تمارين تطبيقية محلولة (دافعة أرخميدس)

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجية** **المستوى : الرابعة متوسط**
الميدان 3 : الظواهر الميكانيكية
المقطع 2 : توازن جسم صلب خاضع لفعل عدّة قوى
الوحدة الرابعة : ● دافعة أرخميدس.

التمرين 1 :

أجب بـ"صحيح" أو بـ"خطأ".

1 - شدّة دافعة أرخميدس تساوي شدّة وزن السائل المزاح.

2 - تتعلق شدّة دافعة أرخميدس بطبيعة السائل وحجم الجسم المغمور.

3 - تقاس شدّة دافعة أرخميدس لجسم ينحل في السائل(الماء).

4 - تقاس شدّة دافعة أرخميدس لجسم(ألمنيوم) يتفاعل مع السائل(حمض كلور الماء).

5 - تتغيّر شدّة دافعة أرخميدس عندما يتغير حجم الجسم المغمور.

6 - تطبق دافعة أرخميدس من الأعلى نحو الأسفل.

7 - تطبق دافعة أرخميدس سواء كان الجسم مغمور كليًا أو جزئيًا في السائل.

حلّ التمرين 1 :

الإجابة بـ"صحيح" أو بـ"خطأ".

1 - شدّة دافعة أرخميدس تساوي شدّة وزن السائل المزاح. ← **صحيح**.

2 - تتعلق شدّة دافعة أرخميدس بطبيعة السائل وحجم الجسم المغمور. ← **صحيح**.

3 - تقاس شدّة دافعة أرخميدس لجسم ينحل في السائل(الماء). ← **خطأ**.

4 - تقاس شدّة دافعة أرخميدس لجسم(ألمنيوم) يتفاعل مع السائل(حمض كلور الماء). ← **خطأ**.

5 - تتغيّر شدّة دافعة أرخميدس عندما يتغير حجم الجسم المغمور. ← **صحيح**.

6 - تطبق دافعة أرخميدس من الأعلى نحو الأسفل. ← **خطأ**.

7 - تطبق دافعة أرخميدس سواء كان الجسم مغمور كليًا أو جزئيًا في السائل. ← **صحيح**.

التمرين 2 :

أجب بـ"**صحيح**" أو بـ"**خطأ**" مع تصحيح الخطأ إن وّجد :

1 - دافعة أرخميدس هي قوة تدفع بها السوائل الأجسام المغمورة فيها غمرًا كليًا أو جزئيًا ويكون حاملها شاقوليًا وجهتها نحو الأعلى ونرمز لها بالرمز $\vec{F}_A$.

2 - يدفع الماء كلّ الأجسام المغمورة فيه بقوة تدعى دافعة أرخميدس.

3 - تأخذ الأجسام المغمورة في سائل وضعيتان غمر كليّ أو غمر جزئي.

4 - تشير ربيعة علّق بها جسم في الهواء إلى ثقله الظاهري، وإلى ثقله الحقيقي بعد غمره في سائل.

5 - دافعة أرخميدس لها شدّة أكبر من شدّة ثقل الماء المزاح.

حلّ التمرين 2 :

الإجابة بـ"**صحيح**" أو بـ"**خطأ**" مع تصحيح الخطأ إن وّجد :

1 ـ دافعة أرخميدس هي قوة تدفع بها السوائل الأجسام المغمورة فيها غمرًا كليًا أو جزئيًا ويكون حاملها شاقوليًا وجهتها نحو الأعلى ونرمز لها بالرمز $\vec{F}_A$. ← **صحيح**.

2 ـ يدفع الماء كلّ الأجسام المغمورة فيه بقوة تدعى دافعة أرخميدس. ← **صحيح**.

3 ـ تأخذ الأجسام المغمورة في سائل وضعيتان غمر كليّ أو غمر جزئي. ← **صحيح**.

4 ـ تشير ربيعة علّق بها جسم في الهواء إلى ثقله الظاهري، وإلى ثقله الحقيقي بعد غمره في سائل.

← **خطأ**.

التصحيح : تشير ربيعة علّق بها جسم في الهواء إلى ثقله الحقيقي، وإلى ثقله الظاهري بعد غمره في سائل.

5 ـ دافعة أرخميدس لها شدّة أكبر من شدّة ثقل الماء المزاح. ← **خطأ**.

التصحيح : دافعة أرخميدس لها شدّة تساوي شدّة ثقل الماء المزاح.

التمرين 3 :

أجب بـ"**صحيح**" أو بـ"**خطأ**" مع تبرير الخطأ إن وّجد :

1 ـ هناك تماثل بين السفينة والغوّاصة في تأثير دافعة أرخميدس كونهما جسمان طافيان أو عالقان في مياه البحر.

2 ـ مسمار من حديد راسي تماما داخل إناء مملوء بالماء تؤثر فيه قوتان، ثقله وفعل ردّ سطح الإناء.

3 ـ تستعمل دافعة أرخميدس لفصل مكوّنات جسم غير متجانس عن طريق الإبانة.

4 ـ لا يعتمد السبّاح على دافعة أرخميدس أثناء السباحة أو الغطس في الماء.

حلّ التمرين 3 :

الاجابة بـ"**صحيح**" أو بـ"**خطأ**" مع تبرير الخطأ إن وّجد :

1 ـ هناك تماثل بين السفينة والغوّاصة في تأثير دافعة أرخميدس كونهما جسمان طافيان أو عالقان في مياه البحر. ← **خطأ**.

التبرير : السفينة جسم طافي، بينما الغوّاصة جسم طافي كما يمكنه أن يعلق في وسط مياه البحر.

2 ـ مسمار من حديد راسي تماما داخل إناء مملوء بالماء تؤثر فيه قوتان، ثقله وفعل ردّ سطح الإناء.

← **صحيح**.

3 ـ تستعمل دافعة أرخميدس لفصل مكوّنات جسم غير متجانس عن طريق الإبانة. ← **صحيح**.

4 ـ لا يعتمد السبّاح على دافعة أرخميدس أثناء السباحة أو الغطس في الماء. ← **خطأ**.

التبرير : السبّاح يأخذ وضعيتان الطفو والغوص(الغطس) وكلاهما يعتمد على دافعة أرخميدس.

التمرين 4 :

أكمل الجمل التالية :

1 ـ تؤثر قطعة الخشب على الماء بقوة ثقلِها التي حاملها ..... وتتجه نحو ..... .

2 ـ يدفع الماء قطعة الخشب ..... فيه بقوة دفع حاملها ..... أيضا وجهتها نحو ..... ندعوها ..... .

3 ـ للجسم المراد غمره في سائل ثقلان ..... يعيّن في الهواء و ..... يعيّن بعد غمره في السائل، وندعو حاصل الفرق بين الثقلين بـ ..... .

4 ـ يؤثر السائل على كل جسم غُمِر فيه بقوة تدعى ..... ونرمز لها بالرمز ..... ويأخذ الجسم أوضاعًا ثلاث هي ..... ، ..... و ..... .

