

تمارين توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازنة

التمرين 1

جسم صلب (S) كتلته $m = 100g$ في توازن فوق مستوى أفقي وهو خاضع لقوة \vec{F} شدتها $F = 2N$ وخط تأثيرها مواز للمستوى الأفقي (أنظر الشكل).



1. أجرد القوى المطبقة على الجسم (S)
2. باستعمال سلم مناسب أرسم الخط المضلعي لمتجهات القوى المطبقة على الجسم (S) ، واستنتج مميزات القوة التي يطبقها المستوى الأفقي على الجسم (S)
3. حدد طبيعة التماس بين الجسم (S) والمستوى الأفقي
4. يلخص الجدول التالي تغيرات شدة القوة \vec{F} والحالة التي يكون فيها الجسم (S)

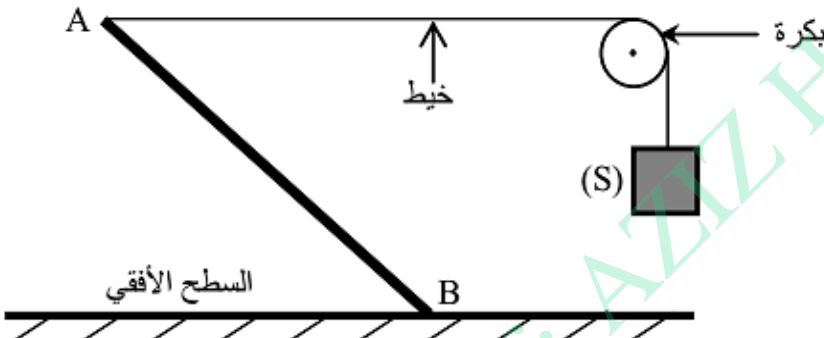
$F(N)$	2,0	2,5	5,0	5,1	5,2
ملاحظة	الجسم في توازن				
	الجسم يفقد التوازن				

(a) أعط تفسيراً للنتائج المدونة في الجدول

(b) باستعمال الطريقة المبيانية حدد قيمة زاوية الاحتكاك الساكن φ_0

(c) مثل تأثير المستوى الأفقي في حالة $F = 5,2N$

التمرين 2



يمثل الشكل جانبه عارضة AB متجانسة

كتلتها $M = 800g$ وطولها $l = 1m$ توجد

في حالة توازن مشدودة بواسطة خيط أفقي

كتلته مهملة يمر من مجرى بكرة ويحمل

جسماً صلباً (S) كتلته $m = 400g$.

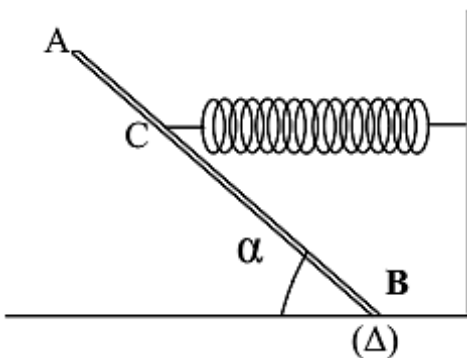
1. أجرد القوى المطبقة على العارضة AB
2. حدد طبيعة التماس بين العارضة والسطح الأفقي. معطاً جوابك
3. باستعمال الطريقة المبيانية والسلم $1cm \leftrightarrow 2N$. حدد مميزات القوة \vec{R} المطبقة من طرف السطح على العارضة AB في النقطة B
4. أحسب زاوية الاحتكاك φ واستنتج شدتي القوتين \vec{f} و \vec{R}_N المركبتين المماسية والمنظمية للقوة \vec{R} .
نعطي $g = 10N / kg$

