

Examen de Mécanique Rationnelle

Exercice 01 : (5 pts)

Soient deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 faisant chacune respectivement un angle de 25° et 35° avec la résultante \vec{R} qui a une valeur de 400 N . Déterminer les modules des deux forces ?

التمرين 1:

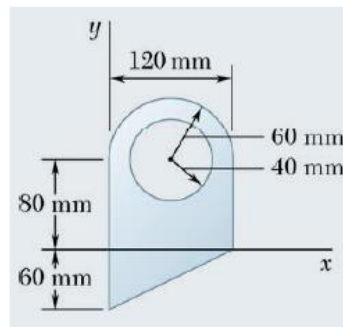
لتكن قوتين \vec{F}_1 و \vec{F}_2 ، تصنع كل منهما زاوية 25° و 35° درجة على التوالي مع المحصلة \vec{R} التي قيمتها 400 N .

- احسب طويلا كل من القوتين؟

Exercice 02 : (7 pts)

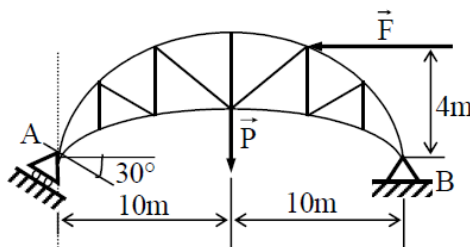
Localisez le centre de gravité de la surface composée suivante :

التمرين 2: حدد موقع نقطه مركز الثقل للسطح المركب التالي ؟



Exercice 03 : (8 pts)

Un arc en treillis repose en **B** sur une articulation fixe et en **A** sur un rouleau dont le plan d'appui fait un angle de 30° avec l'horizontale. Le poids propre de l'arc est $P = 100\text{ KN}$. La résultante horizontale F des forces de pression du vent égale à 20 KN , et appliquée à 4 m au-dessus du point B. Déterminer les réactions aux appuis A et B ?



التمرين 3: ليكن القوس المجمع الموضح في الشكل ، يرتكز عند B على مسند ثابت وعند A على مسند متحرك والذي يصنع زاوية 30° درجة مع المستوى الأفقي. الوزن الذاتي للقوس هو $P = 100\text{ KN}$. القوة F لضغط الرياح تساوي 20 KN ، ويتم تطبيقها على ارتفاع 4 أمتار فوق النقطة B.

- احسب ردود الافعال في المساند A و B ؟

Correction d'Examen de Mécanique Rationnelle

Exercice 1 : (5 pts)

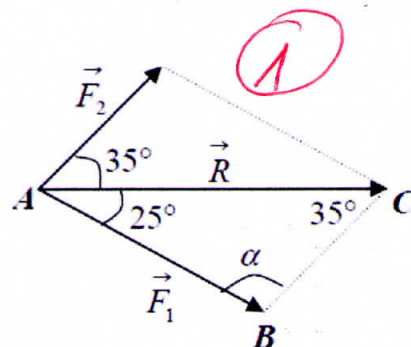
Utilisons la règle des sinus :

$$\frac{BC}{\sin 25^\circ} = \frac{AB}{\sin 35^\circ} = \frac{AC}{\sin \alpha}$$

$$\alpha = 180^\circ - (25^\circ + 35^\circ) = 120^\circ$$

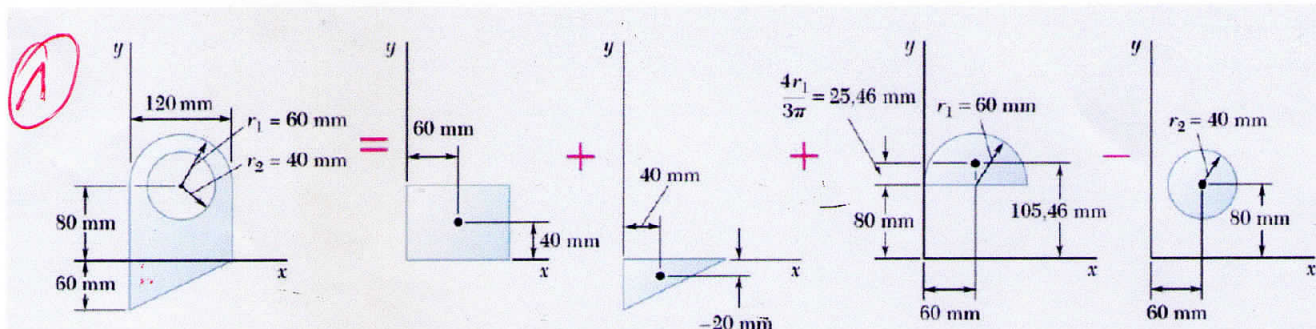
or nous avons : $AB = F_1$, $BC = F_2$ et $AC = R$

$$D'où : F_2 = R \frac{\sin 25^\circ}{\sin 120^\circ} = 195 N \quad \text{et} \quad F_1 = R \frac{\sin 35^\circ}{\sin 120^\circ} = 265 N$$



