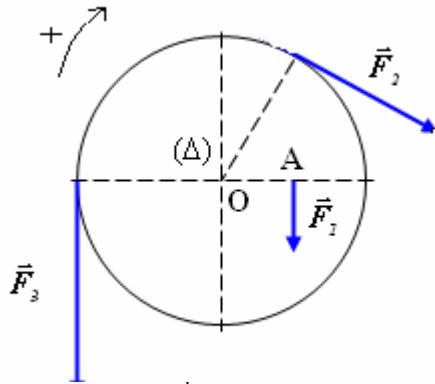


### تمارين حول توازن جسم صلب قبل الدوران حول محور ثابت


**تمرين 1**

طبق على قرص شعاعه  $r=20\text{cm}$  ، وقابل للدوران حول محور أفقي ( $\Delta$ ) ثابت يمر من مركزه ، ثلاث قوى  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  في نفس المستوى الرأسي مع القرص (أنظر الشكل)  $F_1 = 5\text{N}, F_2 = 10\text{N}, F_3 = 12.5\text{N}$

جانبه ) نعطي شدة القوى الثلاث :

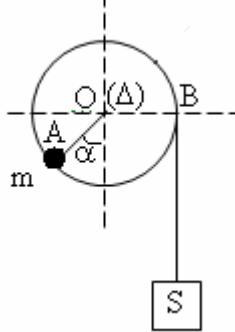
$$F_1 = 5\text{N}, F_2 = 10\text{N}, F_3 = 12.5\text{N}$$

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 .

**تمرين 2**

نعتبر قرص D كتلته مهملة وشعاعه  $r$  وقابل للدوران حول محور يمر من مركزه O . ثبت على محيطه وفي النقطة A كتلة معلمة m نعلم هذه النقطة بالزاوية  $\alpha$  ( أنظر الشكل ).

تعلق في النقطة B وبواسطة خيط غير قابل للامتداد وكتلته مهملة جسم S كتلته M . القرص D في حالة توازن . أوجد العلاقة بين  $\alpha$  ، m ، M عند التوازن .

**تمرين 3**


نعتبر قضيباً متوجهاً OA أفقياً 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 ويكون الخيط مع الجدار زاوية  $\alpha$  .

1 - عند التوازن وبنطبيق 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 المبيانية ، حدد مميزات القوة  $\vec{R}$  المقرونة بتأثير الجدار على القضيب . نعطي  $OB = OA\sqrt{3}$  و  $m=200\text{g}$  و  $g=10\text{N/m}$  .

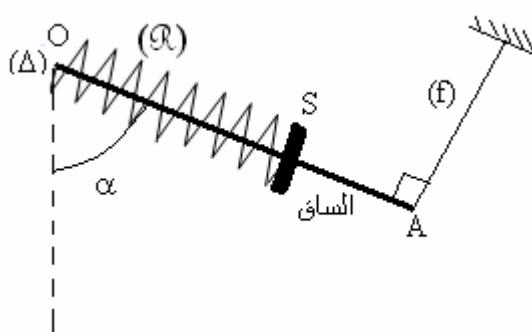
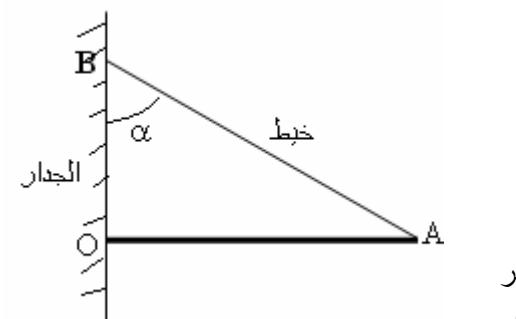
**تمرين 4**

يمثل الشكل جانبه جهازاً تجريبياً في حالة توازن

- ساق صلبة ومتوجة ، طولها L وكتلتها M ، يمكنها الدوران حول محور ( $\Delta$ ) ثابت ، يمر من O ، ومتعادم مع المستوى الرأسي الذي يضم الساق .

- نابض ذو لفات غير متصلة وكتلة مهملة وطوله الأصلي  $\ell_0 = 12\text{cm}$  وصلابته  $K = 50\text{N/m}$  ، ثبت أحد طرفيه بالنقطة O في حين شد طرفه الآخر بجسم صلب S كتلته  $m=200\text{g}$  . التماس بين الجسم S و الساق يتم بدون احتكاك .

- خيط غير مدور ، كتلته مهملة ، ربط أحد طرفيه بالساق عند النقطة A وثبت طرفه الآخر بحامل ثابت بحيث يكون الخيط متعمداً مع الساق . تكون الساق زاوية  $\alpha=60^\circ$  مع الخط الرأسي المار من O .



1 - دراسة توازن الجسم S

1 - أكتب العلاقة التي تربط بين متجهات القوى المطبقة على الجسم S .

2 - باستعمال الطريقة المبيانية ( الخط المضلعي ) بين أن تعبير الشدة F للقارة التي يطبيقها النابض على الجسم S هو :  $F = mg \cos \alpha$  حيث  $g$  شدة التفalla .

3 - استنتاج تعبير الطول النهائي  $\ell$  للنابض بدلالة :  $\ell_0$  و K و m و  $\alpha$  و g . أحسب  $\ell$  . نعطي  $g=10\text{N/Kg}$  .

2 - دراسة توازن الساق

1 - أجرد القوى المطبقة على الساق

2 - بتطبيق مبرهنة العزم بين أن تعبير التوتر T للخيط هو :

$$T = g \sin \alpha \left( \frac{M}{2} + \frac{m\ell}{L} \right)$$