

**Roteiro Aula-Remota2: Sistema Massa-Mola II - Mov. Harmônico Simples - MHS**

- 1) Assista ao vídeo com a continuação do desenvolvimento das soluções do sistema massa mola em: <https://drive.google.com/file/d/1SRzyHb3dR6Ypd1WylUCoXWX0VYA20W24/view>
- 2) Assista o vídeo acima novamente e vá repetindo cada passagem no seu caderno ou folhas de notas. Se tiver alguma dúvida entre em contato.
- 3) Resolva os problemas e exercícios propostos em anexo. O ideal é vocês se organizarem e resolverem em grupo (virtualmente em grupo, claro!), mas cada um deve saber como fazer cada passo da resolução porque isso vai ser cobrado na Provinha Individual na próxima 3ª (08/09).
- 4) Mande suas perguntas e dúvidas a qualquer momento pelo Whatsapp (que serão respondidas assim que possível) ou na terça das 21:00h-21:30h (conversamos em tempo real).

**Problemas Aula-Remota1: Sistema Massa-Mola II - MHS  
(provinha dia 08/09)**

- 1) Considere as expressões para as soluções do sistema massa-mola, onde  $\omega = (k/m)^{1/2}$ :
$$x(t) = A \cdot \cos(\omega t + \varphi), \quad (i)$$
$$x(t) = C \cdot \cos(\omega t) + D \cdot \sin(\omega t), \quad (ii)$$
Use a propriedade trigonométrica:  $\cos(a+b) = \cos(a)\cos(b) - \sin(a)\sin(b)$  na expressão (i) para calcular o valor das constantes  $C$  e  $D$  da expressão (ii) em função das constantes  $A$  e  $\varphi$ , da expressão (i), provando que (i) e (ii) são equivalentes.
- 2) Considere um sistema massa-mola ( $m = 1,2 \text{ kg}$ ;  $k = 750 \text{ N/m}$ ). Em  $t=0$  a mola encontra-se comprimida  $20\text{cm}$  e é liberada a partir do repouso. Obtenha as expressões para  $x(t)$ ,  $v(t)$  e  $a(t)$  em função dos dados e condições iniciais do problema.
- 3) Considere um sistema massa-mola ( $m, k$ ). Em  $t=0$  a mola encontra-se em sua posição de equilíbrio e a velocidade da massa é  $v=v_0$ . Obtenha as expressões para  $x(t)$ ,  $v(t)$  e  $a(t)$  em função dos dados e condições iniciais do problema.
- 4) Os valores dos algarismos  $A, B, C$  e  $D$  são respectivamente os últimos 4 dígitos do seu #USP (Ex: #USP = 11234567 →  $A=4, B=5, C=6, D=7$ ). Um sistema massa-mola, de constante  $k = BCD \text{ N/m}$  (para o #USP do exemplo  $k = 567 \text{ N/m}$ ) e massa  $m = C,BA \text{ kg}$  ( $m=6,54 \text{ kg}$  p/ o exemplo), oscila a partir de  $t=0$ . Considere o caso particular em que  $x(0) = AB \text{ cm}$  e  $v(0) = 0,CD \text{ m/s}$ .
  - (a) Obtenha as expressões para  $x(t)$ ,  $v(t)$  e  $a(t)$  em função dos dados e condições iniciais do problema.
  - (b) Qual o valor da amplitude máxima de oscilação da posição  $x(t)$ ? Em que instante de tempo a amplitude máxima negativa da posição é atingida pela 1ª vez para  $t>0$  ?
  - (c) Qual o valor da amplitude máxima de oscilação da velocidade  $v(t)$ ? Em que instante de tempo a amplitude máxima positiva da velocidade é atingida pela 1ª vez para  $t>0$ ?OBS: use calculadora para fazer as contas e não esqueça das unidades.

Qualquer dúvida entrem em contato.  
Bom trabalho!