1. Calcular e^{tA} para:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3\omega^2 & 0 & 0 & 2\omega \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -2\omega & 0 & 0 \end{pmatrix} \tag{1}$$

2. Encontre um ponto de equilíbrio e a linearização em torno deste ponto de equilíbrio, para o sistema de um pêndulo invertido num carrinho esboçado na figura 1, e cujas equações são:

$$(M+m)\,\ddot{x} - ml\ddot{\theta}\cos\theta + ml\dot{\theta}^2\sin\theta = F \tag{2}$$

$$ml(-g\sin\theta - \ddot{x}\cos\theta + l\ddot{\theta}) = 0 \tag{3}$$

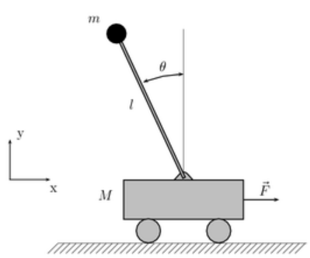

Figura 1: Pêndulo invertido

3. Resolver a seguinte equação diferencial ordinária

$$\ddot{x}(t) - 2\dot{x}(t) + x(t) = 2\sin(3t) \tag{4}$$

$$x(0) = 10 \text{ e } \dot{x}(0) = 0 \tag{5}$$

4. Resolver os exercícios 1.6 e 1.7 do livro de Antonio Leitão e Baumeister *Introdução à teoria de controle e programação dinâmica* . Estudar dois exemplos do capítulo 1 deste livro.

5. Seja $F(x,y,z) = (x-1)^2y + y^2 + 2z^2$. Encontre um ponto de equilíbrio e a linearização neste ponto do sistema:

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = -\vec{\nabla}F(\mathbf{x}(t)) \tag{6}$$

Ache a solução do sistema linear obtido com a condição inicial $\mathbf{x}(0) = (1,1,0)$