

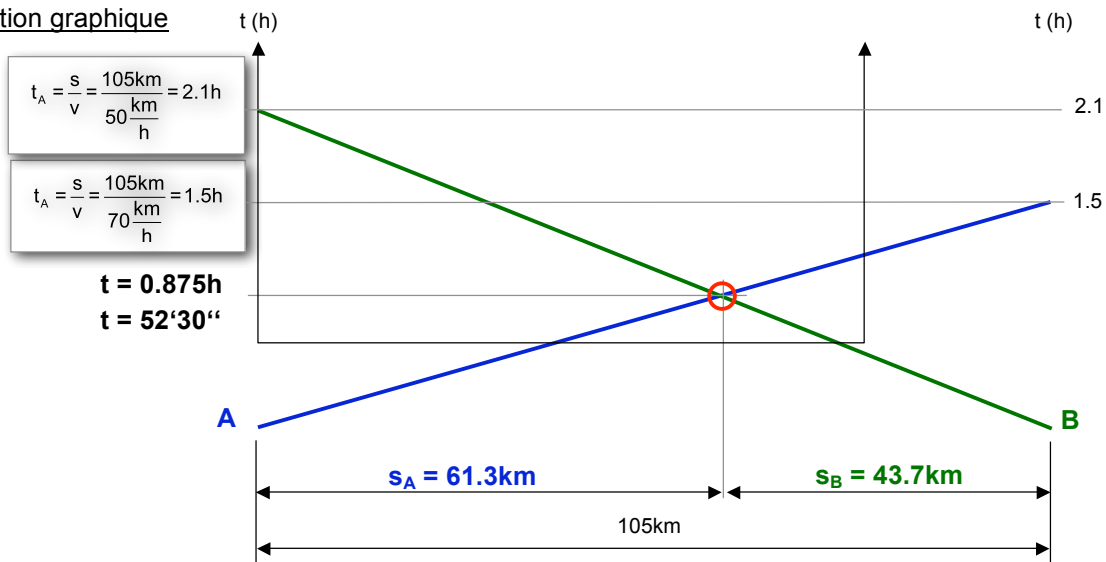
Techniques spécialisées avancées

Solution exercice 1

$$F_G = m \cdot g = [120\text{kg} + (6 \cdot 80\text{kg})] \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 5'886\text{N} = 5.886\text{kN}$$

Solution exercice 2

Solution graphique



Solution mathématique

$$x \cdot 70\text{km/h} + x \cdot 50\text{km/h} = 105\text{km}$$

$$x(70\text{km/h} + 50\text{km/h}) = 105\text{km}$$

$$x = 0.875\text{h} = 52'30''$$

$$s_A = v_A \cdot t = 0.875\text{h} \cdot 70\text{km/h} = 61.25\text{km}$$

$$s_B = v_B \cdot t = 0.875\text{h} \cdot 50\text{km/h} = 43.75\text{km}$$

Solution exercice 3

$$P_{ab} = \dot{m} \cdot g \cdot h \cdot \eta_T = 4'100 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 15\text{m} \cdot 0.83 = 500'751\text{W} = 500.75\text{kW}$$

Solution exercice 4

$$Q_E = m \cdot c_E \cdot \Delta\vartheta_E = 5\text{kg} \cdot 2.1 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \cdot 5\text{K} = 52.5\text{kJ}$$

$$Q_S = m \cdot L_f = 5\text{kg} \cdot 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 1'670\text{kJ}$$

$$Q_W = m \cdot c_W \cdot \Delta\vartheta_W = 5\text{kg} \cdot 4.187 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \cdot 100\text{K} = 2'093.5\text{kJ}$$

$$Q_V = m \cdot L_V = 5\text{kg} \cdot 2'258 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 11'290\text{kJ}$$

$$Q_D = m \cdot c_D \cdot \Delta\vartheta_D = 5\text{kg} \cdot 1.95 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \cdot 20\text{K} = 195\text{kJ}$$

$$Q_{TOT} = Q_E + Q_S + Q_W + Q_V + Q_D = 15'301\text{kJ} = 4.25\text{kWh}$$

Solution exercise 5

$$F_G = m \cdot g = 25\text{kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 245.25\text{N}$$

$$\text{Flèche de la corde} = 16\text{m} - 12\text{m} = 4\text{m}$$

$$\tan \alpha = \frac{4\text{m}}{10\text{m}} = 0.4 \quad \text{arctan} = 21.8^\circ$$

$$F_1 = F_2 = \frac{F_G}{\sin \alpha} = \frac{245.25\text{N}}{0.371} = 330.18\text{N}$$

Solution exercise 6

$$E_2 = \frac{E_1 \cdot r_1^2}{r_2^2} = \frac{680\text{lx} \cdot (0.8\text{m})^2}{(1.3\text{m})^2} = 257.5\text{lx}$$

Solution exercise 7

$$v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s} = \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (10 \cdot 3.2\text{m})} = 25.06 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 90.2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Solution exercise 8

$$M = F \cdot r = m \cdot g \cdot r = 55\text{kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0.35\text{m} = 188.84\text{Nm}$$

Solution exercise 9

$$p = \frac{F}{A} \quad A = \frac{F}{p} = \frac{35'000\text{N}}{2.8 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 12'500\text{mm}^2 = 125\text{cm}^2$$

