TT010 Matemática Aplicada II
P01, 17 Mar 2006
Prof. Nelson Luís Dias
NOME: GABARITO

0

Assinatura: *GABARITO*

---

1 [3,0] Seja $[A]$ uma matriz simétrica que representa alguma grandeza física (por exemplo um tensor de inércia) em uma base ortonormal E. Mostre que $[A']$ (a matriz da mesma grandeza em *qualquer* outra base ortonormal E'), *também será simétrica*. Sugestão: admita uma matriz de rotação qualquer $[C]$ de E para E'; usando a notação indicial de Einstein, parta de

$$A'_{mn} = C^T_{mi} A_{ij} C_{jn},$$

escreva a expressão correspondente para A'_{nm} e use o fato de que $A_{ij} = A_{ji}$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

$$\begin{aligned}
A'_{mn} &= C^T_{mi} A_{ij} C_{jn} \\
&= C^T_{mi} A_{ji} C_{jn} \\
&= C^T_{nj} A_{ji} C_{im} \\
&= A'_{nm} \blacksquare
\end{aligned}$$

2 [3,0] Considere 2 rotações sucessivas: uma rotação da base E para a base E', seguida de uma rotação da base E' para a base E''. A primeira rotação, C, gira $E = \{\boldsymbol{e}_1, \boldsymbol{e}_2, \boldsymbol{e}_3\}$ de um ângulo θ em torno de $\boldsymbol{e}_3$:

$$\{\boldsymbol{e}_1, \boldsymbol{e}_2, \boldsymbol{e}_3\} \longrightarrow \{\boldsymbol{e}'_1, \boldsymbol{e}'_2, \boldsymbol{e}'_3\};$$

a segunda rotação, D, gira $E' = \{\boldsymbol{e}'_1, \boldsymbol{e}'_2, \boldsymbol{e}'_3\}$ de um ângulo α em torno de $\boldsymbol{e}'_1$:

$$\{\boldsymbol{e}'_1, \boldsymbol{e}'_2, \boldsymbol{e}'_3\} \longrightarrow \{\boldsymbol{e}''_1, \boldsymbol{e}''_2, \boldsymbol{e}''_3\}.$$

Sabendo que as matrizes de rotação são

$$[C] = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\operatorname{sen}\theta & 0 \\ \operatorname{sen}\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \qquad [D] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & -\operatorname{sen}\alpha \\ 0 & \operatorname{sen}\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix},$$

mostre que as duas rotações em sucessão são equivalentes a uma única rotação $E \longrightarrow E''$ cuja matriz de rotação é

$$\begin{bmatrix} \cos\theta & -\cos\alpha\operatorname{sen}\theta & \operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}\theta \\ \operatorname{sen}\theta & \cos\alpha\cos\theta & -\cos\theta\operatorname{sen}\alpha \\ 0 & \operatorname{sen}\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix}.$$

Sugestão: usando a notação indicial de Einstein, simplesmente escreva $\boldsymbol{e}'_j = C_{ij}\boldsymbol{e}_i$, $\boldsymbol{e}''_k = D_{jk}\boldsymbol{e}'_j$, componha as duas e calcule o produto matricial correspondente.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

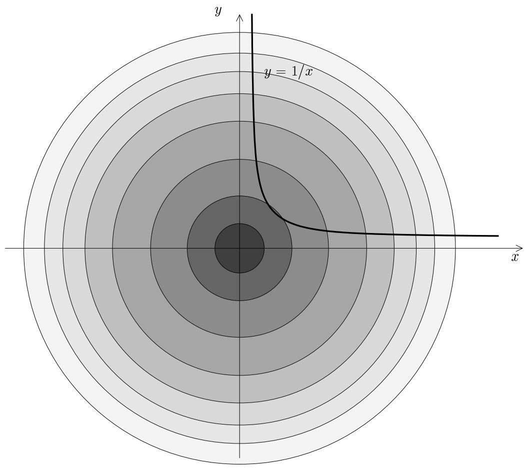
O elmento (2,2) da matriz de rotação estava *errado* na prova: estava impresso $\cos\alpha\operatorname{sen}\theta$, quando devia ser $\cos\alpha\cos\theta$ (o enunciado desta solução está corrigido). O erro de impressão foi levado em consideração na correção.

$$\begin{aligned}
\boldsymbol{e}'_j &= C_{ij}\boldsymbol{e}_i, \\
\boldsymbol{e}''_k &= D_{jk}\boldsymbol{e}'_j = D_{jk}C_{ij}\boldsymbol{e}_i \;\Rightarrow \\
\boldsymbol{e}''_k &= C_{ij}D_{jk}\boldsymbol{e}_i.
\end{aligned}$$

