

Lista 3

Para todas as listas de exercício, você deve criar arquivos .m com os códigos implementados e, se necessário, um arquivo em pdf com os resultados gerados (pode ser a impressão dos resultados calculados ou figuras). Todos arquivos devem ser nomeados como RA000000_LXX_YY.m, em que

- 000000 é o número do seu RA
- XX é o número da lista.
- YY é o número do exercício.

1) Sistemas mecânicos reais podem envolver a deflexão de molas não lineares. Na figura abaixo, o bloco de massa m é liberado a partir do repouso a uma altura h acima da mola não linear. A força resistiva da mola F é dada por

$$F = -(k_1 d + k_2 d^{3/2})$$

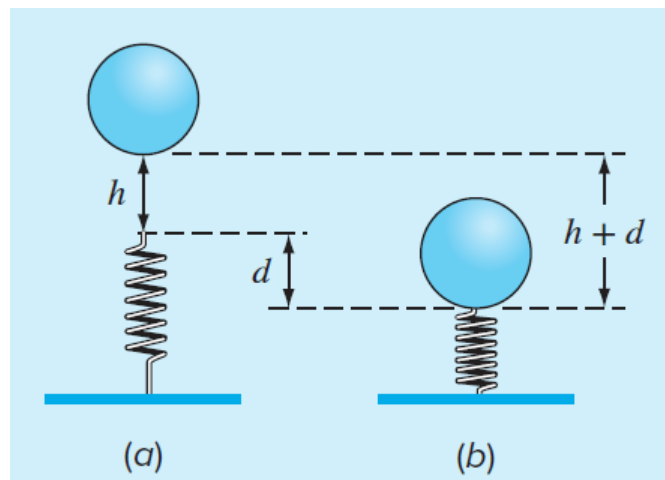
O princípio da conservação da energia pode ser utilizada para mostrar que

$$0 = \frac{2k_2 d^{5/2}}{5} + \frac{1}{2} k_1 d^2 - mgd - mgh$$

Para os parâmetros $k_1 = 50 \times 10^3 \text{ g/s}^2$, $k_2 = 50 \text{ g/(s}^2\text{m}^{0.5})$, $m = 112 \text{ g}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ e $h = 0.51 \text{ m}$, a deflexão da mola é

```
d = 0.173258127830840;
```

Resolva a equação acima para a deflexão d da mola, dados os parâmetros $k_1 = 40 \times 10^3 \text{ g/s}^2$, $k_2 = 45 \text{ g/(s}^2\text{m}^{0.5})$, $m = 95 \text{ g}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ e $h = 0.44 \text{ m}$.



Sua função deve retornar o valor de d .

```
d = RA000000_L03_01;
```

```
function [d] = RA000000_L03_01()  
% seu código aqui
```

end

2) A velocidade da água v (m/s) saindo de um tanque cilíndrico através de um longo tubo pode ser calculada como

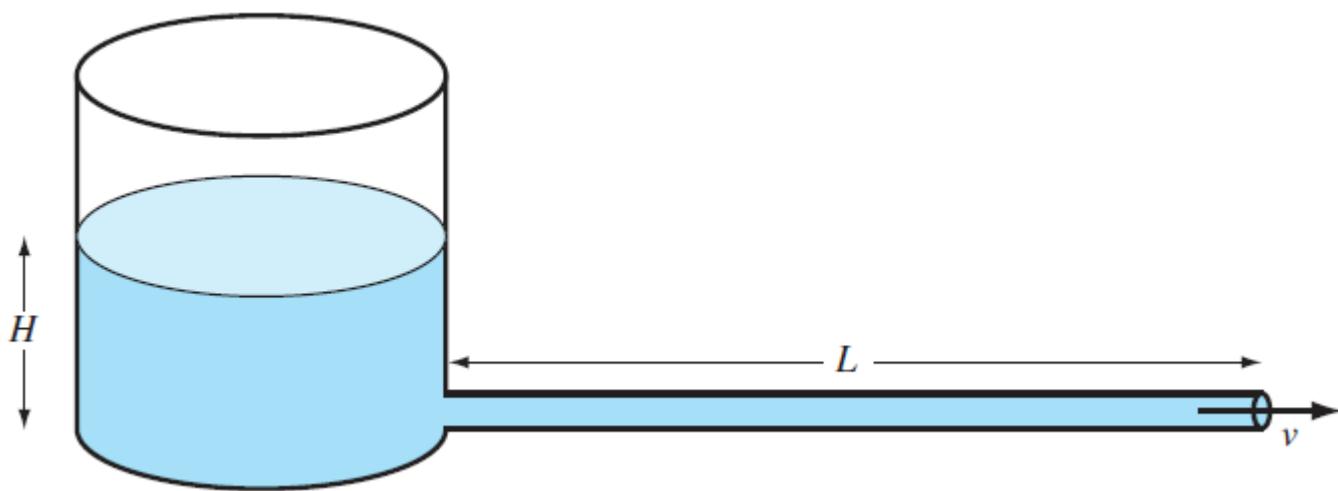
$$v = \sqrt{2gH} \tanh\left(\sqrt{\frac{2gH}{2L}} t\right)$$