5 ـ تؤثر السوائل على كل جسم غُمِر فيها بقوة دافعة أرخميدس شدّتها تساوي ..... أو ..... أو ..... .

حل التمرين 4 :

1 ـ تؤثر قطعة الخشب على الماء بقوة ثقلِها التي حاملها **الشاقول** وتتجه نحو **الأسفل** .

2 ـ يدفع الماء قطعة الخشب **المغمورة** فيه بقوة دفع حاملها **الشاقول** أيضًا وجهتها نحو **الأعلى** ندعوها **دافعة أرخميدس** .

3 ـ للجسم المراد غمره في سائل ثقلان **حقيقي** يعيّن في الهواء و **ظاهري** يعيّن بعد غمره في السائل، وندعو حاصل الفرق بين الثقلين بـ **دافعة أرخميدس** .

4 ـ يؤثر السائل على كل جسم غُمِر فيه بقوة تدعى **دافعة أرخميدس** ونرمز لها بالرمز $\vec{F}_A$ ويأخذ الجسم أوضاعًا ثلاث هي **طافي** ، **عالق** و **راسي** .

5 ـ تؤثر السوائل على كل جسم غُمِر فيها بقوة دافعة أرخميدس شدّتها تساوي **الفرق بين الثقلين الحقيقي والظاهري** أو **ثقل السائل المزاح** أو **جداء الكتلة الحجمية للسائل في حجم السائل المزاح في شدّة جذب الأرض للجسم في مكان الغمر** .

التمرين 5 :

أكمل الجمل التالية بما يناسب :

1 ـ إنّ شدّة دافعة أرخميدس $\vec{F}_A$ تتناسب طردًا مع كلّ من : 1. ..... 2. ..... . ونعبّر عن ذلك رياضيًا بالعلاقة : ..... .

2 ـ الجسم المغمور في السائل يخضع لتأثير قوتين هما : قوة ..... وقوة ..... .

3 ـ عمق الجسم المغمور في سائل ..... في شدّة دافعة أرخميدس لهذا الجسم.

4 ـ جسم يطفو فوق سطح الماء (الكتلة الحجمية للجسم ..... من الكتلة الحجمية للماء).

5 ـ جسم يبقى وسط السائل(يعلق)، (الكتلة الحجمية للجسم ..... الكتلة الحجمية للسائل).

6 ـ الجسم يهبط في أسفل الماء (يرسو/يغرق)، (الكتلة الحجمية للجسم ..... من الكتلة الحجمية للماء).

حلّ التمرين 5 :

أكمل الجمل التالية بما يناسب :

1 ـ إنّ شدّة دافعة أرخميدس $\vec{F}_A$ تتناسب طردًا مع كلّ من : 1. **حجم الجسم المغمور** V . 2. **الكتلة الحجمية للسائل** ρ_L . ونعبّر عن ذلك رياضيًا بالعلاقة : $F_A = \rho_L . V . g$.

2 ـ الجسم المغمور في السائل يخضع لتأثير قوتين هما : قوة **ثقله** وقوة **دافعة أرخميدس** .

3 ـ عمق الجسم المغمور في سائل **لا يؤثر** في شدّة دافعة أرخميدس لهذا الجسم.

4 ـ جسم يطفو فوق سطح الماء (الكتلة الحجمية للجسم **أصغر** من الكتلة الحجمية للماء).

5 ـ جسم يبقى وسط السائل(يعلق)، (الكتلة الحجمية للجسم **تساوي** الكتلة الحجمية للسائل).

6 ـ الجسم يهبط في أسفل الماء (يرسو/يغرق)، (الكتلة الحجمية للجسم **أكبر** من الكتلة الحجمية للماء).

التمرين 6 :

فسّر ما يلي :

1 ـ استعانة المبتدئ بالسباحة بإطار مطاطي منفوخ.

2 ـ السباحة في البحر الميّت سهلة جدًا حتى أنك تطفو على سطح الماء دون تحريك اليدين أو القدمين.

3 ـ نقصان شدّة ثقل الجسم عند غمره في سائل ما.

4 ـ تطفو السفينة فوق سطح الماء مع أنّ مسمارًا من نفس مادتها يغوص فيه.

5 ـ لا يمكن قياس شدّة دافعة أرخميدس على مكعب من السكر في كأس من الماء.

6 ـ لا يمكن قياس شدّة دافعة أرخميدس على مسمار من حديد غُمِر في سائل لحمض كلور الهيدروجين(روح الملح).

حلّ التمرين 6 :

التفسير :

1 ـ يستعين المبتدئ بالسباحة بإطار مطاطي منفوخ ليطفو جسمه فوق الماء بجعل شدّة ثقله تساوي شدّة دافعة الماء(أرخميدس).

2 ـ ماء البحر الميّت شديد الملوحة كتلته الحجمية أكبر من الكتلة الحجمية للماء العذب، مما يجعل السباحة سهلة جدًا حتى أنك تطفو على سطح الماء دون تحريك اليدين أو القدمين.

3 ـ يؤثر السائل بقوة دفع نحو الأعلى للجسم المغمور فيه مما ينقص من شدّة ثقله المؤثر نحو الأسفل.

4 ـ تطفو السفينة فوق سطح الماء لأن ثقل جسم السفينة يساوي شدّة دافعة الماء له، بينما يغوص فيه مسمار من نفس مادتها، لأن ثقل جسم المسمار أكبر من شدّة دافعة الماء له.

5 ـ لا يمكن قياس شدّة دافعة أرخميدس على مكعب من السكر في كأس من الماء. لأن السكر يذوب في الماء.

6 ـ حدوث تفاعل بين السائل(حمض كلور الماء) والجسم المغمور(حديد) يمنع قياس شدّة دافعة أرخميدس.

التمرين 7 :

أصوّب العبارات المغلوطة الآتية :

1 ـ تتعلق شدّة دافعة أرخميدس بحجم الجسم المغمور فقط.

2 ـ الجسم المغمور في سائل تصبح شدّة ثقله أكبر منها وهو في الهواء.

3 ـ شدّة دافعة أرخميدس على الجسم تبقى ثابتة سواء أكان مغمورًا غمرًا كاملاً أو غمرًا جزئيًا.

4 ـ تطفو البواخر إذا جعلنا فيها تجويفًا صغيرًا.

5 ـ تطفو البيضة على سطح الماء عندما تكون شدّة دافعة أرخميدس أصغر من شدّة ثقل البيضة.

6 ـ تطفو الغوّاصة بملأ تجويفها بكميّات من الماء، وتغوص بإفراغ الماء منه.

حلّ التمرين 7 :

أصوّب العبارات المغلوطة الآتية :

1 ـ تتعلق شدّة دافعة أرخميدس بحجم الجسم المغمور والكتلة الحجمية للسائل.

2 ـ الجسم المغمور في سائل تصبح شدّة ثقله أصغر منها وهو في الهواء.