التمرين 3

يتكون التركيب جانبه من

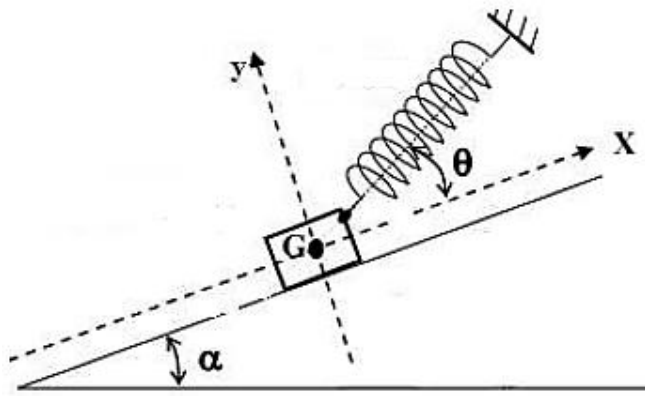
- عارضة AB متجانسة كتلتها $m = 820g$ مثبتة في محور أفقي (Δ)
- نابض مرن كتلته مهملة وصلابته K مثبت في النقطة C للعارضة

عند التوازن تكون العارضة مع المستوى الأفقي زاوية $\alpha = 45^\circ$



1. أجرد القوى المطبقة على العارضة
2. توتر النابض هو $T = 6N$ ، استنتج قيمة K صلابة النابض علماً أن إطالته هي $\Delta l = 6cm$
3. أوجد مبيانياً مميزات القوة المطبقة من طرف المحور (Δ) على العارضة AB . نعطي $g = 10N / kg$

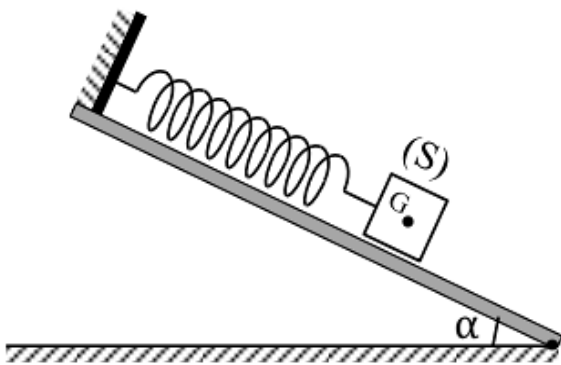
التمرين 4



يوجد جسم (S) كتلته $m = 200g$ في توازن على مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي وهو مشدود إلى نابض كتلته مهملة وصلابته $K = 40N.m^{-1}$. محور النابض يكون زاوية $\theta = 20^\circ$ مع المستوى المائل. أنظر الشكل جانبه (التماس بدون احتكاك).

1. ذكر بشروط توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى
2. أجرد القوى المطبقة على الجسم (S)
3. حدد إحداثيات هذه القوى في المعلم (G, x, y)
4. حدد تعبير Δl إطالة النابض بدلالة m و g و θ و K و α . أحسب Δl نعطي $g = 10N/kg$

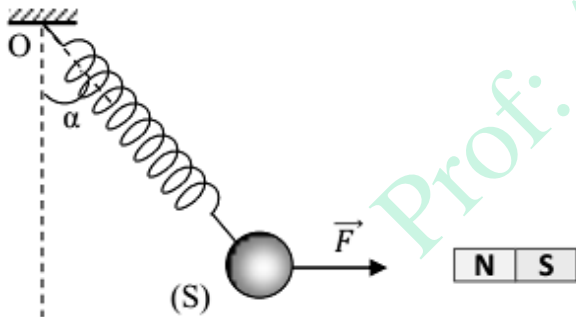
التمرين 5



يمثل الشكل جانبه جسم صلب (S) كتلته $m = 600g$ يوجد في حالة توازن فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 45^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي ومعلق بالطرف الحر لنابض كتلته مهملة وصلابته $K = 200N.m^{-1}$. (أنظر الشكل)

1. أجرد القوى المطبقة على الجسم (S)
2. علما أن إطالة النابض هي $\Delta l = 1.5cm$ أحسب توتر النابض.
3. أوجد مبيانيا شدة القوة المطبقة من طرف السطح المائل على الجسم (S)
4. حدد طبيعة التماس بين الجسم (S) والسطح المائل معللا جوابك
5. باعتمادك على الطريقة التحليلية أحسب زاوية الاحتكاك الساكن φ_0

التمرين 6

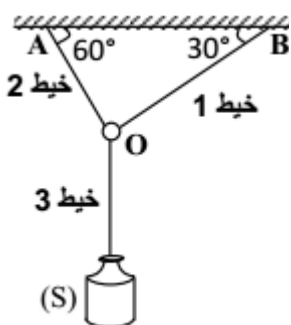


نعلق جسما صلبا (S) كتلته $m = 600g$ بواسطة نابض ذي لفات غير متصلة، كتلته مهملة وصلابته K ، مثبت عند النقطة O. تطبق قوة أفقية على الجسم (S) بواسطة مغناطيس فينحرف النابض بزاوية α ويبقى الجسم في حالة توازن.

