Dz}{Dy}\right)^2+1}\,dA$$

$$\iint (x^2+y^2)(\sqrt{4-x^2-y^2})\cdot\sqrt{\left(\frac{-x}{\sqrt{4-x^2-y^2}}\right)^2+\left(\frac{-y}{\sqrt{4-x^2-y^2}}\right)^2+1}\,dA = \iint 2(x^2+y^2)\,dA$$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^{\sqrt{3}} 2(r^2)\cdot r\,dr\,d\theta = 2\int_0^{2\pi}\int_0^{\sqrt{3}} r^3\,dr\,d\theta = 2\int_0^{2\pi}\frac{9}{4}\,d\theta = \boxed{9\pi}$$

(6) $f(x,y,z)=x+y$; σ é a porção do plano $z=6-2x-3y$ no primeiro oct

⑥ $f(x,y,z) = x + y$; σ é a porção do plano $z = 6 - 2x - 3y$ no primeiro octante

$$\iint f(x,y,z)\sqrt{\left(\frac{Dz}{Dx}\right)^2 + \left(\frac{Dz}{Dy}\right)^2 + 1}\, dA$$

$\frac{Dz}{Dx}$ $6 - 2x - 3y = -2$

$$\iint (x+y)\cdot\sqrt{(-2)^2 + (-3)^2 + 1}\, dA$$

$\frac{Dz}{Dy}$ $6 - 2x - 3y = -3$

$$\iint (x+y)\cdot\sqrt{14}\, dA$$

$$\int_0^3 \int_0^{\frac{6-2x}{3}} (x+y)\, dy\, dx = \boxed{5\sqrt{14}}$$

(11) Se σ modela uma lâmina curva e se $f(x,y,z)$ for a função densidade da lâmina

$\iint_{\sigma} f(x,y,z)\,dS = \iint_{R} f(x,y,c)\,dA$ com qualquer função f contínua em σ

falsa: a integral é a massa total da lâmina

15.6 (10) Encontre o fluxo do campo vetorial F através de σ

(10) $F(x,y,z) = 5z\,i + y\,j + 2x\,k$; σ é o retângulo $0 \le x \le 2$. $0 \le y \le 3$ no plano $z = 2$, orientado no sentido de z positivo.

$\frac{\partial f_1}{\partial x} = 5z = 0$

$\frac{\partial f_2}{\partial y} = y = 1$

$\frac{\partial f_3}{\partial z} = 2x = 0$

$$\int_0^2\int_0^3\int_0^2 1\,dz\,dy\,dx = \int_0^2\int_0^3 z\Big]_0^2 dy\,dx = \int_0^2\int_0^3 2\,dy =$$

$$= \int_0^2 2y\Big]_0^3 dx = \int_0^2 6\,dx = 6x\Big]_0^2 = \boxed{12}$$

(18) $F(x,y,z) = e^{-y}i - yj + x\,sen\,z\,K$; σ é a porção do cilindro elíptico $r(u,v) = 2\cos v\,i + sen\,v\,j + u\,K$ com $0 \leq u \leq 5$, $0 \leq v \leq 2\pi$.

$\dfrac{Dr}{Du} = K$

$$\iint F \circ \left(\frac{Dr}{Du} \cdot \frac{Dr}{Dv} \right) dA$$

$\dfrac{Dr}{Dv} = -2\,sen\,v\,i + \cos v\,j$

$$\phi = \iint \left(e^{-sen\,v}\,i - sen\,v\,j + 2\cos v\,sen\,u\,K\right)\left(-\cos v\,i - sen\,v\,j\right) dA$$

$F(x,y,z) =$

$$\phi = \iint_R \left(2\,sen^2 v - e^{-sen\,v}\cos v\right) dA \Rightarrow \phi = \int_0^{2\pi}\int_1^{5} \left(2\,sen^2 v - e^{-sen\,v}\cos v\right) du\,dv$$

$$\boxed{\phi = 10\pi}$$

(23) V ou F

23) V ou F

A faixa de Möbius é uma superfície com duas orientações

falsa: A faixa de Möbius não tem orientação

(24) O fluxo de um campo vetorial é um outro campo vetorial

Use o teorema da Divergência para encontrar o fluxo de F através da superfície S com orientação p/ fora

15.7 (10) $F(x,y,z) = z^3 i - x^3 j + y^3 k$; S é a esfera $x^2+y^2+z^2 = a^2$

$$\iint F \cdot n \, ds = \iiint \operatorname{div} F \, dv = \iiint 0 \, dv \Rightarrow \boxed{\phi = 0}$$

$$\operatorname{Div} f = \frac{\partial f_1}{\partial x} + \frac{\partial f_2}{\partial y} + \frac{\partial f_3}{\partial z} = 0 + 0 + 0$$

$$\frac{\partial f_1}{\partial x} \; z^3 = 0 \qquad \frac{\partial f_2}{\partial y} \; -x^3 = 0 \qquad \frac{\partial f_3}{\partial z} \; y^3 = 0$$

(18) $F(x,y,z) = x^2y\,i - xy^2\,j + (z+2)\,k$; σ é a superfície do sólido limitado acima pelo plano $z = 2x$ e abaixo pelo paraboloide $z = x^2 + y^2$.

