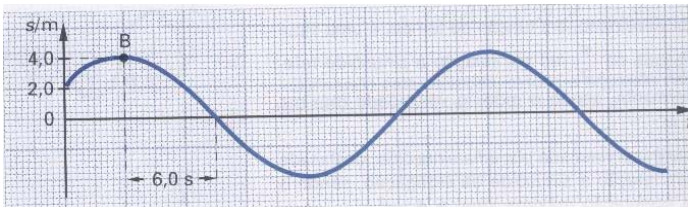
Departamento	*Engenharia Civil*	**Disciplina**	*Física Aplicada à Engenharia Civil*				
Curso	*Engenharia Civil*	**Ano**	*1º*	**Semestre**	*1º*	**Ano Lectivo**	*2007/2008*

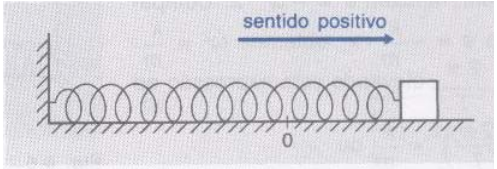
Ficha n.º 10 – Vibrações de Sistemas com um Grau de Liberdade

1. Uma partícula material executa um movimento harmónico simples cujos deslocamentos x, em função do tempo, são dados pelo gráfico da figura.



   1.1. Calcule para este movimento:
      1.1.1. A amplitude A;
      1.1.2. O período T;
      1.1.3. A frequência circular natural ω;
      1.1.4. A fase inicial φ_0;
      1.1.5. A fase no instante t = 11,0 s.
   1.2. Escreva as seguintes equações deste movimento
      1.2.1. Lei dos deslocamentos;
      1.2.2. Lei das velocidades;
      1.2.3. Lei das acelerações.
   1.3. Qual o máximo valor, em módulo, da velocidade? Em que instantes é atingido?
   1.4. Qual o máximo valor, em módulo, da aceleração) Em que instantes é atingido?
   1.5. Quanto tempo decorreu até a partícula material atingir, pela primeira vez, o deslocamento máximo positivo (ponto B do gráfico)?

2. Na extremidade livre de uma mola (k = 4,0 N/m) prende-se um bloco com massa igual a 1,0 kg, que pode deslizar sem atrito na superfície horizontal representada na figura. Esticando a mola, afasta-se o bloco 30 cm da posição de equilíbrio. Deixa-se, depois, o sistema a oscilar.
   2.1. Calcule o período do movimento;
   2.2. Escreva a equação dos deslocamentos, considerando t = 0 o instante em que a mola está mais esticada.



3. Considere a seguinte equação do movimento de uma partícula material

$$x = 5{,}0\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$$

3.1. Indique:

3.1.1. A frequência circular natural;

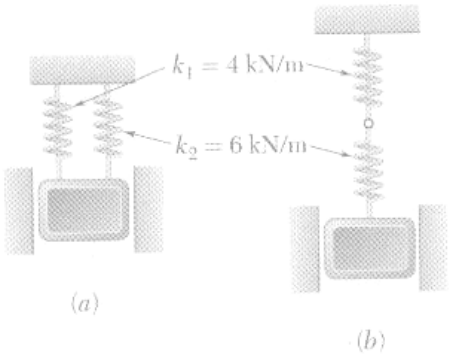
3.1.2. A frequência natural;

3.1.3. O período;

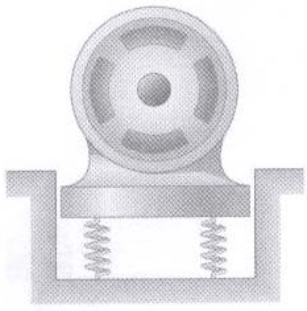
3.1.4. A fase inicial.

3.2. Calcule os instantes em que a partícula material se encontra a 2,5 m da posição de equilíbrio, com velocidade positiva.

4. Um bloco de 50 kg move-se entre guias verticais como mostra a figura. O bloco é puxado até 40 mm abaixo da sua posição de equilíbrio e libertado. Para cada combinação de molas, determine o período de vibração, a velocidade máxima e a aceleração máxima do bloco.



5. Um motor que pesa 1575 N é suportado por quatro molas, cada uma tendo uma constante de 1350 N/cm. O desequilíbrio do rotor é equivalente a um peso de 0,28 N localizado a 15 cm do eixo de rotação. Sabendo que o motor está restringido de se mover verticalmente, determine:



5.1. A rotação em rpm para a qual ocorre ressonância;

5.2. A amplitude de vibração do motor a uma rotação de 1200 rpm.