

حل التمرين 13

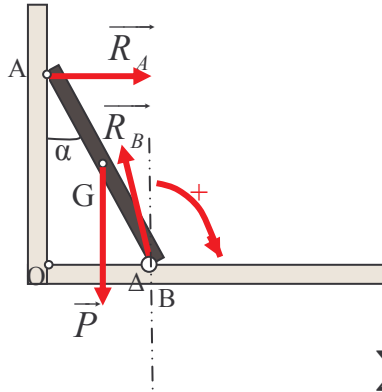
1. جرد القوى المطبقة على العارضة :

- \vec{P} وزنها .

- \vec{R}_A تأثير الجدار OA. اتجاهها عمودي على الجدار لأنه لا يوجد

احتكاك بين العارضة والجدار.

- \vec{R}_B تأثير السطح الأفقي .



2. الشرط اللازم لتوازن مركز قصور العارضة:

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R}_A + \vec{R}_B = \vec{0} \quad (1)$$

الشرط اللازم لعدم دوران العارضة:

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

3. لتحديد مميزات \vec{R}_A نطبق العلاقة (2) بالنسبة للمحور Δ العمودي على الشكل والمار من النقطة B .

نختار منحنى دوران عقارب الساعة كمنحنى موجب .

$$M_{\Delta}(\vec{P}) + M_{\Delta}(\vec{R}_A) + M_{\Delta}(\vec{R}_B) = 0$$

$$M_{\Delta}(\vec{R}_B) = 0 \quad \text{لأن اتجاه القوة } \vec{R}_B \text{ يتقاطع مع المحور } \Delta.$$

$$M_{\Delta}(\vec{P}) = -P \times d$$

$$\sin \alpha = \frac{d}{\frac{AB}{2}} \Rightarrow M_{\Delta}(\vec{P}) = -mg \times \frac{AB}{2} \sin \alpha$$

$$M_{\Delta}(\vec{R}_A) = +R_A \times d_A$$

$$\cos \alpha = \frac{d_A}{AB} \Rightarrow d_A = AB \cos \alpha \Rightarrow M_{\Delta}(\vec{R}_A) = R_A \cdot AB \cos \alpha$$

$$(2) \Rightarrow -mg \cdot \frac{AB}{2} \sin \alpha + R_A \cdot AB \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow R_A = \frac{1}{2} mg \operatorname{tg} \alpha$$

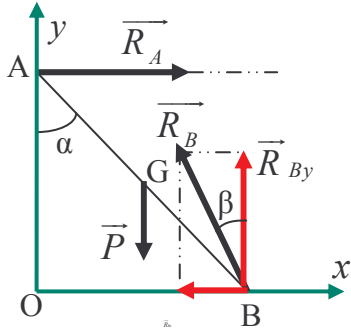
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{OB}{OA} \Rightarrow R_A = \frac{1}{2} mg \frac{OB}{OA}$$

$$R_A = \frac{1}{2} \times 80 \times 10 \times \frac{3}{4} = 300 \text{ N} \quad \text{تطبيق عددي :}$$

القوة \vec{R}_A نقطة تأثيرها A ، اتجاهها أفقي ، منحناها نحو اليمين وشدتها 300N .

لتحديد مميزات القوة \vec{R}_B نستعمل المعادلة (1) :

نسقط المعادلة (1) على المحورين Ox و Oy :



$$P_x + R_{Ax} + R_{Bx} = 0 : \overline{Ox} \text{ الإسقاط على المحور}$$

$$P_y + R_{Ay} + R_{By} = 0 : \overline{Oy} \text{ الإسقاط على المحور}$$

$$R_{Ax} = +R_A ; P_x = 0 \Rightarrow R_A + R_{Bx} = 0 \Rightarrow \boxed{R_{Bx} = -R_A}$$

$$R_{Ay} = 0 ; P_y = -P \Rightarrow -P + R_{By} = 0 \Rightarrow \boxed{R_{By} = P}$$

نستنتج منظم المتجهة \vec{R}_B :

$$R_B^2 = R_{Bx}^2 + R_{By}^2 \Rightarrow R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2} \Rightarrow R_B = \sqrt{R_A^2 + P^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{R_B = \sqrt{R_A^2 + P^2}}$$

$$R_B = \sqrt{300^2 + 800^2} = 854N : \text{تطبيق عددي}$$

اتجاه المتجهة \vec{R}_B يقيم الزاوية β مع الخط الرأسى بحيث :

$$\text{tg } \beta = \frac{|R_{Bx}|}{|R_{By}|} = \frac{R_A}{P} = \frac{300}{800} = 0,375 \Rightarrow \boxed{\beta = 20,5}$$