3 ـ شدّة دافعة أرخميدس على الجسم تتغيّر بغمره غمرًا كاملاً أو غمرًا جزئيًا.

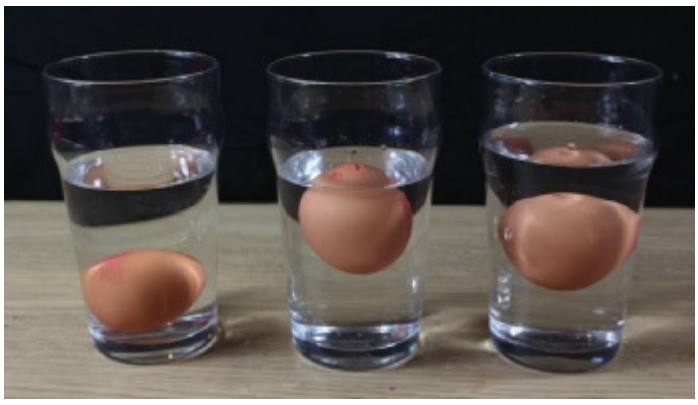
4 ـ تطفو البواخر إذا جعلنا فيها تجويفًا كبيرًا.

5 ـ تطفو البيضة على سطح الماء عندما تكون شدّة دافعة أرخميدس أكبر من شدّة ثقل البيضة.

6 ـ تطفو الغوّاصة إذا أفرغنا منها الماء وتغوص بملأ تجويفها بكميّات من الماء.

التمرين 8 :

عندما أضع بيضة طازجة في وعاء يحوي ماء مقطّر، ثمّ أذيب فيه كمية من ملح الطعام تدريجيًا، أشاهد الحالات الثلاث الموضّحة في الوثيقة. كيف أفسر ذلك ؟



حلّ التمرين 8 :

تفسير المشاهدة من خلال الوثيقة :

الكتلة الحجمية لكلّ من السائل(الماء) والجسم المغمور(البيضة) يحدّدان الوضعية التي يتّخذها هذا الجسم(طافي ، عالق ، راسي). فبإذابة ملح الطعام تدريجيًا في الماء تتغيّر كتلته الحجمية تدريجيًا أيضًا ويؤثر ذلك على شدّة دافعة أرخميدس.

- الكتلة الحجمية للبيضة الغارقة(الراسية) أكبر من الكتلة الحجمية للماء العذب، أي ثقل البيضة أكبر من شدّة دافعة أرخميدس مما يؤدي إلى غرقها.
- الكتلة الحجمية للبيضة العالقة(في وسط الماء) لها الكتلة الحجمية للماء المالح، أي ثقل البيضة يساوي شدّة دافعة أرخميدس مما يؤدي إلى تعلّقها(تواجدها في وسط الماء).
- الكتلة الحجمية للبيضة الطافية أصغر من الكتلة الحجمية للماء شديد الملوحة، أي ثقل البيضة أصغر من شدّة دافعة أرخميدس مما يؤدي إلى طفوها(صعودها إلى سطح الماء).

التمرين 9 :

اِختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي :

1 ـ عندما يطفو جسم على سطح الماء فإنه يخضع لتأثير :

أ) قوة ثقله فقط. **ب)** دافعة أرخميدس فقط. **ج)** قوة ثقله ودافعة أرخميدس معًا. **د)** لا يخضع لأيّ قوة.

2 ـ إذا غُمر جسم غمرًا كاملاً في سائل و يغوص فيه، فإنّ :

أ) شدّة دافعة أرخميدس أكبر من شدّة ثقل الجسم.

ب) شدّة دافعة أرخميدس تساوي شدّة ثقل السائل المزاح.

ج) الكتلة الحجمية للجسم أكبر من الكتلة الحجمية للسائل.

د) شدّة دافعة أرخميدس أصغر من شدّة ثقل السائل المزاح.

3 ـ شدّة دافعة أرخميدس تعطى بالعلاقة الرياضية :

a) $F_A = V.g$; **b)** $F_A = \rho_L.V.g$; **c)** $F_A = \rho_{.L}V$; **d)** $F_A = P - P'$

4 ـ تغوص الغوّاصة عندما يدخل الماء إلى مستودعاتها نتيجة لـ :

أ) زيادة ثقلها. **ب)** زيادة حجمها. **ج)** بقاء ثقلها ثابت. **د)** تقليل حجمها.

حلّ التمرين 9 :

اِختيار الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي :

1 ـ عندما يطفو جسم على سطح الماء فإنه يخضع لتأثير :

ج) قوة ثقله ودافعة أرخميدس معًا.

2 ـ إذا غُمر جسم غمرًا كاملاً في سائل و يغوص فيه، فإنّ :

ج) الكتلة الحجمية للجسم أكبر من الكتلة الحجمية للسائل.

3 ـ شدّة دافعة أرخميدس تعطى بالعلاقة الرياضية :

b) $F_A = \rho_L.V.g$; **d)** $F_A = P - P'$

4 ـ تغوص الغوّاصة عندما يدخل الماء إلى مستودعاتها نتيجة لـ :

أ) زيادة ثقلها.

التمرين 10 :

صل بسهم بين شرط التوازن ووضعية الجسم المغمور في سائل ممّا يلي :

$F_A > P$	طافي تمامًا(مستقر)
$F_A = P$	أثناء الانتقال إلى وضعية الطفو
$P > F_A$	عالق في وسط السائل
$F_A = P$	أثناء الانتقال إلى وضعية الرسوّ(الغرق)
$R = P$ (فعل السطح)	راسي تمامًا(مستقر)

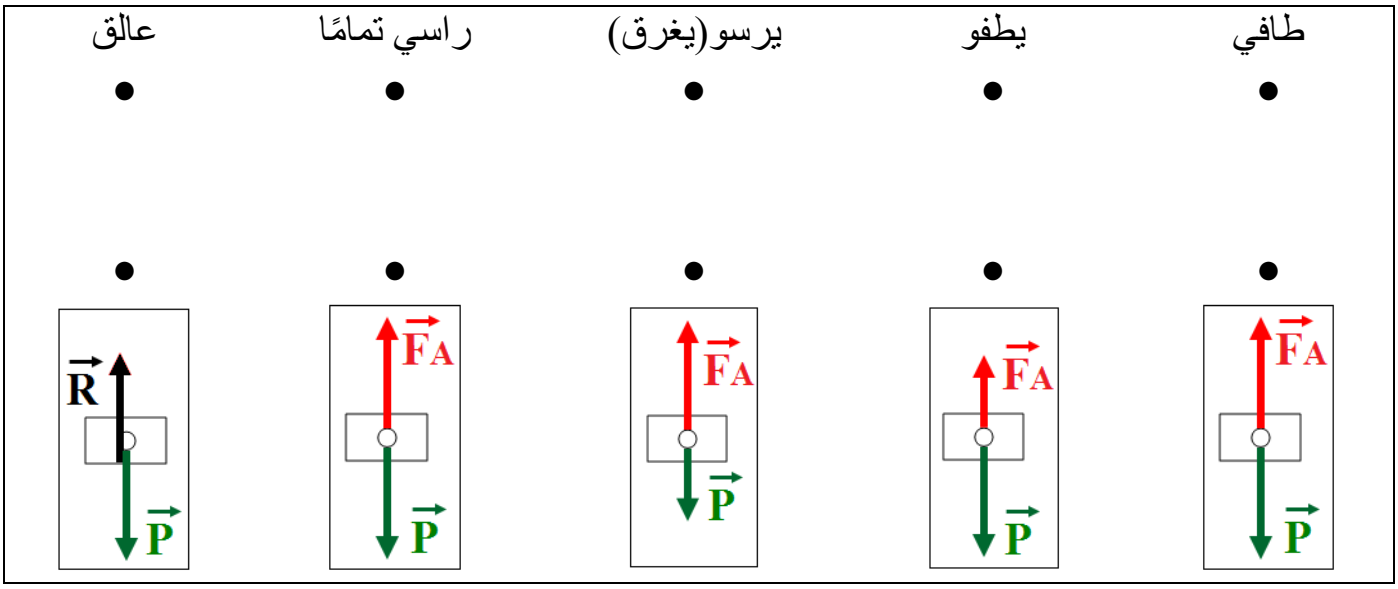
حلّ التمرين 10 :