نعطي: $g = 10N/kg$ و $F = 8N$

1. أجرد القوى المطبقة على الجسم
2. أحسب شدة وزن الجسم
3. باستعمال السلم $1cm \leftrightarrow 1N$. أرسم الخط المضلعي ثم استنتج شدة توتر النابض T وقيمة الزاوية α .
4. علما أن إطالة النابض عند التوازن هي $\Delta l = 3cm$ استنتج K صلابة النابض

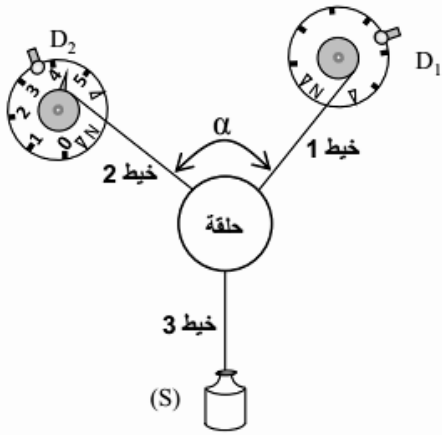
التمرين 7



نعتبر المجموعة المتوازنة الممثلة في الشكل جانبه. حيث الخيوط الثلاثة غير قابلة للامتداد وكتلتها مهملة.

- كتلة الجسم (S) هي $m = 1kg$
 - الحلقة كتلتها مهملة. نعطي $g = 10N/kg$
1. أجرد ومثل القوى المطبقة على الحلقة
 2. أحسب وزن الجسم (S)
 3. أوجد مبيانيا توترات الخيوط الثلاثة
 4. استعمل العلاقات المثلثية في المثلث القائم الزاوية في O لإيجاد هذه التوترات

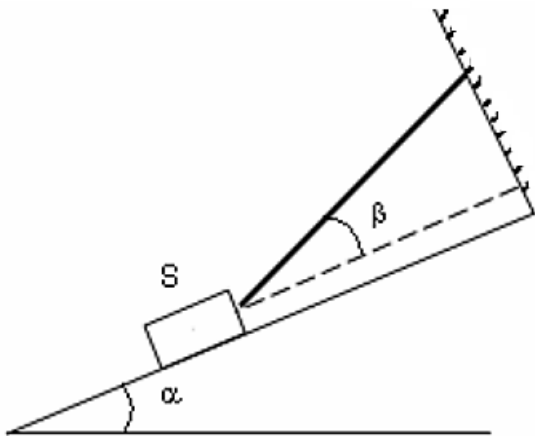
التمرين 8



يمثل الشكل جانبه حلقة كتلتها مهملة معلقة بثلاثة خيوط، خيطان مربوطان
بدينامومترين والخيوط الثالث علق بطرفه الآخر جسم صلب (S) كتلته $m = 0,5kg$
نعطي: $g = 10N / kg$ ونعتبر الزاوية بين الخيطين 1 و 2 هي $\alpha = 90^\circ$

1. أجرد القوى المطبقة على الحلقة
2. مثل هذه القوى على الشكل
3. أكتب شرط توازن الحلقة
4. باعتمادك على الطريقة الهندسية، أوجد T_1 توتر الخيط 1

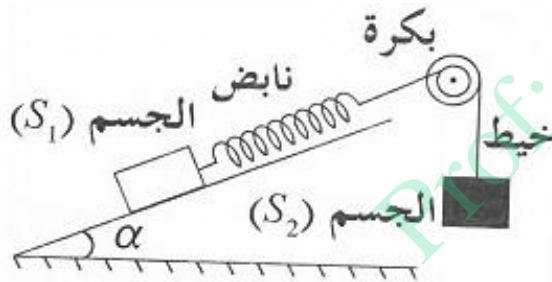
التمرين 9



للحفاظ على توازن جسم صلب (S) شدة وزنه $P = 3N$ فوق مستوى
مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي، نشده بواسطة حبل يكون
زاوية β مع اتجاه المستوى المائل. نعتبر أن التماس بين الجسم (S)
واتجاه المستوى المائل يتم باحتكاك ومعامل الاحتكاك هو $k = 0,5$.

