MECÂNICA GERAL - 1/2017

Teste 2

1. Uma partícula se move sobre o eixo x sob a ação de uma força conservativa à qual está associada a energia potencial $U(x) = 6x^2 - 3x^3$ joules (x em metros).

(a) Determine a força sobre a partícula como função de x.

(b) Encontre as posições de equilíbrio desta partícula e discuta sua natureza (estável, instável, indiferente)

(c) Esboce o gráfico da função U(x).

(d) Determine o maior valor da energia mecânica total E para o qual um movimento oscilatório ainda é possível.

(e) Se a massa da partícula é $m = 6kg$, qual a frequência angular de pequenas oscilações em torno da posição de equilíbrio estável?

2. Considere um corpo de massa m que pode oscilar na extremidade de uma mola de constante elástica k como um oscilador harmônico amortecido por uma força de arrasto linear $-bv$.

Considere que o amortecimento seja crítico $\beta = b/(2m) = \omega_0 = \sqrt{k/m}$.

(a) Obtenha a equação horária com a condição inicial que o oscilador parta do repouso da posição $x(0) = x_0$.

(b) Prove que a potência dissipada pela força de arrasto como função do tempo é dada pela expressão

$$P(t) = -2kx_0^2\beta^3t^2e^{-2\beta t}$$

(c) Em que instante t a potência dissipada pela força de arrasto tem seu valor máximo?

3. Um pêndulo simples de comprimento l e massa m tem seu ponto de suspensão forçado a se mover horizontalmente com posição descrita por $x(t) = Acos(\omega t)$, onde A e ω são constantes positivas.

(a) Use como coordenada generalizada o ângulo ϕ entre o fio do pêndulo e a vertical e determine a lagrangiana do sistema.

(b) Obtenha a equação de movimento.