A matriz da rotação $E \longrightarrow E''$, portanto, é igual ao produto matricial $[C][D]$ $\blacksquare$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [4,0] Uma nuvem tóxica foi lançada por uma indústria em um acidente. Em um sistema de coordenadas que tem a indústria em sua origem, a concentração da substância tóxica é $C(x,y) = \exp(-(x^2+y^2))$. Uma auto-estrada passa pelas proximidades e tem uma curva Γ com forma aproximada $y = 1/x$ para $x > 0$. Um jipe totalmente aberto faz a curva Γ. A exposição de seus ocupantes à substância tóxica é dada pela integral



$$I = \int_\Gamma C(x(s), y(s))\, ds,$$

onde s é o comprimento de arco. Mostre que

$$I = \int_0^\infty \left(1 + \frac{1}{x^4}\right)^{1/2} e^{-\left(x^2+1/x^2\right)}\, dx.$$

Sugestão: insira $y = 1/x$ e $ds = \sqrt{dx^2+dy^2}$ e manipule algebricamente. **Não tente calcular a integral!**

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

$$\begin{aligned} I &= \int_\Gamma \exp(-(x^2+y^2))\sqrt{dx^2+dy^2} \\ &= \int_{x=0}^\infty \exp\left[-\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)\right]\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\, dx \\ &= \int_{x=0}^\infty \exp\left[-\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)\right]\left(1+\frac{1}{x^4}\right)^{1/2}\, dx \ \blacksquare \end{aligned}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
P02, 31 Mar 2006
Prof. Nelson Luís Dias

0

NOME: GABARITO

Assinatura: $\mathscr{GABARITO}$

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões †

Função erro:

$$\operatorname{erf}(x) \equiv \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{\xi=0}^{x} e^{-\xi^2}\, d\xi.$$

---

1 [3,0] Resolva:

$$\frac{dy}{dx} - 2xy = 1, \qquad y(0) = 1.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Faça $y = uv$ e substitua:

$$\begin{aligned}
u\frac{dv}{dx} + v\frac{du}{dx} - 2xuv &= 1\\
\underbrace{u\left[\frac{dv}{dx} - 2xv\right]}_{=0} + v\frac{du}{dx} &= 1\\
\frac{dv}{dx} - 2xv &= 0\\
\frac{dv}{v} &= 2xdx\\
\int_{v_0}^{v} \frac{d\eta}{\eta} &= 2\int_0^x \xi d\xi = x^2\\
\ln\frac{v}{v_0} &= x^2\\
v &= v_0 e^{x^2} \Rightarrow\\
v_0 e^{x^2}\frac{du}{dx} &= 1\\
u &= \frac{1}{v_0}\int_0^x e^{-\xi^2}\, d\xi + u_0 = \frac{\sqrt{\pi}}{2v_0}\operatorname{erf}(x) + u_0 \Rightarrow\\
y &= uv = \left[\frac{\sqrt{\pi}}{2v_0}\operatorname{erf}(x) + u_0\right] v_0 e^{x^2}\\
y &= \frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{x^2}\operatorname{erf}(x) + Ke^{x^2}; \qquad y(0) = 1 \Rightarrow K = 1 \blacksquare
\end{aligned}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [4,0] A equação de Euler

$$x^2y'' - xy' + y = 0, \qquad x > 0,$$

possui solução do tipo $y = Ax^m$, onde $m = +1$ é a *raiz dupla* de $m^2 - 2m + 1 = 0$. Portanto, esta substituição produz apenas *uma* das duas soluções linearmente independentes: $y = Ax$, onde A é uma constante. Obtenha a segunda solução pelo método da variação das constantes, supondo uma solução do tipo

$$y = xA(x),$$

e substituindo na equação original. Obtenha a solução geral em termos de duas constantes arbitrárias de integração C_1 e C_2.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO: Substituindo-se $y = Ax^m$ na equação diferencial, obtém-se

$$\begin{aligned} Ax^m\left[(m-1)m - m + 1\right] &= 0, \\ m^2 - 2m + 1 &= 0, \end{aligned}$$

donde $m = +1$ é a raiz dupla. Substituindo $y = xA(x)$ na equação diferencial, obtém-se (MAXIMA)

$$x^3\frac{d^2A}{dx^2} + x^2\frac{dA}{dx} = 0;$$

faça $B = dA/dx$ e substitua:

$$\begin{aligned} x^3\frac{dB}{dx} + x^2B &= 0, \\ x\frac{dB}{dx} + B &= 0, \\ \frac{dB}{B} + \frac{dx}{x} &= 0, \\ \ln(xB) &= \ln C_1 \\ B(x) &= \frac{C_1}{x} \\ \frac{dA}{dx} &= \frac{C_1}{x} \\ A &= C_1 \ln x + C_2 \Rightarrow \\ y &= xA(x) = C_1 x \ln x + C_2 x \blacksquare \end{aligned}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] Obtenha um vetor tangente à superfície $z = \operatorname{sen}(xy)$ no ponto $(\sqrt{\pi/2}, \sqrt{\pi/2}, 1)$ e contido no plano vertical $x = y$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Faça

$$F(x, y, z) = z - \operatorname{sen}(x, y) = 0;$$

um vetor normal a F e apontando no sentido positivo dos z's é dado pelo gradiente

$$\boldsymbol{\nabla} F = \left(\frac{\partial F}{\partial x}, \frac{\partial F}{\partial y}, \frac{\partial F}{\partial z} \right) = (-y \cos(xy), -x \cos(xy), 1).$$

