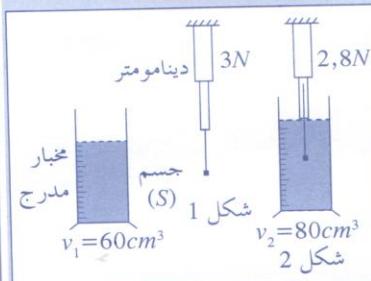


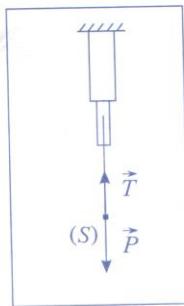
# هذا الملف تم تحميله من موقع سلسلة في توازن جسم خاضع لقوتين

التطبيق - 4

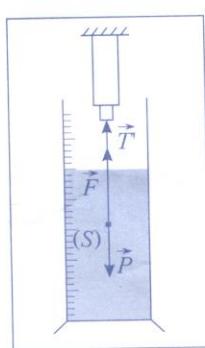
- نعلق جسمًا صلبيا (S) بدئياً بواسطة دينامومتر (شكل - 1) فيشير هذا الأخير إلى شدة  $F_1$ .
- نغمر الجسم (S) المعلق في مخبار مدرج يحتوي بدئياً على حجم  $v_1$  من الماء، فينزاح السائل ليصبح الحجم النهائي  $v_2$ . (شكل - 2):



- 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، واستنتاج الشدة  $F$  لداعفة أرخميدس.
- 3 - احسب  $\rho \cdot v \cdot g$ ، حيث  $\rho$  : الكثافة الحجمية للماء ( $\rho = 1 \text{ kg/l}$ )  
 $v$  : حجم السائل المزاح  
ثم قارن  $F$  و  $\rho \cdot v \cdot g$ .



- 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 إذن:
- 2 - جرد القوى المطبقة على الجسم (S) المغمور في الماء:
  - $\vec{P}$ : وزن الجسم (S)
  - $\vec{T}$ : تأثير الدينامومتر على الجسم (S).
  - $\vec{F}$ : داعفة أرخميدس.
  - حيث:  $F+T=P$ ، ونكتب:



$$\begin{aligned}
 & F+T=P \\
 & T=2,8N \\
 & F=3-2,8 \\
 & F=0,2N
 \end{aligned}$$

إذن:  $F=P-T$  ، حيث  $F=0,2N$  ، إذن:  $T=2,8N$

3 - حساب  $\rho \cdot v \cdot g$  ومقارنتها مع  $F$  :
 

- الحجم المزاح للسائل عند غمر الجسم (S) هو:  $v=v_2-v_1$
- ومنه  $v=80-60=20 \text{ cm}^3$
- $\rho \cdot v \cdot g = 1 \text{ kg/l} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ l} \cdot 10 \text{ N/kg}$
- $\rho \cdot v \cdot g = 0,2 \text{ N}$
- $F = \rho \cdot v \cdot g$

 نستنتج إذن أن:

# هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

## سلسلة في توازن جسم خاضع لقوىن

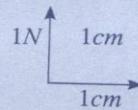
تمارين توليفية وحلولها

### التمرين ١

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

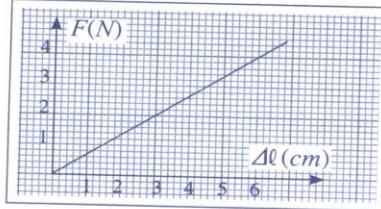
4	3	2	1	0	$F(N)$
14,5	13	11,5	10	8,5	$\ell(cm)$

- حدد الطول الأصلي  $\ell_0$  للنابض.
- احسب  $\Delta\ell$  الإطالة بالنسبة لمختلف قيم القوة  $\vec{F}$ .
- مثل مبياناً تغيرات شدة القوة  $\vec{F}$  بدلاً من الإطالة  $\Delta\ell$ :



- عين الصالبة  $k$  للنابض.
- عين الشدة  $F$  لكي تم إطالة النابض بـ: 6,75cm

### الحل



#### ١- تعين $\ell_0$ الطول الأصلي للنابض :

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

#### ٢- حساب $\Delta\ell$ إطالة النابض :

نعلم أن:  $\Delta\ell = \ell - \ell_0$  بالنسبة لمختلف قيم  $F$  نحصل على النتائج التالية:

