

## 2-2 Sistema massa-mola: e a segunda Lei de Newton

um sistema que exib o MHS é o sistema massa mola. Nesse caso, a elongação é descrita pela coordenada  $x$ . Para o pêndulo, é o ângulo que o fio forma com a vertical.

No sistema massa-mola temos uma massa presa à mola por sua extremidade. A mola tem um comprimento característico  $L_0$  que é o comprimento dela na posição de equilíbrio da mola. Ou seja, quando a mola não está sob a ação de forças o comprimento dela é  $L_0$ . Esse é um elemento importante.

A posição de equilíbrio será tomada como sendo um ponto de origem do nosso referencial. Assim, orientando o eixo para a direita, a posição da partícula de massa  $m$ , a posição da partícula presa à mola é caracterizada pela coordenada da partícula de massa  $m$  nesse referencial. A coordenada é determinada a partir da posição de equilíbrio.

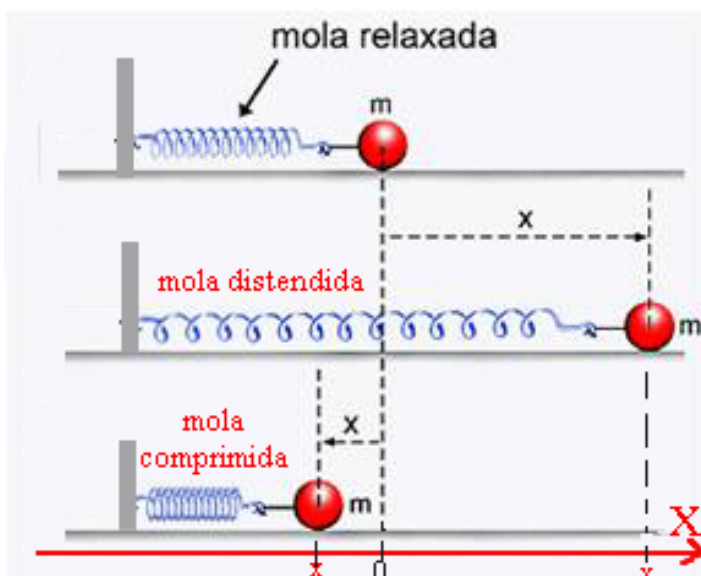


Fig. A partícula ocupa posições indicadas pela coordenada  $x$ .

De acordo com a lei de Hooke, escrevemos:

$$F = -kx$$

Onde  $k$  é a constante elástica da mola.

Assim, a equação de movimento é a segunda lei de Newton, a qual no caso se escreve como:

$$ma = -kx$$

E, portanto, a aceleração do movimento harmônico simples obedece a uma relação simples com a coordenada associada à posição:

$$a = -\frac{k}{m}x$$

Definimos a frequência angular como sendo dada por:

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

## 2-2.1 Mola na vertical

Uma mola pode ficar presa de forma a se movimentar na vertical. Nesse caso ela fica sob o efeito de duas forças: A força peso e a força elástica.

O ponto  $x_0$  no qual as forças se anulam é tal que:

$$mg - kx_0 = 0 .$$

Esse é o novo ponto de equilíbrio, em torno do qual o corpo executará um movimento harmônico simples. A coordenada importante, agora é uma nova variável definida por

$$x' = x - x_0$$

O MHS e o sistema massa mola  
Autor: Gil da Costa Marques

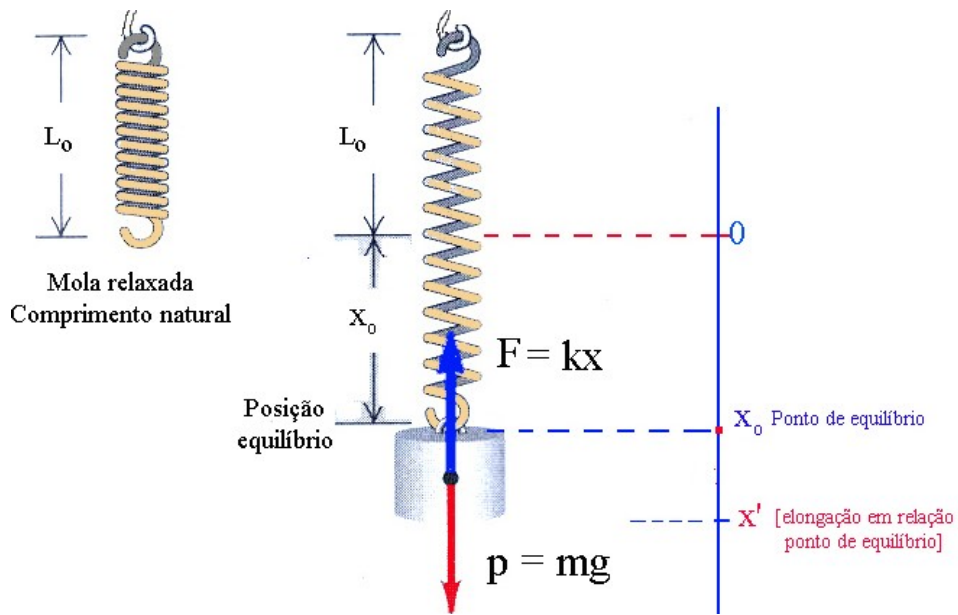


Fig. Mola na vertical e o novo ponto de equilíbrio. As oscilações se darão em torno desse ponto.