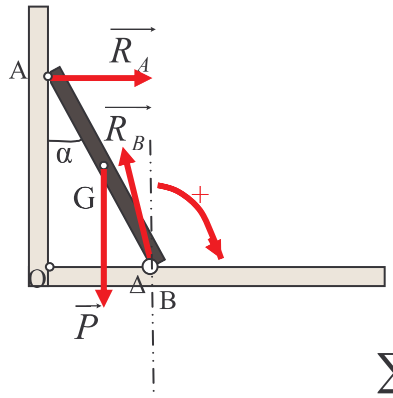
حل التمرين 13

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 .

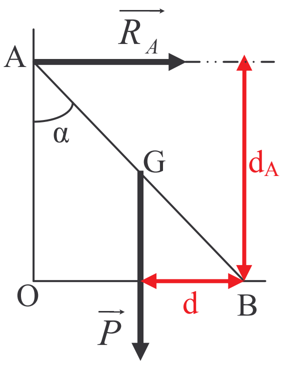
2. الشرط اللازم لتوازن مركز قصور العارضة:

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R_A} + \vec{R_B} = \vec{0} \qquad (1)$$

الشرط اللازم لعدم دوران العارضة:

$$\sum M_\Delta(\vec{F}) = 0 \Rightarrow M_\Delta(\vec{P}) + M_\Delta(\vec{R_A}) + M_\Delta(\vec{R_B}) = 0 \qquad (2)$$

3. لتحديد مميزات $\vec{R_A}$ نطبق العلاقة (2) بالنسبة للمحور Δ العمودي على الشكل والمار من النقطة B .
نختار منحى دوران عقارب الساعة كمنحى موجب.



$$M_\Delta(\vec{P}) + M_\Delta(\vec{R_A}) + M_\Delta(\vec{R_B}) = 0$$

$\boxed{M_\Delta(\vec{R_B}) = 0}$ لأن اتجاه القوة $\vec{R_B}$ يتقاطع مع المحور Δ.

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

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

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

$$\cos\alpha = \frac{d_A}{AB} \Rightarrow d_A = AB\cos\alpha \Rightarrow \boxed{M_\Delta(\vec{R_A}) = R_A.AB\cos\alpha}$$

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

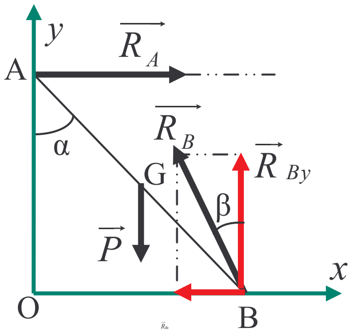
$$tg\,\alpha = \frac{OB}{OA} \Rightarrow \boxed{R_A = \frac{1}{2}mg\frac{OB}{OA}}$$

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

القوة $\vec{R_A}$ نقطة تأثيرها A ، اتجاهها أفقي، منحاها نحو اليمين وشدتها 300N .

لتحديد مميزات القوة $\vec{R_B}$ نستعمل المعادلة (1) :

نسقط المعادلة (1)على المحورين $\vec{Ox}$ و $\vec{Oy}$:



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

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

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

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

نستنتج منظم المتجهة $\overrightarrow{R}_B$:

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

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

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

اتجاه المتجهة $\overrightarrow{R}_B$ يقيم الزاوية β مع الخط الرأسي بحيث :

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