بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم علمنا ورحمة الله وبركاته

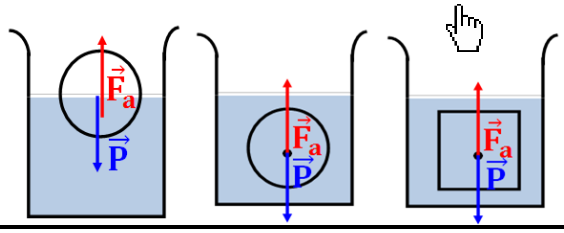
الجذع المشترك
الفيزياء-جميع الشعب
الصفحة : $\frac{1}{2}$

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

الجزء الأول : الميكانيك
المحور الثالث
الوحدة 5

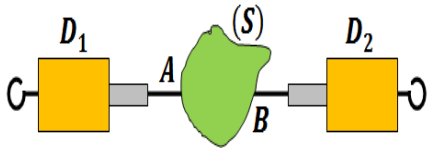
ذ . هشام محجر

* عندما يكون جسم صلب في توازن تحت تأثير قوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ فإن :
  - المجموع المتجهي للقوتين منعدم $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$ ، وهذا الشرط لازم لسكون مركز قصوره .
  - للقوتين نفس خط التأثير ، وهذا الشرط ضروري لغياب دوران الجسم في حالة تحقيق الشرط الأول .
* تسمى القوة المطبقة من طرف النابض توتر النابض وتتناسب شدتها مع إطالته $|\Delta l = |l - l_0|$ حيث $T = K.\Delta l$ مع K صلابة النابض و هو مقدار يميز النابض و يعبر عنه بالوحدة $N.m^{-1}$.
* اعتمادا على المنحنى $T = f(\Delta l)$ نحصل على دينامومتر و ذلك بتدريج المسطرة المقرونة بالنابض بالنيوتن .
* الكتلة الحجمية لجسم مائع هي خارج قسمة كتلة كمية من المائع على الحجم الموافق لها : $\rho = \frac{m}{V}$.
* تسمى قوة التماس الموزعة المطبقة من طرف مائع (سائل أو غاز) على الأجسام المغمورة فيه كليا أو جزئيا بدافعة أرخميدس . وتتعلق شدتها بحجم الجزء المغمور من الجسم و بطبيعة المائع و تساوي شدتها شدة وزن المائع المزاح .
* مميزات دافعة أرخميدس :
  - نقطة التأثير : مركز الدفع أي مركز ثقل المائع المزاح .
  - خط التأثير : المستقيم الرأسي المار من مركز الدفع .
  - المنحى : من الأسفل نحو الأعلى .
  - الشدة : $F_a = \rho.V.g$.



تمرين 1 :

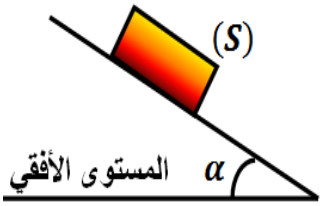
يخضع الجسم الصلب (S) ذو كتلة مهملة لتأثيرين من طرف دينامومترين D_1 و D_2 إلى الشدة $F_2 = 4N$ و الخيطان على استقامة واحدة . الجسم (S) في حالة توازن .



1- ذكر بشرطي توازن جسم صلب خاضع لقوتين .
2- حدد مميزات القوة $\vec{F}$.
3- مثل بسلم مناسب القوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$.

تمرين 2 :

نضع جسما (S) كتلته $m = 0,5kg$ فوق مستوى مائل بزاوية α عن المستوى الأفقي فيوجد في حالة سكون .



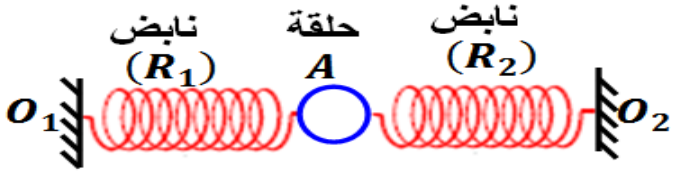
1- اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) .
2- حدد مميزات القوة $\vec{R}$ تأثير السطح على الجسم (S) .
3- هل التماس بين الجسم (S) والسطح يتم باحتكاك ؟

تمرين 3 :

نطبق على نابض رأسي صلابته $K = 50N.m^{-1}$ قوة رأسية $\vec{T}_1$ فيطال بالمسافة $\Delta l_1 = 5cm$.
1- احسب الشدة T_1 .
2- أوجد قيمة إطالة النابض Δl_2 إذا طبقت عليه قوة $\vec{T}_2$ شدتها تساوي 3 مرات شدة $\vec{T}_1$.

تمرين 4 :

يمثل الشكل أسفله حلقة A قطرها $d = 1\ cm$ وذات كتلة مهملة في توازن تحت تأثير نابضين مشدودين على التوالي بـ O_1 و O_2 حيث $O_1O_2 = 30\ cm$. للنابضين نفس الطول البدئي $l_0 = 10\ cm$ وصلابتهما $K_1 = 10\ N.m^{-1}$ و $K_2 = 12,5\ N.m^{-1}$.