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

مثال: بالنسبة لـ:

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

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

#### ٣- تمثيل $f(\Delta\ell)$ :

باستعمال السلم: محور الأفاسيل

$$1cm \longleftrightarrow 1cm$$

محور الأراتيب:

$$1cm \longleftrightarrow 1N$$

$$4- \text{تعين } k \text{ صلابة النابض:} \\ k = \frac{\Delta F}{\Delta(\Delta\ell)} = \frac{F_2 - F_1}{\Delta\ell_2 - \Delta\ell_1} \quad \text{مبيانيا:}$$

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

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

$$\therefore \Delta\ell = 6,75cm \quad \text{٥- تعين شدة القوة } F \text{ بالنسبة لـ}$$

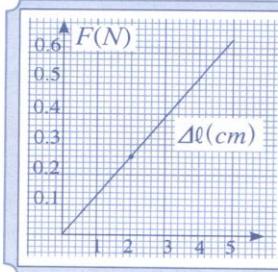
$$F = k\Delta\ell \quad \text{نعلم أن:}$$

$$F = 66,67 \cdot 6,75 \cdot 10^{-2} \quad \text{ت ع:}$$

$$F = 4,5N \quad \text{لذلك:}$$

# هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

## سلسلة في توازن جسم خاضع لقوىين



التمرين 2  
نعلق بنايضاً، طوله الأصلي  $\ell = 10\text{cm}$ ، أجساماً مختلفة ذات كتل معرفة لغير شدة توتره  $\vec{F}$ ، ونقيس الإطارات  $\Delta\ell$  المقابلة. النتائج الحصول عليها في المحنى التالي:

- 1 - عين مبيانيا قيمة صلابة النابلس، مع تحديد وحدتها.
  - 2 - احسب طول النابلس عندما نعلق به كتلة معلمة قيمتها  $m=20\text{g}$ .
  - 3 - حدد قيمة كتلة الجسم المعلق إذا كان طول النابلس  $\ell=15\text{cm}$
- نعطي:  $g=10\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$

### الحل

$$P=mg$$

$$\Delta\ell = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{12,5} = 0,016\text{m} = 1,6\text{cm}$$

استنتاج الطول  $\ell$ : نعلم أن:

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

$$\ell = 1,6 + 10 = 11,6\text{cm}$$

- تحديد  $m'$  كتلة الجسم المعلق بالنسبة لطول  $\ell'$ :

$$F'=P$$

الجسم في توازن. إذن:

$$\Delta\ell' = \ell' - \ell_0 \quad \text{حيث: } k\Delta\ell' = m'g$$

$$m' = \frac{k(\ell' - \ell_0)}{g}$$

$$m' = \frac{12,5(15 - 10) \cdot 10^{-2}}{10}$$

$$m' = 62,5 \cdot 10^{-3}\text{kg}$$

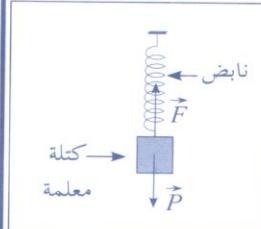
$$m' = 62,5\text{g}$$

- تعريف  $k$  صلابة النابلس:

$$\text{مبيانيا: } k = \frac{\Delta F}{\Delta(\Delta\ell)} = \frac{F_i - F_0}{\Delta\ell_i - \Delta\ell_0}$$

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

- حساب  $\ell$  طول النابلس:



ت:  $\ell = \ell' - \Delta\ell$

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

$$k = 12,5\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$$

الكتلة المعلمة في توازن

$$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$$

$$F = P \quad \text{إذن}$$

مع:  $F = k\Delta\ell$  ،  $F = P$  إذن

$$k\Delta\ell = mg$$

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

### التمرين 3

يمثل الشكل جانبه حلقة A قطرها  $d=1\text{cm}$  وذات كتلة مهملة في توازن تحت تأثير نابضين مشدودين على التوالي بـ  $O_2$  و  $O_1$ . للنابضين نفس الطول الأصلي  $\ell_0=10\text{cm}$  حيث:  $O_1O_2=30\text{cm}$

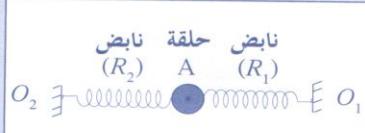
$$k_2 = 12,5\text{N}\cdot\text{m}^{-1} \quad \text{و} \quad k_1 = 10\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$$

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  $\Delta\ell_2$ .

