

حل التمرين 12

1. مميزات توتر الخيط:

تكون العارضة AC في حالة توازن إذا تحقق

كل من الشرطين التاليين :

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \quad (1)$$

$$\sum M_{\Delta}(\vec{F}) = 0 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$$

لتحديد شدة القوة \vec{T} ، نطبق مبرهنة العزوم أي العلاقة (2) ونختار

المحور Δ المار من C والعمودي على الشكل والمنحى الموجب

المبين على الشكل:

$$(2) \Rightarrow M_{\Delta}(\vec{P}) + M_{\Delta}(\vec{F}) + M_{\Delta}(\vec{R}) = 0$$

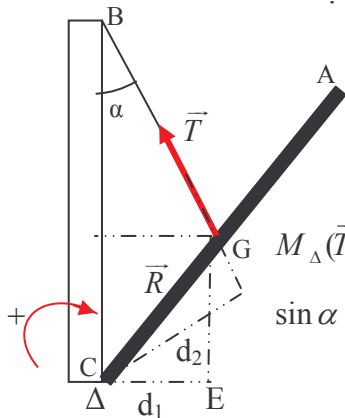
$$M_{\Delta}(\vec{R}) = 0$$

$$M_{\Delta}(\vec{P}) = +P \times d_1$$

المثلث BCG متساوي الساقين ، إذن $\widehat{BCG} = \alpha$ و $\widehat{GCE} = \frac{\pi}{2} - \alpha$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{d_1}{CG} \Rightarrow d_1 = CG \sin \alpha = \frac{AC}{2} \sin \alpha$$

$$\Rightarrow M_{\Delta}(\vec{P}) = P \times \frac{AC}{2} \sin \alpha$$



$$M_{\Delta}(\vec{T}) = -T d_2$$

$$\sin \alpha = \frac{d_2}{BC} \Rightarrow M_{\Delta}(\vec{T}) = -T \cdot BC \cdot \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{BC}{BG} \Rightarrow BC = 2 \cdot BG \cdot \cos \alpha$$

$$BG = CG = \frac{AC}{2}$$

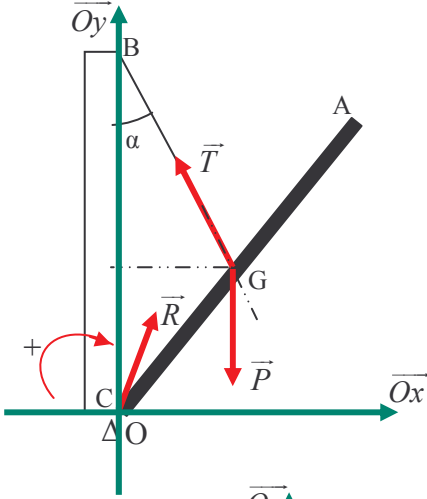
$$\Rightarrow M_{\Delta}(\vec{T}) = -T \cdot 2 \cdot \frac{AC}{2} \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha \Rightarrow M_{\Delta}(\vec{T}) = -\frac{T \cdot AC \cdot \sin 2\alpha}{2}$$

$$(2) \Rightarrow P \times \frac{AC}{2} \sin \alpha - T \cdot \frac{AC \cdot \sin 2\alpha}{2} = 0$$

$$\Rightarrow P \sin \alpha - 2T \sin \alpha \cos \alpha = 0 \Rightarrow T = \frac{P}{2 \cos \alpha}$$

تطبيق عددي : T=17,3 N

2. لتحديد شدة قوة تأثير الجدار BC على العارضة بالنقطة C، نسقط العلاقة (1) على المحورين \overline{Ox} و \overline{Oy} :



$$(1) \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_x + T_x + R_x = 0 \\ P_y + T_y + R_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -T \sin \alpha + R_x = 0 \\ -P + T \cos \alpha + R_y = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_x = T \sin \alpha \\ R_y = P - T \cos \alpha \end{cases}$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{P^2 + T^2 - 2T \cdot P \cdot \cos \alpha}$$

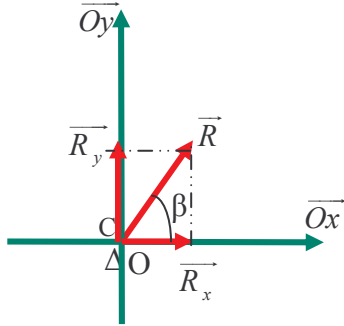
تطبيق عددي : $R=17,3N$.

تقيم المتجه \vec{R} الزاوية β مع المحور \overline{Ox} بحيث :

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{R_y}{R_x} = \frac{P - T \cos \alpha}{T \sin \alpha} = 1,73 \Rightarrow \beta = 60^\circ$$

استنتاج : مميزات القوة \vec{R} :

- نقطة التأثير C .
- المنحى نحو الأعلى .
- الشدة : $R=17,3N$.
- الاتجاه يقيم الزاوية 60° مع المستوى الأفقي .



www.9alami.com