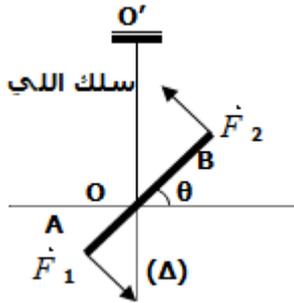


### تمرين 1

لنعتبر قضيبا متجانسا AB، مقطعه ثابت وطوله:  $d=20\text{ cm}$ ، معلقا من وسطه O بسلك فلزي أسطوانى ثابتة ليه  $C=0,5\text{ N.m.rad}^{-1}$ . ثبت طرفه الأعلى في النقطة O'.



نطبق على القضيب مزدوجة قوتين:  $(A, \vec{F}_1)$  و  $(B, \vec{F}_2)$  خطا تأثيرهما متعامدان باستمرار على القضيب ويوجدان في نفس المستوى الأفقي المار ب: AB.

يلتوي السلك ويدور القضيب حول المحور (Δ) بزواوية  $\theta=45^\circ$ .

1: عرف مزدوجة قوتين.

2: أجرد القوى المطبقة على القضيب AB.

3: أعط صيغة عزم المزدوجة  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$ .

4: أوجد العلاقة بين عزم مزدوجة القوتين  $M_\Delta(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$  وعزم مزدوجة اللي  $M_\Delta(T)$ .

5: استنتج الشدة المشتركة F لقوتي المزدوجة  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$ .

### تمرين 2

نعتبر عارضة متجانسة (AB) طولها L وكتلتها مهملة، قابلة للدوران حول محور Δ أفقي يمر من النقطة C.  $BC = \frac{L}{3}$  نثبت في النقطة B طرف خيط

كتلته مهملة ويحمل في طرفه الآخر جسما (S) كتلته  $m=0,8\text{Kg}$ . نثبت في الطرف A نابض كتلته مهملة وصلابته  $K=200\text{ N/m}$  عند التوازن يكون محور النابض أفقي وتكوّن العارضة زاوية  $\alpha=22^\circ$  مع الخط الأفقي المار من C.

1- أنقل الشكل ومثل عليه كيفية القوتين  $\vec{T}_1$  تأثير النابض و  $\vec{T}_2$  تأثير الخيط. (الاتجاه والمنحى).

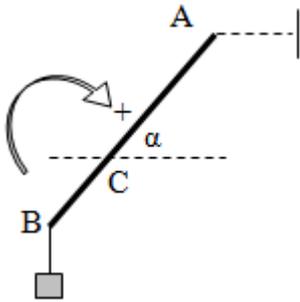
2- باعتبار المنحى الموجب الممثل في الشكل أوجد:

3-1 تعبير عزم القوة  $\vec{T}_1$  بالنسبة للمحور Δ بدلالة شدتها  $T_1$  و L و  $\sin\alpha$ .

3-2 تعبير عزم القوة  $\vec{T}_2$  بالنسبة للمحور Δ بدلالة m و g و L و  $\cos\alpha$ .

3- بتطبيق مبرهنة العزوم بين أن شدة القوة  $\vec{T}$  هي  $T = \frac{m \cdot g}{2 \cdot \tan \alpha}$  أحسب قيمتها واستنتج إطالة النابض.

4- بتطبيق الشرط الأول للتوازن أوجد شدة القوة  $\vec{R}$  المطبقة من طرف الجدار على العارضة. نعطي  $g=10\text{N/Kg}$ .



### تمرين 3

نعتبر عارضة متجانسة (AB) طولها L، وكتلتها  $M=500\text{g}$ ، قابلة للدوران حول محور أفقي يمر من النقطة B. نثبت في النقطة C طرف نابض كتلته مهملة وصلابته  $K=150\text{N/m}$ ، بينما ثبت طرفه الآخر إلى جدار رأسي.

عند التوازن يكون محور النابض أفقي وتكوّن العارضة زاوية  $\alpha=58^\circ$  مع الجدار. نعطي  $BC = \frac{2}{3}L$ .

1- أجرد القوى المطبقة على العارضة.

2- أنقل الشكل ومثل عليه كيفية القوتين  $\vec{P}$  و  $\vec{T}$  تأثير النابض.

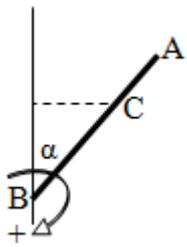
3- باعتبار المنحى الموجب الممثل في الشكل أوجد:

3-3 تعبير عزم القوة  $\vec{T}$  بالنسبة للمحور Δ بدلالة شدتها T و L و  $\cos\alpha$ .

3-4 تعبير عزم وزن العارضة بالنسبة للمحور Δ بدلالة M و g و L و  $\sin\alpha$ .

4- بتطبيق مبرهنة العزوم بين أن شدة القوة  $\vec{T}$  هي  $T = \frac{3}{4}M \cdot g \cdot \tan \alpha$  أحسب قيمتها واستنتج إطالة النابض. نعطي  $g=10\text{N/Kg}$ .

5- بتطبيق الشرط الأول للتوازن أوجد شدة القوة  $\vec{R}$  المطبقة من طرف الجدار على العارضة.



### تمرين 4

نعتبر قرصا D شعاعه R و كتلته  $M=0,2\text{Kg}$  قابل للدوران حول محور أفقي و ثابت (Δ) باحتكاك. نثبت في النقطة C من القرص خيطا  $f_1$  وفي طرفه الحر نعلق به جسما صلبا كتلته  $m_1=500\text{g}$  و للحفاظ على توازن القرص نطبق عليه بواسطة الخيط  $f_2$  قوة تجعله في حالة توازن فيكون خط تأثيرها

زاوية  $\alpha=30^\circ$  مع الخط الرأسي فتصبح المسافة  $AG=R/3$  كما يبين الشكل جانبه.

1 - أجرد القوى المطبقة على القرص و مثلها على الشكل.

2 - أعط تعبير عزم كل قوة مطبقة على القرص بالنسبة للمحور (Δ).

3 - بتطبيق مبرهنة العزوم اعط تعبير شدة القوة المطبقة من طرف الخيط  $f_2$  على القرص ثم احسب قيمتها.

4- بتطبيق الشرط الأول للتوازن حدد مابينيا مميزات القوة المطبقة من طرف محور الدوران على

القرص السلم  $1\text{N} \rightarrow 1\text{cm}$  نعطي  $g=10\text{N/Kg}$