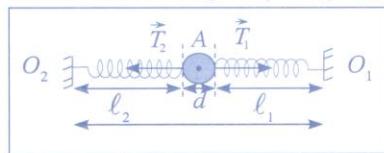
4 - استنتج طول كل نابلس.



# هذا الملف تم تحميله من موقع : سلسلة في توازن جسم خاضع لقوىن

الحل	
(1) $\Delta l_1 = 1,25\Delta l_2$	أي:
$O_1O_2 = l_1 + d + l_2$	من الشكل لدينا:
$\Delta l_1 = l_1 - l_0$	ونعلم أن:
$l_1 = \Delta l_1 + l_0$	إذن
$l_2 = \Delta l_2 + l_0$ ، $\Delta l_2 = l_2 - l_0$	و إذن العلاقة تكتب:
$O_1O_2 = \Delta l_1 + l_0 + d + \Delta l_2 + l_0$	*
$\Delta l_1 + \Delta l_2 = O_1O_2 - 2l_0 - d$	
$= 30 - (2)10 - 1$	
$\Delta l_1 + \Delta l_2 = 9\text{cm}$	
باعتبار العلاقات (1) و (2) نستنتج أن:	
$1,25\Delta l_2 + \Delta l_2 = 9$	إذن:
$2,25\Delta l_2 = 9$	
$\Delta l_2 = 4\text{cm}$	
$\Delta l_1 = 1,25 \cdot 4 = 5\text{cm}$	و
- استنتاج $\ell_1$ و $\ell_2$ طول النابضين:	-4
$\ell_1 = \Delta l_1 + l_0$	لدينا:
$\ell_2 = \Delta l_2 + l_0$ و	
$\ell_1 = 5+10=15\text{cm}$	ت ع
$\ell_2 = 4+10=14\text{cm}$	و

## 1- جرد القوى المطبقة على الحلقة:



$\vec{T}_1$ : توتر النابض ( $R_1$ )

$\vec{T}_2$ : توتر النابض ( $R_2$ )

## 2- العلاقة بين $k_2$ و $k_1$ ، $\Delta l_1$ و $\Delta l_2$ :

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

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

$$T_1 = T_2$$

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = k_1 \Delta l_1 \\ T_2 = k_2 \Delta l_2 \end{array} \right\} \quad \text{مع:}$$

$$k_1 \Delta l_1 = k_2 \Delta l_2 \quad \text{إذن:}$$

## 3- حساب $\Delta l_2$ و $\Delta l_1$ :

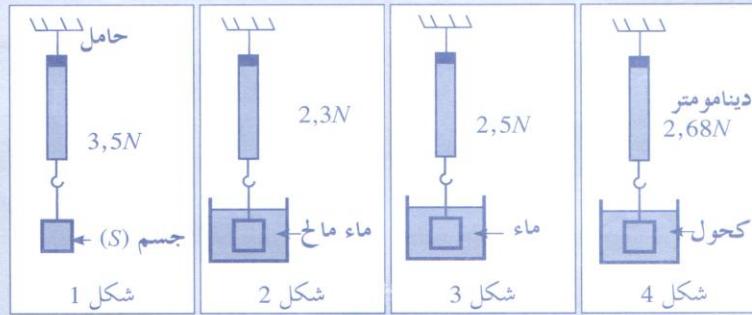
لدينا:  $k_1 = 10\text{N/m}$  مع  $k_1 \Delta l_1 = k_2 \Delta l_2$

و  $k_2 = 12,5\text{N/m}$

$$10\Delta l_1 = 12,5\Delta l_2 \quad \text{إذن:}$$

## التمرين 4

نعتبر النتائج التجريبية الممثلة في الأشكال التالية:



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

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

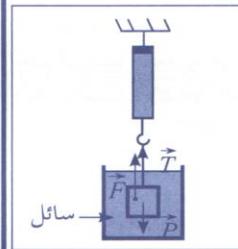
2.2- احسب قيمة شدة دافعة أرخياس المسقطة على الجسم (S) بالنسبة لكل سائل.