وصل بسهم بين شرط التوازن ووضعية الجسم المغمور في سائل ممّا يلي :

$F_A > P$	طافي تمامًا(مستقر)
$F_A = P$	أثناء الانتقال إلى وضعية الطفو
$P > F_A$	عالق في وسط السائل
$F_A = P$	أثناء الانتقال إلى وضعية الرسوّ(الغرق)
$R = P$ (فعل السطح)	راسي تمامًا(مستقر)

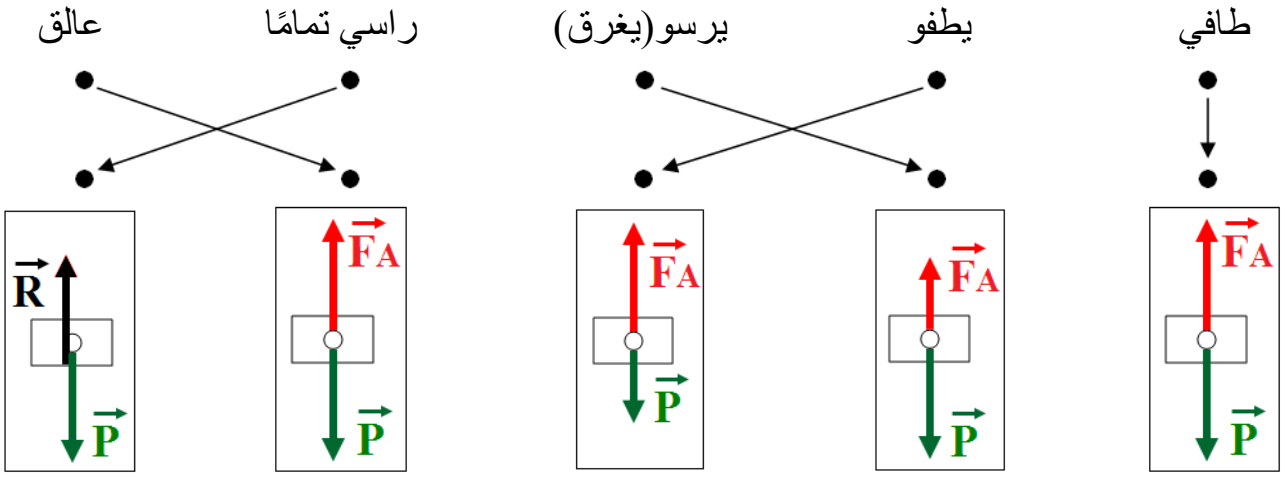
التمرين 11 :

صل بسهم بين وضعية الجسم المغمور والتمثيل الموافق له ممّا يلي :



حلّ التمرين 11 :

وصل بسهم بين وضعية الجسم المغمور والتمثيل الموافق له ممّا يلي :



التمرين 12 :

جسم شدّة ثقله في الهواء $320N$ وعند غمره في الماء كليًا تصبح شدّة ثقله $208N$.

أُحسب شدّة دافعة أرخميدس.

حلّ التمرين 12 :

المعطيات : ● ثقل الجسم في الهواء(الثقل الحقيقي): $P = 320N$

● ثقل الجسم في الماء(الثقل الظاهري): $P' = 208N$

المطلوب : حساب شدّة دافعة أرخميدس F_A .

العمل : حساب شدّة دافعة أرخميدس :

$F_A = P - P'$; $F_A = 320 - 208$; $F_A = 112N$

التمرين 13 :

غُمر جسم صلب في حوض به سائل(ماء) وكان ثقله الظاهري $P' = 470N$ وثقل الماء المزاح $P_A = 250N$.

أُحسب ثقله الحقيقي.

حلّ التمرين 13 :

المعطيات : ● ثقل الجسم في الماء(الثقل الظاهري): $P' = 470N$

● ثقل السائل المزاح(الماء): $P_A = 250N$

المطلوب : حساب الثقل الحقيقي للجسم المغمور P .

العمل : حساب شدّة الثقل الحقيقي للجسم :

$P_A = P - P'$; $P = P_A + P'$; $P = 470 + 250$; $P = 720N$

التمرين 14 :

غُمر جسم صلب في حوض به سائل(ماء) وكان ثقله الظاهري $P'=360N$ ودفع السائل الجسم بقوة شدّتها $F_A=230N$.

1) أ ـ ما معنى الثقل الظاهري للجسم ؟
ب ـ سمّ قوة دفع السائل للجسم.
ج ـ متى يمكن قياس دافعة السائل للجسم الصلب؟

2) أ ـ اِستنتج ثقل الجسم في الهواء قبل غمره في السائل.
ب ـ سمّ ثقل الجسم في الهواء.

حلّ التمرين 14 :

1) أ ـ الثقل الظاهري للجسم : هو ثقل الجسم في حالة غمره في سائل.
ب ـ قوة دفع السائل للجسم : هي دافعة أرخميدس.
ج ـ يمكن قياس دافعة السائل للجسم الصلب : عندما يكون الجسم الصلب لا ينحل في السائل ولا يتفاعل معه.

2) أ ـ اِستنتاج ثقل الجسم في الهواء قبل غمره في السائل :

المعطيات : ● ثقل الجسم في الماء(الثقل الظاهري): $P'=360N$

● شدّة دفع السائل للجسم المغمور : $F_A=230N$

المطلوب : حساب ثقل الجسم في الهواء P.

العمل : حساب شدّة ثقل الجسم قبل غمره في السائل :

$$P_A=P-P' \quad ; \quad P=P_A+P' \quad ; \quad P=360+230 \quad ; \quad P=590N$$

ب ـ ثقل الجسم في الهواء : هو الثقل الحقيقي للجسم قبل غمره في السائل.

