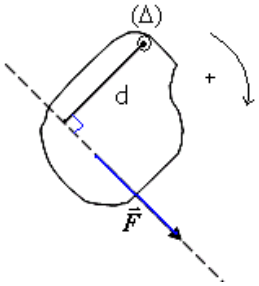
7 توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت

I. عزم قوة بالنسبة لمحور الدوران

عزم قوة مقدار يميز مفعول الدوران لقوة و قيمته المطلقة تساوي جداء شدتها F و المسافة d الفاصلة بين خط تأثيرها و محور الدوران:

$$\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F}) = \pm F.d$$



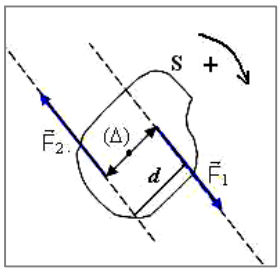
و هو مقدار جبري:

- $\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F}) > 0$: $\vec{F}$ تدير الجسم في المنحى الموجب.
- $\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F}) < 0$: $\vec{F}$ تدير الجسم عكس المنحى الموجب.

وحدة العزم في النظام العالمي للوحدات هي النيوتن- متر $N.m$

II. مزدوجة قوتين

1) تعريف



مزدوجة قوتين هي مجموعة قوتين لهما الخاصيتان التاليتان:

- $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$،
- خطا تأثيرهما متوازيان.

رمز مزدوجة قوتين هو $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$.

2) عزم مزدوجة قوتين

عزم مزدوجة قوتين مستقل عن موضع محور الدوران و قيمته تساوي جداء الشدة المشتركة للقوتين و المسافة الفاصلة بين خطي تأثيرهما:

$$\mathcal{M}(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = \pm F.d$$

III. مبرهنة العزوم

نص المبرهنة

عند توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت Δ يكون المجموع الجبري لعزوم القوى المطبقة عليه منعدما:

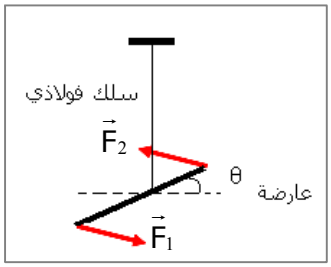
$$\Sigma \mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F}_i) = 0$$

IV. مزدوجة اللي

1) تعريف

مجموع قوى الارتداد التي يطبقها سلك فولاذي على جسم عند ليه يكافئ مزدوجة قوتين تسمى مزدوجة اللي، و عزمها $\mathcal{M}_T$.

2) عزم مزدوجة اللي



تطبيق مبرهنة العزوم على العارضة يعطي: $\mathcal{M}_T = -\mathcal{M}_{(\vec{F}_1,\vec{F}_2)}$

تجريبيا بتمثيل تغيرات العزم $\mathcal{M}_{(\vec{F}_1,\vec{F}_2)}$ بدلالة زاوية الدوران θ يحصل على مستقيم يمر من أصل المعلم. يعني $\mathcal{M}_{(\vec{F}_1,\vec{F}_2)} = f(\theta)$ دالة خطية: $\mathcal{M}_{(\vec{F}_1,\vec{F}_2)} = C \cdot \theta$

C ثابتة تميز السلك و تسمى ثابتة اللي.

نستنتج تعبير عزم مزدوجة اللي: $\mathcal{M}_T = -C.\theta$