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

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

# هذا الملف تم تحميله من موقع : سلسلة في توازن جسم خاضع لقوىتين

<b>الحل</b>
$F_3 = P - T_3$ $T_3 = 2,5N$ $F_3 = 3,5 - 2,5$ $F_3 = 1N$ $F_4 = P - T_4$ $T_4 = 2,68N$ $F_4 = 3,5 - 2,68$ $F_4 = 0,82N.$
<p>* بالنسبة للماء (شكل - 3) فإن:</p> <p>مع: <math>T_3 = 2,5N</math></p> <p>تع: <math>F_3 = 3,5 - 2,5</math></p> <p>مع: <math>F_4 = P - T_4</math></p> <p>تع: <math>T_4 = 2,68N</math></p> <p>مع: <math>F_4 = 3,5 - 2,68</math></p> <p>تع: <math>F_4 = 0,82N.</math></p>
<p><b>3 - حساب حجم الجسم (S):</b></p> <p><math>F = \rho \cdot v \cdot g</math> يعبر عن شدة دافعة أرخميدس بـ:</p> <p><math>F_3 = \rho_e \cdot v \cdot g</math> بالنسبة للماء نكتب:</p> <p><math>v = \frac{F_3}{\rho_e \cdot g}</math> إذن:</p> <p>تع: <math>v = \frac{1N}{1kg/l \cdot 10N/kg} = 0,1L = 100cm^3</math></p> <p><math>\rho_e</math>: الكثافة الحجمية للماء</p> <p><math>\rho_e = 1g/cm^3 = 1kg/l</math></p> <p>مع: <math>1L = 10^3 cm</math></p>
<p><b>حساب <math>\rho_2</math> و <math>\rho_4</math> الكتل الحجمية للماء المائل والكحول:</b></p> <p>نعلم أن: <math>F = \rho v \cdot g</math> شدة دافعة أرخميدس</p> <p><math>\rho</math>: الكثافة الحجمية للسائل</p> <p>تع: <math>v</math>: حجم الجسم المغمور أو حجم السائل المزاح</p> <p>إذن: <math>\rho = \frac{F}{v \cdot g}</math></p> <p>* بالنسبة للماء المائل:</p> <p>تع: <math>\rho_2 = \frac{F_2}{v \cdot g}</math></p> <p>* بالنسبة للكحول:</p> <p>تع: <math>\rho_4 = \frac{F_4}{v \cdot g}</math></p> <p>تع: <math>\rho_4 = \frac{0,82N}{0,1L \cdot 10N/kg} = 0,82kg/L = 0,82g/cm^3</math></p>
<p><b>1 - جرد القوى المطبقة على الجسم (S) (شكل 1):</b></p> <p><math>\vec{P}</math>: وزن الجسم (S)</p> <p><math>\vec{T}_1</math>: تأثير الدينامومتر على الجسم (S)</p> <p>بما أن الجسم (S) في توازن نكتب:</p> <p><math>\vec{P} + \vec{T}_1 = \vec{O}</math></p> <p><math>P = T_1</math></p> <p><math>P = mg</math></p> <p><math>T_1 = 3,5N</math></p> <p><math>mg = T_1</math></p> <p><math>m = \frac{T_1}{g}</math></p> <p><math>m = \frac{3,5}{10} = 0,35kg</math></p> <p><math>m = 350g</math></p> <p>مع</p> <p><b>2 - جرد القوى المطبقة على الجسم (S):</b></p> <p><math>\vec{P}</math>: وزن الجسم</p> <p><math>\vec{T}</math>: تأثير الدينامومتر</p> <p><math>\vec{F}</math>: دافعة أرخميدس</p>



