4300458

22 de janeiro de 2015

P rec

Complementos de Mecânica Clássica

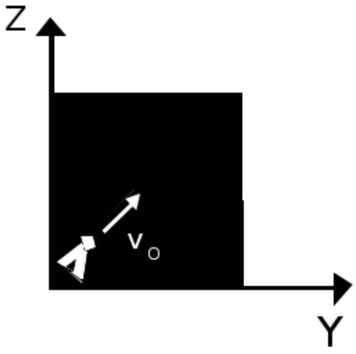
Nome:	$n^{\underline{o}}$ **USP**							

Aviso : dê suas respostas apenas em função dos dados do problema

1– (2.0) Um corpo de massa $\mathbf{m}$ é lançado para baixo, no campo gravitacional, com velocidade $\mathbf{v_o}$. A força de resistência do ar é proporcional a velocidade (tipo mkv).

- (0.5) a) escreva a equação do movimento;
- (1.5) b) obtemha a expressão para a velodade e determine a velocidade terminal.

2– (1.0) Um inseto de massa $\mathbf{m}$ desloca-se com velocidade $\vec{\boldsymbol{v}}_{\mathbf{o}}$ sobre a diagonal de um quadrado que gira com velocidade angular $\boldsymbol{\omega}$ em torno do eixo $\mathbf{Z}$, como mostra a figura. O sistama de coordenadas $\mathbf{X}, \mathbf{Y}, \mathbf{Z}$ está fixo no quadrado.



- (1.0) a) Obtenha a fôrça de Coriolis $\vec{\boldsymbol{F}}_{cor}$ e a fôrça centrifuga $\vec{\boldsymbol{F}}_{centrif}$ sobre o inseto no referencial girante.

3– (1.5) A equação logística de um sistema é dada por $\mathbf{x_{n+1}} = \mathbf{3.1 x_n} \left(\mathbf{1} - \mathbf{x_n}\right)$

- (0.5) a) O sistema é caótico ou não? Justifique.
- (0.5) b) Se não é para que valores converge?
- (0.5) c) Determine o coeficiente de Lyapunov.

4– (3.5) Um corpo de massa $\mathbf{m}$ é lançado com velocidade angular $\vec{\boldsymbol{\omega}} = \boldsymbol{\omega_o}\vec{\boldsymbol{k}}$ no interior de uma superfície cilíndrica de raio $\mathbf{R}$. O eixo de simetria do cilindro coincide com o eixo $\mathbf{Z}$. Obtenha:

- (0.5) a) a(s) função(ões) do(s) vínculo(s) e quantos graus de liberdade tem este sistema;
- (1.0) b) a lagrangeana deste sistema;
- (1.0) c) a(s) equação(ões) do movimento;
- (1.0) d) a(s) fôrça(as) de vínculo.

5– (2.5) Um corpo celeste entra no sistema solar numa órbita hiperbólica de excentricidade $\boldsymbol{\epsilon} = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{2}}$ e com distância de máxima aproximação igual a $\mathbf{R}$. Num dado instante, o corpo perde o dobro de sua energia, mas mantém na nova órbita sua distância de máxima aproximação. Obtenha:

- (1.0) a) a energia, o momento angular da óbta hiperbólica;
- (1.5) b) a excentricidade da nova órbita e se for o caso a distância de mínima aproximação.

$$\vec{a} = \vec{a'} - 2\vec{\omega} \times \vec{v} - \vec{\omega} \times \vec{\omega} \times \vec{r}$$

$$\frac{\alpha}{r} = 1 + \epsilon \cos\theta \qquad \alpha = \frac{l^2}{\mu k} \qquad \epsilon = \sqrt{1 + \frac{2El^2}{\mu k^2}}$$