التمرين 15 :

جسم شدّة ثقله في الهواء $60N$ وعند غمره في الماء كليًا تصبح شدّة ثقله $48N$.

1 ـ ما سبب نقصان ثقل هذا الجسم؟
2 ـ أحص القوى المؤثرة في الجسم ؟ مبيّنا خصائص كل منها.
3 ـ أُحسب شدّة دافعة أرخميدس.

حلّ التمرين 15 :

1 ـ سبب نقصان ثقل هذا الجسم: هو دفع قوة للجسم نحو الأعلى مصدرها الماء، تدعى دافعة أرخميدس.
2 ـ إحصاء القوى المؤثرة في الجسم :

أ ـ قوة ثقل الجسم :
نقطة التطبيق : مركز ثقل الجسم.
الاتجاه : رأسي (شاقولي).
المنحى : نحو الأسفل.
الشدّة : $P=60N$

ب ـ قوة دافعة أرخميدس :

نقطة التطبيق : مركز ثقل الجسم(مغمور كليًا).

الاتجاه : رأسي (شاقولي).

المنحى : نحو الأعلى.

الشدّة : تحسب من العلاقة : $F_A = P - P'$

$F_A = 60 - 48$; $F_A = 12N$

التمرين 16 :

جسم صلب غمر في سائل (لا يذوب فيه ولا يتفاعل معه) فأزاح كتلة من السائل $6000g$ ، فإذا علمت أنّ شدّة دافعة أرخميس هي ثلث $(1/3)$ شدّة ثقله الحقيقي، في مكان الجاذبية الأرضية فيه هي $10N/kg$.

أُحسب ما يلي :

1 ـ شدّة دافعة أرخميدس.

2 ـ ثقل الجسم الحقيقي.

حلّ التمرين 16 :

المعطيات : $m = 6000g = 6kg$

$P = 3 \times P_A$

$g = 10N/kg$

المطلوب : حساب :

1 ـ شدّة دافعة أرخميدس F_A

2 ـ شدّة الثقل الحقيقي للجسم.

العمل :

1 ـ لحساب شدّة دافعة أرخميدس F_A أي ثقل الماء المزاح P_A.

نطبق العلاقة التالية : $F_A = P_A = m \times g$

وبالتعويض نجد : $F_A = P_A = 6 \times 10$

ومنه : $P_A = F_A = 60N$

2 ـ حساب شدّة الثقل الحقيقي للجسم :

$P = 3 \times P_A$

$P = 3 \times 60$

$P = 180N$

التمرين 17 :

جسم معدني كتلته $m = 300g$ ، وحجمه $V = 150cm^3$ ، يُغمر في سائل كتلته الحجمية $\rho_L = 800kg/m^3$ ، إذا علمت أن $g = 10N/kg$.

المطلوب حساب :

1 ـ شدّة دافعة أرخميدس على الجسم.

2 ـ شدّة ثقل الجسم.

3 ـ شدّة الثقل الظاهري للجسم.

حلّ التمرين 17 :

المعطيات :

$$m = 300g = 0,3kg$$

$$V = 150cm^3 \div 1000000 = 1,5\times10^{-4}m^3$$

$$\rho_L = 800kg/m^3$$

$$g = 10N/kg$$

المطلوب : حساب :

1 ـ شدّة دافعة أرخميدس F_A

2 ـ شدّة ثقل الجسم.

3 ـ شدّة الثقل الظاهري للجسم.

العمل :

1 ـ لحساب شدّة دافعة أرخميدس F_A .

نطبق العلاقة التالية : $F_A = \rho_L \times V \times g$

وبالتعويض نجد : $F_A = 800\times1,5\times10^{-4}\times10$

ومنه : $F_A = 1,2N$

2 ـ حساب شدّة الثقل الحقيقي للجسم :

$P = m.g$; $P = 0,3\times10$; $P = 3N$

3 ـ شدّة الثقل الظاهري للجسم.

$P_A = P - P'$; $P' = P - P_A$; $P' = 3 - 1,2$; $P' = 1,8N$

التمرين 18 :

جسم صلب متوازن مغمور كليًا (عالق) داخل سائل كتلته الحجمية $\rho_L = 1000kg/m^3$ ، أزاح حجمًا $V = 2m^3$ ، باعتبار الجاذبية الأرضية في هذا المكان $g = 10N/kg$.

أُحسب ما يلي :

1 ـ شدّة دافعة أرخميدس.

2 ـ مثّل بشعاع كل القوى المؤثرة على الجسم باعتبار قوة الاحتكاك مع السائل مهملة.

حلّ التمرين 18 :

المعطيات :

$\rho_L = 1000 kg/m^3$

$V = 2m^3$

$g = 10N/kg$

المطلوب : 1 ـ شدّة دافعة أرخميدس.

2 ـ تمثيل القوى بشعاع.

العمل :

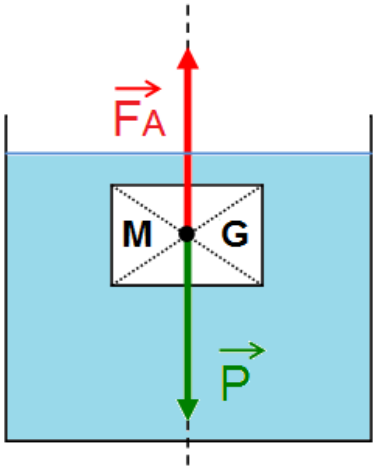
1 ـ شدّة دافعة أرخميدس.

$F_A = \rho_L . V . g$; $= 1000 \times 2 \times 10$; $F_A = 20000N$

2 ـ تمثيل القوى بشعاع:

نختار سلم الرسم : كل $1cm$ يمثّل $10000N$

بما أنّ الجسم المغمور عالق في السائل فإنه تحت تأثير قوتان متساويتان في الشدّة ومتعاكستان في الاتجاه ولهما حامل واحد ونقطة تأثير واحدة (مركز ثقل الجسم).



التمرين 19 :

جسم صلب كتلته $6kg$ بشكل متوازي مستطيلات أبعاده($20cm$ و $30cm$ و $50cm$) يستند على أرض أفقية وباعتبار أن $g = 10N/kg$ المطلوب حساب :

1 ـ حجم الجسم مقدرًا بـ m^3.

2 ـ ثقل الجسم.

3 ـ الكتلة الحجمية للجسم.

4 ـ أكبر قيمة شدّة دافعة أرخميدس على الجسم إذا غُمر في ماء كتلته الحجمية $1000kg/m^3$.

حلّ التمرين 19 :

المعطيات :

$m = 6kg$

$L = 50cm = 0,5m$; $\ell = 30cm = 0,3m$; $h = 20cm = 0,2m$

$g = 10N/kg$

$\rho_L = 1000kg/m^3$

المطلوب :

1 - حجم الجسم مقدرًا بـ m^3 .

2 - ثقل الجسم.