## 2.2 - حساب شدة دافعة أرخميدس:

عندما يكون الجسم (S) مغموراً في السائل وهو في حالة توازن فإن:

$$F + T = P \quad \text{إذن:}$$

$$F = P - T \quad \text{إذن:}$$

\* بالنسبة للماء المائل (شكل 2) فإن:

$$\left. \begin{array}{l} P = T_1 = 3,5N \\ T_2 = 2,3N \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} F_2 = P - T_2 \\ F_2 = 3,5 - 2,3 \end{array} \right\} \quad \text{تع: } F_2 = 1,2N$$

التمرين 5

نعلق جسمًا صلبة (S) كتلته  $m$  ذات كتلة حجمية  $\rho = 1,6g/cm^3 = 1,6kg/m^3$  بواسطة دينامومتر فيشير إلى القيمة  $4N$ . عندما نغمر الجسم (S) كلياً في سائل ( $L$ ) يشير الدينامومتر إلى القيمة  $2N$ . (نعطي:  $(g=10N/kg)$ .

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

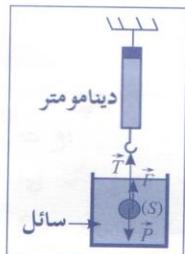
2 - اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في السائل ( $L$ ).

# هذا الملف تم تحميله من موقع : سلسلة في توازن جسم خاضع لقوى

- 3 - احسب شدة القوة  $F$  التي يطبقها السائل على الجسم ( $S$ ).  
 4 - عين قيمة الكتلة الحجمية  $\rho_L$  للسائل ( $L$ ), ثم تعرف عليه باعتماد الجدول التالي:

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

## الحل



3 - تعين شدة دافعة أرخميدس:

$$T + F = P \quad \text{في توازن: الجسم } (S) \text{ في السائل}$$

$$F = P - T \quad \text{إذن:}$$

$$P = T_o = 4N \quad \text{مع:}$$

$$T = 2N \quad \text{أي إن:}$$

$$F = 4 - 2 \quad \text{تع:}$$

$$F = 2N \quad \text{إذن:}$$

4 - تعين  $\rho_L$  الكتلة الحجمية للسائل:

$$F = \rho_L v_L g \quad \text{نعلم أن شدة دافعة أرخميدس تكتب:} \\ \text{(الجسم مغمور كلياً في السائل)}$$

$$v_L = v \quad \text{إذن:}$$

$$\rho_L = \frac{F}{v g} \\ = \frac{2}{250 \cdot 10^{-3} \cdot 10} = 0,8 g/cm^3$$

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

## 1 - تعين $m$ كتلة الجسم ( $S$ ):

قبل غمر الجسم ( $S$ ) في السائل، يكون في توازن تحت

تأثير:  $\vec{P}$ : وزنه و  $\vec{T}_o$ : تأثير الدينامومتر

حيث:  $\vec{P} + \vec{T}_o = \vec{0}$

$$T_o = 4N \quad \text{مع:} \quad P = T_o \quad , \quad P = mg$$

$$mg = T_o \quad \text{إذن:}$$

$$m = \frac{T_o}{g} \quad \text{إذن:}$$

$$m = \frac{4}{10} = 0,4 kg = 400 g \quad \text{* استنتاج:} \quad \text{حجم الجسم } (S)$$

نعلم أن:

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

2 - جرد القوى المطبقة على الجسم ( $S$ ) عند غمره في

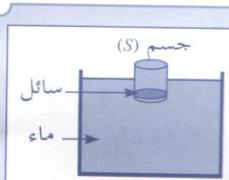
السائل ( $L$ ):

$\vec{P}$ : وزن الجسم ( $S$ )

$\vec{T}$ : تأثير الدينامومتر

$\vec{F}$ : دافعة أرخميدس

## التمرين 6



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

1 - حدد مميزات  $\vec{F}$  دافعة أرخميدس المسلطة من طرف الماء. ثم مثلها مستعملاً

$$1N \leftrightarrow 1cm$$

السلم: 2 - أوجد تعبير الحجم  $V$  للجزء المغمور من الإبراء. بدلالة  $m$  و  $\rho$  الكتلة الحجمية للماء.