1- اجرد القوى المطبقة على الحلقة A .
2- أوجد العلاقة بين Δl_1 ، Δl_2 ، K_1 و K_2 .
3- احسب قيمتي Δl_1 و Δl_2 .
4- استنتج طول كل نابض .

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

ذ . هشام محجر

تمرين 5 :

نطبق على طرف نابض ذي لفات غير متصلة قوة $\vec{F}$ شدتها معروفة ، نقيس الطول l الموافق فنحصل على النتائج التالية :

$F\,(N)$	0	1	2	3	4
$l\,(cm)$	8,5	10	11,5	13	14,5

1- حدد الطول البدئي l_0 للنابض .

2- احسب Δl الإطالة بالنسبة لمختلف قيم القوة $\vec{F}$.

3- مثل $F = f(\Delta l)$ تغيرا شدة القوة $\vec{F}$ بدلالة الإطالة Δl . بالسلم $1cm \rightarrow 1cm$ و $1cm \rightarrow 1N$.

4- عين الصلابة K للنابض .

5- عين الشدة F لإطالة النابض بـ : $6,75cm$.

تمرين 6 :

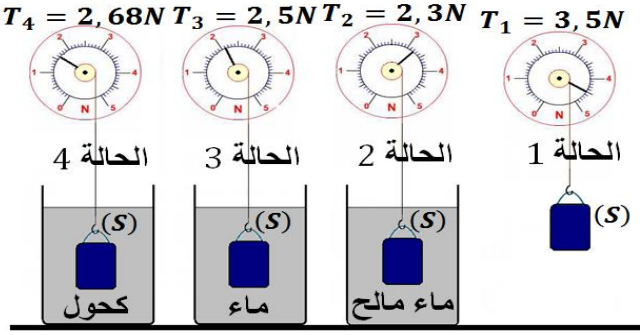
نأخذ أربعة سوائل متساوية الحجوم $V = 100cm^3$ ، نقيس كتلة كل سائل فنحصل على النتائج التالية :

السائل	ماء مالح	زيت	كحول	ماء
$m\,(g)$	110	90	80	100
الكتلة الحجمية $\rho(g.cm^3)$				

اتمم ملأ الجدول بحساب الكتلة الحجمية لكل سائل .

تمرين 7 :

نعتبر النتائج التجريبية التالية :



1- اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) في الحالة 1 واستنتج قيمة كتلته .

2- اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) عندما يكون مغمورا في السائل .

3- احسب قيمة شدة دافعة أرخميدس المطبقة من طرف كل سائل على الجسم (S) .

4- باعتمادك على الحالة 3 ، احسب V حجم الجسم (S) .

5- احسب الكتلة الحجمية للكحول و للماء المالح .

نعطي: $\rho_{\text{الماء}} = 1g.cm^{-3}$ و $g = 10N.kg^{-1}$.

تمرين 8 :

يطفو جبل جليدي حجمه V_t وكتلته الحجمية $\rho_i = 910\ kg.m^{-3}$ فوق ماء البحر ذي الكتلة الحجمية $\rho_m = 1024\ kg.m^{-3}$. الجبل الجليدي في توازن والحجم المغمور في الماء هو $V_e = 600m^3$.

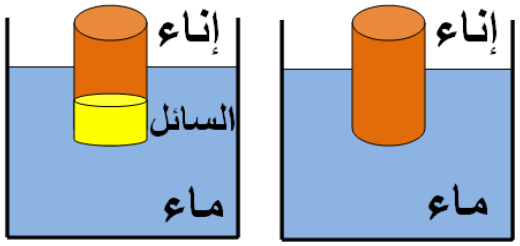
1- حدد شرط توازن الجبل .

2- أوجد العلاقة بين V_e و V_t و ρ_i و ρ_m .

3- احسب الحجم V_t للجبل الجليدي .

تمرين 9 :

يطفو إناء فلزي أسطواني الشكل كتلته $m = 100\ g$ على سطح الماء كما هو مبين في الشكل أسفله .



1- حدد مميزات $\vec{F}_a$ دافعة أرخميدس المطبقة من طرف الماء . ثم مثلها باستعمال السلم : $1cm \rightarrow 1N$.

2- أوجد تعبير الحجم V للجزء المغمور من الإناء، بدلالة m و $\rho_{\text{الماء}}$ الكتلة الحجمية للماء .

3- احسب V . نعطي : $\rho_{\text{الماء}} = 1g.cm^{-3}$.

4- نصب في الإناء سائلا حجمه $V' = 20cm^3$ وكتلته الحجمية ρ' فتصبح شدة دافعة أرخميدس $F'_a = 1,24N$.

4-1- أوجد تعبير الكتلة الحجمية ρ' للسائل بدلالة F'_a و m و V' .

4-2- احسب ρ' . نعطي : $g = 10N.kg^{-1}$.