Solution exercise 10

$$v = \frac{U \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot r \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{1.91\text{m} \cdot \pi \cdot 500 \frac{\text{U}}{\text{min.}}}{60} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Solution exercise 11

$$i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{225\text{mm}}{75\text{mm}} = 3$$

$$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2 \quad n_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{d_2} = \frac{75\text{mm} \cdot 1'425 \frac{\text{U}}{\text{min.}}}{225\text{mm}} = 475 \frac{\text{U}}{\text{min.}}$$

Solution exercise 12

$$a) F_G = m \cdot g = 75 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 735.75 \text{ N}$$

$$F_H = F_G \cdot \sin \alpha = 735.75 \text{ N} \cdot \frac{2.8 \text{ m}}{10 \text{ m}} = 206.01 \text{ N}$$

$$W = F_H \cdot s = 206.01 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = \mathbf{2'060.1 \text{ Nm (Ws)}}$$

$$b) P = \frac{W}{t} = \frac{2'060.1 \text{ Nm}}{9 \text{ s}} = \mathbf{228.9 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} (W)}$$

Solution exercise 13

$$F_2 = m \cdot g = 350 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3'433.5 \text{ N}$$

$$F_1 = \frac{F_2}{n} = \frac{3'433.5 \text{ N}}{4} = \mathbf{858.375 \text{ N}}$$

$$\Delta s_1 = \Delta s_2 \cdot n = 1.5 \text{ m} \cdot 4 = \mathbf{6 \text{ m}}$$

Solution exercise 14

$$P_{\text{aufM}} = \frac{P_{\text{abM}}}{\eta_M} = \frac{5 \text{ kW}}{0.85} = \mathbf{5.88 \text{ kW}}$$

$$P_{\text{abM}} = P_{\text{aufP}} \quad \text{---} \quad P_{\text{abP}} = P_{\text{aufP}} \cdot \eta_P \quad \text{---} \quad P_{\text{abP}} = 5 \text{ kW} \cdot 0.72 = \mathbf{3.6 \text{ kW}}$$

$$\eta_{\text{TOT}} = \eta_M \cdot \eta_P = 0.85 \cdot 0.72 = \mathbf{0.612}$$

Solution exercise 15

$$n = \frac{E \cdot A \cdot p}{\eta_B \cdot \Phi_{LP}} = \frac{500 \ell \times 105 \text{ m}^2 \cdot 1.25}{0.58 \cdot 2(4'900 \ell \text{ m})} = \mathbf{11.55 \text{ Stk.}} \quad \text{---} \quad \mathbf{12 \text{ Stk.}}$$

Solution exercise 16

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2 \quad \text{---} \quad F_1 = \frac{F_2 \cdot r_2}{r_1} = \frac{2'000 \text{ N} \cdot 0.14 \text{ m}}{1.2 \text{ m}} = \mathbf{233.33 \text{ N}}$$

Solution exercise 17

$$W_{\text{el}} = P \cdot t = 0.5 \text{ kW} \cdot 4 \text{ h} \cdot 240 \text{ Tage} = 480 \text{ kWh}$$

$$W_{\text{mech}} = m \cdot g \cdot h$$

$$W_{\text{el}} = m \cdot g \cdot h \cdot \eta \quad \text{---} \quad m = \frac{W_{\text{el}}}{g \cdot h \cdot \eta} = \frac{480'000 \text{ Wh} \cdot 3600 \text{ s}}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 150 \text{ m} \cdot 0.69} = \mathbf{1'701'901 \ell} = \mathbf{17'019 \text{ h}\ell}$$

Solution exercise 18

$$\vartheta_w = \frac{(m_m \cdot \vartheta_m) + (m_k \cdot \vartheta_k)}{m_w} = \frac{(175 \ell \cdot 36^\circ \text{C}) + (120 \ell \cdot 26^\circ \text{C})}{55 \ell} = \mathbf{57.8^\circ \text{C}}$$

Solution exercice 19

$$\Delta l = l_1 \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta = 8.8\text{m} \cdot 17 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{K}} \cdot 66\text{K} = \mathbf{9.874\text{mm}}$$

Solution exercice 20

Analyse (décomposition) = une décomposition chimique, dans laquelle un composé chimique est décomposé, par apport d'énergie, en de nouveaux composés ayant de nouvelles propriétés physiques et chimiques.

Synthèse (association) = une réaction chimique dans laquelle, à partir d'un ou plusieurs composés, on produit un nouveau composé ayant de nouvelles propriétés physiques et chimiques.

Solution exercice 21

1 = Neutron (pas de charge électrique)

2 = Proton (charge électrique positive $1.602 \cdot 10^{-19}\text{As}$)

3 = Noyau de l'atome

4 = Electron (charge électrique négative $- 1.602 \cdot 10^{-19}\text{As}$)

5 = Electron de valence (charge électrique négative $- 1.602 \cdot 10^{-19}\text{As}$)

6 = Trajectoire électronique / Couche électronique

Solution exercice 22

Exothermique = réaction chimique dans laquelle on produit de l'énergie.

Endothermique = pour obtenir un produit de réaction souhaité, il faut constamment apporter de l'énergie.