1ELE713 – Semana 11 – Prova 1

Resolva os exercícios abaixo.

1. Encontre $L^{-1}\{F(s)\}$, $F(s) = \frac{1}{(s+1)(s^2+1)}$ (Resp. $\frac{1}{2}(\sin t - \cos t + e^{-t})$).
2. Resolva a equação $\ddot{x}(t) + 9x(t) = \cos 2t,\ para\ x(0) = 1\ e\ x(\pi/2) = -1.$
   Encontre $\dot{x}(0)$.
3. Para o sistema da Figura 1, faça:
   a) Faça os diagramas de corpos livres para cada uma das massas e o diagrama total de forças;
   b) As equações diferenciais acopladas que regem o sistema;
   c) Descreva o sistema no espaço de estados;
   d) Encontre a função de transferência G(s) = X_1(s)/F(s).

   <u>Faça literal e depois substitua os valores.</u>

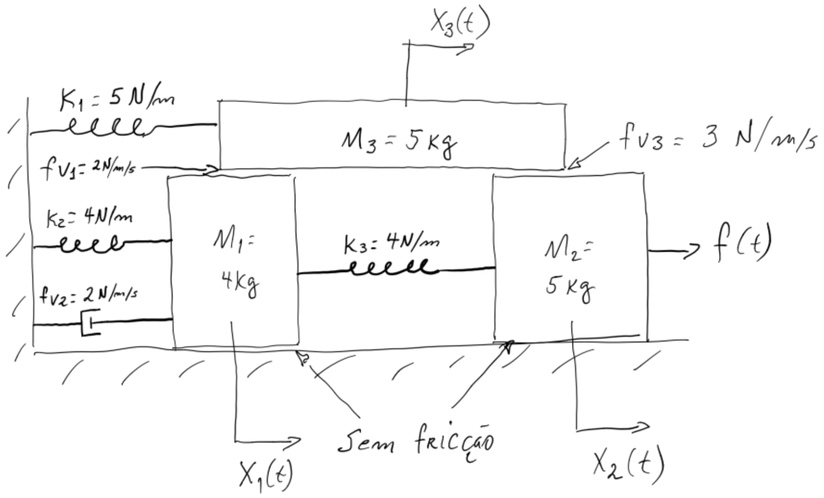

Figura 1. Desenho pictórico de um sistema mecânico, relativo ao Exercício 3.

4. O pêndulo da Figura 2 possui uma massa m ligada através de uma haste ao munhão. A haste possui massa desprezível. O munhão produz atrito viscoso que se opõe ao movimento do pêndulo, produzindo um contra torque proporcional à velocidade angular com constante de proporcionalidade γ $[\frac{Nm}{rad/s}]$.
   O movimento do pêndulo é positivo na direção da seta que indica seu ângulo $\theta(t)$ com relação à vertical. O movimento de oscilação para $\theta(t)$ muito pequeno pode ser considerado unidimensional. Desta forma, não é necessário utilizar o momento de inércia do sistema e também se aplica a linearização $\sin\theta = \theta$, simplificando bastante a solução.
   O sistema é iniciado com o pêndulo na posição de descanso (vertical) $\theta(t) = 0$, impondo-lhe uma velocidade angular inicial $\dot{\theta}(t) = \omega_0$.
   Para o sistema da Figura 2, faça:
   a) O diagrama de forças e a equação diferencial que rege o sistema;
   b) A equação no plano s e a solução da EDO no tempo. A solução deve ser em termos de uma constante multiplicada por uma exponencial que decai no tempo, multiplicado pelo seno de t vezes uma constante.

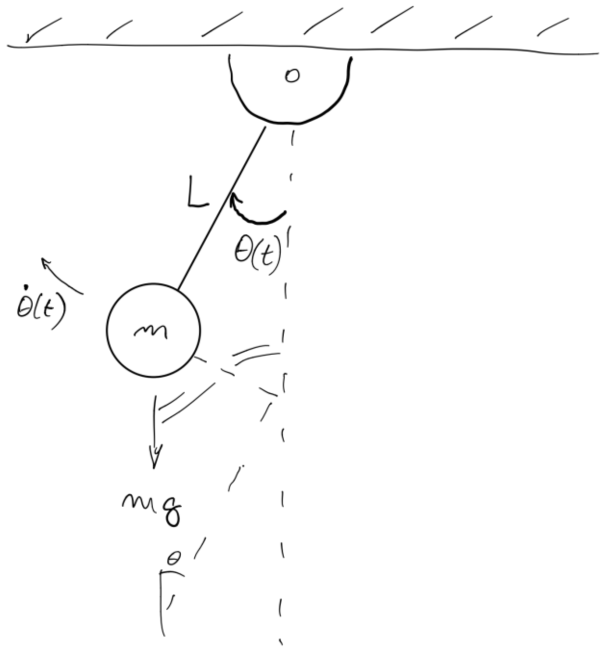

Figura 2. Desenho pictórico de um pêndulo unidimensional, relativo ao Exercício 4.

5. Dado o circuito da Figura 3, faça:
   a) Encontre a função de transferência $G(s) = V_L(s)/V(s)$;
   b) Encontre as equações diferenciais acopladas que regem o sistema;
   c) Descreva o sistema no espaço de estados.
   d) Partindo da representação no espaço de estados, faça o diagrama de fluxo de sinais do sistema.

   <u>**Faça literal e depois substitua os valores.**</u>

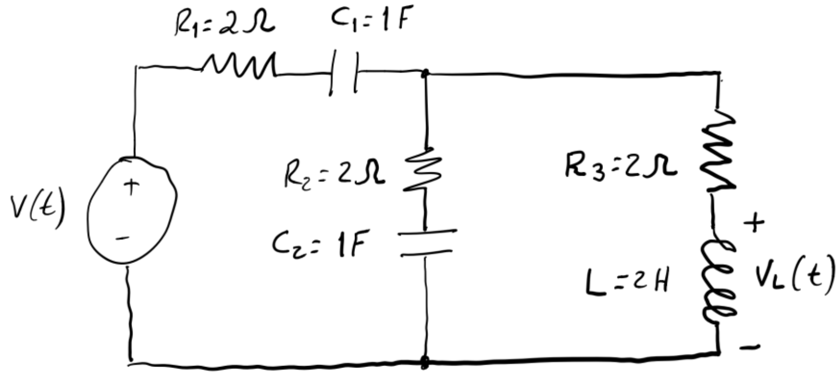

Figura 3. Captura esquemática do circuito relativo ao Exercício 5.