Seja agora $\boldsymbol{t} = (t_x, t_y, t_z)$ o vetor tangente a F: como ele deve estar contido no planto vertical $x = y$, segue-se que $t_x = t_y$; além disto, ele é perpendicular ao vetor normal; conseqüentemente:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{t} \cdot \boldsymbol{\nabla F} &= 0, \\ (t_x, t_x, t_z) \cdot (-\sqrt{\pi/2} \cos(\pi/2), -\sqrt{\pi/2} \cos(\pi/2), 1) &= 0, \\ (t_x, t_x, t_z) \cdot (0, 0, 1) &= 0 \Rightarrow t_z = 0. \end{aligned}$$

Portanto, $t_z = 0$, e *qualquer* valor de t_x atende às condições do problema. O vetor desejado é qualquer vetor do tipo $(t_x, t_x, 0)$, onde t_x é um número real.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
P03, 19 Abr 2006
Prof. Nelson Luís Dias
NOME: GABARITO

0

Assinatura: *GABARITO*

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ✝

1 [3,0] Considere o seguinte teorema:

> Para que $f(z) = u(x,y) + \mathrm{i}\, v(x,y)$ (onde $z = x + \mathrm{i}\, y$) seja diferenciável em $z = z_0$:
>
> i) é necessário que as condições de Cauchy-Riemann sejam satisfeitas em z_0;
>
> ii) é suficiente que u e v possuam derivadas parciais contínuas em uma vizinhança de z_0.

Discuta a diferenciabilidade e analiticidade de $f(z) = z^* z = |z|^2$ em $z = 0 + \mathrm{i}\, 0$ (z^* é o conjugado complexo de z).

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Houve um erro de tipografia na prova, e a palavra analítica foi impressa no lugar de diferenciável. Com isto, o teorema estava errado, e todos os alunos que fizeram a questão ganharam seus 3 pontos. Eis a solução:

$$f(z) = (x + \mathrm{i}\, y)(x - \mathrm{i}\, y) = x^2 + y^2 \Rightarrow$$

$$u = x^2 + y^2 \tag{1}$$
$$v = 0 \tag{2}$$

As derivadas de u e v são

$$\frac{\partial u}{\partial x} = 2x \qquad \frac{\partial v}{\partial x} = 0$$
$$\frac{\partial u}{\partial y} = 2y \qquad \frac{\partial v}{\partial y} = 0.$$

As derivadas parciais são funções contínuas e deriváveis em todos os pontos (x,y). Observe que as condições de Cauchy-Riemman,

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y} \tag{3}$$
$$\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x} \tag{4}$$

só valem em $z = 0$. Portanto, o único ponto onde $f(z)$ é diferenciável é $z = 0$: como não há nenhuma vizinhança de $z = 0$ onde $f(z)$ seja diferenciável, $f(z)$ não é analítica em nenhum ponto do plano complexo ■

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] Obtenha a série de Laurent de

$$f(z) = \frac{1}{z + \mathrm{i}}$$

em torno de $z = 0$ quando $|z| > 1$. **Sugestão:** lembre-se de que

$$\frac{1}{1+t} = 1 - t + t^2 - t^3 + t^4 - \ldots$$

para $|t| < 1$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Este é nada mais nada menos do que o **EXEMPLO 1** do livro-texto, p. 1228! Eis a solução, copiada do livro-texto:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{z+\mathrm{i}} &= \frac{1}{z}\frac{1}{1+\frac{\mathrm{i}}{z}} \\
&= \frac{1}{z}\left[1 - \frac{\mathrm{i}}{z} + \left(\frac{\mathrm{i}}{z}\right)^2 - \right] \ldots \\
&= \frac{1}{z} - \frac{\mathrm{i}}{z^2} - \frac{1}{z^3} + \ldots \blacksquare
\end{aligned}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [4,0] Mostre que, para $|a| < 1$,

$$\lim_{R\to\infty} \left| \int_{y=0}^{\pi} \frac{e^{a(R+\mathrm{i}\,y)}}{\cosh(R+\mathrm{i}\,y)}\,dy \right| = 0.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

$$\lim_{R\to\infty} \left| \int_{y=0}^{\pi} \frac{e^{a(R+\mathrm{i}\,y)}}{\cosh(R+\mathrm{i}\,y)}\,dy \right| \le \lim_{R\to\infty} \int_{y=0}^{\pi} \left| \frac{e^{a(R+\mathrm{i}\,y)}}{\cosh(R+\mathrm{i}\,y)} \right| dy = \int_{y=0}^{\pi} \lim_{R\to\infty} \left| \frac{e^{a(R+\mathrm{i}\,y)}}{\cosh(R+\mathrm{i}\,y)} \right| dy;$$

