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

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

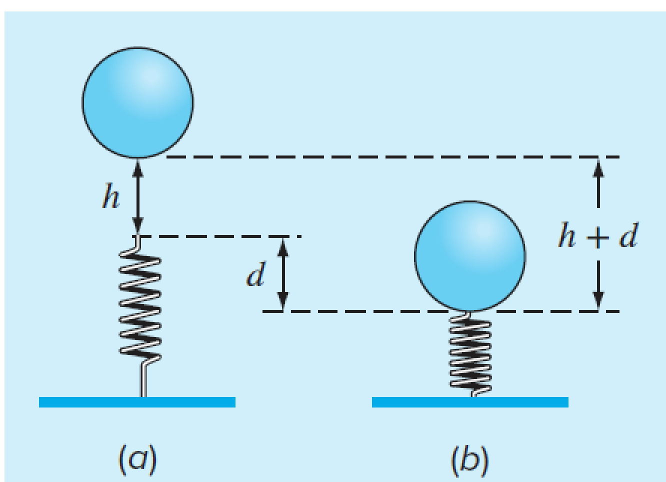
O princípio da conservação da energia pode ser utilizada para mostrar que

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

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

```
d = 0.173258127830840;
```

Resolva a equação acima para a deflexão d da mola, dados os parâmetros $k_1 = 40 \times 10^3\, g/s^2$, $k_2 = 40\, g/(s^2 m^{0.5})$, $m = 95\, g$, $g = 9.81\, m/s^2$ e $h = 0.43\, m$.



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

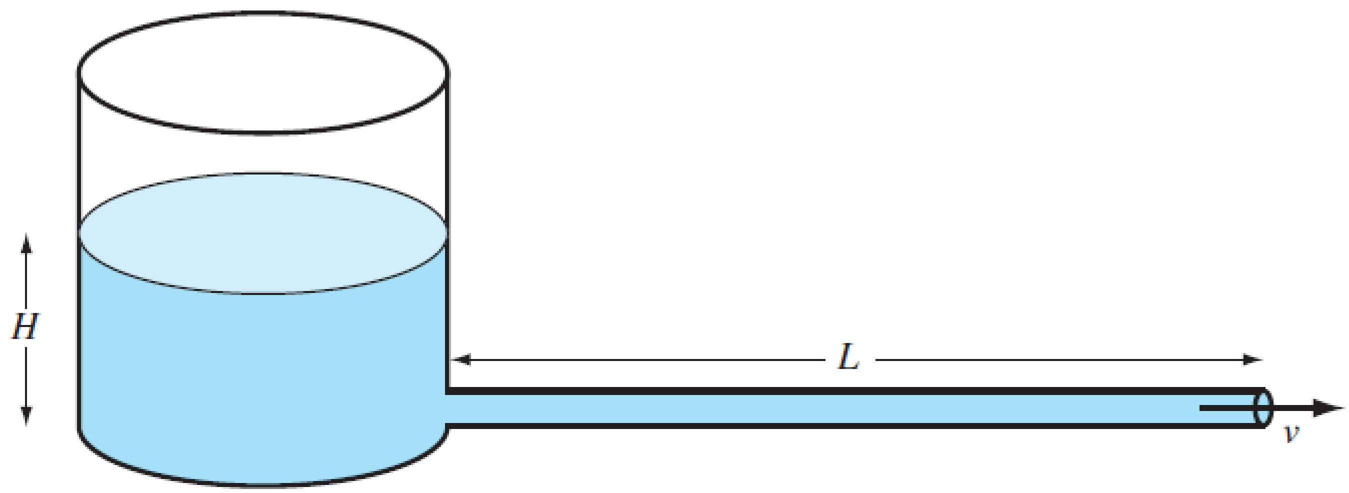
$$v = \sqrt{2gH}\tanh\left(\sqrt{\frac{2\text{gH}}{2L}}t\right)$$

em que $g = 9.81\,m/s^2$, 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 $v = 7.5\,m/s$ decorridos $3.0\,s$, a altura inicial é

```
H = 2.866980051618874;
```

Encontre o altura inicial necessária H para que a velocidade do escoamento seja $v = 5\,m/s$ decorridos $2.5\,s$, para um tubo com comprimento de 4 m.



Sua função deve retornar esse valor da altura inicial `H`.

```
[H] = RA000000_L03_02;
```

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

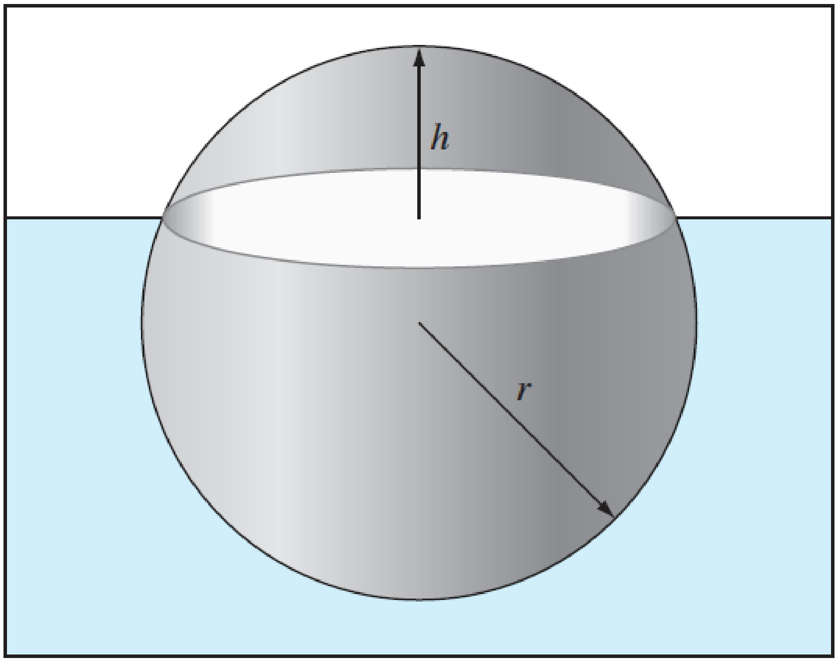
3) De acordo com o *princípio de Arquimedes*, a força de empuxo é igual ao peso do fluido deslocado pela porção submersa de um objeto. Para a esfera mostrada na figura, determine a altura h da porção da esfera acima do nível de água.

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

```
h = 1.910227526728297;
```

Utilize os seguintes valores para os cálculos: $r = 1\,m$, $\rho_c = 200\ \frac{\text{kg}}{m^3}$ = densidade da esfera e $\rho_a = 1000\ \frac{\text{kg}}{m^3}$ = 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
```