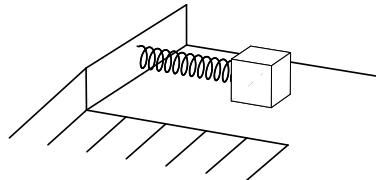


Análise Matemática IV  
Exame de 2<sup>a</sup> Época - 20 de Julho de 96  
Fís. e Matem.

**Gráficos Complementares**

Sejam  $k$  e  $m \in \mathbb{R}^+$ . Considere-se uma mola. Suponhamos que a massa da extremidade da mola é  $m$  e a constante de restituição da mola é  $k$ . Seja  $x$  a distância da extremidade da mola ao ponto de equilíbrio da extremidade da mola. A função  $H : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por  $H(x, y) = \frac{1}{2}(kx^2 + \frac{1}{m}y^2)$ , é a energia total da mola, sendo a energia total a soma da energia cinética,  $\frac{1}{2}y^2$ , com a energia potencial,  $\frac{k}{2}x^2$ .



Mola.

$y$  é o momento linear do pêndulo, pelo que  $y = mv = m\dot{x}$ , ou seja,  $\dot{x} = \frac{1}{m}y$ . Sugestão: Interprete fisicamente o retrato de fase da alínea 1.f).