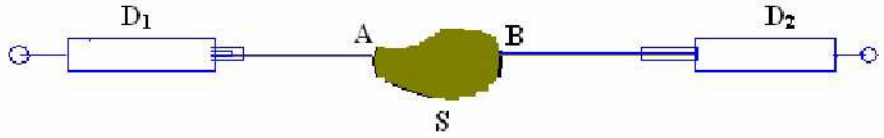
سلسلة تمارين حول القوة المطبقة من طرف جسم نابض- دافعة أرخميد س

التمرين رقم1ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

يخضع جسم صلب S كتلته مهملة لتأثيرين ميكانيكيين من طرف ديناموميترين D_1 وD_2 فيشير الديناموميترD_2 إلى الشدة $F_2 = 4N$.



الجسم S في حالة توازن .

1) أعط شرط توازن جسم صلب خاضع لقوتين .
2) حدد مميزات القوة $\vec{F}_2$.
3) مثل بسلم مناسب القوتين : $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$.

التصحيح

1)

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

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

أي : للقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نفس خط التأثير و منحيان متعاكسان و نفس الشدة $F_1=F_2$

.....

.....

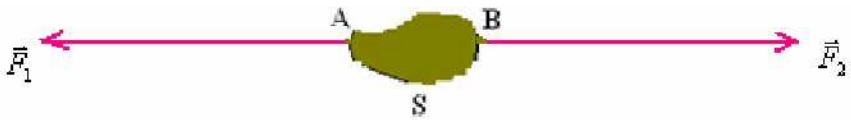
2) مميزات القوة $\vec{F}_2$: - نقطة التأثير : B

- خط التأثير : AB
- المنحى : من $B \leftarrow A$
- الشدة : $F_2 = 4N$

.....

.....

4) نستعمل السلم $1cm \rightarrow 1N$



==========

التمرين رقم2ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نضع كرة فولاذية S كتلتها $m = 400g$ فوق مستوى أفقي .

1) اوجد مميزات القوة المطبقة من طرف المستوى الأفقي على الكرة عند توازنها. نعطي $g = 10N/Kg$.
2) نميل المستوى المائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي .

مثل القوى المطبقة على الكرة ، علما أن الاحتكاكات مهملة .ثم بين معللا جوابك أن الكرة لا تبقى في توازن .

التصحيح

1) تخضع الكرة للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{R}$: القوة المقرونة بتأثير سطح التماس .

بما أن الكرة في حالة توازن فإن القوتين لهما منحيان متعاكسان نفس خط التأثير نفس الشدة :

$$R = P = mg = 0,4Kg.10N/Kg = 4N$$

ومنه مميزات القوة $\vec{R}$ هي : -نقطة التأثير نقطة تماس الكرة مع السطح.

-خط التأثير الرأسي المار من مركز قصور الكرة ومن نقطة التماس.

-المنحى نحو الأعلى.

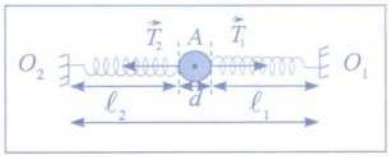
المنظم : $R = 4N$

Moutamadris.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

الحـل

1 – جرد القوى المطبقة على الحلقة :



$\vec{T}_1$: توتر النابض (R_1)

$\vec{T}_2$: توتر النابض (R_2)

2 – العلاقة بين $\Delta\ell_1$ ، $\Delta\ell_2$ ، k_1 و k_2 :

الحلقة (A) توجد في توازن تحت تأثير القوتين $\vec{T}_1$ و $\vec{T}_2$

إذن: $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0}$

أي إن: $T_1 = T_2$

* مع :
$$\left.\begin{matrix} T_1 = k_1\Delta\ell_1 \\ T_2 = k_2\Delta\ell_2 \end{matrix}\right\}$$

إذن: $k_1\Delta\ell_1 = k_2\Delta\ell_2$

3 – حساب $\Delta\ell_1$ و $\Delta\ell_2$:

لدينا: $k_1\Delta\ell_1 = k_2\Delta\ell_2$ مع $k_1 = 10N/m$

و $k_2 = 12,5N/m$

إذن: $10\Delta\ell_1 = 12,5\Delta\ell_2$

أي: $(1)\ \ \Delta\ell_1 = 1,25\Delta\ell_2$

من الشكل لدينا: $O_1O_2 = \ell_1 + d + \ell_2$

ونعلم أن: $\Delta\ell_1 = \ell_1 - \ell_0$

إذن $\ell_1 = \Delta\ell_1 + \ell_0$

و $\ell_2 = \Delta\ell_2 + \ell_0$ ، إذن $\Delta\ell_2 = \ell_2 - \ell_0$

إذن العلاقة تكتب:

$$O_1O_2 = \Delta\ell_1 + \ell_0 + d + \Delta\ell_2 + \ell_0$$
$$\Delta\ell_1 + \Delta\ell_2 = O_1O_2 - 2\ell_0 - d$$
$$= 30 - 2.10 - 1$$
$$\Delta\ell_1 + \Delta\ell_2 = 9cm$$

باعتبار العلاقتين (1) و (2) نستنتج أن:

إذن:

$$1,25\Delta\ell_2 + \Delta\ell_2 = 9$$
$$2,25\Delta\ell_2 = 9$$
$$\Delta\ell_2 = 4cm$$

