

تمارين حول توازن جسم صلب قابل الدوران حول محور ثابت

تمرين 1

نطبق على قرص شعاعه $r=20\text{cm}$ ، 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 : $F_1 = 5\text{N}, F_2 = 10\text{N}, F_3 = 12,5\text{N}$

- 1 - أحسب عزم كل قوة بالنسبة للمحور (Δ)
- 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 . نثبت على محيطه وفي النقطة A كتلة معلمة m نعلم 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 ويكون الخيط مع الجدار زاوية α .

- 1 - عند التوازن وبتطبيق مبرهنة العزم على القضيب ، أوجد تعبير شدة القوة المطبقة من طرف الخيط على القضيب بدلالة α 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 جهازا تجريبيا في حالة توازن

– (OA) ساق صلبة ومتجانسة ، طولها L وكتلتها M ، يمكنها الدوران حول محور (Δ) ثابت ، يمر من O ، ومتعامد مع المستوى الرأسي الذي يضم الساق .
– (R) 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 والساق يتم بدون احتكاك .
– (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 $\alpha=60^\circ$ مع الخط الرأسي المار من O .

1 - دراسة توازن الجسم S

- 1 - أكتب العلاقة التي تربط بين متجهات القوى المطبقة على الجسم S .
- 1 - 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 - 3 استنتج تعبير الطول النهائي ℓ للنابض بدلالة ℓ_0 و K و m و α

و g . أحسب ℓ . نعطي $g=10\text{N/Kg}$.

2 - دراسة توازن الساق

2 - 1 أجرد القوى المطبقة على الساق

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