

## توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت

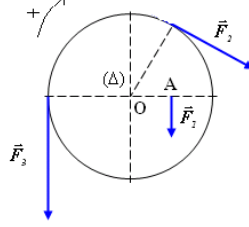


حين شد طرفه الآخر بجسم صلب  $S$  كتلته  $m=200g$  . التماس بين الجسم  $S$  و الساق يتم بدون احتكاك .  
- (f) خيط غير ممدود ، كتلته مهملة ، ربط أحد طرفيه بالساق عند النقطة

A وثبت طرفه الآخر بحامل ثابت بحيث يكون الخيط متعامدا مع الساق تكون الساق زاوية  $\alpha=60^\circ$  مع الخط الرأسي المار من O .

### التمرين 1:

نطبق على قرص شعاعه  $r=20cm$  ، وقابل للدوران حول محور أفقي ثابت يمر من مركزه ، ثلاث قوى



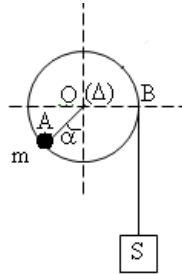
$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  في نفس المستوى الرأسي مع القرص (أنظر الشكل جانبه) نعطي شدة القوى الثلاث :

$$F_1 = 5N, F_2 = 10N, F_3 = 12,5N$$

- 1 - أحسب عزم كل قوة بالنسبة للمحور ( $\Delta$ )
- 2 - أحسب المجموع الجبري لعزم القوى المطبقة على القرص
- 3 - هل القرص في حالة توازن ؟ علل الجواب .

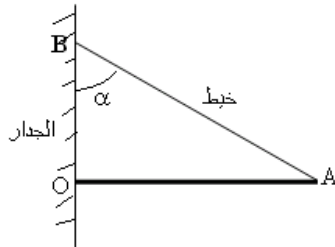
### التمرين 2:

نعتبر قرص D كتلته مهملة وشعاعه r وقابل للدوران حول محور يمر من مركزه O . نثبت على محيطه وفي النقطة A كتلة معلمة m نعلم هذه النقطة بالزاوية  $\alpha$  ( أنظر الشكل ) . نعلق في النقطة B وبواسطة خيط غير قابل الامتداد وكتلته مهملة جسم S كتلته M . القرص D في حالة توازن . أوجد العلاقة بين  $M, m, \alpha$  عند التوازن



### التمرين 3:

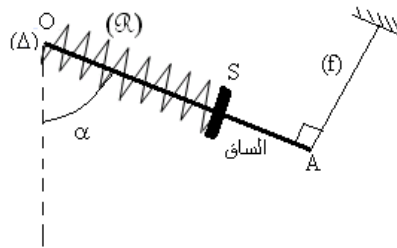
نعتبر قضيبا متجانسا OA أفقيا طوله  $\ell$  وكتلته m ، قابل للدوران حول محور أفقي ( $\Delta$ ) ثابت يمر من النقطة O . نشد القضيب بواسطة خيط في النقطة A بحيث يبقى في توازن أفقي و يكون الخيط مع الجدار زاوية  $\alpha$  .



- 1 - عند التوازن وتطبيق مبرهنة العزم على القضيب ، أوجد تعبير شدة القوة T المطبقة من طرف الخيط على القضيب بدلالة  $\alpha$  و m و g . أحسب قيمتها .
- 2 - باستعمال الطريقة الميانية ، حدد مميزات القوة  $\vec{R}$  المقرونة بتأثير الجدار على القضيب . نعطي  $OB = OA\sqrt{3}$  و  $m=200g$  و  $g=10N/m$

### التمرين 4:

يمثل الشكل جانبه جهازا تجريبيا في حالة توازن  
- (OA) ساق صلبة ومتجانسة ، طولها L وكتلتها M ، يمكنها الدوران حول محور ( $\Delta$ ) ثابت ، يمر من O ، ومتعامد مع المستوى الرأسي الذي يضم الساق .



- (R) نابض ذو لفات غير متصلة وكتلة مهملة وطوله الأصلي  $\ell_0 = 12cm$  وصلابته  $K = 50N/m$  ، ثبت أحد طرفيه بالنقطة O في

### التمرين 5:

يمثل الشكل 1 قضيبا معدنيا متجانسا مقطعه ثابت وطوله  $l=20cm$  معلق من وسطه بسلك فلزي  $OO_1$  ثابتة ليه  $C=0,042N.m.rad^{-1}$  . نطبق على القضيب مزدوجة قوتين ( $B, \vec{F}_2$ ) و ( $A, \vec{F}_1$ ) بحيث يبقى خط تأثيرهما دوما متعامدين ويوجدان في المستوى الأفقي الذي يمر ب AB ، فيدور السلك بزاوية  $\theta$  ويلتوي السلك ثم يبقى القضيب في حالة توازن .

- 1 - ما هي صيغة M عزم المزدوجة ( $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ ) .
  - 2 - نسمي  $M_e$  عزم مزدوجة اللي . ما العلاقة بين  $M_e$  و  $M$  ؟
  - 3 - أحسب  $\theta$  زاوية الدوران في النظام العالمي للوحدات علما أن  $F_2 = 3 \cdot 10^{-2}N$  .
  - 4 - نثبت طرفي السلك السابق بحاملين  $O_1$  و  $O_2$  ونثبت العارضة في نقطة O من السلك بحيث أن  $OO_1 = \frac{OO_2}{3}$  .
- نطبق على القضيب مزدوجة القوتين ( $B, \vec{F}'_2$ ) و ( $A, \vec{F}'_1$ ) فيدور القضيب بزاوية  $\theta$  ويلتوي السلكين ثم يبقى القضيب في حالة توازن .
- 1 - أدرس توازن القضيب واستنتج عزم المزدوجة ( $\vec{F}'_1, \vec{F}'_2$ ) بدلالة  $C_1$  و  $C_2$  و  $\theta$  .
  - 2 - باعتبار أن ثابتة اللي للسلك تتناسب عكسيا مع طوله أوجد العلاقة بين  $C_1$  و  $C_2$  و C

