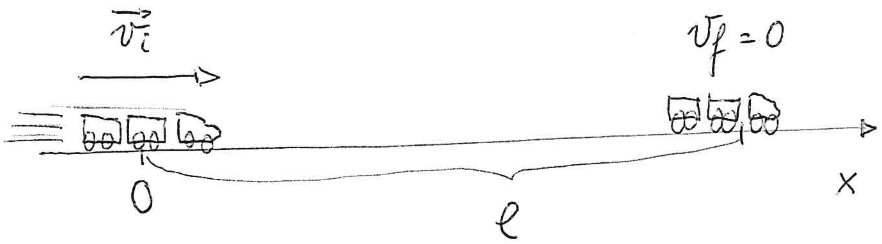
1

$\Delta t = 45\ s$



$\Delta t = 45\ s$

$v_i = 100\ km/h = 27{,}8\ m/s$

$v_f = 0$

a) Per la definizione di accelerazione

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} = \frac{0 - 27{,}8\ m/s}{45\ s} = -\ 0{,}62\ m/s^2$$

Il segno "-" indica una decelerazione.

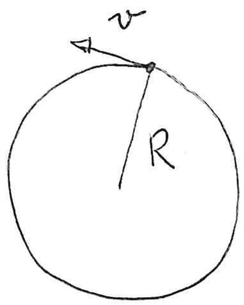
b) Dalla formula

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \cdot \ell$$

Si ottiene:

$$\ell = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a} = \frac{-(27{,}8\ m/s)^2}{2 \cdot (-0{,}62\ m/s^2)} = 625\ m$$

2



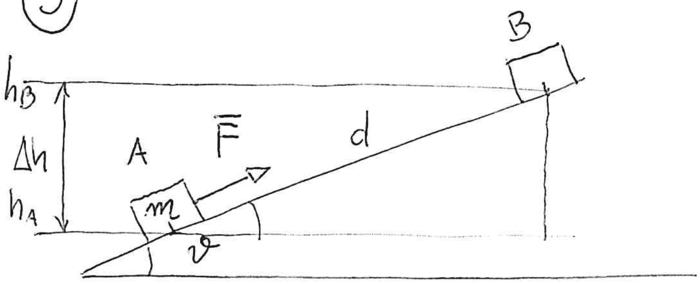
$L = 2\pi R = 1436\ m$

$v \cong c = 3 \cdot 10^8\ m/s$

a) $$T = \frac{L}{c} = \frac{1436\ m}{3 \cdot 10^8\ m/s} = 4{,}79 \cdot 10^{-6}\ s = 4{,}79\ \mu s$$

b) $$a_c = \frac{c^2}{R} = \frac{(3 \cdot 10^8\ m/s)^2}{L/2\pi} = \frac{2\pi(3 \cdot 10^8\ m/s)^2}{1436\ m} = 3{,}94 \cdot 10^{14}\ \frac{m}{s^2}$$

3



$m = 1{,}5\ \mathrm{kg}$ $\quad v_i = 0$

$F = 15\ \mathrm{N}$

$\overline{AB} = 4{,}0\,\mathrm{m} = d$

$\vartheta = 30°$

Questo problema può essere risolto o utilizzando le leggi della dinamica o utilizzando il teorema lavoro-energia. Scegliamo qui la seconda strategia:

$$\mathcal{L} = \Delta K = \frac{1}{2} m v_f^2 - \cancel{\frac{1}{2} m v_i^2}$$

Con $\mathcal{L} = \Sigma_i \mathcal{L}_i$ = somma dei lavori di tutte le forze in gioco. In questo caso le forze che compiono lavoro sono due:

- la forza di gravità, ed $\mathcal{L}_g = -\Delta U_g = mg(h_A - h_B) = mg\Delta h$
- la forza $\vec{F}$, che agisce parallela allo spostamento, per cui: $\mathcal{L}_F = F \cdot d$

A questo punto basta notare che $\Delta h = d \operatorname{sen}\vartheta = \frac{1}{2} d$.

Si ha quindi:

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}_g + \mathcal{L}_F = mg\frac{1}{2}d + Fd = \left(\frac{1}{2}mg + F\right)d$$

e

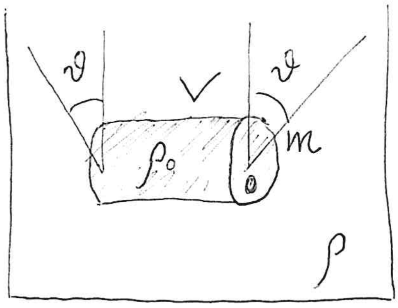
$$v_f^2 = \frac{2}{m}\mathcal{L} = \frac{2}{m}\left(\frac{1}{2}mg + F\right)d$$

$$\overset{!}{=} \left(g + \frac{2F}{m}\right)d = \left(9{,}8\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} + \frac{30\ \mathrm{N}}{1{,}5\ \mathrm{kg}}\right) \cdot 4{,}0\ \mathrm{m}$$

$$\overset{!}{=} 119{,}2\ \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$$

Da cui, infine: $v_f = \sqrt{119{,}2\ \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}} = 10{,}9\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

4



$\rho_0 = 780 \ kg/m^3$

$\rho = 1000 \ kg/m^3$

$V = 12 \ \ell = 1{,}2 \cdot 10^{-2} \ m^3$

m (da vuoto) $= 5{,}5 \ kg.$

$\vartheta = 30°$

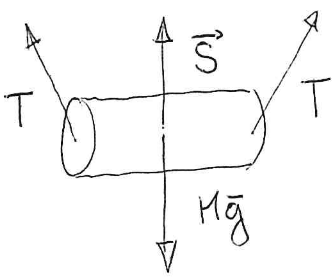
Come prima cosa, calcolo la massa M del fusto pieno d'olio:

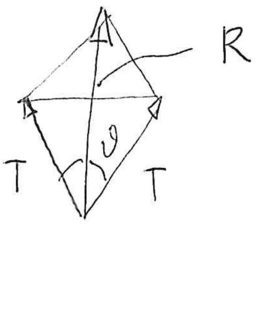
$$M = m + \rho_0 V = 5{,}5 \ kg + 780 \ kg/\cancel{m^3} \cdot 1{,}2 \cdot 10^{-2} \ \cancel{m^3}$$
$$\overset{!}{=} 5{,}5 \ kg + 9{,}36 \ kg = 14{,}86 \ kg.$$

a) La Spinta di Archimede $\vec{S}$ ha intensità:

$$S = \rho V g = (1000 \ kg/m^3 \cdot 1{,}2 \cdot 10^{-2} \ m^3) g = 12 \ kg \cdot g$$
$$\overset{!}{=} 117{,}6 \ N$$

b) Sul fusto agiscono: la forza peso, $\vec{S}$, e le tensioni delle due corde (uguali tra loro per motivi di simmetria);





detta R la risultante della somma delle (diretta verso l'alto) due tensioni, si ha

$$R = \sqrt{3} \cdot T$$

Quindi, essendo all'equilibrio: $\Sigma \vec{F} = 0$ implica:

$$Mg = S + R$$

$$R = Mg - S = (14{,}86 \ kg - 12 \ kg) g = 2{,}86 \ kg \cdot g = 28 \ N$$

$$T = \frac{R}{\sqrt{3}} = \frac{28 \ N}{\sqrt{3}} = 16{,}2 \ N$$