portanto, devemos mostrar que o limite dentro do integrando é nulo. Agora:

$$\begin{aligned}
\lim_{R\to\infty} \left| \frac{e^{a(R+\mathrm{i}\,y)}}{\cosh(R+\mathrm{i}\,y)} \right| &= \lim_{R\to\infty} \frac{|e^{\mathrm{i}\,ay}|e^{aR}}{|\cosh(R+\mathrm{i}\,y)|} \\
&= \lim_{R\to\infty} \frac{e^{aR}}{\left|\frac{1}{2}\left[e^{(R+\mathrm{i}\,y)} + e^{-(R+\mathrm{i}\,y)}\right]\right|} \\
&= \lim_{R\to\infty} \frac{2e^{aR}}{\left|\left[e^{R}e^{\mathrm{i}\,y} + e^{-R}e^{-\mathrm{i}\,y}\right]\right|} \\
&= \lim_{R\to\infty} \frac{2e^{aR}}{e^{R}|e^{\mathrm{i}\,y}|} = \lim_{R\to\infty} \frac{2e^{aR}}{e^{R}} \\
&= \lim_{R\to\infty} 2e^{(a-1)R} = 0 \;\blacksquare
\end{aligned}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
P04, 12 Mai 2006
Prof. Nelson Luís Dias

0

NOME: GABARITO

Assinatura: $\mathscr{GABARITO}$

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [10,0] Usando o método de Frobenius, encontre a solução geral de

$$xy'' + y = 0$$

na forma

$$y(x) = C_1 y_1(x) + C_2 y_2(x),$$

onde $y_1(x)$ e $y_2(x)$ são duas soluções L.I..

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

O ponto $x = 0$ é um ponto singular; a forma canônica é

$$y'' + \frac{1}{x} y = 0$$

e portanto $p(x) = 0$, $q(x) = 1/x$; então, $xp(x) = 0$ e $x^2 q(x) = x$ são analíticas em $x = 0$, e o ponto é *regular*. O método de Frobenius se aplica. Como de costume,

$$\begin{aligned}
y(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^{n+r},\\
y'(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} (n+r) a_n x^{n+r-1},\\
y''(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} (n+r-1)(n+r) a_n x^{n+r-2},\\
xy'' &= \sum_{n=0}^{\infty} (n+r-1)(n+r) a_n x^{n+r-1}.
\end{aligned}$$

Faça (por exemplo)

$$n = m - 1 \Rightarrow m = n + 1$$

no primeiro somatório acima:

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^{n+r} = \sum_{m=1}^{\infty} a_{m-1} x^{m+r-1} = \sum_{n=1}^{\infty} a_{n-1} x^{n+r-1}.$$

Substituindo os somatórios na equação diferencial

$$(r-1)ra_0x^{r-1}+\sum_{n=1}^{\infty}\left[a_{n-1}+(n+r-1)(n+r)a_n\right]x^{n+r-1}=0.$$

As duas raízes diferem de um número inteiro. A menor raiz deve conduzir a ambas as soluções LI, ou a nenhuma. Começamos, portanto, discutindo $r=0$. A fórmula de recursão é, neste caso,

$$a_{n-1}+(n-1)na_n=0 \;\Rightarrow\; a_n=-\frac{a_{n-1}}{(n-1)n}.$$

Partindo de a_0 arbitrário, é impossível calcular a_1 acima, pois a fórmula produz uma divisão por zero. A menor raiz, neste caso, não conduz a *nenhuma* solução. Vamos procurar portanto pelo menos uma solução com a maior raiz, $r=1$. A fórmula de recursão neste caso é

$$a_{n-1}+n(n+1)a_n=0 \;\Rightarrow\; a_n=-\frac{a_{n-1}}{n(n+1)}.$$

Partindo de $a_0=1$, encontra-se a fórmula geral

$$a_n=\frac{(-1)^n}{(n+1)(n!)^2}$$

donde obtém-se a primeira solução LI:

$$y_1(x)=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n}{(n+1)(n!)^2}x^{n+1}.$$

Agora, procuramos a segunda solução na forma

$$y_2(x)=\kappa y_1(x)\ln x+\sum_{n=0}^{\infty}d_nx^{n+r_2}$$

onde a menor raiz no nosso caso é $r_2=0$. Derivando:

$$\begin{aligned}
y_2' &= \kappa\frac{y_1}{x}+\kappa y_1'\ln x+\sum_{n=0}^{\infty}nd_nx^{n-1}\\
y_2'' &= -\kappa\frac{y_1}{x^2}+\kappa\frac{y_1'}{x}+\kappa\frac{y_1'}{x}+\kappa y_1''\ln x+\sum_{n=0}^{\infty}n(n-1)d_nx^{n-2}.
\end{aligned}$$