و $\Delta\ell_1 = 1,25.4 = 5cm$

4 – استنتاج ℓ_1 و ℓ_2 طول النابضين :

لدينا: $\ell_1 = \Delta\ell_1 + \ell_0$

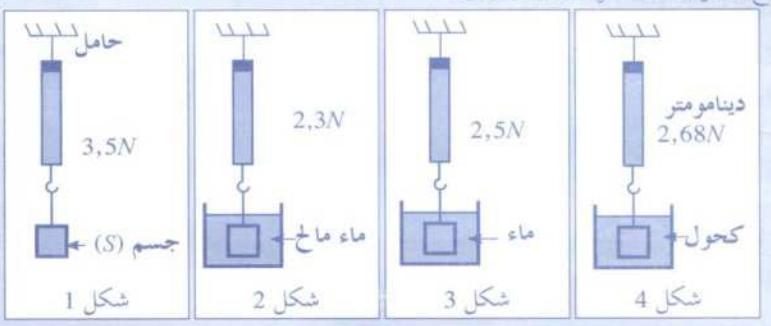
و $\ell_2 = \Delta\ell_2 + \ell_0$

ت ع: $\ell_1 = 5+10 = 15cm \Longrightarrow \ell_1 = 15cm$

و $\ell_2 = 4+10 = 14cm \Longrightarrow \ell_2 = 14cm$

التمرين 4

نعتبر النتائج التجريبية الممثلة في الأشكال التالية:



1 – اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) المعلق في الشكل – 1، واستنتج كتلة m.

1.2 – اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) عندما يكون مغموراً في السائل.

2.2 – احسب قيمة شدة دافعة أرخميدس المسلطة على الجسم (S) بالنسبة لكل سائل.

3 – باعتماد الشكل – 3 –، احسب حجم الجسم (S). نعطي: $\rho_e = 1g.cm^{-3}$:الكتلة الحجمية للماء.

– احسب الكتل الحجمية للكحول وللماء المالح. نعطي: $g = 10N.kg^{-1}$

Moutamadris.ma

الحـل

1– جرد القوى المطبقة على الجسم (S) (شكل 1):

$\vec{P}$: وزن الجسم (s)

$\vec{T}_1$: تأثير الدينامومتر على الجسم (S)

بما أن الجسم (S) في توازن نكتب: $\vec{P}+\vec{T}_1=\vec{O}$

إذن: $P=T_1$

مع $\left\{\begin{array}{l} P=mg \\ T_1=3,5N \end{array}\right.$

$mg=T_1$

$m=\frac{T_1}{g}$

ت ع: $m=\frac{3,5}{10}=0,35kg$

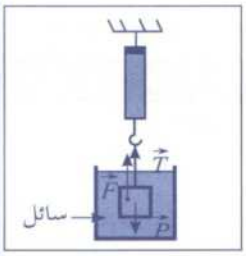
أي $m=350g$

1.2– جرد القوى المطبقة على الجسم (S):

$\vec{P}$: وزن الجسم

$\vec{T}$: تأثير الدينامومتر

$\vec{F}$: دافعة أرخميدس



2.2– حساب شدة دافعة أرخميدس:

عندما يكون الجسم (S) مغمورا في السائل وهو في حالة توازن فإن: $F+T=P$

إذن: $F=P-T$

* بالنسبة للماء المالح (شكل 2) فإن:

$\left\{\begin{array}{l} P=T_1=3,5N \\ T_2=2,3N \end{array}\right.$ $F_2=P-T_2$

ت ع: $F_2=3,5-2,3$

$F_2=1,2N$

* بالنسبة للماء (شكل – 3) فإن: $F_3=P-T_3$

مع: $T_3=2,5N$

ت ع: $F_3=3,5-2,5$

$F_3=1N$

* بالنسبة للكحول (شكل – 4) فإن: $F_4=P-T_4$

مع: $T_4=2,68N$

ت ع: $F_4=3,5-2,68$

$F_4=0,82N$

3– حساب V حجم الجسم (S):

يعبر عن شدة دافعة أرخميدس بـ: $F=\rho.v.g$

بالنسبة للماء نكتب: $F_3=\rho_e.v.g$

إذن: $v=\frac{F_3}{\rho_e.g}$

ت ع: $v=\frac{1\not{N}}{1\not{kg}/\ell.10\not{N}/\not{kg}}=0,1L=100cm^3$

مع: $\left\{\begin{array}{l} \rho_e: \text{الكتلة الحجمية للماء} \\ \rho_e=1g/cm^3=1kg/\ell \\ 1L=10^3cm \end{array}\right.$

–حساب ρ_2 و ρ_4 الكتل الحجمية للماء المالح والكحول:

نعلم أن: شدة دافعة أرخميدس $F=\rho v.g$

$\left\{\begin{array}{l} \rho: \text{الكتلة الحجمية للسائل} \\ v: \text{حجم الجسم المغمور أو حجم السائل المزاح} \end{array}\right.$

إذن: $\rho=\frac{F}{v.g}$

* بالنسبة للماء المالح: $\rho_2=\frac{F_2}{v.g}$

ت ع: $\rho_2=\frac{1,2\not{N}}{0,1L.10\not{N}/kg}=1,2kg/L=1,2g.cm^{-3}$

* بالنسبة للكحول: $\rho_4=\frac{F_4}{v.g}$

ت ع: $\rho_4=\frac{0,82.N}{0,1L.10N/kg}=0,82kg/L=0,82g/cm^3$

التمرين 5

نعلق جسماً صلباً (S) كتلته m ذا كتلة حجمية $\rho=1,6gcm^{-3}$ بواسطة دينامومتر فيشير إلى القيمة $4N$. عندما نغمر الجسم (S) كليا في سائل (L) يشير الدينامومتر إلى القيمة $2N$. (نعطي: $g=10N.kg^{-1}$):

1 – عين كتلة الجسم (S)، واستنتج حجمه v.