Exercice 1 : (7 pts)

Localisez le centre de gravité de la surface composée suivante :



Surface composante	A, mm ²	\bar{x} , mm	\bar{y} , mm	$\bar{x}A$, mm ³	$\bar{y}A$, mm ³
Rectangle	$(120)(80) = 9,6 \times 10^3$	60	40	$+576 \times 10^3$	$+384 \times 10^3$
Triangle	$\frac{1}{2}(120)(60) = 3,6 \times 10^3$	40	-20	$+144 \times 10^3$	-72×10^3
Demi-cercle	$\frac{1}{2}\pi(60)^2 = 5,655 \times 10^3$	60	105,46	$+339,3 \times 10^3$	$+596,4 \times 10^3$
Cercle	$-\pi(40)^2 = -5,027 \times 10^3$	60	80	$-301,6 \times 10^3$	$-402,2 \times 10^3$
	$\Sigma A = 13,828 \times 10^3$			$\Sigma \bar{x}A = +757,7 \times 10^3$	$\Sigma \bar{y}A = +506,2 \times 10^3$

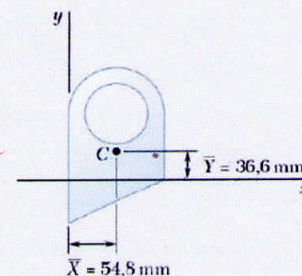
b) Position du centre géométrique En substituant les valeurs tirées du tableau dans les équations définissant le centre géométrique de la surface composée, on obtient

$$\bar{X} \Sigma A = \Sigma \bar{x}A : \quad \bar{X}(13,828 \times 10^3 \text{ mm}^2) = 757,7 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

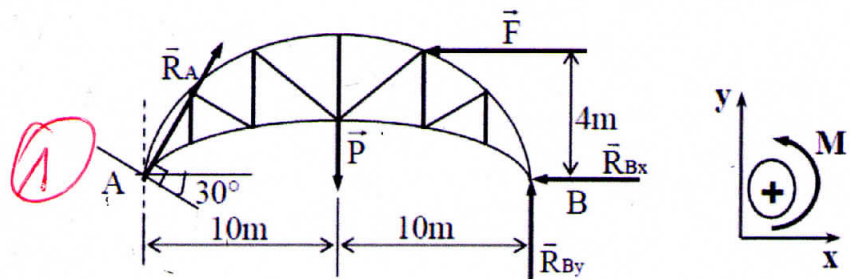
$$\bar{Y} \Sigma A = \Sigma \bar{y}A : \quad \bar{Y}(13,828 \times 10^3 \text{ mm}^2) = 506,2 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\bar{X} = 54,8 \text{ mm}$$

$$\bar{Y} = 36,6 \text{ mm}$$



Exercice 3 : (8 pts)



Pour la détermination des réactions R_A , R_{Bx} et R_{By} , on écrit la projection des éléments du torseur nul des forces extérieures en B, où :

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_{ix} = \vec{0}, \quad \sum_{i=1}^n \vec{F}_{iy} = \vec{0}, \quad \sum_{i=1}^n \vec{M}_B(\vec{F}_i) = \vec{0} \quad (1,5)$$

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_{ix} = \vec{0} \Leftrightarrow R_A \sin 30^\circ - R_{Bx} - F = 0 \quad (1) \quad (1,5)$$

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_{iy} = \vec{0} \Leftrightarrow R_A \cos 30^\circ + R_{By} - P = 0 \quad (2) \quad (1,5)$$

$$\sum_{i=1}^n \vec{M}_B(\vec{F}_i) = \vec{0} \Leftrightarrow -R_A \cos 30^\circ \times 20 + P \times 10 + F \times 4 = 0 \quad (3) \quad (1,5)$$

La résolution des trois équations donne :

$$R_A = 62,4 \text{ KN}, \quad R_{Bx} = -11,18 \text{ KN}, \quad R_{By} = 46 \text{ KN}$$

~~(0,5)~~
~~(0,5)~~
~~(0,5)~~