Substituindo na equação diferencial,

$$\begin{aligned}
-\kappa\frac{y_1}{x}+\kappa 2y_1'+\kappa xy_1''\ln x+\sum_{n=0}^{\infty}n(n-1)d_nx^{n-1}+\kappa y_1(x)\ln x+\sum_{n=0}^{\infty}d_nx^n &= 0\\
-\kappa y_1+\kappa 2xy_1'+\sum_{n=0}^{\infty}n(n-1)d_nx^n+\sum_{n=0}^{\infty}d_nx^{n+1} &= 0\\
\sum_{n=0}^{\infty}n(n-1)d_nx^n+\sum_{n=0}^{\infty}d_nx^{n+1} &= \kappa\left[y_1-2xy_1'\right]
\end{aligned}$$

Vamos devagar. O lado direito é conhecido. Usando um índice m para não causar confusão com o lado direito:

$$
\begin{aligned}
y_1 &= \sum_{m=0}^{\infty} a_m x^{m+1}, \\
y_1' &= \sum_{m=0}^{\infty} (m+1) a_m x^m, \\
-2xy_1' &= \sum_{m=0}^{\infty} -2(m+1) x^{m+1} \;\Rightarrow \\
\kappa[y_1 - 2xy_1'] &= \kappa \sum_{m=0}^{\infty} \left[1 - 2(m+1)\right] a_m x^{m+1} \\
&= \kappa \sum_{p=1}^{\infty} \left[1 - 2p\right] a_{p-1} x^p.
\end{aligned}
$$

O lado esquerdo é

$$
\begin{aligned}
\sum_{n=0}^{\infty} n(n-1) d_n x^n + \sum_{n=0}^{\infty} d_n x^{n+1} &= \sum_{n=1}^{\infty} n(n-1) d_n x^n + \sum_{n=1}^{\infty} d_{n-1} x^n \\
&= \sum_{n=1}^{\infty} \left[n(n-1) d_n + d_{n-1}\right] x^n.
\end{aligned}
$$

Ambos os somatórios agora começam em 1 e possuem expoentes nas mesmas potências:

$$
\begin{aligned}
\sum_{n=1}^{\infty} \left[n(n-1) d_n + d_{n-1}\right] x^n &= \kappa \sum_{n=1}^{\infty} \left[1 - 2n\right] a_{n-1} x^n, \\
n(n-1) d_n + d_{n-1} &= \kappa (1-2n) a_{n-1}, \\
d_n &= \kappa \frac{1-2n}{n(n-1)} a_{n-1} - \frac{1}{n(n-1)} d_{n-1}.
\end{aligned}
$$

Aparentemente, a relação de recorrência *falha* quando $n = 1$! Existe esperança, entretanto, se a substituição da fórmula geral de a_{n-1} eliminar a singularidade. Tentemos:

$$
\frac{1-2n}{n(n-1)} a_{n-1} = \frac{1-2n}{n(n-1)} \frac{(-1)^{n-1}}{n[(n-1)!]^2}
$$

e a singularidade permanece... Se nós por outro lado *forçarmos* $d_1 = 0$ em

$$
n(n-1) d_n + d_{n-1} = \kappa (1-2n) a_{n-1},
$$

obteremos

$$
\begin{aligned}
d_0 &= -\kappa, \\
d_2 &= \frac{3}{4} \kappa, \\
d_3 &= -\frac{7}{36} \kappa, \\
d_4 &= \frac{35}{1728} \kappa, \; \ldots
\end{aligned}
$$

de modo que

$$
y_2(x) = \kappa y_1(x) \ln x + \sum_{n=0}^{\infty} d_n x^n = \kappa y_1(x) \ln x + \kappa \left[-1 + \frac{3}{4} x^2 - \frac{7}{36} x^3 + \frac{35}{1728} x^4 - \ldots\right]
$$

Finalmente, note que κ multiplica todos os termos da equação acima, de forma que sem perda de generalidade podemos escrever a 2ª solução LI como

$$
y_2(x) = y_1(x) \ln x + \left[-1 + \frac{3}{4} x^2 - \frac{7}{36} x^3 + \frac{35}{1728} x^4 - \ldots\right] \blacksquare
$$

TT009 Matemática Aplicada I
P05, 26 Mai 2006
Prof. Nelson Luís Dias

0

NOME: GABARITO

Assinatura: $\mathscr{GABARITO}$

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

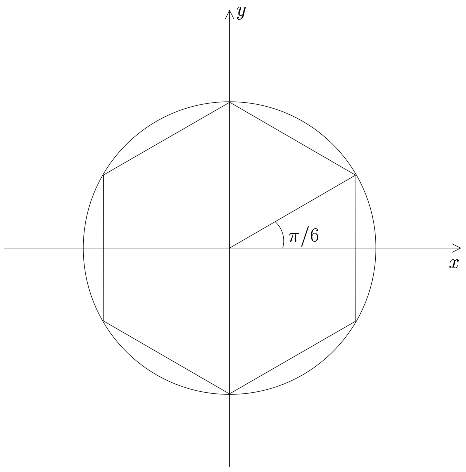
e garanta seus pontos nas questões †

1 [3,0] Decomponha a função racional abaixo em frações parciais *com coeficientes reais*:

$$\frac{1}{1+x^6}.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Portanto,



As raízes de $x^6 + 1 = 0$ são

$$\begin{aligned}
\left(e^{i\theta}\right)^6 &= -1 = e^{i\pi} \\
e^{6i\theta} &= e^{i(2k+1)\pi}, \\
\theta &= \frac{2k+1}{6}\pi,\ k = 0, 1, \ldots, 5.
\end{aligned}$$