2 – اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في السائل (L).

Moutamadris.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

3 – احسب شدة القوة F التي يطبقها السائل على الجسم (S).

4 – عين قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل (L)، ثم تعرف عليه باعتماد الجدول التالي:

السائل (L)	كحول	ماء	ماء مالح	زيت
$\rho_L(g/cm^3)$	0,82	1	1,2	0,9

الحـل

1– تعيين m كتلة الجسم (S):

قبل غمر الجسم (S) في السائل، يكون في توازن تحت تأثير: $\vec{P}$: وزنه و $\vec{T}_o$: تأثير الدينامومتر

حيث: $\vec{P}+\vec{T}_0=\vec{0}$

أي إن: $P=T_o$ ، مع: $T_o=4N$

$P=mg$

إذن: $mg=T_o$

$m=\frac{T_o}{g}$

$m=\frac{4}{10}=0,4kg=400g$

* استنتاج v حجم الجسم (S)

نعلم أن: $m=\rho.v$

إذن: $v=\frac{m}{\rho}=\frac{400}{1,6}=250cm^3$

2– جرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في السائل (L):

$\vec{P}$: وزن الجسم (S)

$\vec{T}$: تأثير الدينامومتر

$\vec{F}$: دافعة أرخميدس

3– تعيين شدة دافعة أرخميدس:

الجسم (S) في توازن: $T+F=P$

إذن: $F=P-T$

مع: $P=T_o=4N$

$T=2N$

ت ع: $F=4-2$

$F=2N$

4– تعيين ρ_L الكتلة الحجمية للسائل:

نعلم أن شدة دافعة أرخميدس تكتب: $F=\rho_L.v_L.g$

(الجسم مغمور كليا في السائل)

$v_L=v$

إذن:

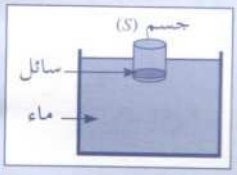
$\rho_L=\frac{F}{v.g}$

$\rho_L=\frac{2}{250.10^{-3}.10}=0,8g/cm^3$

باعتماد معطيات الجدول نستنتج أن السائل (L) المستعمل هو الكحول

التمرين 6

يطفو إناء فلزي أسطواني الشكل كتلته $m=100g$ على سطح الماء كما هو مبين في الشكل جانبه:



1 – حدد مميزات $\vec{F}$ دافعة أرخميدس المسلطة من طرف الماء. ثم مثلها مستعملا السلم: $1N \leftrightarrow 1cm$

2– أوجد تعبير الحجم V للجزء المغمور من الإناء. بدلالة m و ρ_e الكتلة الحجمية للماء.

3– احسب v. نعطي: $\rho_e=1g/cm^3$.

4 – نفرغ في الإناء سائلا حجمه $\vartheta=20cm^3$، كتلته الحجمية ρ، فتصبح شدة دافعة أرخميدس $F'=1,24N$:

1.4– أوجد تعبير الكتلة الحجمية ρ للسائل بدلالة F'، m، g، و ϑ؛

2.4– احسب ρ. نعطي: $g=10N.kg^{-1}$

Moutamadris.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

الحـل

1– مميزات دافعة أرخميدس:

– نقطة التأثير: النقطة I مركز ثقل السائل المزاح.

– خط التأثير: المستقيم الرأسي المار من النقطة I.

– المنحى: من الأسفل نحو الأعلى.

– الشدة: بما أن الإناء في توازن فإن:

$F=P$ مع $P=mg$ وزن الإناء

$F=mg$

$F=0,1.10=1N$

تمثيل $\vec{F}$ حيث $\vec{F} \longleftrightarrow 1cm$ (انظر الشكل)

2– تعبير V حجم الإناء:

يعبر عن شدة دافعة أرخميدس بالعلاقة:

$F = \rho_e.V.g$ مع: V حجم الماء المزاح، ويساوي حجم الجزء المغمور من الإناء.