$\frac{Df_1}{Dx}\, x^2y = 2xy$ $\quad \text{Div}f = \cancel{2xy} - \cancel{2xy} + 1 = 1$

$\frac{Df_2}{Dy}\, -xy^2 = -2xy$

$\phi = \iint F \cdot n\, ds = \phi = \iiint (1)\, dv \quad \phi = 2\int_0^{\pi/2} \int_0^{2\cos\theta} \int_{r^2}^{2r\cos\theta} r\, dz\, dr\, d\theta$

$\frac{Df_3}{Dy}(z+2) = 1$

$\boxed{\phi = \frac{\pi}{2}}$

15.6 (10) Encontre o fluxo do campo vetorial F através de σ

(10) $F(x,y,z) = 5z\,i + y\,j + 2x\,k$; σ é o retângulo $0 \le x \le 2$, $0 \le y \le 3$ no plano $z = 2$, orientado no sentido do z positivo.

$\frac{Df_1}{Dx} = 5z = 0$

$\frac{Df_2}{Dy} = y = 1$

$\frac{Df_3}{Dz} = 2x = 0$

$$\int_0^2\int_0^3\int_0^2 1\,dz\,dy\,dx = \int_0^2\int_0^3 z\Big]_0^2 dy\,dx = \int_0^2\int_0^3 2\,dy =$$

$$= \int_0^2 2y\Big]_0^3 dx = \int_0^2 6\,dx = 6x\Big]_0^2 = \boxed{12}$$

(18) $F(x,y,z) = e^{-y} i - yj + x \operatorname{sen} z K$; σ é a porção do cilindro elíptico
$r(u,v) = 2\cos v i + \operatorname{sen} v j + u K$ com $0 \leq u \leq 5$, $0 \leq v \leq 2\pi$.

$\frac{Dr}{Du} = K$ $\iint F \cdot \left(\frac{Dr}{Du} \cdot \frac{Dr}{Dv}\right) dA$

$\frac{Dr}{Dv} = -2\operatorname{sen} v i + \cos v j$ $\phi = \iint \left(e^{-\operatorname{sen} v} i - \operatorname{sen} v j + 2\cos v \operatorname{sen} u K\right)\left(-\cos v i - \operatorname{sen} v j\right) dA$

$F(x,y,z) =$ $\phi = \iint_R \left(2\operatorname{sen}^2 v - e^{-\operatorname{sen} v} \cos v\right) dA \Rightarrow \phi = \int_0^{2\pi}\int_1^5 \left(2\operatorname{sen}^2 v - e^{-\operatorname{sen} v}\cos v\right) du\, dv$

$\boxed{\phi = 10\pi}$

(23) Vou t

15.8 5) Use o teorema de stokes para calcular $\oint_C F \cdot dr$

5) $F(x,y,z) = z^2 i + 2xj - y^3 k$; C é o círculo $x^2+y^2=1$ no plano xy com orientação anti-horário olhando no eixo z positivo de cima p/baixo

teorema de stokes

$$\iint (\text{rot } F) \cdot n\, ds \qquad n = (0,0,1)$$

$$\text{rot } f = -3y^2 i + 2zj + 2k$$

$$\int_0^{\pi}\int_0^1 2r\, dr\, d\theta = \int_0^{\pi} 2r^2 \Big]_0^1 d\theta = \int_0^{\pi} 2\, d\theta = 2\theta \Big]_0^{\pi} = \boxed{2\pi}$$

16 se $F(x, y, z)$ estiver definido em cada ponto do espaço tridimensional e se rot F não tiver componente k em qualquer ponto do plano xy, então $\int_C F \cdot T\,ds = 0$ qualquer que seja a curva fechada simples e lisa C do plano xy.

Verdadeiro

17) Considere o campo vetorial dado pela formula $F(x,y,z) = (x-z)i + (y-x)j + (z-xy)k$

a) Use o teorema de stokes para encontrar a circulação em torno do triangulo de vertices $A(1,0,0)$, $B(0,2,0)$ e $C(0,0,1)$, orientado no sentido anti horario olhando da origem para o primeiro octante.

$\text{rot } F = -xi + (y-1)j - k$

$$\oint F \cdot T\,ds = \iint (\text{rot } F) \cdot n\,dS = \iint \left(x - \frac{1}{2}y + \frac{3}{2}\right) dA = \int_0^1 \int_0^{2-2x} \left(x - \frac{1}{2}y + \frac{3}{2}\right) dy\,dx = \boxed{\frac{3}{2}}$$