3 - الكتلة الحجمية للجسم.

4 - أكبر قيمة شدّة دافعة أرخميدس.

العمل :

1 - حجم الجسم مقدرًا بـ m^3 .

$V = L \times \ell \times h$; $= 0,5 \times 0,3 \times 0,2$; $V = 0,03m^3$

2 - ثقل الجسم.

$P = m.g$; $P = 6 \times 10$; $P = 60N$

3 - الكتلة الحجمية للجسم.

$\rho_L = \dfrac{m}{V}$; $\rho_L = \dfrac{6}{0,03}$; $\rho_L = 200kg/m^3$

4 - أكبر قيمة شدّة دافعة أرخميدس.

$F_A = \rho_L.V.g$; $F_A = 200 \times 0,03 \times 10$; $F_A = 60N$

التمرين 20 :

نعلق جسمًا معدنيًا بديناموميتر ونسجّل القياسات التالية بعد غمره بكامله في عدة سوائل مختلفة :

في الهواء : $3,5N$

في الزيت : $2,6N$

في الكحول : $2,7N$

في الماء : $2,5N$

1 - أُحسب شدة دافعة أرخميدس في كل سائل.

2 - عبر عن F_A شدة دافعة أرخميدس بدلالة الكتلة الحجمية ρ_L ، V و g .

3 ـ أوجد V حجم الجسم المعدني.

4 ـ أوجد الكتلة الحجمية للكحول ρ_{L2} .

يعطى : الكتلة الحجمية للماء : $1g/cm^3$

شدة مجال الثقالة(الجاذبية الأرضية) : $g=10N/kg$

حلّ التمرين 20 :

المعطيات :

في الهواء : $P=3,5N$

في الزيت : $P_1=2,6N$

في الكحول : $P_2=2,7N$

في الماء : $P_3=2,5N$

$\rho_{L3}=1g/cm^3=1000kg/m^3$

$g=10N/kg$

المطلوب :

1 ـ حساب شدة دافعة أرخميدس في كل سائل.

2 ـ التعبير عن F_A شدة دافعة أرخميدس بدلالة الكتلة الحجمية ρ_L ، V و g .

3 ـ إيجاد V حجم الجسم المعدني.

4 ـ إيجاد الكتلة الحجمية للكحول ρ_{L2} .

العمل :

1 ـ حساب شدة دافعة أرخميدس في كل سائل :

في الزيت :

$F_{A1}=P-P_1$; $F_{A1}=3,5-2,6$; $F_{A1}=0,9N$

في الكحول :

$F_{A2}=P-P_2$; $F_{A2}=3,5-2,7$; $F_{A2}=0,8N$

في الماء :

$F_{A3}=P-P_3$; $F_{A3}=3,5-2,5$; $F_{A3}=1N$

2 ـ التعبير عن F_A شدة دافعة أرخميدس بدلالة الكتلة الحجمية ρ_L ، V و g ..

$F_A=\rho_L.V.g$

3 ـ إيجاد V حجم الجسم المعدني.

$$F_{A3} = \rho_{L3}.V.g \quad ; \quad V = \frac{F_{A3}}{\rho_{L3} \times g} \quad ; \quad V = \frac{1}{1000 \times 10} \quad ; \quad V = 1 \times 10^{-4} m^3$$

$$V = 0{,}0001 m^3 \times 10^6 = 100 cm^3$$

4 ـ إيجاد الكتلة الحجمية للكحول ρ_{L2} .

$$F_{A2} = \rho_{L2}.V.g \quad ; \quad \rho_{L2} = \frac{F_{A2}}{V \times g} \quad ; \quad \rho_{L2} = \frac{0{,}8}{0{,}0001 m^3 \times 10} \quad ; \quad \rho_{L2} = 800$$

$$\rho_{L2} = 800 kg/m^3$$

$$\rho_{L2} = 800 \times \frac{1000}{1000000} = 0{,}8$$

$$\rho_{L2} = 0{,}8 g/cm^3$$

التمرين 21 :

نعتبر جسمًا معدنيًا شدة ثقله $3{,}5N$ في الهواء. نغمره بكامله في الكحول فتتغير إشارة الدينامومتر لتصبح $2{,}7N$.

1 ـ أوجد شدة دافعة أرخميدس في الكحول.

2 ـ أُحسب حجم الجسم المعدني.

3 ـ نغمر هذا الجسم بكامله في الماء.

أ) أوجد شدة دافعة أرخميدس في الماء.

ب) ما إشارة الدينامومتر في الماء.

يعطى : الكتلة الحجمية للكحول : $\rho_{L1} = 0{,}8 g/cm^3$

الكتلة الحجمية للماء : $\rho_{L2} = 1 g/cm^3$

شدة مجال الثقالة(الجاذبية الأرضية) : $g = 10 N/kg$

حلّ التمرين 21 :

المعطيات :

في الهواء : $P = 3{,}5N$

في الكحول : $P_2 = 2{,}7N$

$$\rho_{L1} = 0,8g/cm^3 = 0,8 \times \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 0,8 \times \frac{1000000}{1000} = 0,8 \times 1000$$

$$\rho_{L1} = 800kg/m^3$$

$$\rho_{L2} = 1g/cm^3 = 1000kg/m^3$$

$$g = 10N/kg$$

المطلوب :

1 ـ إيجاد شدة دافعة أرخميدس في الكحول.

2 ـ حساب حجم الجسم المعدني.

3 ـ نغمر هذا الجسم بكامله في الماء.

أ) إيجاد شدة دافعة أرخميدس في الماء.

ب) تحديد إشارة الدينامومتر في الماء.

العمل :

1 ـ إيجاد شدة دافعة أرخميدس في الكحول :

$F_{A1} = 0,8N$; $F_{A1} = 3,5 - 2,7$; $F_{A1} = P - P_1$

2 ـ حساب حجم الجسم المعدني V :

$V = 1,25 \times 10^{-4} m^3$; $V = \frac{1}{800 \times 10}$; $V = \frac{F_{A1}}{\rho_{L1} \times g}$; $F_{A1} = \rho_{L1}.V.g$

$$V = 1,25 \times 10^{-4} \times 10^6 cm^3$$

$$V = 125cm^3$$

3 ـ نغمر هذا الجسم بكامله في الماء :

أ) إيجاد شدة دافعة أرخميدس في الماء F_{A2} :

$F_{A2} = 1,25N$; $F_{A2} = 1000 \times 1,25 \times 10^{-4} \times 10$; $F_{A2} = \rho_{L2}.V.g$

ب) تحديد إشارة الدينامومتر في الماء (ثقل الجسم الظاهري) :

$P_1 = 2,25N$; $P_1 = 3,5 - 1,25$; $P_1 = P - F_{A1}$; $F_{A1} = P - P_1$

التمرين 22 :

نعلق جسما صلبا كتلته $m = 0,54kg$ وحجمه $V = 200cm^3$ بدينامومتر و نغمره بكامله في الزيت.