إذن: $V = \frac{F}{\rho_e.g} = \frac{mg}{\rho_e.g} = \frac{m}{\rho_e}$

3– حساب V:

لدينا: $V = \frac{m}{\rho_e} = \frac{100g}{1g/cm^3} = 100cm^3$

1.4– تعبير ρ الكتلة الحجمية للسائل:

شدة دافعة أرخميدس للمجموعة {إناء + سائل} تكتب:

$F'=F+F_l$

حيث: F: دافعة أرخميدس المطبقة على الإناء

F_l: دافعة أرخميدس المطبقة على السائل

بحيث $F=P=mg$ و $F_l = \rho.\vartheta.g$

إذن: $F' = mg + \rho\vartheta.g$

$\rho\vartheta g = F' - mg$

$\rho = \frac{F' - mg}{\vartheta.g} = \frac{F'}{\vartheta.g} - \frac{m}{\vartheta}$

2.4– حساب ρ:

لدينا: $\rho = \frac{F'}{\vartheta.g} - \frac{m}{\vartheta}$

مع: $\vartheta = 20cm^3 = 20.10^{-3}L$

$m = 0,1kg$

$\rho = \frac{1,24}{20.10^{-3}.10} - \frac{0,1}{20.10^{-3}}$

$\rho = 6,2 - 5 = 1,2g/cm^3$

التمرين 7

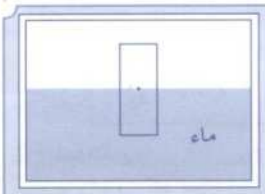
نعتبر جسماً متجانساً أسطواني الشكل، كتلته m، حجمه V وارتفاعه h.

يوجد هذا الجسم مغموراً في الماء إلى النصف كما يبين ذلك الشكل جانبه:

1– اجرد القوى المطبقة على الأسطوانة، ومثلها دون سلم.

2– بين أن توازن الجسم لا يتحقق إلا كانت كتلته الحجمية ρ للجسم تساوي نصف الكتلة الحجمية للماء. احسب ρ بالوحدة g/L.

نعطي: $\rho_{eau} = 1kg/L$



الحـل

1– جرد القوى:

تخضع الأسطوانة لتأثير وزنها ودافعة أرخميدس الناتجة عن الماء.

2– شرط التوازن.

حسب شرط التوازن: $\vec{P} + \vec{F}_A = \vec{0}$

يعني أن $P=F_A$، أي إن: $mg = \rho_{eau}.V_m.g$

حيث V_{im} هو الحجم المغمور داخل الماء:

$V_{im} = \frac{1}{2}V$

وباعتبار تعبير m بدلالة V لدينا: $m = \rho.V_X$

نكتب: $\rho = V.g = \rho_{eau}.\frac{V}{2}.g$

ومنه: $\rho = \frac{1}{2}\rho_{eau}$

$\rho = 0,5.1 = 0,5kg/L$

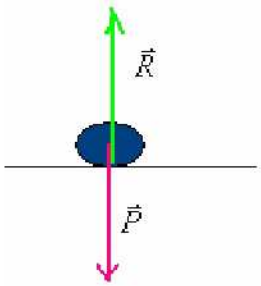
التمرين 8

يمكن لجسم صلب (S) أن يتحرك بدون احتكاك على سطح AB.

نرمز لمنحجة القوة المقرونة بتأثير السطح AB على الجسم ب$\vec{R}$.

1– مثل $\vec{R}$ في كل من الحالات التالية حيث في الحالتين (1) و(2) AB مستقيمي، وفي (3) و(4) AB عبارة

Moutamadris.ma

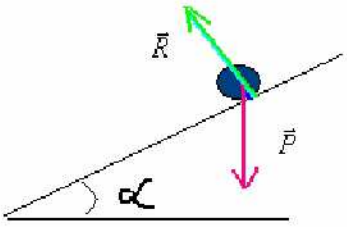


.....

2) تخضع الكرة فوق المستوى المائل للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{R}$: القوة المقرونة بتأثير سطح التماس وبما أن الإحتكاكات مهملة فهي عمودية على سطح التماس .



القوتان ليس لهما نفس خط التأثير إذن شرط التوازن غير متحقق. $\vec{P}+\vec{R}\neq\vec{0}$

التمرين==========

ين رقم3 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نعتبر التركيب الممثل جانبه حيث وزن الخيط مهمل.

1) اجرد القوى المطبقة على المجموعات التالية :

أ) { الكرة A +الكرة B +الخيط 1+الخيط2 }

ب) { الكرة A +الخيط 1 }.

ج) { الكرة B }.

د) { الخيط2 }.

2) بدراسة توازن الكرة A ، أوجد توتر الخيط 1 .

3) بدراسة توازن المجموعة { الكرة A +الكرة B +الخيط 1 } ، أوجد توتر الخيط 2 .

نعطي : $m_A=m_B=200g$ ، $g=10N/Kg$.

التصحيح

1) جرد القوى المطبقة على المجموعة : أ) { الكرة A +الكرة B +الخيط 1+الخيط2 }

- وزن المجموعة وتأثير الحامل عليها.

جرد القوى المطبقة على المجموعة : ب) { الكرة A +الخيط 1 }.

- وزن الكرة A وتأثير الكرة B.

جرد القوى المطبقة على المجموعة : ج) { الكرة B }.

تأثير الخط 1 وتأثير الخيط2 ووزن الكرة B.

جرد القوى المطبقة على المجموعة : د) { الخيط2 }.

تأثير الحامل وتأثير الكرة B.

.....

.....

2) الكرة A تخضع للقوى التالية :

$\vec{T}_1$: توتر الخيط1.

$\vec{P}_1$: وزن الكرة 1.

من خلال شرط توازن جسم تحت تأثير قوتين لدينا : $T_1=P_1=m_1.g=0,2Kg.10N/Kg=2N$

Moutamadris.ma

3) المجموعة { الكرة A +الكرة B +الخيط 1 } تخضع للقوى التالية :

$\vec{T}_2$: توتر الخيط2.

