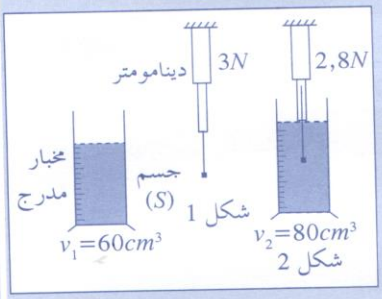
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

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 – احســب $\rho.v.g$، حيــث ρ : الكتلــة الحجميــة 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)

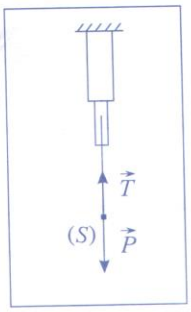
$\vec{T}$: تأثير الدينامومتر.

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.

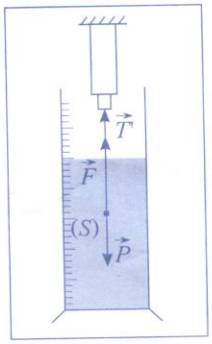
حيث: $F+T$ مكافئة لـــ P، ونكتب:

$$F+T=P$$

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: $F = \rho.v.g$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.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:

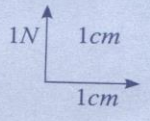
$F(N)$	0	1	2	3	4
$\ell(cm)$	8,5	10	11,5	13	14,5

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: $F=1N$

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

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

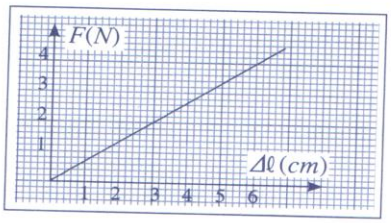
3– تمثيل $F = f(\Delta\ell)$:

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

$1cm \leftrightarrow 1cm$

محور الأراتيب: F:

$1cm \leftrightarrow 1N$



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: $F=66,67 \cdot 6,75.10^{-2}$

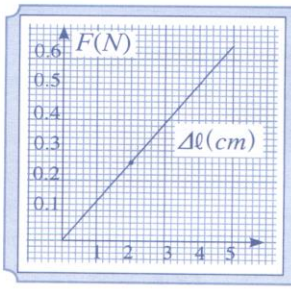
$F=4,5N$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

التمرين 2



نعلق بنابض، طوله الأصلي $\ell=10cm$، 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: $g=10N.kg^{-1}$

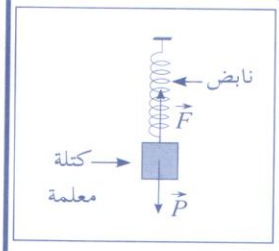
الحل

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

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

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

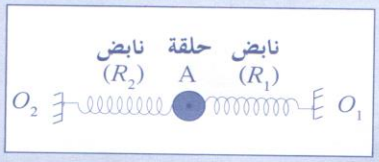
إذن: $m'=\frac{k(\ell'-\ell_0)}{g}$

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 – اجرد 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.

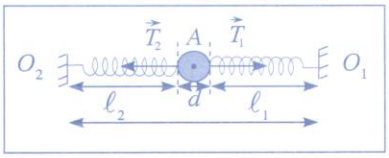
للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.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: $\ell_1 = \Delta\ell_1 + \ell_0$

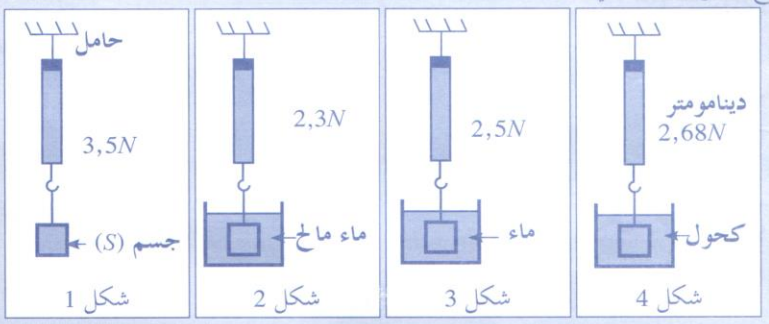
و $\ell_2 = \Delta\ell_2 + \ell_0$

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

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

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 v حجم الجسم (S). نعطي: $\rho_e = 1g.cm^{-3}$:الكتلة الحجمية للماء.

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

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

الحل

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: $P=mg$ و $T_1=3,5N$

$mg=T_1$

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

ت ع: $m=\frac{3,5}{10}=0,35kg$

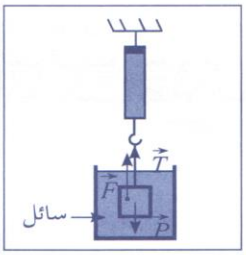
أي $m=350g$

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: $F_2=P-T_2$

$P=T_1=3,5N$ و $T_2=2,3N$

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: $v=\frac{1\cancel{N}}{1\cancel{kg}/\ell.10\cancel{N}/\cancel{kg}}=0,1L=100cm^3$

مع: ρ_e: الكتلة الحجمية للماء

$\rho_e=1g/cm^3=1kg/\ell$

$1L=10^3cm$

–حساب ρ_2 و ρ_4 الكتل الحجمية للماء المالح والكحول:

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

ρ: الكتلة الحجمية للسائل

v: حجم الجسم المغمور أو حجم السائل المزاح

إذن: $\rho=\frac{F}{v.g}$

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

ت ع: $\rho_2=\frac{1,2\cancel{N}}{0,1L.10\cancel{N}/kg}=1,2kg/L=1,2g.cm^{-3}$

* 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).

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.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: $v=\frac{m}{\rho}=\frac{400}{1,6}=250cm^3$

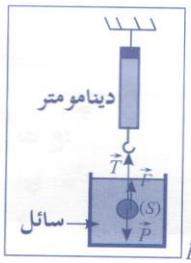
2 – جرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في السائل (L):

$\vec{P}$: 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:

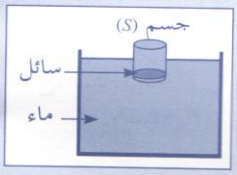
$\rho_L=\frac{F}{v.g}$

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

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: $g=10N.kg^{-1}$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.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

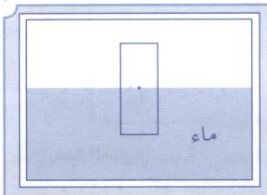
نعتبر جسماً متجانساً أسطواني الشكل، كتلته m، حجمه V وارتفاعه h.

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 لمتجهة 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

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma