

IFGW – Universidade Estadual de Campinas

Prova I.A – F 315

11/04/2013

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_

Obs.: O Teste 1 corresponde ao problema 1.

**Problema 1:** [3.5 pt] Uma partícula de massa  $m$  se movimenta em 1-D sob a ação de uma força  $\vec{F} = F_0 \hat{x}$  e de uma força dissipativa  $\vec{F}_D$  linearmente proporcional à sua velocidade:

$$F_D = -mkv, \quad (1)$$

onde  $k$  é uma constante.

- Escreva a equação de movimento para a partícula.
- Se a partícula se encontra em repouso no instante inicial, calcule sua velocidade em função do tempo. Expresse sua resposta em termos da constante  $A = F_0/m$ .
- Se a posição inicial da partícula é  $x_0$ , calcule seu deslocamento em função do tempo.
- Determine a escala de tempo  $\tau_0$  característica do sistema. Descreva o movimento da partícula para  $t \gg \tau_0$ .



**Problema 2:** [5.0 pt] Uma partícula de massa  $m$  se movimenta em 1-D sob a ação de uma força cuja energia potencial associada é dada por

$$U(x) = U_0 \left( \frac{x^2}{a^2} - 1 \right) \exp(-x^2/a^2), \quad (2)$$

onde  $U_0$  e  $a$  são constantes.

- a) Determine a força associada à  $U(x)$ .
- b) Determine os pontos de equilíbrio do potencial e classifique-os como estáveis e instáveis. Justifique sua resposta.
- c) Faça o gráfico de  $U(x)$  e discuta os possíveis movimentos da partícula.
- d) Determine uma solução aproximada para o deslocamento da partícula  $x(t)$ . Indique sob quais condições a resposta obtida é válida.



**Problema 3:** [3.5 pt] Considere uma partícula de massa  $m$  que se movimenta em 2-D e cuja trajetória é dada por

$$\begin{aligned}x(t) &= A \cos(\omega_0 t), \\y(t) &= B \sin(\omega_0 t),\end{aligned}\tag{3}$$

onde  $A$  e  $B$  são constantes positivas.

- Calcule a força  $\vec{F}$  que atua sob a partícula e mostre através de um cálculo direto que essa força é conservativa.
- Determine a energia total da partícula em termos dos parâmetros do sistema:  $A$ ,  $B$  e  $\omega_0$ .
- Calcule o momento angular  $\vec{L}$  da partícula em relação à origem.
- Calcule o torque  $\vec{N}$  em relação à origem associado à força  $\vec{F}$  e mostre através de um cálculo direto que  $d\vec{L}/dt = \vec{N}$ .