$\vec{P}$: وزن المجموعة { الكرة A +الكرة B +الخيط 1 }

من خلال شرط توازن جسم تحت تأثير قوتين لدينا : $T_2 = P = (m_1 + m_2).g = 0{,}4Kg.10N/Kg = 4N$

التمر

ين رقم4 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نستعمل في التركيب التالي نابضا لفاته غير متصلة طوله الأصلي $\ell_o = 10cm$ وكتلته مهملة .

نعطي في الجدول التالي قيم الإطالة $\Delta\ell$ للنابض الموافقة لكل كتلة ممعلمة.

$m(g)$	0	20	50	70	120	170	200	250
$\Delta\ell(mm)$	0	5,4	13,4	18,7	32	45,4	53,4	66,7

علما أن الكتلة الممعلمة في حالة توازن .

1) اجرد القوى المطبقة على الكتلة الممعلمة ثم مثلها.

2) ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات : $m = f(\Delta\ell)$.

3) أوجد قيمة الصلابة K للنابض المستعمل . نعطي $g = 10N/Kg$

4) حدد مبيانيا طول النابض عندما نعلق الكتل الممعلمة التالية :

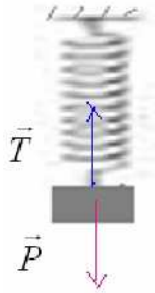
$m_1 = 100g$ ، $m_2 = 150g$ ، $m_3 = 300g$

التصحيح

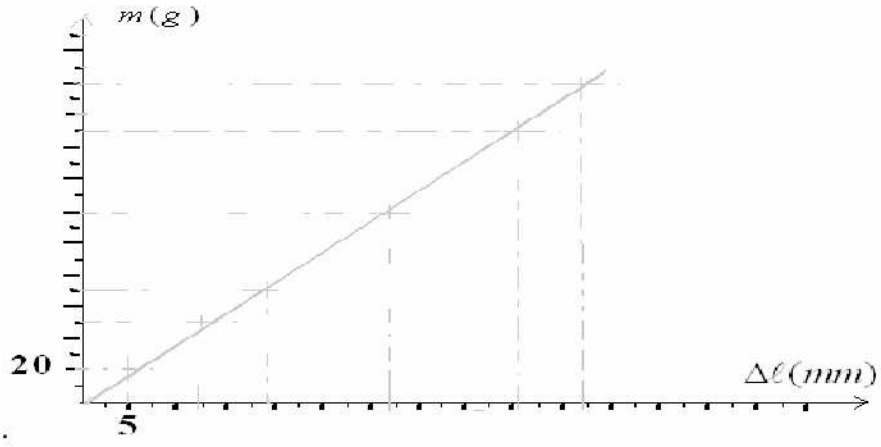
1)تخضع الكتلة للقوى التالية :

- $\vec{T}$: القوة المقرونة بتوتر النابض.
- $\vec{P}$: وزن الكتلة.

بما أن الكتلة الممعلمة في حالة توازن فإن : $T = P = mg$



(2



3) نعلم أن توتر النابض : $T = K.\Delta\ell$ ولدينا من خلال شرط التوازن : $T = P = mg$

Moutamadris.ma

إذن : $mg = K.\Delta\ell$ ومنه : $m = \frac{K}{g}.\Delta\ell$ إذن المنحنى الذي يمثل تغيرات $m = f(\Delta\ell)$ مستقيم يمر من الأصل معاملـه الموجه $\frac{K}{g}$ وقيمة المعامل الموجه $\frac{m_B - m_A}{\Delta\ell_B - \Delta\ell_A} = \frac{(200-50)010^{-3}\,Kg}{(53,4-13,4).10^{-3}\,m} = \frac{0,150kg}{0,04m} = 3,75kg/m$

$$\frac{K}{g} = 3,75kg/m \Leftarrow \quad K = 3,75.Kg/m(10N/Kg) = 37,5N/m \Leftarrow$$

.....

4) نعلم أن طول النابض : $L_f = \ell_o + \Delta\ell$ مع $\ell_o = 10cm$

لدينا $m_1 = 100g \Leftarrow m_1 = \frac{K}{g}.\Delta\ell_1 \Leftarrow \Delta\ell_1 = \frac{m_1.g}{K} = \frac{0,1Kg10N.Kg^{-1}}{37,5Nm^{-1}} \approx 0,027m = 2,7cm$ وطول النابض $L_{1f} = 12,7cm$

$m_2 = 150g \Leftarrow m_2 = \frac{K}{g}.\Delta\ell_2 \Leftarrow \Delta\ell_2 = \frac{m_2.g}{K} = \frac{0,15Kg10N.Kg^{-1}}{37,5Nm^{-1}} \approx 0,04m = 4cm$ وطول النابض $L_{2f} = 14cm$

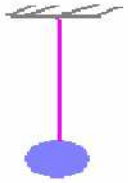
$m_3 = 300g \Leftarrow m_3 = \frac{K}{g}.\Delta\ell_3 \Leftarrow \Delta\ell_3 = \frac{m_3.g}{K} = \frac{0,3Kg10N.Kg^{-1}}{37,5Nm^{-1}} \approx 0,08m = 8cm$ وطول النابض $L_{3f} = 18cm$

التمر==========

ين رقم5 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

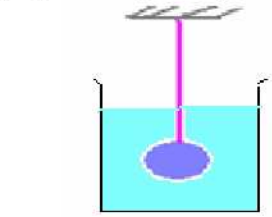
نعلق كرية فولاذية B وزنها $P = 5N$ بواسطة خيط.

1- ادرس توازن الكرية و مثل القوى المطبقة عليها بالسلم $1cm \rightarrow 10N$



2-نغمر الكرية في إناء يحتوي على ماء والخيط يبقى متوترا.

ادرس توازن الكرية داخل الماء ومثل القوى المطبقة عليها علما أن شدة قوة دافعة أرخميدس : $F_A = 2N$.



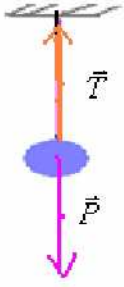
التصحيح

1) تخضع الكرية للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{T}$: القوة المقرونة بتوتر الخيط.

بما أن الكرة في حالة توازن فإن القوتين لهما منحيان متعاكسان نفس خط التأثير نفس الشدة : $T = P = 5N$



.....

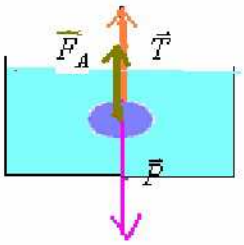
2) 2) تخضع الكرية المغمورة في الماء للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{T}$: القوة المقرونة بتوتر الخيط.

$\vec{F}_a$: دافعة أرخميدس.

Moutamadris.ma



من خلال التوازن لدينا : $F_a + T = P$ ومنه فإن توتر الخيط : $T = P - F_a = 5 - 2 = 3N$

التمرين رقم6 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

فقاعة من الصابون ذات شكل كروي شعاعها $R = 2,5cm$.

1-أوجد شدة دافعة أرخيمدس المطبقة على الفقاعة المتصاعدة في الهواء.نعطي $\rho_{(air)} = 1,3g/dm^3$ ، $g = 9,8N/Kg$ وحجم الكرة $V = \frac{4}{3}\pi.R^3$.

2) مثل قوة دافعة ارخيمدس بالسلم التالي : $1cm \rightarrow 2.10^{-3}N$.

التصحيح

1) شدة دافعة أرخيمدس المطبقة على الفقاعة المتصاعدة في الهواء :

$$V = \frac{4}{3}\pi.R^3 = \frac{4}{3}\pi.(2,5.10^{-2}m)^3 \approx 6,5.10^{-6}m^3$$

لأن : $\rho_{(air)} = 1,3.Kg/m^3$ $1dm^3 = 1L = 10^{-3}m^3$

$$F_a = \rho_{(air)}.V.g = 1,3Kg/m^3.6,5.10^{-6}m^3.9,8N/Kg \approx 83.10^{-4}N$$

2)

$$1cm \rightarrow 2.10^{-3}N$$
$$xcm \rightarrow 83.10^{-4}N$$
$$x = 4cm$$

التمرين رقم7 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

يطفو جبل جليدي حجمه V_t وكتلته الحجمية : $\rho_t = 910Kg/m^3$ فوق ماء البحر ذي الكتلة الحجمية $\rho_m = 1024Kg/m^3$.

الجبل الجليدي في توازن والحجم المغمور في الماء : $V_e = 600m^3$.

1- حدد شرط توازن الجبل.

2- أوجد العلاقة التي تربط بين V_e ، V_t ، ρ_t و ρ_m .

3- احسب الحجم V_t للجبل الجليدي.

التصحيح

1)شرط توازن الجبل : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ أي أن القوتين لهما نفس الشدة ونفس خط التأثير ومنحيان متعاكسان.

.....

2)وزن الجبل الجليدي $P = m.g = \rho_t.V_t.g$ وشدة دافعة أرخميدس $F_a = \rho_m.V_e.g$

بنا أن القوتان لهما نفس الشدة : $F_a = P \Leftarrow \rho_m.V_e.g = \rho_t.V_t.g \Leftarrow \rho_m.V_e = \rho_t.V_t \Leftarrow \frac{V_t}{V_e} = \frac{\rho_m}{\rho_t}$

.....

3) $V_t = \frac{\rho_m}{\rho_t}.V_e = \frac{1024}{910}.600m^3 \approx 675m^3$

التمرين رقم8 ص58 من الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء:

نغمر كرة متجانسة شعاعها $R = 5cm$ مصنوعة من مادة كتلتها الحجمية ρ في سائل كتلته الحجمية $\rho_L = 800Kg/m^3$. تطفو الكرة فوق السائل حيث يكون الجزء المغمور هو نصف حجمها .

1- اجرد القوى المطبقة على الكرة (نهمل تأثير الهواء).

2- مثل القوى المطبقة على الكرة (نهمل تأثير الهواء).

3- الكرة في توازن .

-أوجد شدة وزن الكرة .

Moutamadris.ma

- احسب الكتلة الحجمية للمادة التي تكونها الكرة .

نعطي : $g = 10N/Kg$ ، حجم الكرة : $V = \frac{4}{3}\pi.R^3$

التصحيح

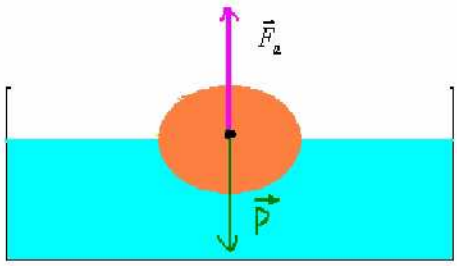
1) تخضع الكرية المغمورة في الماء للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\vec{F}_a$: دافعة أرخيميدس.

