

**Lista de Exercícios 5 – Trabalho e Energia**

1) Uma única força de 5N age, na direção  $\mathbf{x}$ , sobre um corpo de 8 kg. (a) Se o corpo parte do repouso em  $x = 0\text{m}$ , no instante  $t = 0\text{s}$ , determine a velocidade  $v$  em função do tempo  $t$ . (b) Dê a expressão da potência despendida em função do tempo. (c) Qual a potência da força no instante  $t = 3\text{s}$ ?

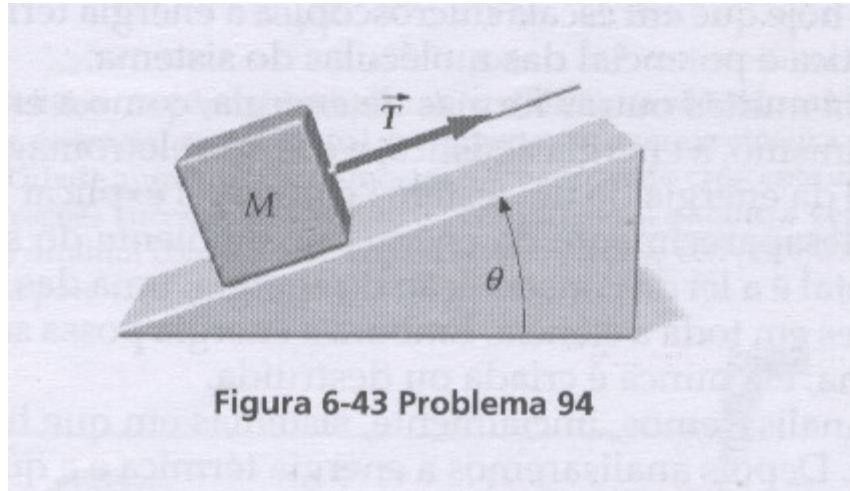
2) Numa exibição de circo, uma artista faz um mergulho de 2m de altura em relação a uma rede. A massa da artista é de 60 kg e o instante do início do salto é  $t = 0\text{s}$ . (a) Qual a energia potencial da artista em relação a  $U = 0$  na rede? (b) Com as leis de Newton, calcule a altura da queda e a velocidade da artista no instante  $t = 0,2\text{s}$ . (c) Calcule a energia cinética e a energia potencial da artista no instante  $t = 0,4\text{ s}$ . (d) Calcule a energia cinética e a velocidade no instante em que a artista cai na rede.

3) Uma vareta retilínea de massa desprezível está montada num pivô sem atrito como mostra a figura abaixo. As massas  $m_1$  e  $m_2$  estão penduradas nas distâncias  $l_1$  e  $l_2$ , respectivamente. (a) Dê a expressão da energia potencial gravitacional das massas em função do ângulo  $\theta$  entre a vareta e a horizontal. (b) Que ângulo  $\theta$  corresponde ao mínimo da energia potencial? A afirmação “Os sistemas tendem a se deslocar para a configuração de energia potencial mínima” é compatível com o resultado encontrado? (c) Mostre que, se  $m_1.l_1 = m_2.l_2$ , a energia potencial não depende de  $\theta$ . (Curiosidade: Este resultado é a *lei do equilíbrio das alavancas, de Arquimedes*).

**Figura 1**

4) A força que atua sobre um corpo é  $U(x) = 3x^2 - x^3$  para  $x \leq 3\text{m}$  e  $U = 0$  para  $x \geq 3\text{m}$ . (a) Quais as posições de equilíbrio do corpo? (b) Faça o gráfico de  $U$  contra  $x$ . (c) Discuta a estabilidade do equilíbrio nos pontos determinados em (a). (d) Se a energia total da partícula é 12 J, qual é a sua velocidade em  $x = 2\text{m}$ ?

5) Um corpo de massa  $M$  está ao pé de um plano inclinado como mostra a figura abaixo. O corpo está preso a uma corda que o puxa com a tensão constante  $T$ . (a) Calcule o trabalho da tensão  $T$  quando o corpo cobre a distância  $x$  sobre o plano. (b) Calcule a velocidade do corpo em função de  $x$  e de  $\theta$ . (c) Determine a potência proporcionada pela tensão na corda em função de  $x$  e de  $\theta$ .



6) Uma força no plano  $xy$  é dada por  $F = (F_0/r)(y\mathbf{i} - x\mathbf{j})$ , com  $F_0$  constante e  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ . (a) Mostre que o módulo da força é  $F_0$  e que sua direção é perpendicular a  $r = x\mathbf{i} + y\mathbf{j}$ . (b) Calcule o trabalho da força sobre uma partícula que descreve um círculo com 5m de raio centrado na origem. Esta força é conservativa?

7) Uma partícula de 3 kg parte do repouso em  $x = 0$  e se move sob a ação de uma única força  $F_x = 6 + 4x - 3x^2$ , com  $F$  em N e  $x$  em m. (a) Calcule o trabalho da força quando a partícula se desloca de  $x = 0$  até  $x = 3$  m. (b) Calcule a potência proporcionada a partícula no ponto  $x = 3$  m.