em que $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, H é a altura inicial do nível de água no tanque (m), L é o comprimento do tubo e t é o tempo decorrido (s).

Se o comprimento do tubo é 5 m, a velocidade do escoamento é $v = 7.5 \text{ m/s}$ decorridos 3.0 s, a altura inicial é

H = 2.866980051618874;

Encontre o altura inicial necessária H para que a velocidade do escoamento seja $v = 5 \text{ m/s}$ decorridos 2.0 s, para um tubo com comprimento de 3 m.



Sua função deve retornar esse valor da altura inicial H.

[H] = RA000000_L03_02;

```
function [H] = RA000000_L03_02()  
    % seu código aqui  
end
```

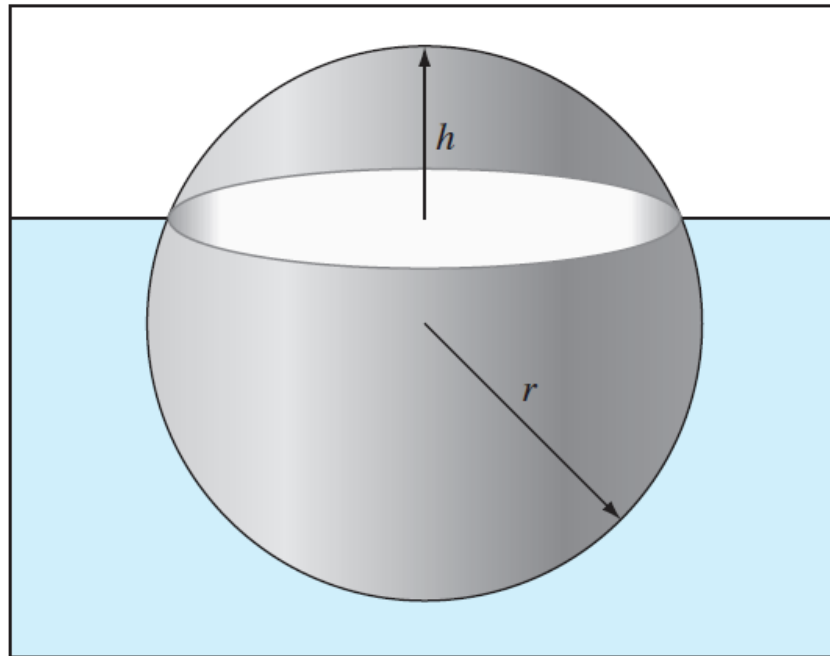
3) De acordo com o *princípio de Arquimedes*, a força de empuxo é igual ao peso do fluido deslocado pela porção submersa de um objeto. Para a esfera mostrada na figura, determine a altura h da porção da esfera acima do nível de água.

Para uma esfera de raio $r = 1.5 \text{ m}$, densidade $\rho_c = 300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ e densidade da água $\rho_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a altura h é

```
h = 1.910227526728297;
```

Utilize os seguintes valores para os cálculos: $r = 1\text{ m}$, $\rho_c = 212 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ = densidade da esfera e $\rho_a = 998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ = densidade da água. Observe que o volume da esfera acima do nível de água é dado por:

$$V = \frac{\pi h^2}{3}(3r - h).$$



Sua função deve retornar o valor da altura h da porção da esfera acima da água.

```
[h] = RA000000_L03_03;
```

```
function [h] = RA000000_L03_03()  
    % seu código aqui  
end
```