4300458

30 de outubro de 2014

P 3

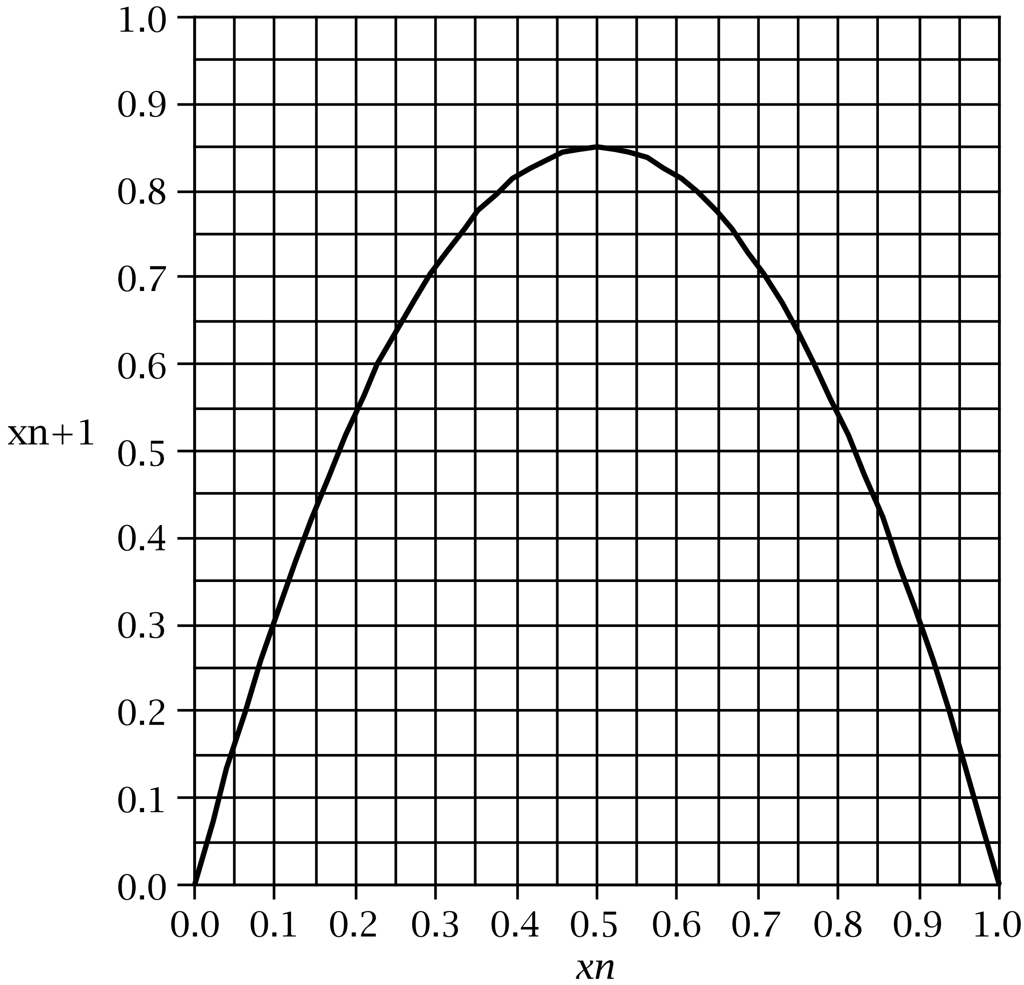
Complementos de Mecânica Clássica

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

1– (1.5)Um sistema evolue de acordo com a equação logística $\mathbf{x_{n+1} = 3.8\, x_n\, (1 - x_n)}$.

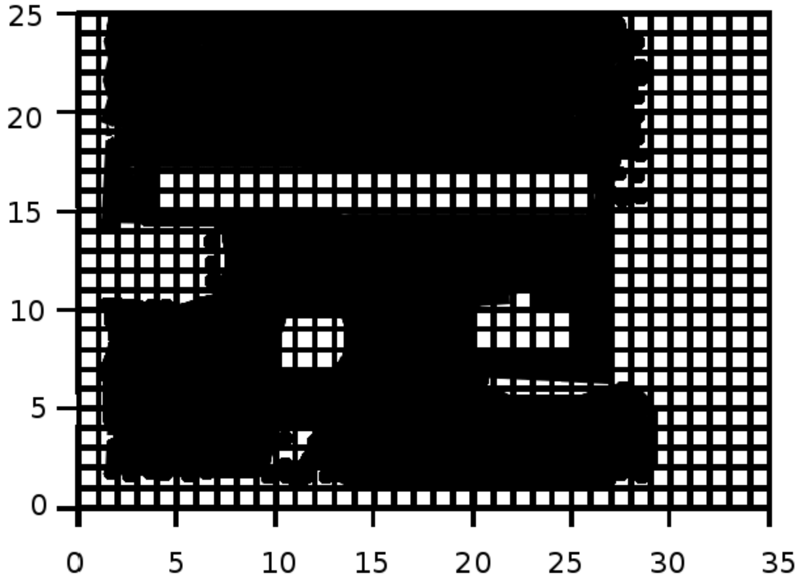
- (0.5) a) Este sistema é caótico ou não? Justifique.
- (0.5) b) Qual o valor do coeficiente de Lyapunov?
- (0.5) c) Faça um esboço da secção de Poincaré para este sistema.

2– (1.0) Faça o mapeamento da equação logística representada na figura abaixo. Este sistema é caótico?

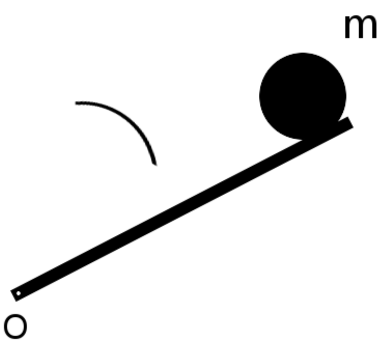


3– (2.0) Determine a dimensão fractal :

- (1.0) a) de uma casca esférica de raio interno **R** e raio externo **2R**;
- (1.0) b) da figura abaixo.



4– (4.0) Um esfera de massa $\mathbf{m}$ e raio $\mathbf{R}$ ($\mathbf{I} = \frac{2}{5}\mathbf{mR^2}$) rola sem deslizar em uma canaleta que gira em torno do ponto **O** com velocidade angular ω, como mostra a figura. O movimento ocorre no campo gravitacional e inicia quando a canaleta está na horizontal. Adote um sistema de coordenadas conveniente e determine:



- (0.5) a) o número de graus de liberdade deste sistema;
- (0.5) b) a(s) equação(ões) do(s) vínculo(s);
- (1.5) c) a lagrangeana deste sistema;
- (1.5) c) a(s) equação(ões) do movimento e a posição de equilíbrio.

5– (1.5) A lagrangeana de um sistema é dada por $\mathbf{L} = \frac{1}{2}\mathbf{m}\left(\dot{\mathbf{r}}^2 + \mathbf{r}^2\dot{\theta}^2 + \mathbf{r}^2\mathbf{sen}^2\dot{\phi}^2\right) - \mathbf{mgr}(\mathbf{1} + \mathbf{cos}\theta)$.

- (0.5) a) Sem fazer nenhuma conta, qual grandeza se conserva? Justifique.
- (1.0) b) Obtenha a expressão para esta grandeza.