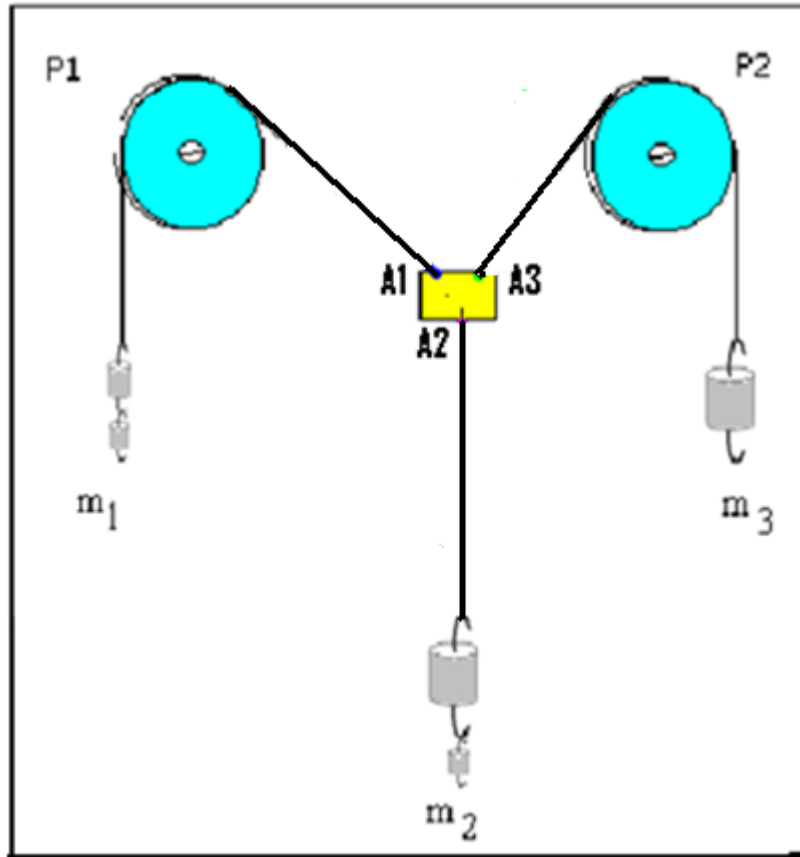


توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية Equilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles



🌟 نشاط تجريبي 1: إبراز شروط توازن جسم صلب

خاضع لثلاث قوى غير متوازية

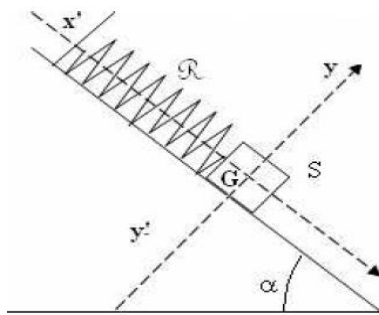
ننجز التركيب التجريبي جانبه والذي يتكون من :

- ✓ بكرة P_1
- ✓ بكرة P_2
- ✓ قطعة ورق مقوى وزنها مهمل
- ✓ كل معلمة m_1, m_2, m_3
- شدة الثقالة $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$
- $m_3 = 100 \text{ g}$ ، $m_2 = 120 \text{ g}$ ، $M_1 = 70 \text{ g}$

❖ استثمار :

1. أجرد القوى المطبقة على قطعة ورق مقوى عند التوازن ثم حدد القوة التي يمكن إهمال شدتها أمام شدات القوى المتبقية
2. مدد خطوط تأثير هذه القوى ماذا تستنتج ؟
3. مثل على الشكل القوى المطبقة عليها باستعمال سلم مناسب
4. أنشي المجموع المتجهي (الخط المضلعي) لهذه القوى . ماذا تستنتج ؟
5. إستنتج الشرطين اللازمين لتوازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية

🌟 نشاط تجريبي 2 : تحديد مميزات القوة التي يطبقها مستوى مائل على جسم صلب وهو في حالة توازن وخاضع لثلاث قوى



نضع حاملا ذاتيا (S) شدة وزنه $p = 3 \text{ N}$ على منضدة مائلة بالزاوية $\alpha = 18^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي ،
فينزلق . لتحقيق توازن الحامل الذاتي (S) على المنضدة ، نشده الى نهاية النابض الذي نثبت طرفه الآخر الى حامل ثابت . ثم نقيس الإطالة فنجد $\Delta l = 2 \text{ cm}$
صلابة النابض K هي : $K = 50 \text{ N.m}^{-1}$

❖ استثمار :

1. أجرد القوى المطبقة على الحامل الذاتي خلال حركته ، ثم فسر سبب إنزلاقه على المنضدة
2. أجلاذ القوى المطبقة عليه أثناء التوازن و مثل خطوط تأثيرات القوى المطبقة على الحسم (S) . ماذا تستنتج ؟
3. تحديد مميزات القوة \vec{R} التي يطبقها المستوى المائل على (S) بطريقتين مختلفتين : الطريقة الهندسية والطريقة التحليلية

أ. الطريقة الهندسية : أنشي الخط المضلعي لمتجهات القوى المطبقة على (S) وذلك باستعمال سلم مناسب ثم إستنتج مميزات القوة \vec{R}

ب. الطريقة التحليلية : إنطلاقا من نقطة I مثل القوى الثلاث المطبقة على (S) وذلك باستعمال سلم مناسب ثم أوجد إحداثيتي كل قوة في معلم متعامد منظم $(\vec{O}, \vec{i}, \vec{j})$ حيث (\vec{O}, \vec{i}) أفقي موجه نحو اليمين و (\vec{O}, \vec{j}) رأسي موجه نحو الأعلى ثم إستنتج شدة القوة \vec{R}

🌟 نشاط تجريبي 3 : تحديد قوة الاحتكاك ، معامل الاحتكاك ، زاوية الاحتكاك

نضع على لوحة خشبية قطعة من خشب S كتلتها $m = 300 \text{ g}$. نطبق عليها قوة \vec{F} بواسطة دينامومتر بحيث تبقى القطعة S في حالة توازن . يشبر الدينامومتر الى قيمة 3 N .
❖ استثمار :

1. أجرد القوى المطبقة على قطعة خشب (s)

2. باستعمال السلم $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ N}$ مثل الخط المضلعي للقوى المطبقة على القطعة S ثم إستنتج مميزات القوة المطبقة من طرف اللوحة الخشبية على القطعة S وكذلك طبيعة التماس بين الجسم S والسطح

3. حدد f شدة قوة الاحتكاك أي الشدة R_f لقوة الاحتكاك \vec{R}_f (المركبة المماسية للقوة \vec{R}) وقارنها بشدة القوة \vec{F} المطبقة من طرف الدينامومتر

4. بواسطة الدينامومتر نحدد تجريبييا شدة قوة الاحتكاك خلال الحالات الميكانيكية التالية

F(N)	2,0	3,0	5,0	5,1	5,2
الحالة الميكانيكية	توازن	توازن	توازن	حركة	حركة

أ. حدد الشدة الحدية لقوة الاحتكاك التي يخلت عندها توازن القطعة S .

ب. باستعمال الطريقة المبيانية ، حدد قيمة زاوية الاحتكاك الساكن φ_0 (القيمة الحدية التي يخلت فيها التوازن فينزل الجسم على السطح)

5. ماذا يحدث لشدة القوة \vec{F} إذا غيرنا طبيعة التماس