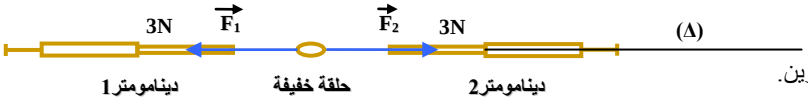
توازن جسم خاضع لقوتين
Equilibre d'un corps soumis à deux forces

I - شرطا توازن جسم خاضع لقوتين

إشكالية : كل جسم ساكن بالنسبة لمرجع معين فهو في حالة توازن . فماهي الشروط اللازمة لتحقيق هذا التوازن ؟

1- تجربة وملاحظة



توجد هذه الحلقة الخفيفة في حالة توازن وهي خاضعة إلى قوتين فقط وهما القوتان المطبقتان عليها من طرف الدينامومترين.
نقارن مميزات هاتين القوتين في الجدول التالي :

	خط التأثير	المنحى	الشدة
$\vec{F_1}$	المستقيم (Δ)	نحو اليسار	3N
$\vec{F_2}$	المستقيم (Δ)	نحو اليمين	3N

2- استنتاج

إذا كان جسم في توازن وهو خاضع لقوتين فإن هاتين القوتين يكون لهما :
- نفس خط التأثير (الشرط الأول) - نفس الشدة ومنحيان متعاكسان (الشرط الثاني)
ونعبر عن هذا الشرط رياضيا بالعلاقة: $\vec{F_1} + \vec{F_2} = 0$ أي أن: $\vec{F_2} = -\vec{F_1}$ ونقول إن المتجهتين متقابلتان.

ملحوظات - لايمكن لجسم أن يكون في توازن تحت تأثير قوة واحدة .
- نطبق شرطي التوازن لتحديد المميزات غير المعروفة لإحدى القوتين إنطلاقا من المميزات المعروفة للقوة الأخرى المطبقة على نفس المجموعة المدروسة.
- القوة الموجودة دائما هي قوة الجاذبية التي يطبقها كوكب الأرض على كل جسم و التي تسمى الوزن ونرمز لها ب $\vec{P}$.

II - الوزن Le poids

1- تعريف

وزن جسم هي القوة عن بعد التي يطبقها كوكب الأرض على هذا الجسم (جاذبية الأرض) ونرمز لها ب $\vec{P}$

2 - مميزات الوزن:

عندما نعلق جسما بدينامومتر فإنه يكون في حالة توازن تحت تأثير قوتين : قوة الدينامومتر $\vec{F}$ ووزن الجسم $\vec{P}$ وحسب شروط التوازن فإن هاتين القوتين لهما نفس الشدة ومنحيان متعاكسان ونفس خط التأثير ومنه فإن : $P = F = 2N$ ونستنتج أن مميزات الوزن هي :

* **نقطة تأثيرالوزن** : الوزن قوة عن بعد ونعلم أن كل القوى عن بعد موزعة إذن نقطة تأثيرها هي مركزثقل الجسم G .
بالنسبة للأجسام المتجانسة مركز الثقل هو نفسه مركز التماثل .
* **خط تأثيرالوزن** : هو المستقيم الرأسي المار من مركز ثقل الجسم G .
* **منحى الوزن** : نحو الأسفل أي نحو مركز الأرض .
* **شدة الوزن** : هي الشدة التي يشير إليها الدينامومتر .

الكتلة m ب Kg	200g = 0.2 Kg	100g = 0.1 Kg	50 g = 0.05 Kg
شدة الوزن P بـN	2N	1N	0.5N

3- العلاقة بين الكتلة وشدة الوزن

أ - تجربة : عند قياس الكتلة بواسطة ميزان إلكتروني وشدة الوزن بواسطة دينامومتر لمجموعة من الأجسام حصلنا على النتائج التالية :

ب- ملاحظة وإستنتاج : نلاحظ أن هناك تناسب بين الكتلة وشدة الوزن بحيث أن النسبة P/m تبقى ثابتة بالنسبة لجميع الأجسام الموجودة في نفس المكان وتسمى هذه الثابتة شدة الثقالة ونرمز لها بالحرف g ونكتب : $P/m = g$ ونستنتج أن

$P = m \cdot g$ ⟶ N/Kg
N Kg

* تطبيقات : - أحسب شدة وزن جسم كتلته $m = 250\ g$
- أحسب الكتلة m إذا علمت أن شدة الوزن هي $P = 4N$

