بعض تطبيقات توازن جسم صلب خاضع لقوتين

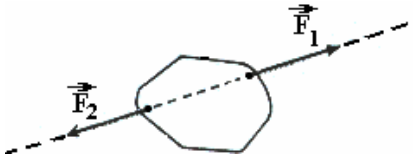
Quelques applications de l'equilibre d'un corps solide soumis a deux forces

1.تذكير بشرطي توازن جسم صلب خاضع لقوتين:

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

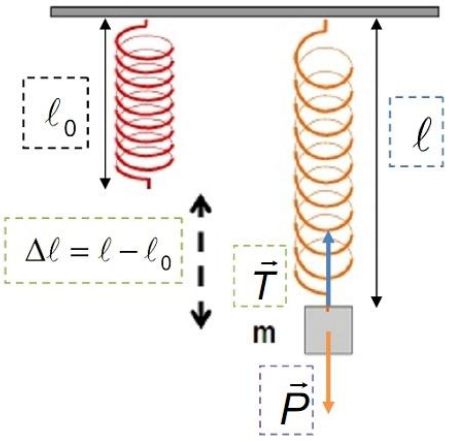
- مجموعهما المتجهي منعدم: $\vec{F}_1+\vec{F}_2=\vec{0}$
- ولهما نفس خط التأثير.

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



2.القوة المطبقة من طرف نابض:

1.2.توازن جسم صلب معلق في طرف نابض:



المجموعة المدروسة: الجسم الصلب (S)

جرد القوى : الجسم (S) يخضع للقوى التالية:

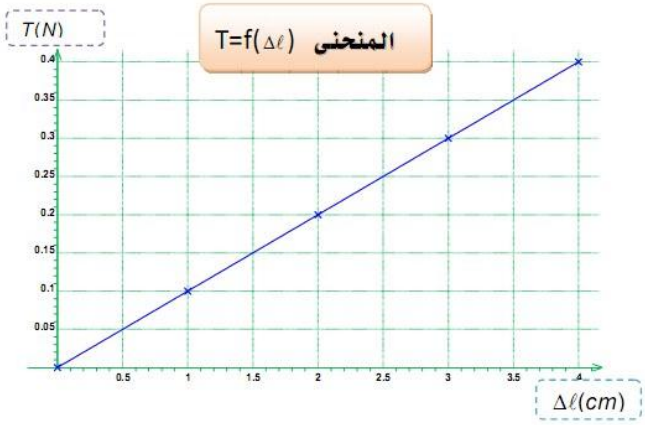
$\vec{P}$: وزنه. $\vec{T}$: توتر النابض.

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: $\Delta\ell=\ell-\ell_0$.

2.2.العلاقة بين توتر نابض وإطالته:

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)

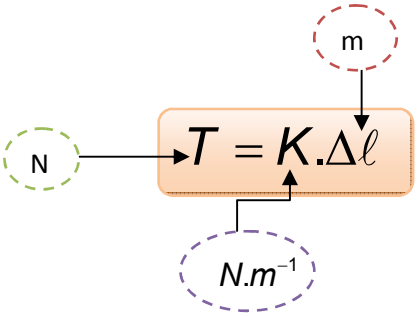
يتضح من المبيان أن T=f(Δℓ) دالة خطية و بالتالي $\frac{T}{\Delta\ell}=C^{te}=K \Leftarrow T=K.\Delta\ell$ يعبر عن $\Delta\ell$ في هذه العلاقة ب (m) .

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: $K=\frac{(0,4-0,1)\,N}{(4-1).10^{-2}\,m}=10N/m$

إستنتاج:

تتناسب شدة توتر النابض اطرادا مع إطالته ونكتب:



ملحوظة:

- تبقى العلاقة $T=K.\Delta\ell$ صالحة كان النابض مطالا أو مكبسا، حيث $\Delta\ell=\ell-\ell_0$ عندما يكون مطالا، و $\Delta\ell=\ell_0-\ell$ عندما يكون مكبسا
- يفقد النابض مرونته اذا فاقت إطالته مرتين طوله الأصلي أي: $\Delta\ell\rangle 2\ell_0$.

3.دافعة أرخميدس :

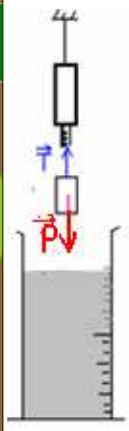
3-1-تعريف:

تسمى قوة التماس الموزعة الطبقة من طرف مائع (سائل أو غاز) على الأجسام المغمورة فيه كليا أو جزئيا **بدافعة أرخيدس**.

3-2-تجربة:

$\vec{P}+\vec{T}'+\vec{F}=\vec{0}$

$F=P-T'=0,6-$



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

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

وحصلنا على حجم السائل المزاح : $v=V'-V=22ml$

انتبه : $1L=10^{-3}m^3$

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

إذن وزن السائل المزاح :

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

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

ومنه فإن شدة قوة دافعة أرخيميدس تساوي وزن السائل المزاح :

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

شدة دافعة أرخيميدس.

3.3.استنتاج:

مميزات دافعة أرخيميدس :

- نقطة التأثير : مركز ثقل السائل المزاح .
- الاتجاه :رأسي .
- المنحى : نحو الأعلى.
- الشدة : تساوي وزن السائل المزاح . $F=P=m\,g=\rho Vg$

$$F=\rho V.g$$

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