Da figura, os pares de raízes complexas são

$$\begin{aligned}
&\frac{\sqrt{3}}{2} \pm \frac{i}{2}, \\
&\pm i, \\
&-\frac{\sqrt{3}}{2} \pm \frac{i}{2}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
x^6 + 1 &= \left[\left(x - \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}\right)\right)\left(x - \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{i}{2}\right)\right)\right]\left[\left(x - i\right)\left(x + i\right)\right]\left[\left(x - \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}\right)\right)\left(x - \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{i}{2}\right)\right)\right] \\
&= \left[x^2 - \sqrt{3}x + 1\right]\left[x^2 + 1\right]\left[x^2 + \sqrt{3}x + 1\right].
\end{aligned}$$

Portanto,

$$\begin{aligned}
\frac{1}{x^6+1} &= \frac{Ax+B}{x^2 - \sqrt{3}x + 1} + \frac{Cx+D}{x^2+1} + \frac{Ex+F}{x^2+\sqrt{3}+1} \\
1 &= (Ax+B)(x^2+1)(x^2+\sqrt{3}+1) \\
&\quad + (Cx+D)(x^2-\sqrt{3}x+1)(x^2+\sqrt{3}x+1) \\
&\quad + (EX+F)(x^2-\sqrt{3}x+1)(x^2+1) \\
&= (E+C+A)x^5 + (F - \sqrt{3}E + D + B + \sqrt{3}A)x^4 + (-\sqrt{3}F + 2E - C + \sqrt{3}B + 2A)x^3 \\
&\quad + (2F - \sqrt{3}E - D + 2B + \sqrt{3}A)x^2 + (-\sqrt{3}F + E + C + \sqrt{3}B + A) + (F + D + B)
\end{aligned}$$

Continue a solução no verso ⟹

Obtém-se o sistema de equações

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & \sqrt{3} & 1 & 0 & 1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 2 & 0 & -1 & -\sqrt{3} & 2 \\ 2 & \sqrt{3} & -1 & 0 & 2 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 & 0 & 1 & -\sqrt{3} & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE TRANSFORMADA DE LAPLACE, resolva a equação diferencial

$$\frac{dx}{dt} + \frac{x}{T} = \frac{x_0 t}{T^2}, \qquad x(0) = x_0.$$

Fórmulas (*que talvez sejam ...*) úteis:

$$\mathscr{L}\{x'(t)\} = s\mathscr{L}\{x\} - x(0) \qquad \mathscr{L}\{x''(t)\} = s^2\mathscr{L}\{x\} - sx(0) - x'(0)$$

$$\Gamma(x) \equiv \int_0^\infty t^{x-1}e^{-t}\,dt \qquad \Gamma(x) = (x-1)!$$

$$\mathscr{L}\left\{e^{at}\right\} = \frac{1}{s-a} \qquad \mathscr{L}^{-1}\left\{\frac{1}{(s-a)^b}\right\} = \frac{t^{b-1}e^{at}}{\Gamma(b)} \quad (b>0)$$

$$\mathscr{L}\{t\} = \frac{1}{s^2} \qquad \mathscr{L}\{(f*g)(t)\} = \overline{f}(s)\overline{g}(s)$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

$$\begin{aligned}
\frac{dx}{dt} + \frac{x}{T} &= \frac{x_0 t}{T^2} \\
\overline{x} - x_0 + \frac{\overline{x}}{T} &= \frac{x_0}{(sT)^2} \\
\overline{x}\left(\frac{sT+1}{T}\right) &= x_0\left[\frac{(sT)^2+1}{(ST)^2}\right] \\
\overline{x} &= x_0\frac{1+(ST)^2}{Ts^2(ST+1)} = x_0\left[\frac{2T}{ST+1} + \frac{1}{Ts^2} - \frac{1}{s}\right] \\
&= x_0\left[\frac{2}{s+\frac{1}{T}} + \frac{1}{Ts^2} - \frac{1}{s}\right] \Rightarrow \\
x(t) &= x_0\left[2e^{-\frac{t}{T}} + \frac{t}{T} - 1\right] \blacksquare
\end{aligned}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [2,0] Resolva da maneira mais simples e óbvia possível:

$$\frac{dx}{dt} + tx = 0, \qquad x(0) = 1.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

