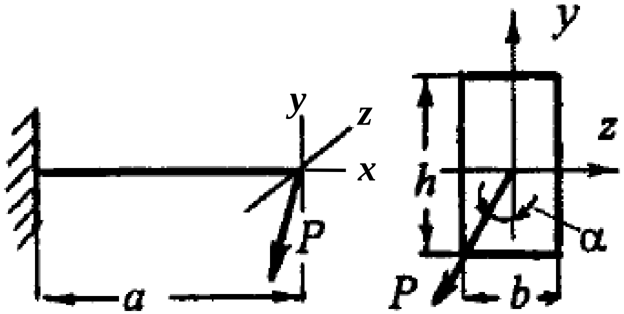
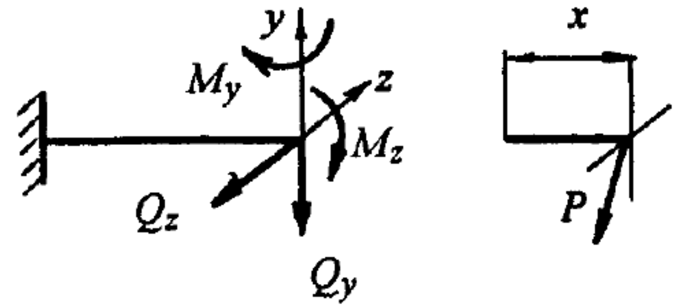
Interrogation Écrite n°3

Corrigé Type





Dans ce problème, le plan d'action de la charge (le plan des forces extérieures) passe par l'axe de la poutre, mais ne coïncide pas avec aucun des plans de symétrie. La flexion dans ce cas est dite déviée.

Les conditions de la statique permettent de déterminer les forces intérieures. Nous avons :

$$N_x = 0 \quad , \quad |Q_y| = P\cos\alpha \quad , \quad |Q_z| = P\sin\alpha \;;$$

$$M_x = 0 \quad , \quad |M_y| = (P\sin\alpha)x \quad , \quad |M_z| = (P\cos\alpha)x$$

On présente ici les valeurs des forces et des moments. Leurs directions réelles sont indiquées dans le dessin.

Le problème examiné se présente sous la forme de deux flexions planes transversales dans les plans *xy (Qy et Mz) et xz (Qz et My).*

La sommation des contraintes normales pour un point arbitraire du premier quadrant de système de coordonnées dans la section la plus dangereuse *x = a donne :*

$$\sigma_x = \frac{\left|(M_y)_{\max}\right|}{I_y} z + \frac{\left|(M_z)_{\max}\right|}{I_z} y$$

La localisation de la fibre neutre dans la section de la barre est déterminée par l'équation suivante :

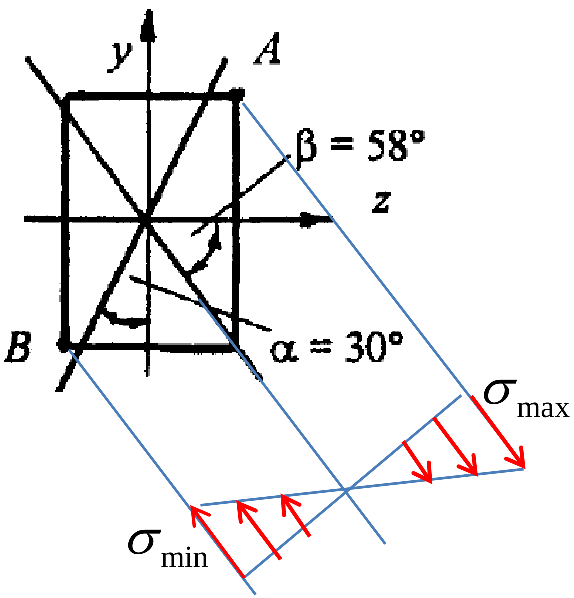
$$\frac{\left|(M_y)_{\max}\right|}{I_y} z + \frac{\left|(M_z)_{\max}\right|}{I_z} y = 0 \quad \Longrightarrow \quad y = \mathrm{tg}\,\beta \cdot z$$

$$\mathrm{tg}\,\beta = -\left(I_z / I_y\right)\mathrm{tg}\,\alpha \qquad \left\{ \begin{array}{l} I_z = bh^3/12, \quad I_y = b^3 h/12 \\ \dfrac{M_{z\max}}{M_{y\max}} = \dfrac{P.a\sin\alpha}{P.a\cos\alpha} = tg\alpha \end{array} \right.$$

$$tg\beta = -\frac{h^2}{b^2} tg\alpha \overset{A.N.}{\Longrightarrow} \beta = \text{-}58°$$

(la droite passe par les quadrants 2 et 4).

Les points *A (zone en traction) et B (zone en compression) sont les* plus dangereux du point de vue de la résistance (ce sont les points plus éloignés de la fibre neutre). La détermination de la contrainte normale maximale donne :



$$(\sigma_x)_{\max} = (\sigma_x)_A = \sigma_x\big|_{y=h/2,\, z=b/2} \qquad (\sigma_x)_{\max} = 5{,}1\,\mathrm{MPa}.$$