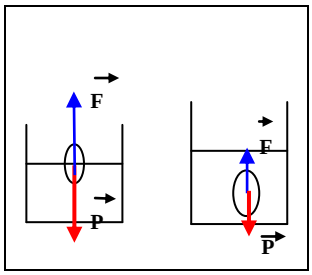
ج - خلاصة :
- الكتلة مقدار ثابت لا تتعلق بالمكان وإنما تتعلق بكمية المادة فقط على عكس شدة الوزن التي تتناقص كلما إبتعدنا عن مركز الأرض مما يدل على أن الجسم يتميز بكتلته ولايتميز بشدة وزنه
- تتغير شدة الثقالة حسب المكان كما تبين الأمثلة التالية :

المكان	القطب الشمالي	الرباط	خط الإستواء	القمر
شدة الثقالة g (N/Kg)	9.83	9.80	9.78	1.63

III - تطبيقات أخرى لشرطي التوازن

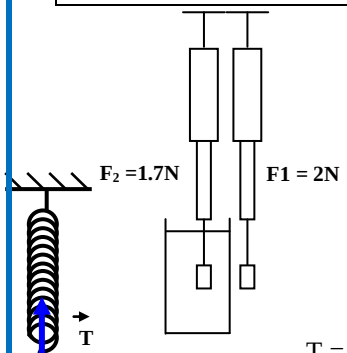
إشكالية : ماهي القوى التي يمكن التعرف على مميزاتها بتطبيق شرطي التوازن وإعتمادا على مميزات الوزن ؟

1 - دافعة أرخميدس Poussée d'Archimède



أ – تعريف
دافعة أرخميدس هي القوة التي تطبقها السوائل أوالغازات (الموائع)على الأجسام المغمورة فيها كليا أو جزيئا ونرمز لها ب $\vec{F_A}$.

ب- مميزات دافعة أرخميدس
نعتبر كرة تطفو على سطح الماء وهي في حالة توازن تحت تأثير قوتين وهما : وزن الكرة $\vec{P}$ ودافعة أرخميدس $\vec{F_A}$ المطبقة من طرف الماء على الكرة .
حسب شروط التوازن فإن $\vec{F} = -\vec{P}$ ومنه $F = P$ ونستنتج أن مميزات دافعة أرخميدس المطبقة على الكرة من طرف الماء هي :
* نقطة التأثير : مركز ثقل الجزء المغمور من الجسم ونرمز له بالحرف O . * خط التأثير : المستقيم الرأسي المارمن O و G
* المنحى : من الأسفل نحو الأعلى عكس الوزن . * الشدة : $F = P$ وذلك حسب شروط التوازن .
ملحوظة : - إذا كان الجسم مغمورا كليا في الماء فإن $\vec{F}$ و $\vec{P}$ يكون لهما نفس نقطة التأثير.
- نتعرف على شدة الوزن P بتطبيق العلاقة $P = m.g$ أو بواسطة الدينامومتر ولدينا $F = P$.
- يمكن إبراز وجود دافعة أرخميدس وتحديد شدتها بالطريقة المبينة جانبه :



$F = F_1 - F_2$
$F = 2N - 1.7N$
$= 0.3N$

2 – توتر نابض Tension d'un ressort

أ – تعريف توتر نابض هو قوة التماس التي يطبقها النابض على جسم معلق به ونرمز لها ب $\vec{T}$.

ب - مميزات توتر النابض.
يوجد الجسم(s) المعلق بالنابض في حالة توازن تحت تأثير قوتين وهما : $\vec{T}$ و $\vec{P}$ وحسب شروط التوازن فإن $\vec{P} = -\vec{T}$ ومنه $P = T$ ونستنتج أن مميزات توتر النابض هي :
* نقطة التأثير : نقطة تماس النابض مع الجسم (s) ونرمز لها بالحرف A . * خط التأثير : المستقيم الرأسي المارمن A و G
* المنحى : من الأسفل نحو الأعلى عكس الوزن . * الشدة : $T = P$ وذلك حسب شروط التوازن وبما أن $P = m.g$ فإن $T = m.g$.
ملحوظة : إطالة النابض هي الزيادة في طوله وتتعلق بشدة توتره وبصلابته المتعلقة بالمادة المكونة للنابض والتي تمثل نسبة توتره على إطالته .

تطبيق آخر جرد القوى المطبقة على الجسم (S) وتمثيلها
بالسلم : 1cm يمثل 2N . المعطيات : كتلة الجسم : 250g شدة الثقالة : 10N/kg