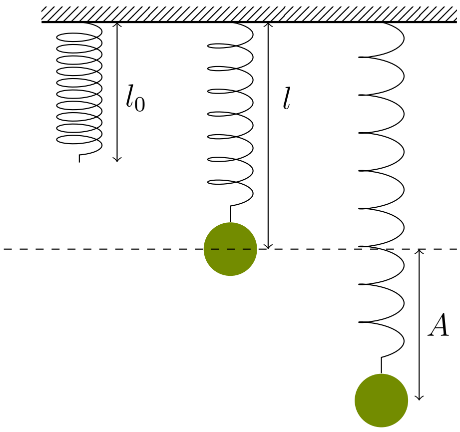
1.(a) Suposem que originalment la molla tenia una longitud l_0. Quan es penja la massa m, la molla s'estira fins a una longitud l. Sabem que $l - l_0 = 9,80\,cm = 0,098\,m$. Quan la massa es troba en equilibri la força que li fa la molla és igual al pes del cos. Llavors, a partir de $l - l_0$ i aplicant la llei de Hooke podem calcular la constant elàstica de la molla segons

$$mg = k(l - l_0)$$



d'on

$$k = \frac{mg}{l - l_0} = \frac{0,100 \cdot 9,8}{0,098} = 10,0\,N/m$$

(b) Podem calcular la freqüència angular a partir de

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0,100}} = 10,0\,rad/s$$

(c) L'equació del moviment s'escriu

$$y(t) = A\cos(\omega t + \varphi_0)$$

fent servir les condicions inicials. $y(0) = -A$

$$-A = y(0) = A\cos\varphi_0 \to \cos\varphi_0 = -1 \to \varphi_0 = \pi$$

amb tota aquesta informació l'equació del moviment queda

$$y(t) = 5 \cdot 10^{-2} \cdot \cos(10t + \pi)$$

2.(a) A partir de la relació entre la potència, i la intensitat

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi R^2} = \frac{2000}{4\pi \cdot 5,00^2} = 6,366\,W/m^2$$

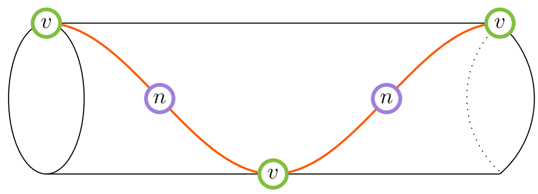
ara calculem directament amb la definició de intensitat sonora

$$\beta = 10\log\frac{I}{I_0} = 10\log\frac{6,366}{1,00\cdot 10^{-12}} = 128,04\,dB$$

(b) Ara, amb 10 altaveus

$$\beta' = 10\log\frac{I'}{I_0} = 10\log\frac{10I}{I_0} = 10\log\frac{I}{I_0} + 10\log 10 = 128,04 + 10 = 138,04\,dB$$

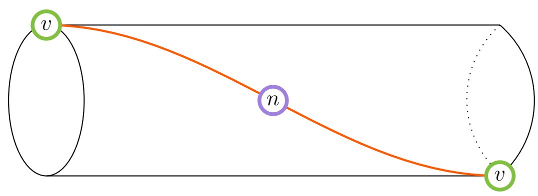
3.(a) Per un tub obert pels dos extrems, el segon harmònic es pot representar com



(b) Del dibuix es dedueix que en la longitud del tub "hi cap" exactament una longitud d'ona de forma que $\lambda = 8\,m$ i és

$$\lambda = vT = \frac{v}{f} \to f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{8} = 42,5\,Hz$$

(c) La situació ara és



De forma que ara és $0,5\lambda = 8$ d'on

$$\lambda = 16\,m$$

i la freqüència serà

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{16} = 21,25\,Hz$$

4.(a) A partir de l'equació d'ona

$$y(x.t) = 3\sin\left(\frac{4\pi}{5}x - 7\pi t\right)$$

és immediat trobar

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\cancel{\pi}}{\frac{4\cancel{\pi}}{5}} = \frac{10}{4} = 2,5\,m$$

(b) Es clar que és $\omega = 7\pi\,rad/s$

(c) Tenim

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow v = \lambda f = \lambda\frac{\omega}{2\pi} = 2,5 \cdot \frac{7\cancel{\pi}}{2\cancel{\pi}} = 8,75\,m/s$$