

Jataí, 05/05/2015. ICET - UFG - Jataí.

Prova 2, Curso: Física.

Disciplina: Métodos Matemáticos. Prof. Paulo Freitas Gomes.

Nome Completo: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

1. Resolva as seguintes equações diferenciais:

$$a) \quad x \frac{dy}{dx} - xy = y \quad \text{com} \quad y(1) = 1 \quad b) \quad \left(\frac{d}{dx} + 1\right)\left(\frac{d}{dx} - 3\right)y = 24e^{-3x}$$

2. Um pêndulo simples consiste de uma massa  $m$  suspensa por uma corda sem massa de comprimento  $l$  (veja figura 1). a) Encontre a equação de movimento do pêndulo (equação diferencial para  $\theta$  em função do tempo  $t$ ). b) Encontre os 3 primeiros termos da expansão de seno em potências  $x^n$ . c) Mostre que para  $\theta$  pequeno esta equação se reduz a equação de um movimento harmônico simples. d) Encontre a solução  $\theta(t)$ . Considere as seguintes condições de contorno quando  $t = 0$ :

$$\theta(0) = \theta_0 \quad \left. \frac{d\theta}{dt} \right|_{t=0} = 0$$

3. Seja  $f(x) = 1 + x$  no intervalo  $-\pi < x < \pi$ . a) Faça o gráfico de  $f(x)$ . b) Encontre a expansão geral desta função.
4. Encontre a frequência aparente de uma onda sonora representada por :

$$p(t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(60n\pi t)}{100(n-3)^2 + 1}$$

5. Água com uma pequena concentração de sal (5 lb em 1000 galões de água) está fluindo para um lago bem salgado com uma taxa de  $4 \times 10^5$  galões por hora. A água salgada está fluindo para fora do lago com uma taxa de  $10^5$  galões por hora. Se em  $t = 0$  o volume do lago é de  $10^9$  galões, e a quantidade de sal é de  $10^7$  lb, encontre a quantidade de sal no tempo  $t$ . Assuma que o sal é misturado uniformemente com a água no lago.

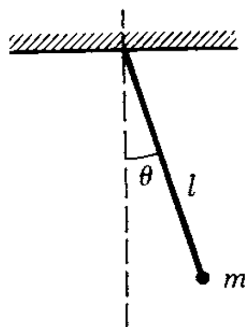


Figura 1: Geometria referente ao problema 2.