.....

2)



.....

3)

بما أن الكرة في حالة توازن فإن القوتين لهما منحيان متعاكسان نفس خط التأثير نفس الشدة : $F_a = P$

تطفو الكرة فوق السائل حيث يكون الجزء المغمور هو نصف حجمها .

$$F_a = \rho_L.\frac{V}{2}.g = 800Kg/m^3.\frac{\frac{4}{3}\pi.R^3}{2}.10N.m^{-3} \approx 2,1N \quad \text{إذن: } P = 2,1N$$

بما أن الوزن : $P = m.g = \rho.V.g \Leftarrow \rho = \frac{P}{V.g} = \frac{2,1N}{\frac{4}{3}\pi.R^3.10N.Kg^{-1}} \approx 401Kg/m^3$

.....
SI

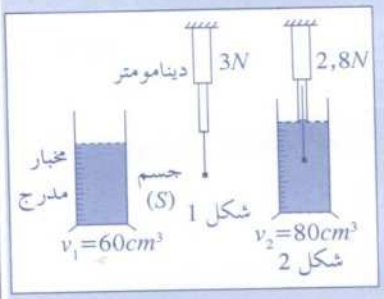
....
laroc

Moutamadris.ma

التطبيق - 4

– نعلق جسماً صلباً (S) بدئياً بواسطة دينامومتر (شكل – 1) فيشير هذا الأخير إلى شدة F_1.

– نغمر الجسم (S) المعلق في مخبار مدرج يحتوي بدئيا على حجم v_1 من الماء، فينـــزاح السائل ليصبح الحجم النهائي v_2. (شكل – 2):



1 – اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) قبل غمره في الماء، واستنتج شدة وزنه.

2 – اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في الماء، واستنتج الشدة F لدافعة أرخميدس.

3 – احســـب $\rho.v.g$، حيـــث ρ : الكتلـــة الحجميـــة للماء $(\rho = 1kg/\ell)$.

v: حجم السائل المزاح

ثم قارن F و $\rho.v.g$.

1– جرد القوى المطبقة على الجسم (S) :

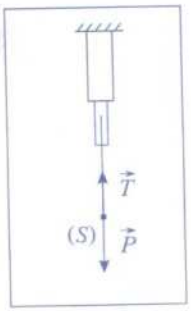
$\vec{P}$: وزن الجسم (S)

$\vec{T}$: تأثير الدينامومتر.

الجسم (S) في توازن، إذن: $\vec{P} + \vec{T} = \vec{O}$

أي إن: $P=T$ ، مع $T=3N$

إذن: $P=3N$



2– جرد القوى المطبقة على الجسم (S) المغمور في الماء :

$\vec{P}$: وزن الجسم (S).

$\vec{T}$: تأثير الدينامومتر على الجسم (S).

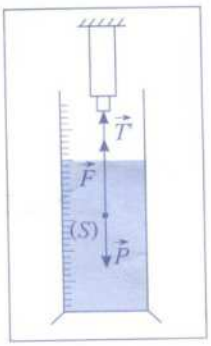
$\vec{F}$: دافعة أرخميدس.

حيث: $F+T$ مكافئة لـــ P، ونكتب: $F+T=P$

إذن: $F=P-T$ ، حيث: $T=2,8N$

ت ع: $F=3-2,8$

$F=0,2N$



3– حساب $\rho.v.g$ ومقارنتها مع F :

الحجم المزاح للسائل عند غمر الجسم (S) هو: $v=v_2-v_1$

ت ع $v=80-60=20cm^3$

ومنه $\rho.v.g = 1kg/\ell.20.10^{-3}\ell.10N/kg$

$\rho.v.g = 0,2N$

نستنتج إذن أن: $F = \rho.v.g$

Moutamadris.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

التمرين 1

نطبق على طرف نابض ذي لفات غير متصلة قوة $\vec{F}$ شدتها معروفة، نقيس الطول ℓ الموافق وندوّن النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

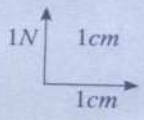
$F(N)$	0	1	2	3	4
$\ell(cm)$	8,5	10	11,5	13	14,5

1 – حدد الطول الأصلي ℓ_0 للنابض.

2 – احسب $\Delta\ell$ الإطالة بالنسبة لمختلف قيم القوة $\vec{F}$.

3 – مثل مبيانيا تغيرات شدة القوة $\vec{F}$ بدلالة الإطالة $\Delta\ell$: $F = f(\Delta\ell)$

مستعملا السلم التالي:



4 – عين الصلابة k للنابض.

5 – عين الشدة F لكي تتم إطالة النابض بـ: $6,75cm$.