1. أجرد القوى المطبقة على الجسم (S)
2. باستعمال الطريقة التحليلية أوجد تعبير T توتر الخيط بدلالة P
و α و β و k
3. أوجد تعبير شدة القوة المطبقة من طرف المستوى المائل على (S)
4. أحسب T و R في الحالتين التاليتين: $\beta = 0^\circ$ و $\beta = 30^\circ$

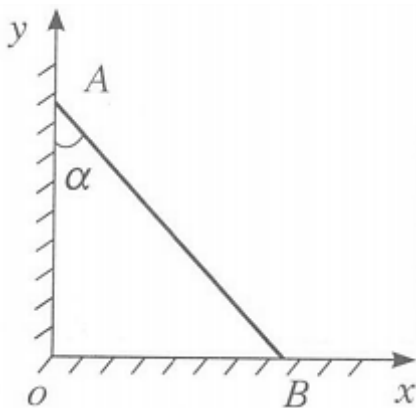
التمرين 10



يمثل الشكل جانبه جسما صلبا (S_1) كتلته $m_1 = 2kg$ في حالة
توازن فوق سطح مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ عن المستوى الأفقي.
نعتبر الاحتكاكات مهملة.

1. أجرد القوى المطبقة على الجسم (S_1)
2. باستعمال الطريقة التحليلية:
(a) أحسب شدة القوة \vec{R} المطبقة من طرف السطح على الجسم (S_1)
(b) أحسب شدة القوة \vec{T} المطبقة من طرف النابض على الجسم (S_1)
3. مثل القوى المطبقة على الجسم (S_1) باستعمال السلم $5N \leftrightarrow 1cm$
4. أوجد قيمة صلابة النابض إذا علمت أن إطالته هي $\Delta l = 5cm$
5. أوجد كتلة الجسم (S_2) نعطي $g = 10N / kg$

التمرين 11



عارضة متجانسة AB كتلتها $m = 40kg$ وطولها $L = 2m$ تستند على حائط
رأسي، يؤثر عليها بقوة \vec{R}_A عمودية على الحائط في النقطة A شدتها
 $R_A = 300N$. يؤثر السطح الخشن الأفقي على العارضة في النقطة B بقوة \vec{R}_B ،
حيث تبقى العارضة في حالة توازن (أنظر الشكل جانبه).

1. أجرد القوى المطبقة على العارضة AB
2. باستعمال الطريقة التحليلية، بين أن شدة القوة \vec{R}_B هي $R_B = 500N$
3. أوجد قيمة الزاوية φ التي تكونها القوة \vec{R}_B مع الخط الرأسي المار من B

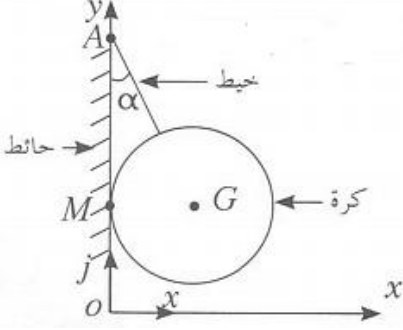
4. نهمل الاحتكاكات بين العارضة AB والسطح الأفقي

- (a) مثل القوة \vec{R}_B المطبقة على العارضة من طرف السطح عند النقطة B
 (b) هل تبقى العارضة في حالة توازن؟ علل جوابك. نعطي $g = 10N / kg$

التمرين 12

نعلق كرة متجانسة كتلتها $m = 860g$ بواسطة خيط غير قابل للامتداد، تستند الكرة على حائط رأسي عند النقطة M .