4 [2,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE UMA SOLUÇÃO POR SÉRIE DE POTÊNCIAS *AB INITIO* (que significa *desde o início*),

$$x(t) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n t^n,$$

resolva

$$\frac{dx}{dt} + tx = 0, \qquad x(0) = 1.$$

É PROIBIDO CALCULAR SIMPLESMENTE A SÉRIE DE TAYLOR DA SOLUÇÃO DA QUESTÃO 3.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

$$\begin{aligned}
x(t) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n t^n \\
x'(t) &= \sum_{n=0}^{\infty} n a_n t^{n-1} \\
\sum_{n=0}^{\infty} n a_n t^{n-1} + \sum_{n=0}^{\infty} a_n t^{n+1} &= 0 \\
\sum_{n=0}^{\infty} n a_n t^{n-1} + \sum_{m=2}^{\infty} a_{m-2} t^{m-1} &= 0 \\
a_1 + \sum_{n=2}^{\infty} \left[a_{n-2} + n a_n\right] t^{n-1} &= 0 \\
a_0 &= 1 \\
a_1 &= 0 \\
a_n &= \frac{a_{n-2}}{n} \Rightarrow \\
a_1 = a_3 = a_5 = \ldots &= 0, \\
a_{2k} &= \frac{1}{2k!} \Rightarrow \\
x(t) &= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{t^{2k}}{2k!} \blacksquare
\end{aligned}$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
P06, 26 Mai 2006
Prof. Nelson Luís Dias

NOME: GABARITO

0

Assinatura: $\mathscr{GABARITO}$

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ✝

1 [10,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE TRANSFORMADAS DE LAPLACE, e sabendo que

$$\mathscr{L}\{H(t-b)\} = \frac{e^{-bs}}{s},$$

RESOLVA

$$\frac{\partial c}{\partial t} + U\frac{\partial c}{\partial x} = -Kc,$$

sujeita às condições iniciais e de contorno:

$$c(x,0) = 0,$$
$$c(0,t) = c_0$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

A transformada de Laplace da equação diferencial é

$$s\overline{c} + U\frac{d\overline{c}}{dx} + K\overline{c} = 0,$$
$$\frac{d\overline{c}}{dx} + \frac{s+K}{U}\overline{c} = 0.$$

A condição inicial desta equação é obtida por meio de

$$\overline{c}(0,s) = \int_{t=0}^{\infty} c(0,t)e^{-st}\,dt = \frac{c_0}{s}.$$

A solução da equação diferencial é

$$\overline{c}(x,s) = c_0\frac{\exp\left(-x(K+s)/U\right)}{s} = c_0\exp\left(-Kx/U\right)\frac{\exp\left(-xs/U\right)}{s}$$

e portanto é imediato que

$$c(x,t) = c_0\exp\left(-Kx/U\right)H\left(t-\frac{x}{U}\right) \blacksquare$$

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
P07, 23 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

0

NOME: GABARITO

Assinatura: *GABARITO*

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [5,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE TRANSFORMADAS DE LAPLACE, RESOLVA

$$
\begin{aligned}
\frac{dx}{dt} - 3x + 4y &= 4e^{-t} - 2e^{t},\\
\frac{dy}{dt} + 4x + y &= 4e^{t},
\end{aligned}
$$

sujeitas às condições iniciais $x(0) = 1$, $y(0) = 1$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Calculo as transformadas de laplace de ambas as equações:

$$
\begin{aligned}
s\overline{x} - 1 - 3\overline{x} + 4\overline{y} &= \frac{4}{s+1} - \frac{2}{s-1},\\
s\overline{y} - 1 + 4\overline{x} + \overline{y} &= \frac{4}{s-1}.
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\begin{bmatrix} (s-3) & 4 \\ 4 & (s+1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \overline{x} \\ \overline{y} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \dfrac{4}{s+1} - \dfrac{2}{s-1} + 1 \\ \dfrac{4}{s-1} + 1 \end{bmatrix}\\
\begin{bmatrix} (s-3) & 4 \\ 4 & (s+1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \overline{x} \\ \overline{y} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \dfrac{s^2+2s-7}{(s-1)(s+1)} \\ \dfrac{s+3}{s-1} \end{bmatrix}
\end{aligned}
$$

Para eliminar $\overline{y}$, multiplico a 1ª equação por $(s+1)$, a 2ª por -4, e somo:

$$
\begin{aligned}
[(s-3)(s+1) - 16]\overline{x} &= \frac{s^2+2s-7}{s-1} - 4\frac{s+3}{s-1},\\
[s^2 - 2s - 19]\overline{x} &= \frac{s^2-2s-19}{s-1},\\
\overline{x} &= \frac{1}{s-1}.
\end{aligned}
$$

Continue a solução no verso ⟹

Substituo agora este resultado na segunda equação do sistema:

$$\begin{aligned}\frac{4}{s-1} + (s+1)\overline{y} &= \frac{s+3}{s-1},\\ (s+1)\overline{y} &= \frac{s-1}{s-1},\\ \overline{y} &= \frac{1}{s+1}.\end{aligned}$$