الحل

1- تعيين ℓ_0 الطول الأصلي للنابض:

عندما تكون $F=0N$ فإن طول النابض ℓ يوافق طوله الأصلي. إذن من الجدول نستنتج: $\ell_0=8,5cm$

2– حساب $\Delta\ell$ إطالة النابض:

نعلم أن: $\Delta\ell = \ell - \ell_0$

بالنسبة لمختلف قيم F نحصل على النتائج التالية:

$F(N)$	0	1	2	3	4
$\Delta\ell(cm)$	0	1,5	3	4,5	6

مثال: بالنسبة لـ: $F=1N$

$\Delta\ell = \ell - \ell_0$

$\Delta\ell = 10 - 8,5 = 1,5cm$

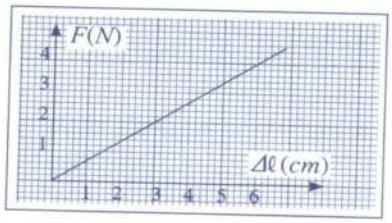
3– تمثيل $F = f(\Delta\ell)$:

باستعمال السلم: محور الأفاصيل $\Delta\ell$:

$1cm \longleftrightarrow 1cm$

محور الأراتيب: F:

$1cm \longleftrightarrow 1N$



4– تعيين k صلابة النابض:

مبيانيا: $k = \dfrac{\Delta F}{\Delta(\Delta\ell)} = \dfrac{F_2 - F_1}{\Delta\ell_2 - \Delta\ell_1}$

مبيانيا: $\left.\begin{array}{l}\Delta\ell_2 = 3cm \quad و \quad F_2=2N \\ \Delta\ell_1 = 0cm \quad و \quad F_1=0N\end{array}\right\}$

ت ع: $k = \dfrac{2-0}{(3-0).10^{-2}} \simeq 66,67N.m^{-1}$

5– تعيين شدة القوة F بالنسبة لـ $\Delta\ell = 6,75cm$:

نعلم أن: $F = k\Delta\ell$

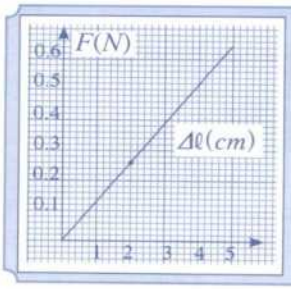
ت ع: $F=66,67 \cdot 6,75.10^{-2}$

$F=4,5N$

Moutamadris.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

التمرين 2



نعلق بنابض، طوله الأصلي $\ell_0=10cm$، أجساماً مختلفة ذات كتل معينة لتغيير شدة توتره $\vec{F}$، ونقيس الإطالات $\Delta\ell$ المقابلة. النتائج المحصل عليها نمثلها في المنحنى التالي:

1 – عين مبيانيا قيمة صلابة النابض، مع تحديد وحدتها.

2 – احسب طول النابض عندما نعلق به كتلة معلمة قيمتها $m=20g$.

3 – حدد قيمة كتلة الجسم المعلق إذا كان طول النابض $\ell=15cm$.

نعطي: $g=10N.kg^{-1}$

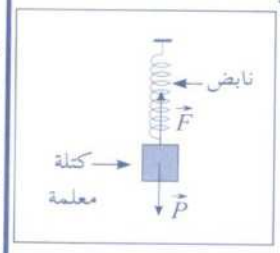
الحل

1 – تعيين k صلابة النابض:

مبيانيا: $k=\frac{\Delta F}{\Delta(\Delta\ell)}=\frac{F_1-F_0}{\Delta\ell_1-\Delta\ell_0}$ من المنحنى

$\left.\begin{array}{l}\Delta\ell_1=2cm \text{ و } F_1=0,25N\\ \Delta\ell_0=0cm \text{ و } F_0=0N\end{array}\right\}$

2 – حساب ℓ طول النابض:



ت ع:

$k=\frac{0,25-0}{(2-0).10^{-2}}$

$k=12,5N.m^{-1}$

الكتلة المعلمة في توازن

بحيث: $\vec{P}+\vec{F}=\vec{0}$

إذن $F=P$

مع: $F=k\Delta\ell$ ، إذن

$k\Delta\ell=mg$

$\Delta\ell=\frac{mg}{k}$

$P=mg$

$\Delta\ell=\frac{20.10^{-3}.10}{12,5}=0,016m=1,6cm$

استنتاج الطول ℓ: نعلم أن:

$\Delta\ell=\ell-\ell_0$

$\ell=\Delta\ell+\ell_0$

$\ell=1,6+10=11,6cm$

3 – تحديد m' كتلة الجسم المعلق بالنسبة لطول $\ell'=15cm$:

الجسم في توازن. إذن: $F'=P$

حيث: $k\Delta\ell'=m'g$، مع: $\Delta\ell'=\ell'-\ell_0$

إذن: $m'=\frac{k(\ell'-\ell_0)}{g}$

ت ع: $m'=\frac{12,5(15-10).10^{-2}}{10}$

$m'=62,5.10^{-3}kg$

$m'=62,5g$

التمرين 3

يمثل الشكل جانبه حلقة A قطرها $d=1cm$ وذات كتلة مهملة في توازن تحت تأثير نابضين مشدودين على التوالي ب O_1 و O_2 حيث: $O_1O_2=30cm$. للنابضين نفس الطول الأصلي $\ell_0=10cm$ وصلابتهما $k_1=10N.m^{-1}$ و $k_2=12,5N.m^{-1}$:

1 – احرد القوى المطبقة على الحلقة A.

2 – أوجد العلاقة بين $\Delta\ell_1$، $\Delta\ell_2$، k_1 و k_2.

3 – احسب $\Delta\ell_1$ و $\Delta\ell_2$.

4 – استنتج طول كل نابض.

Moutamadris.ma