1 ـ أُجرد القوى المطبقة على الجسم الصلب.

2 ـ أُحسب P شدة وزن الجسم.

3 ـ أعط تعبير F_A شدة دافعة أرخميدس ثم أُحسب الشدة.

4 ـ أوجد P' إشارة الدينامومتر في الزيت.

يعطى : الكتلة الحجمية للزيت : $\rho_L = 0,9g/cm^3$

شدة مجال الثقالة(الجاذبية الأرضية) : $g = 10N/kg$

حلّ التمرين 22 :

المعطيات :

$m = 0,54kg$

$V = 200cm^3 = 200\times10^{-6} = 0,0002m^3 = 2\times10^{-4}m^3$

$$\rho_L = 0,9g/cm^3 = 0,9\times\frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 0,9\times\frac{1000000}{1000} = 0,9\times1000$$

$\rho_L = 900kg/m^3$

$g = 10N/kg$

المطلوب :

1 ـ جرد القوى المطبقة على الجسم الصلب.

2 ـ حساب P شدة وزن الجسم.

3 ـ إعطاء تعبير F_A شدة دافعة أرخميدس ثم حساب الشدّة.

4 ـ إيجاد P' إشارة الدينامومتر في الزيت.

العمل :

1 ـ جرد القوى المطبقة على الجسم الصلب :

- قوة ثقل الجسم نحو الأسفل $\vec{P}$.
- قوة شدّ نابض الربيعة للجسم نحو الأعلى $\vec{F}$.
- قوة دفع السائل (الزيت) للجسم نحو الأعلى $\vec{F_A}$.

2 ـ حساب P شدة وزن الجسم (ثقله) :

$P = m\times g$; $P = 0,54\times10$; $P = 5,4N$

3 ـ إعطاء تعبير F_A شدة دافعة أرخميدس ثم حساب الشدة :

- التعبير عن F_A شدة دافعة أرخميدس : $F_A = \rho_L.V.g$

● حساب شدّتها :

$$F_A = \rho_L . V . g \quad ; \quad F_A = 900 \times 2 \times 10^{-4} \times 10 \quad ; \quad F_A = 1,8N$$

4 - أوجد P' إشارة الدينامومتر في الزيت.

$$F_A = P - P' \quad ; \quad P' = P - F_A \quad ; \quad P' = 3,5 - 1,8 \quad ; \quad P' = 1,7N$$

التمرين 23 :

في إناء به ماء نغمر جسما (S) كتلته $m = 800g$ وحجمه $V = 200cm^3$ ،

شدة مجال الثقالة(الجاذبية الأرضية) : $g = 10N/kg$ والكتلة الحجمية للماء : $\rho_L = 1g/cm^3$

1 - أُجرد القوى المطبقة على الجسم (S).

2 - أُذكر العوامل المؤثرة على دافعة أرخميدس.

3 - أُحسب شدة دافعة أرخميدس.

4 - أُحسب شدة الثقل الظاهري للجسم (S) الذي تشير إليه الربيعة.

حلّ التمرين 23 :

المعطيات :

$$m = 800g = 800 \div 1000 = 0,8kg$$

$$V = 200cm^3 = 200 \times 10^{-6} = 0,0002m^3 = 2 \times 10^{-4} m^3$$

$$\rho_L = 1g/cm^3 = 1 \times \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 1 \times \frac{1000000}{1000} = 1000kg/m^3$$

$$g = 10N/kg$$

المطلوب :

1 - جرد القوى المطبقة على الجسم (S).

2 - ذكر العوامل المؤثرة على دافعة أرخميدس.

3 - حساب شدة دافعة أرخميدس.

4 - حساب شدة الثقل الظاهري للجسم (S) الذي تشير إليه الربيعة.

العمل :

1 - جرد القوى المطبقة على الجسم الصلب (S) :

● قوة ثقل الجسم نحو الأسفل $\vec{P}$.

● قوة دفع السائل (الماء) للجسم نحو الأعلى $\overrightarrow{F_A}$.

2 ـ ذكر العوامل المؤثرة على دافعة أرخميدس :

● إنّ **حجم الجسم** المغمور و**السائل** الذي يغمر فيه الجسم هما العاملان الوحيدان اللذان يؤثران في دافعة أرخميدس.

3 ـ حساب شدة دافعة أرخميدس :

$$F_A = \rho_L . V . g \quad ; \quad F_A = 1000 \times 2 \times 10^{-4} \times 10 \quad ; \quad F_A = 2N$$

4 ـ حساب شدة الثقل الظاهري للجسم (S) الذي تشير إليه الربيعة :

● نحسب أولا الثقل الحقيقي للجسم (S) :

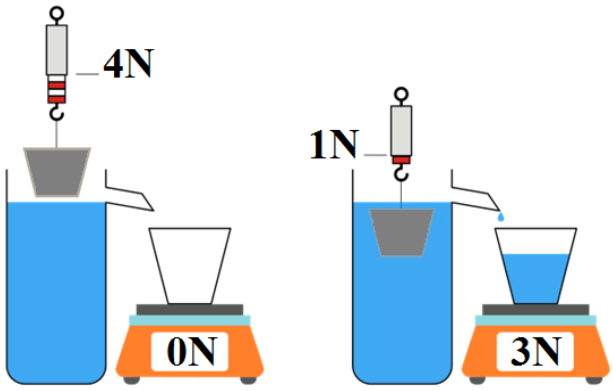
$$P = m \times g \quad ; \quad P = 0{,}8 \times 10 \quad ; \quad P = 8N$$

● نحسب الثقل الظاهري للجسم (S) الذي تشير إليه الربيعة :

$$F_A = P - P' \quad ; \quad P' = P - F_A \quad ; \quad P' = 8 - 2 \quad ; \quad P' = 6N$$

التمرين 24 :

أُكتب فقرة تعبّر فيها عن ما جاء في الوثيقة التالية :

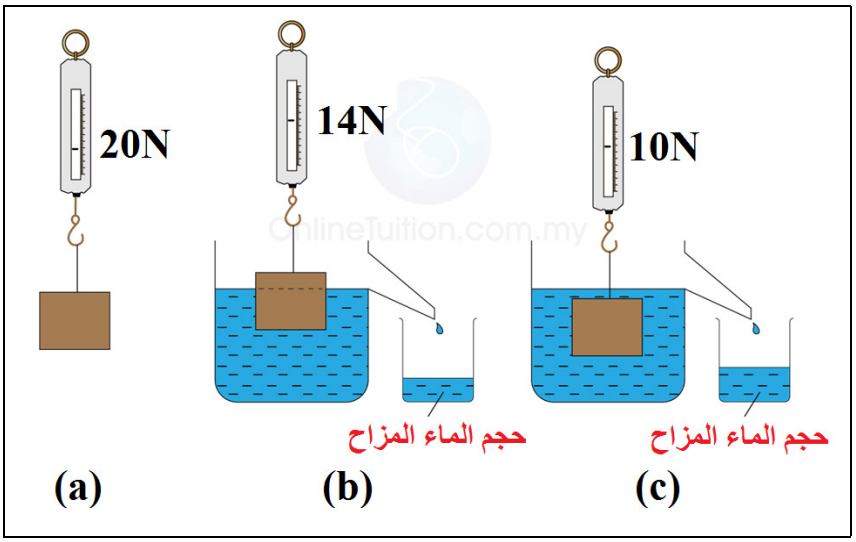


حلّ التمرين 24 :