3 - احسب  $v$ . نعطي:  $\rho_e = 1g/cm^3$   
 $F'=1,24N$  - نفرغ في الإبراء سائلاً حجمه  $\vartheta = 20cm^3$ , كتلته الحجمية  $\rho$ , فتصبح شدة دافعة أرخميدس

- أوجد تعبير الكتلة الحجمية  $\rho$  للسائل بدلالة  $F'$ ,  $m$ ,  $g$ , و  $\vartheta$ :

$$g = 10 N \cdot kg^{-1} \quad - 2.4$$

# هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

## سلسلة في توازن جسم خاضع لقوىتين

### الحل

1.4 - تعبير  $\rho$  الكتلة الحجمية للسائل:

شدة دافعة أرخميدس للمجموعة {إناء + سائل} تكتب:

$$F' = F + F_i$$

حيث:  $F$ : دافعة أرخميدس المطبقة على الإناء

$F_i$ : دافعة أرخميدس المطبقة على السائل

$$F_i = \rho \cdot \vartheta \cdot g \quad \text{و} \quad F = P = mg$$

$$F' = mg + \rho \vartheta \cdot g \quad \text{إذن:}$$

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

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

: حساب  $\rho$

$$\rho = \frac{F'}{\vartheta \cdot g} - \frac{m}{\vartheta} \quad \text{لدينا:}$$

$$\vartheta = 20 \text{ cm}^3 = 20 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$m = 0,1 \text{ kg} \quad \text{مع:}$$

$$\rho = \frac{1,24}{20 \cdot 10^{-3} \cdot 10} - \frac{0,1}{20 \cdot 10^{-3}}$$

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

1- مميزات دافعة أرخميدس:

- نقطة التأثير: النقطة  $I$  مرکز ثقل السائل المراوح.

- خط التأثير: المستقيم الرأسي المار من النقطة  $I$ .

- المنحى: من الأسفل نحو الأعلى.

- الشدة: بما أن الإناء في توازن فإن:

$$F = P \quad \text{مع} \quad P = mg \quad \text{وزن الإناء}$$

$$F = mg$$

$$F = 0,1 \cdot 10 = 1 \text{ N}$$

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

: تعبير  $V$  حجم الإناء:

يعبر عن شدة دافعة أرخميدس بالعلاقة:

$$F = \rho_e \cdot V \cdot g \quad \text{مع:} \quad V = \text{حجم الماء المراوح، ويساوي حجم}$$

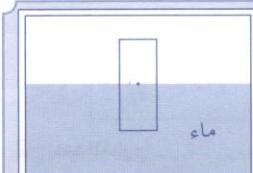
الجزء المغمور من الإناء.

$$V = \frac{F}{\rho_e \cdot g} = \frac{mg}{\rho_e \cdot g} = \frac{m}{\rho_e} \quad \text{إذن:}$$

: حساب  $V$

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

التمرين 7



نعتبر جسمًا متوجهاً أسطواني الشكل، كتلته  $m$ ، حجمه  $V$  وارتفاعه  $h$ .

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

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

2- بين أن توازن الجسم لا يتحقق إلا كانت كتلته الحجمية  $\rho$  للجسم تساوي

نصف الكتلة الحجمية للماء. احسب  $\rho$  بالوحدة  $\text{g/L}$ .

$$\rho_{eau} = 1 \text{ kg/L}$$

### الحل

حيث  $V_{im}$  هو الحجم المغمور داخل الماء:

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

وباعتبار تعريف  $m$  بدلالة  $V$  لدينا:

$$\rho = V \cdot g = \rho_{eau} \cdot \frac{V}{2} \cdot g$$

$$\rho = \frac{1}{2} \rho_{eau}$$

$$\rho = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ kg/L}$$

تحضر الأسطوانة لتأثير وزنها ودافعة أرخميدس الناتجة

عن الماء.

2- شرط التوازن.

حسب شرط التوازن:

يعني أن  $P = F_A$ , أي إن:

التمرين 8

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

نرمز لمتجهة القراءة المقرونة بتأثير السطح  $AB$  على الجسم بـ  $\vec{R}$ .

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