1. As coordenadas de uma partícula material, com movimento no plano Oxy, variam no tempo segundo as leis (unidades SI):

$$x(t) = 3t$$
$$y(t) = 6t^2 + 2$$

a) Escreva a equação da trajectória da partícula material.

b) Calcule a distância à origem no instante t = 2 s.

c) Calcule o instante de tempo em que a partícula se encontra mais perto da origem e a distância à origem nesse instante.

2. Um bloco de massa 0.2 kg sobe um plano inclinado que faz um ângulo de 30° com a horizontal. Se no inicio do plano inclinado tiver uma velocidade de 12 m.s<sup>-1</sup> e o coeficiente de atrito for de 0.16, determine:

a) a altura a que o bloco sobe.

b) qual a velocidade do bloco quando (e se) voltar a passar pela base do plano.

3. a) Explique por que razão uma partícula em repouso relativamente à superfície da Terra (suposta perfeitamente esférica) sente uma aceleração da gravidade que depende da latitude e não aponta exactamente para o centro da Terra.

b) Calcule, para um corpo que cai de um prédio de 100m de altura, o desvio devido à

aceleração de Coriolis, se o prédio estiver sobre o equador.

(Observação: num referencial ligado a um corpo em rotação com velocidade angular  $\vec{\omega}$  a

segunda lei de Newton pode ser reescrita como:  $m\left(\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}\right)_{corpo} = \vec{F} - 2m\vec{\omega} \times \left(\frac{d\vec{r}}{dt}\right)_{corpo}^{\text{corpo}} - m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) - m\left(\frac{d\vec{\omega}}{dt}\right) \times \vec{r}$ 

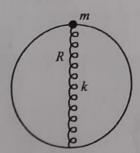
Os três últimos termos do lado direito correspondem ao termo de Coriolis, ao termo centrífugo e ao temo de Euler, respectivamente.)

4. Considere o campo de forças  $\vec{F} = -3y\hat{x} + (6z^2 - 3x)\hat{y} + 12zy\hat{z}$ .

a) Mostre que é conservativo. Justifique convenientemente.

b) Determine o correspondente potencial U.

5. Uma massa pontual m move-se sem atrito num aro circular ligada a uma mola de constante



K e comprimento de equilibrio nulo. Se partir da posição inicial indicada na figura com velocidade nula (devido a um desvio infinitesimal da sua posição de equilíbrio), qual será a força que o aro deverá exercer na partícula quando esta tiver percorrido ¼ da circunferência? Ignore a gravidade.