Portanto, a solução final é

$$\begin{bmatrix} x(t) \\ y(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e^{+t} \\ e^{-t} \end{bmatrix} \blacksquare$$

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [5,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE AUTOVALORES E AUTOVETORES, encontre a solução geral de

$$\frac{d}{dt}\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix}$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Os autovalores e autovetores respectivos da matriz do sistema são

$$\lambda_1 = -3, \qquad \boldsymbol{e}_1' = (1,-1); \qquad\qquad \lambda_2 = +5, \qquad \boldsymbol{e}_2' = (1,1).$$

Portanto, na base dos autovetores,

$$\begin{aligned} u_1' &= K_1 e^{-3t}, \\ u_2' &= K_2 e^{5t}. \end{aligned}$$

A solução geral será

$$\begin{aligned} (u_1, u_2) &= u_1'\boldsymbol{e}_1' + u_2'\boldsymbol{e}_2' \\ &= K_1 e^{-3t}(1,-1) + K_2 e^{5t}(1,1) \\ &= (K_1 e^{-3t} + K_2 e^{5t}, -K_1 e^{-3t} + K_2 e^{5t}) \blacksquare \end{aligned}$$

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

24

NOME: Aluno Genérico

Assinatura: ______________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

23

NOME: Aluno Genérico Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias
NOME: Aluno Genérico

22

Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

21

NOME: Andressa Guadagnin Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

20

NOME: Lucas de Souza Morais Assinatura: ____________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados.* Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

19

NOME: Guilherme Augusto Stefanelo Franz Assinatura: ____________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados.* Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

18

NOME: Lorena Cemin Assinatura: ______________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados.* Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

17

NOME: William Satoshi Furukawa Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados.* Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

16

NOME: Mateus Russi Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados.* Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

15

NOME: Aline Assunção Bongiolo Assinatura: ____________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

14

NOME: Renata Anzanello Foltran

Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

13

NOME: Bruno Tonel Otsuka Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

12

NOME: Carla R. Vitolo Coelho Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

11

NOME: Liliane Klemann Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

NOME: Mariana D'Orey Portella

10

Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

9

NOME: Juliana Ribeiro de Almeida   Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

8

NOME: Rafael Allegretti

Assinatura: ______________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

7

NOME: Rubens Alves Neves Assinatura: ____________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

6

NOME: Henrique M. Bewalski

Assinatura: ______________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

5

NOME: Kassieli Cibiline Valdati Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

4

NOME: Patrick Andrey Wietholter Assinatura: ______________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☦

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**.
NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

3

NOME: Paulo Marcelo de Campos Assinatura: ____________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões ☨

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

2

NOME: Thais do Nascimento Ferreira Assinatura: ______________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões †

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

TT009 Matemática Aplicada I
F, 30 Jun 2006
Prof. Nelson Luís Dias

1

NOME: Konrad Frank Janzen Assinatura: ______________________

ATENÇÃO: Leia atentamente *todas* as questões, e LEMBRE-SE: COMECE PELAS MAIS FÁCEIS PARA VOCÊ. PROCURE RESOLVER O MAIOR NÚMERO DE ITENS POSSÍVEL, PARA MAXIMIZAR SUA NOTA. MANTENHA-SE CALMA(O), E PENSE UM POUCO EM QUAL SERÁ A SUA ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS. Resolva as questões de forma *LIMPA E ORGANIZADA*, *nos espaços designados*. Boa prova.

Não se esqueça da notação de vetores:

1. com uma seta sobre a letra: $\vec{\imath}$ ou $\vec{a}$ (esta é a forma mais comum entre os físicos) ou
2. com um til *sob* a letra: $\underset{\sim}{i}$, ou $\underset{\sim}{a}$ (esta é a forma mais popular entre os engenheiros, e é a minha preferida),

e garanta seus pontos nas questões †

1 [4,0] Calcule a área da superfície do parabolóide de revolução

$$z = h(1 - x^2 - y^2),$$

entre $z = 0$ e $z = h$. **Sugestão:** para resolver a integral dupla resultante, é útil mudar de coordenadas cartesianas para coordenadas polares.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

2 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE INTEGRAÇÃO DE CONTORNO E O TEOREMA DOS RESÍDUOS, CALCULE

$$\int_0^\infty \frac{1}{1+x^6}\,dx.$$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹

3 [3,0] USANDO OBRIGATORIAMENTE O MÉTODO DE FROBENIUS, OBTENHA A SOLUÇÃO GERAL DE

$$y'' + xy = 0$$

em torno de $x = 0$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

PARA RASCUNHO SOMENTE: TUDO O QUE VOCÊ ESCREVER AQUI SERÁ **DESCONSIDERADO**. NÃO ARRANQUE ESTA FOLHA.

Continue a solução no verso ⟹