

F315 - Exame - turmas A e B

1o. Semestre de 2009

Nome:

RA:

Turma:

1. Uma partícula de massa  $m$  está pendurada em uma mola cuja constante elástica é  $k$ . No instante  $t = 0$  uma força constante para baixo  $F$  é aplicada sobre a partícula até o instante  $t = t_0$  quando então a força é removida. Admitindo que a partícula parte da posição  $x = x_0$ , escreva as equações do movimento e suas soluções para  $0 < t < t_0$  e  $t > t_0$ .

2. Um planeta esférico de raio  $R_1$  e densidade constante igual a  $\rho_1$  é envolvido por uma nuvem espessa também esférica de raio  $R_2$  e densidade constante  $\rho_2$ . Calcule a força gravitacional sobre uma partícula de massa  $m$  que se encontra:

(a) dentro da nuvem e

(b) fora da nuvem a uma distância do centro do planeta  $r > R_2$ .

Fórmulas úteis:

$$\vec{g} = -\vec{\nabla}\Phi$$

$$\vec{g} = -G \int_V \frac{\rho(\vec{r}')}{r^2} \vec{e}_r dv'$$

$$\Phi = -G \int_V \frac{\rho(\vec{r}')}{r} dv'$$

3. Uma partícula de massa  $m$  repousa sobre um plano horizontal sem atrito sujeita à ação da gravidade  $g$ . O plano é levantado formando lentamente um ângulo  $\theta$  com a horizontal fazendo com que a partícula escorregue para baixo. A taxa de variação do ângulo  $\theta$  é constante igual a  $\alpha$ .
- (a) Construa a Lagrangeana apropriada para o sistema.
  - (b) Escreva as equações do movimento a partir das equações de Lagrange.
  - (c) Determine o movimento da partícula.

Fórmula útil: Equações de Lagrange ( $L = T - V$ ):

$$\frac{\partial L}{\partial q_j} - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} = 0$$