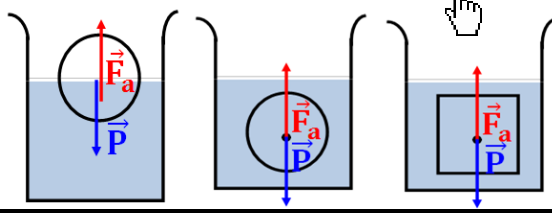


توازن جسم صلب خاضع لقوتين

Equilibre d'un corps solide soumis à deux forces

- * 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 $T = K \cdot \Delta l$ مع K صلابة النابض و هو مقدار يميز النابض ويعبر عنه بالوحدة $N \cdot m^{-1}$.
- * 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 الرأسى المار من مركز الدفع .
 - ⊕ المنحى : من الأسفل نحو الأعلى .
 - ⊕ الشدة : $F_a = \rho \cdot V \cdot g$.

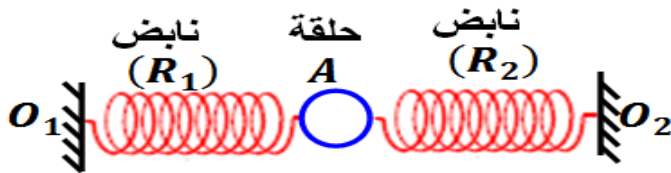


تمرين 3 :

- نطبق على نابض رأسي صلابته $K = 50 N \cdot m^{-1}$ قوة \vec{T}_1 رأسية فيطال بالمسافة $\Delta l_1 = 5 cm$.
- 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 :

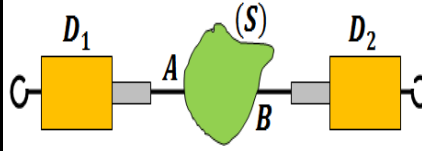
- يمثل الشكل أسفله حلقة A قطرها $d = 1 cm$ وذات كتلة مهملة في توازن تحت تأثير نابضين مشدودين على التوالي بـ O_1 و O_2 حيث $O_1 O_2 = 30 cm$ للنابضين نفس الطول البدئي $l_0 = 10 cm$ وصلابتهما $K_1 = 10 N \cdot m^{-1}$ و $K_2 = 12,5 N \cdot m^{-1}$.



- 1- اوجد 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 .

تمرين 1 :

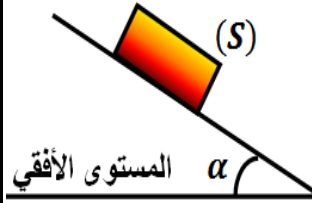
- يخضع الجسم الصلب (S) ذو كتلة مهملة لتأثيرين من طرف ديناموميتين D_1 و D_2 إلى الشدة $F_2 = 4 N$ و الخيطان على استقامة واحدة . الجسم (S) في حالة توازن .



- 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 $m = 0,5 kg$ فوق مستوى مائل بزاوية α عن المستوى الأفقي فيوجد في حالة سكون .



- 1- اوجد 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 ؟

توازن جسم صلب خاضع لقوتين

Equilibre d'un corps solide soumis à deux forces

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 الإطالة Δl بالنسبة لمختلف قيم القوة \vec{F} .
- 3- مثل $F = f(\Delta l)$ تغيرا شدة القوة \vec{F} بدلالة الإطالة Δl . بالسلم $1cm \rightarrow 1N$ و $1cm \rightarrow 1cm$.
- 4- عين الصلابة K للنابض .
- 5- عين الشدة F لإطالة النابض بـ : $6,75cm$.

تمرين 6 :

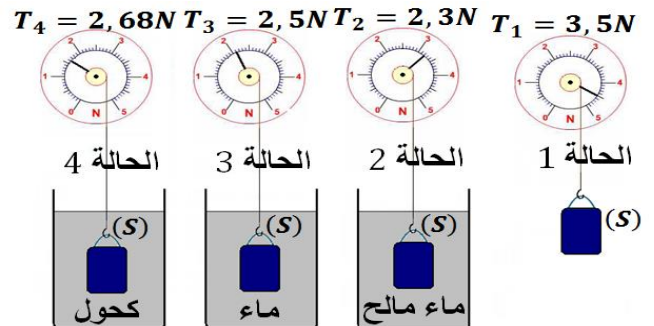
نأخذ أربعة سوائل متساوية الحجم $V = 100cm^3$ ، نقيس كتلة كل سائل فنحصل على النتائج التالية :

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

انتم ملاء 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 .

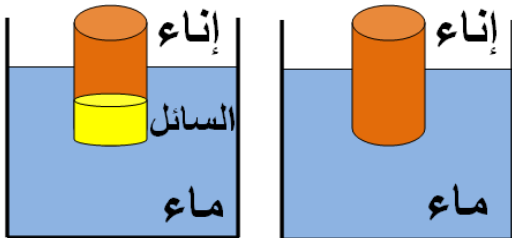
- 3- احسب قيمة شدة دافعة أرخميدس المطبقة من طرف كل سائل على الجسم (S) .
 - 4- باعتمادك على الحالة 3 ، احسب V حجم الجسم (S) .
 - 5- احسب الكتلة الحجمية للكحول و للماء المالح .
- نعطي : $\rho_{\text{الماء}} = 1g.cm^{-3}$ و $g = 10N.kg^{-1}$.

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_t و V_e و ρ_m و ρ_i .
 - 3- احسب الحجم V_t للجبل الجليدي .

تمرين 9 :

يطفو إناء فلزي أسطواناني الشكل كتلته $m = 100g$ 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 : $g = 10N.kg^{-1}$.