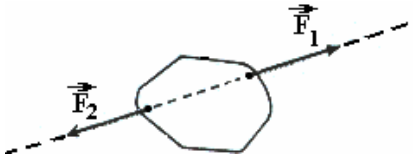
بسم الله الرحمان الرحيم

بعض تطبيقات توازن جسم صلب خاضع لقوتين
Quelques applications de l'équilibre d'un corps solide soumis à deux forces

I تذكير بشرطي توازن جسم صلب خاضع لقوتين:

عندما جسم صلب في توازن تحت تأثير قوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ فإن:

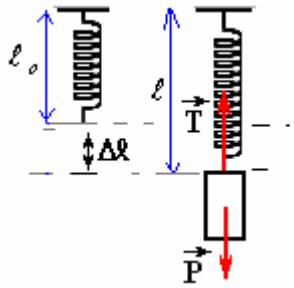
- مجموعهما المتجهي منعدم: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$
- ولهما نفس خط التأثير.



أي: أن للقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نفس خط التأثير و منحيين متعاكسين و نفس الشدة $F_1=F_2$.

IIالقوة المطبقة من طرف نابض:

1- توازن جسم صلب معلق في طرف نابض:



المجموعة المدروسة: الجسم الصلب (S)

جرد القوى : الجسم (S) يخضع للقوى التالية:

$\vec{P}$: وزنه.

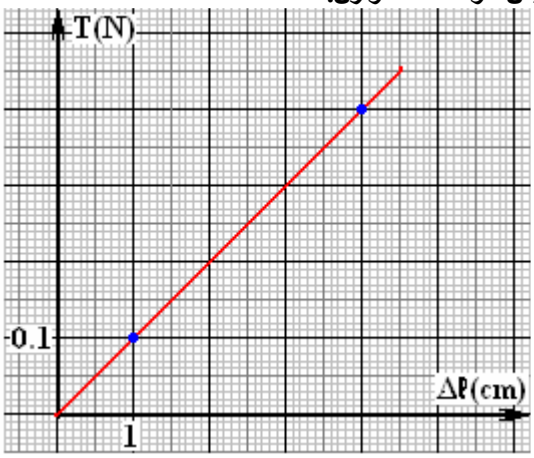
$\vec{T}$: توتر النابض.

الجسم (S) في حالة توازن و بالتالي: $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ و منه $P=T=m.g$

ملحوظة : إطالة النابض نرمز إليها ب : $\Delta\ell$ وهي الفرق بين الطول النهائي للنابض وطوله الأصلي : $\Delta\ell = \ell - \ell_0$.

2- العلاقة بين توتر نابض و إطالته:

نعلق أجسام ذات كتل مختلفة بنابض طوله الأصلي $\ell_0=10cm$ و نقيس طوله عند التوازن.



40	30	20	10	0	m(g)
14	13	12	11	10	ℓ(cm)
4	3	2	1	0	Δℓ(cm)
0.4	0.3	0.2	0.1	0	T(N)

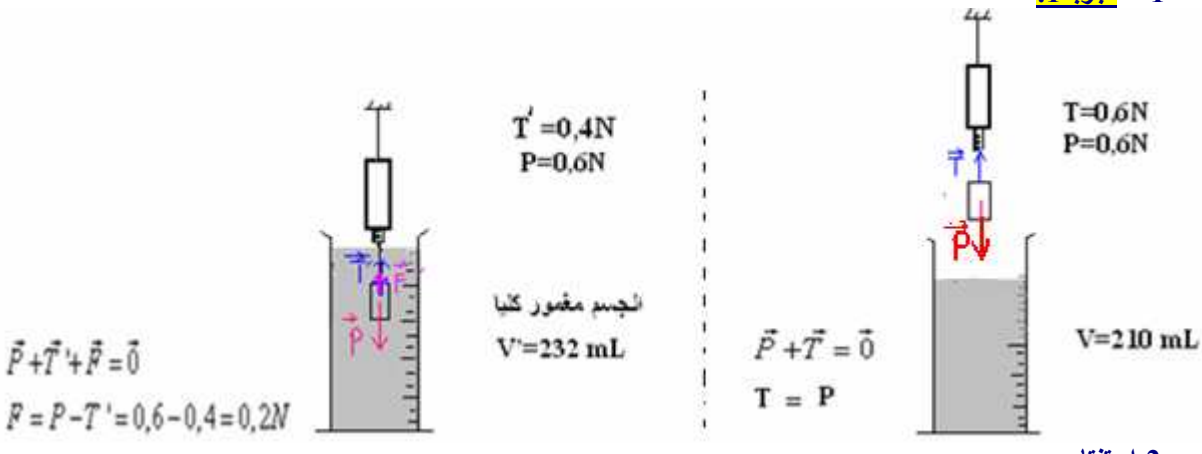
يتضح من المبيان أن $T=f(\Delta\ell)$ دالة خطية و بالتالي: $\frac{T}{\Delta\ell} = C^{te} = K \Leftarrow T = K.\Delta\ell$ يعبر عن $\Delta\ell$ في هذه العلاقة ب (m) .

مع K: ثابتة تميز النابض و تسمى صلابة النابض و وحدتها في النظام العالمي للوحدات : $N.m^{-1}$.

قيمة صلابة النابض المستعمل في هذه التجربة : $K = \frac{(0,4-0,1)N}{(4-1).10^{-2}m} = 10N/m$

III دافعة أرخميدس :

1- تجربة1:



2-استنتاج :

الديناموميتر لا يشير إلى نفس الشدة في الحالتين لأن السائل يسلط على الجسم المغمور قوة تسمى بدافعة أرخيميدس مميزاتها :

- نقطة التأثير : مركز ثقل السائل المزاح .

- الاتجاه :رأسي .
- المنحى : نحو الأعلى .
- الشدة : تساوي وزن السائل المزاح . $F = P = m.g = \rho V g$

$$F = \rho V .g$$

تعبير شدة قوة دافعة أرخيميدس.

ρ : الكتلة الحجمية للسائل.ب : kg / m^3

V : حجم السائل المزاح.ب : m^3

g : شدة الثقالة الأرضية.ب : N / kg

3- استثمار نتائج التجربة :

في التجربة السابقة حصلنا على قيمة شدة قوة دافعة أرخيميدس بواسطة الديناموميتر $F = 0,2N$

وحصلنا على حجم السائل المزاح : $V = V' - V = 232 - 210 = 22mL = 0,022L = 0,022.10^{-3} m^3$

انتبه : $1L = 10^{-3} m^3$

الكتلة الحجمية للماء $\rho = 10^3 kg / m^3$ ، $g = 9,8N / Kg$

إذن وزن السائل المزاح :

$$P = \rho V .g = 10^3 kg.m^{-3}.0,022.10^{-3} m^3.9,8N.kg^{-1} \approx 0,2N$$

دافعة أرخيميدس تساوي وزن السائل المزاح، وذلك باعتبار الأخطاء الناتجة عن القياسات .

ومنه فإن شدة قوة دافعة أرخيميدس تساوي وزن السائل المزاح :

$$F = \rho_{\text{السائل}} . V_{\text{السائل المزاح}} . g$$

شدة دافعة أرخيميدس.