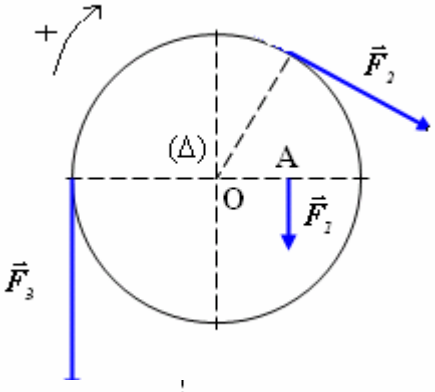
تمارين حول توازن جسم صلب قابل الدوران حول محور ثابت



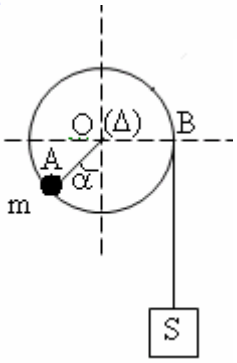
تمرين 1

نطبق على قرص شعاعه r=20cm ، وقابل للدوران حول محور أفقي (Δ) 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 ـ أحسب عزم كل قوة بالنسبة للمحور (Δ)

2 ـ أحسب المجموع الجبري لعزم القوى المطبقة على القرص

3 ـ هل القرص في حالة توازن ؟ علل الجواب .



تمرين 2

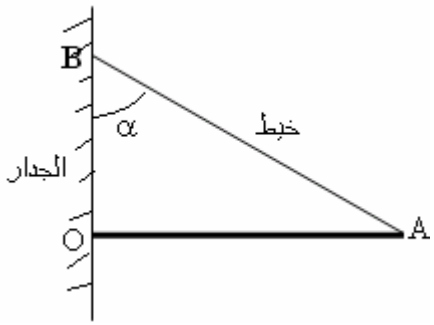
نعتبر قرص D كتلته مهملة وشعاعه r وقابل للدوران حول محور يمر من مركزه O . نثبت على محيطه وفي النقطة A كتلة معلمة m نمعلم هذه النقطة بالزاوية α (أنظر الشكل).
نعلق في النقطة B وبواسطة خيط غير قابل الامتداد وكتلته مهملة جسم S كتلته M . القرص D في حالة توازن . أوجد العلاقة بين α ، m ، M عند التوازن .

تمرين 3

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

1 ـ عند التوازن وبتطبيق مبرهنة العزم على القضيب ، أوجد تعبير شدة القوة T المطبقة من طرف الخيط على القضيب بدلالة α و m و g . أحسب قيمتها .

2 ـ باستعمال الطريقة المبيانية ، حدد مميزات القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير الجدار على القضيب . نعطي $OB = OA\sqrt{3}$ و m=200g و g=10N/m .



تمرين 4

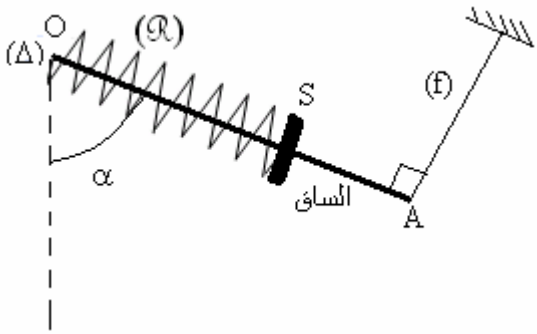
يمثل الشكل جانبه جهازا تجريبيا في حالة توازن

ـ (OA) ساق صلبة ومتجانسة ، طولها L وكتلتها M ، يمكنها الدوران حول محور (Δ) ثابت ، يمر من O ، ومتعامد مع المستوى الرأسي الذي يضم الساق .

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

ـ (f) خيط غير مدود ، كتلته مهملة ، ربط أحد طرفيه بالساق عند النقطة A وثبت طرفه الآخر بحامل ثابت بحيث يكون الخيط متعامدا مع الساق .

تكون الساق زاوية α=60° مع الخط الرأسي المار من O .



1 ـ دراسة توازن الجسم S

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

1 ـ 2 باستعمال الطريقة المبيانية (الخط المضلعي) بين أن تعبير الشدة F للقوة التي يطبقها النابض على الجسم S هو : $F = mg\cos\alpha$ حيث g شدة الثقالة .

1 ـ 3 استنتج تعبير الطول النهائي ℓ للنابض بدلالة : ℓ_0 و K و m و α و g . أحسب ℓ . نعطي g=10N/Kg .

2 ـ دراسة توازن الساق

2 ـ 1 أجرد القوى المطبقة على الساق

2 ـ 2 بتطبيق مبرهنة العزم بين أن تعبير التوتر T للخيط هو : $T = g\sin\alpha\left(\frac{M}{2} + \frac{m\ell}{L}\right)$