TEA010 Matemática Aplicada I
Curso de Engenharia Ambiental
Departamento de Engenharia Ambiental, UFPR
P01, 08 out 2021
Entrega em 09 out 2021, 09:30.
Prof. Nelson Luís Dias

Prova com consulta exclusivamente ao livro-texto da disciplina
Declaro que segui o código de ética do Curso de Engenharia Ambiental ao realizar esta prova

NOME: Assinatura: ______________________

---

1 [25] Considere o programa a seguir

```
#!/usr/bin/python
from numpy import array
a = array([1,2,3])
b = array([4,5,6])
c = a*b
print(c)
```

Utilizando apenas elementos de Python abordados no livro-texto, como você deve modificar o programa para que ele imprima o produto escalar $(1,2,3)\cdot(4,5,6)$?

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

2 [25] O estudo de perfis de vento na atmosfera próximo da superfície indica que a derivada da velocidade do vento médio, $\mathrm{d}u/\mathrm{d}z$, depende da distância da superfície z, da tensão média de cisalhamento do vento com a superfície τ, do fluxo de calor sensível H (que aquece a atmosfera a partir da superfície), do calor específico a pressão constante do ar c_p, da massa específica do ar ρ, e do "parâmetro de flutuabilidade" g/T, onde g é a aceleração da gravidade e T é a temperatura média do ar próximo da superfície. Essa lista pode ser significativamente reduzida definindo-se a velocidade de atrito u_* e a escala turbulenta de temperatura T_*:

$$u_* \equiv \sqrt{\frac{\tau}{\rho}},$$
$$H \equiv \rho c_p u_* T_*.$$

A lista de variáveis intervenientes torna-se então z, u_*, T_*, $\mathrm{d}u/\mathrm{d}z$, e g/T. Utilizando como variáveis comuns, **obrigatoriamente**, z, u_* e T_*, encontre os parâmetros adimensionais que regem o problema. **Note que uma das dimensões fundamentais que deve ser usada é a temperatura** Θ.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

3 [25] A função

$$f(x) = \frac{e^{-x}}{\sqrt{x}}$$

não pode ser integrada em termos de funções transcedentais elementares. No entanto, expandindo-se $\exp(-x)$ em série de Taylor em torno de $x = 0$, é possível obter facilmente uma "série" para $f(x)$, cujos primeiros termos são

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} - \sqrt{x} + \frac{x^{3/2}}{2} - \frac{x^{5/2}}{6} + \frac{x^{7/2}}{24} - \frac{x^{9/2}}{120} + \ldots$$

a) [10] Obtenha o termo geral da série acima, ou seja: obtenha as expressões para C_n e p_n para $n = 0, 1, 2, \ldots$ que concordam com os termos acima e tais que

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^{p_n}.$$

b) [15] Integrando termo a termo, encontre a série (isto é, D_n e q_n) da primitiva de $f(x)$:

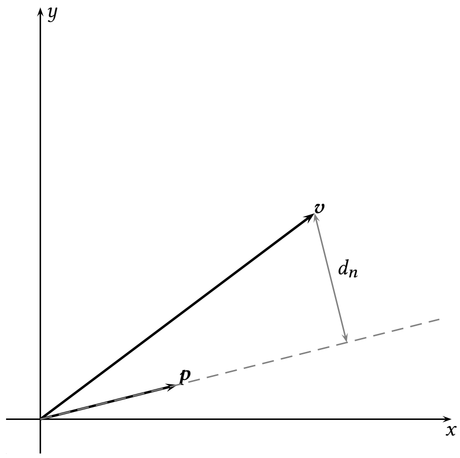
$$F(x) = \sum_{n=0}^{\infty} D_n x^{q_n}$$

de tal forma que $F'(x) = f(x)$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

4 [25] Na figura ao lado, se $\boldsymbol{p} = (2, 1/2)$ e $\boldsymbol{v} = (4, 3)$, obtenha d_n, a distância do ponto $(4, 3)$ à reta-suporte de $\boldsymbol{p}$.



SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

Continue a solução no verso ⟹