

2.3.18 Exercice 18

Le cockpit d'un camion de pompier est situé à l'extrémité d'une perche télescopique, comme illustré à la Fig. 2.26 (a). Le cockpit et le pompier pèsent 2000 N.

Trouver la fréquence naturelle des vibrations du cockpit dans le sens vertical.

On donne :

$E = 2.110^{11} \text{ N/m}^2$, $l_1 = l_2 = l_3 = 3\text{m}$, $A_1 = 20\text{cm}^2$, $A_2 = 10\text{cm}^2$, $A_3 = 5\text{cm}^2$.

$$k = \frac{A E}{l}$$

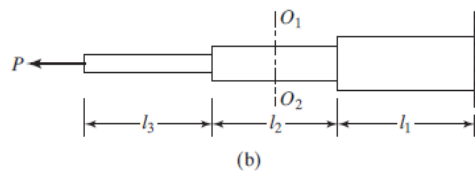
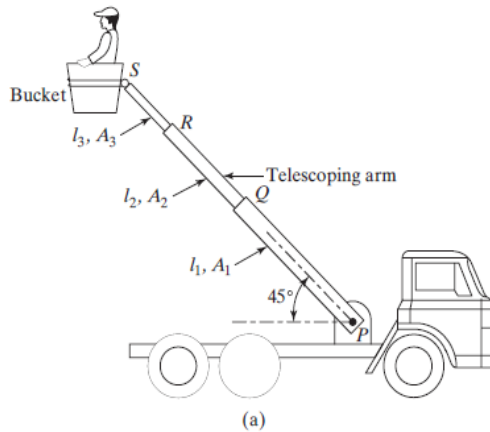


FIGURE 2.26 –

Correction de l'exercice 18

$$\frac{1}{k_b} = \frac{1}{k_{b1}} + \frac{1}{k_{b2}} + \frac{1}{k_{b3}}$$

$$k_{b1} = \frac{(20 \times 10^4)(21 \times 10^{11})}{3} = 14 \times 10^7 \text{ N/m}$$

$$k_{b2} = 7 \times 10^7 \text{ N/m}$$

$$k_{b3} = 3.5 \times 10^7 \text{ N/m}$$

$$\Rightarrow k_b = \frac{1}{2 \times 10^7} = 2 \times 10^7 \text{ N/m}$$

$$k = k_b \times \cos^2 45 = 10^7 \text{ N/m}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10^7}{2000/9.81}} = 221.4723 \text{ rad/s}$$