نثبت الطرف الأعلى للخيط بالنقطة A حيث يكون الخيط مع الحائط الرأسي زاوية $\alpha = 30^\circ$

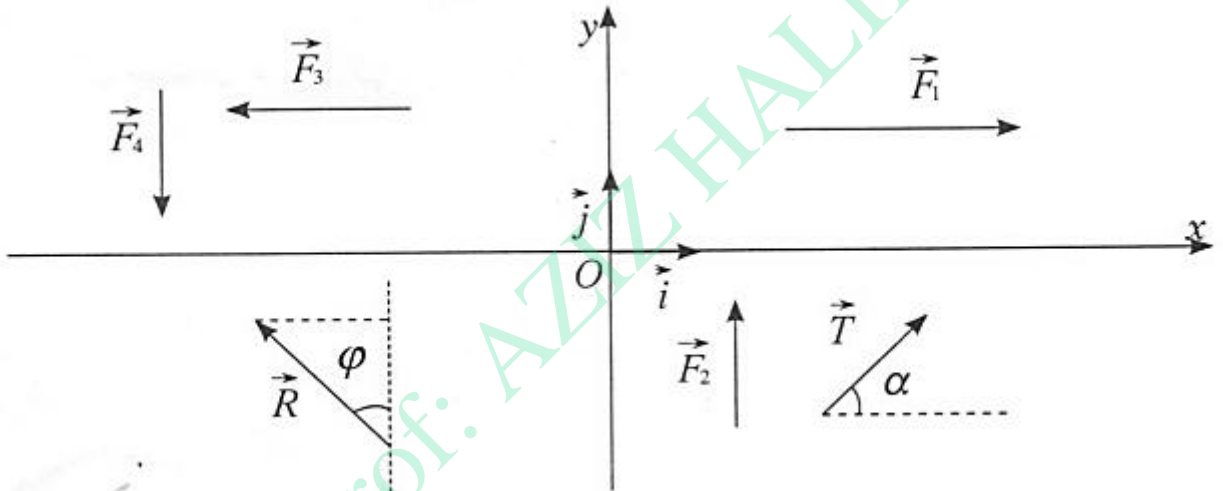


- أجرد القوى المطبقة على الكرة
- هل التماس بين الكرة والحائط يتم باحتكاك؟ علل جوابك
- باستعمال الطريقة التحليلية:

- (a) أوجد تعبير T بدلالة m و g و α . أحسب T
 (b) أوجد تعبير R بدلالة m و g و α . أحسب R

التمرين 13

يمثل الشكل أسفله مجموعة من متجهات قوى ممثلة في معلم (o, \vec{i}, \vec{j})

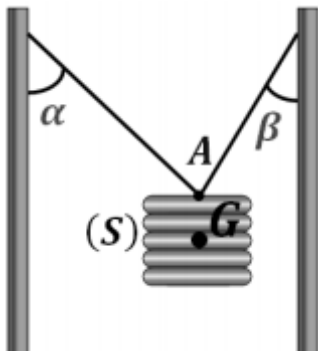


نعطي $F_1 = F_3 = 3N$ و $F_2 = 2N$ و $F_2 = 5N$ و $\alpha = 30^\circ$ و $\phi = 45^\circ$ و $T = R = 5N$

- حدد إحداثيات المتجهات \vec{F}_1 و \vec{F}_2 و \vec{F}_3 و \vec{F}_4 في المعلم (o, \vec{i}, \vec{j})
- عين إحداثيات \vec{T} في المعلم (o, \vec{i}, \vec{j}) بدلالة α و T
- عبر بدلالة R و ϕ عن إحداثيات \vec{R} في المعلم (o, \vec{i}, \vec{j})

التمرين 14

نعتبر جسماً صلباً (S) كتلته $m = 300kg$ في توازن حيث يكون الحبلان (كتلة كل منهما مهملة) الزاويتين $\alpha = 45^\circ$ و $\beta = 30^\circ$.



- أجرد القوى المطبقة على الجسم (S)
- مثل الخط المضلعي بالسلم $1cm \leftrightarrow 10^3 N$
- أوجد شدة كل قوة من القوى المطبقة على الجسم (S)

نعطي: $g = 10N / kg$