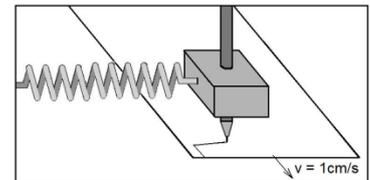




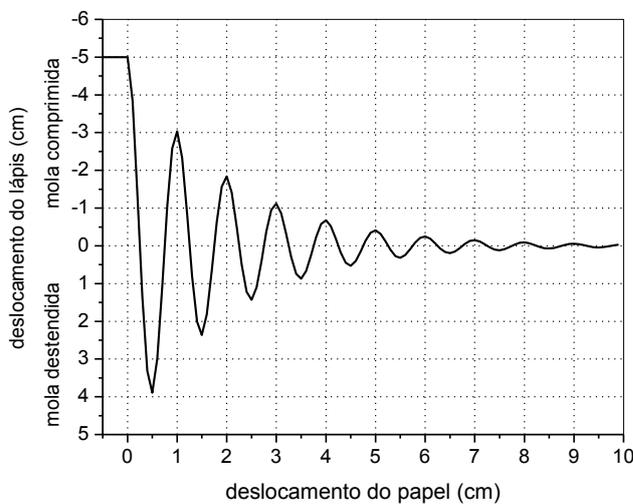
"Oscilações Amortecidas"

1- Mostre que as funções $x(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi)$ e $x(t) = A e^{-\frac{\gamma}{2}t} e^{i(\omega t + \varphi)}$ satisfazem, respectivamente, as equações: a) $\frac{d^2}{dt^2}x + \omega_0^2 x = 0$, b) $\frac{d^2}{dt^2}x + \gamma \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$.

2- Na Figura ao lado é mostrado um sistema massa-mola. Preso ao bloco tem-se um lápis. O bloco é empurrado para esquerda, comprimindo a mola. Antes de o bloco ser solto, a partir do repouso, uma folha começa a passar perpendicular à mola, sob a ponta do lápis, com velocidade constante de 1cm/s.



A Figura abaixo mostra o traçado registrado pela ponta do lápis na superfície



da folha. Sabendo-se que o conjunto bloco-lápis pesa 100g e que a massa da mola é desprezível, encontre:

- a amplitude inicial.
 - a constante de fase.
 - a frequência angular ω .
 - calcule a constante de amortecimento para o primeiro período.
 - escreva a equação do movimento.
- Apresente as respostas utilizando as unidades cm, g, s e radianos.

3- Uma expressão aproximada (baseado no oscilador harmônico) para a energia potencial do KCl é

$$U(r) = A \left[\frac{R_0^7}{8r^8} - \frac{1}{r} \right], \text{ onde } R_0 = 2,67 \text{ \AA} \text{ e } A = 2,31 \cdot 10^{-28} \text{ J.m. A partir dos dados:}$$

- calcule a energia potencial mínima,
 - supondo a oscilação de duas partículas ligadas por uma mola, calcule o equivalente à constante de mola k.
 - calcule a frequência (Hz) para pequenas oscilações em torno de R_0 ,
 - calcule o comprimento de onda correspondente a esta frequência.
- dados: K 39,1 g/mol, Cl 35,5 g/mol, $N_{\text{Avogadro}} = 6,02 \cdot 10^{23}$ unidades/mol.