الوثيقة تبيّن عملية قياس الثقل الحقيقي لجسم صلب في الهواء بتعليقه في معلاق ربيعة $P = 4N$ والثقل الظاهري للجسم الصلب بعد غمره في سائل (ماء) $P' = 1N$ ، حيث أنه لا ينحل في السائل الذي غمر فيه ولا يتفاعل معه، هذا الجسم بغمره كليًا في السائل أزاح حجمًا منه تمّ جمعه في إناء موضوع فوق ميزان إلكتروني لقياس كتلته ومن ثمّ ثقله. ثقل السائل (الماء) المزاح يمثل شدّة دافعة السائل للجسم المغمور فيه والتي تمثل دافعة أرخميدس التي نرمز لها بالرمز F_A أو P_A ، والتي تمثل أيضا حاصل الفرق بين الثقل الحقيقي للجسم وثقله الظاهري $F_A = P - P'$.

التمرين 25 :

تمعن جيّدًا في الوثيقة المقابلة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية :



1 ـ استنتج ما يلي :

أ) ثقل الجسم المعلق.

ب) شدّة دافعة أرخميدس، وحدّد وضعية الجسم في السائل.

2 ـ مثّل القوى المؤثرة على الجسم المعلق في كلّ حالة.

حلّ التمرين 25 :

1 ـ استنتاج كلا من : **أ)** ثقل الجسم المعلق :

الحالة	a	b	c
ثقل الجسم المعلق	$P = 20N$	$P_b = 14N$	$P_c = 10N$
طبيعته	حقيقي	ظاهري	ظاهري

ب) شدّة دافعة أرخميدس، وتحديد وضعية الجسم في السائل :

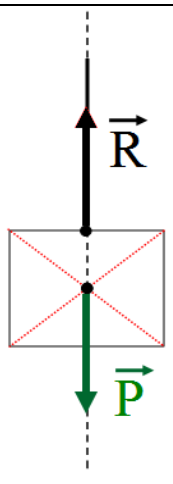
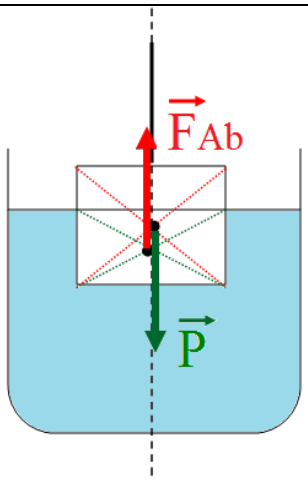
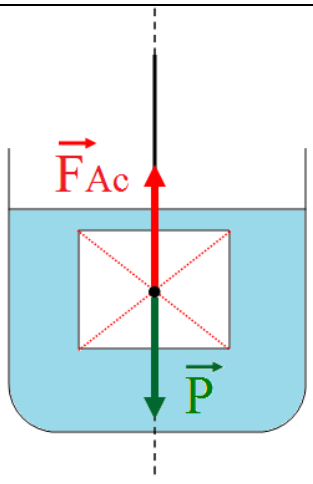
- الحالة **b** : جسم مغمور جزئيًا.

$F_{Ab} = 6N$; $F_{Ab} = 20 - 14$; $F_{Ab} = P - P_b$

- الحالة **c** : جسم مغمور كليًا.

$F_{Ac} = 10N$; $F_{Ac} = 20 - 10$; $F_{Ac} = P - P_c$

2 ـ تمثيل القوى المؤثرة على الجسم المعلق :

a	b	c
		

التمرين 26 :

نعلق جسمًا صلبًا (S) كتلته m ذا كتلة حجمية $\rho = 1,6g/cm^3$ بواسطة دينامومتر (ربيعة) فيشير إلى القيمة $4N$، عندما نغمر الجسم (S) كليًا في سائل (L) يشير الدينامومتر إلى القيمة $2N$.

يعطى: $\rho_L = 1g/cm^3$.

1 - عيّن كتلة الجسم (S)، واستنتج حجمه V.

2 - أُجرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في سائل (L).

3 - أُحسب شدة القوة F التي يطبقها السائل على الجسم (S).

4 - عيّن قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل (L)، ثمّ تعرف عليه باعتماد الجدول التالي :

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

حلّ التمرين 26 :

المعطيات :

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

$P = 4N$

$P' = 2N$

$\rho_L = 1g/cm^3$

المطلوب :

1 - تعيين كتلة الجسم (S)، واستنتاج حجمه V.

2 - جرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في سائل (L).

3 - حساب شدة القوة F التي يطبقها السائل على الجسم (S).

4 - تعيين قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل (L)، ثمّ التعرّف عليه.

العمل :

1 - تعيين كتلة الجسم (S)، واستنتاج حجمه V.

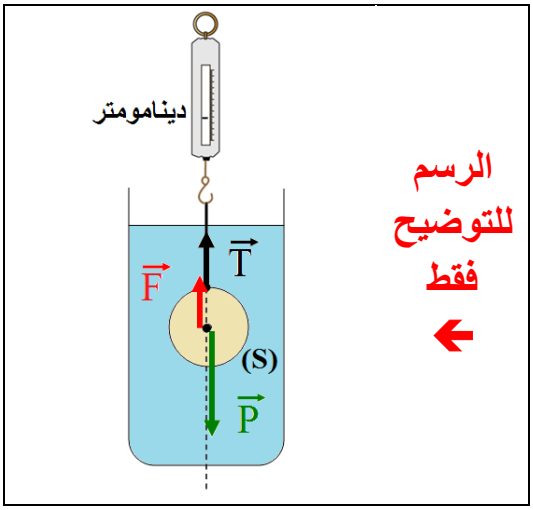
- تعيين كتلة الجسم (S) :

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

- استنتاج حجمه V.

$\rho = \frac{m}{V}$; $V = \frac{400}{1,6}$; $V = 250cm^3$

2 ـ جرد القوى المطبقة على الجسم (S) عند غمره في سائل (L).



- $\vec{P}$: ثقل الجسم (S).
- $\vec{T}$: تأثير النابض.
- $\vec{F}$: دافعة أرخميدس.

3 ـ حساب شدة القوة F التي يطبقها السائل على الجسم (S).

$F = P - P'$; $F = 4 - 2$; $F = 2N$

4 ـ تعيين قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل (L)، ثمّ التعرّف عليه.

- تعيين قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل (L):

$$V_L = V = 250cm^3 = 250\times10^{-6}m^3$$

$F = \rho_L.V_L.g$; $\rho_L = \dfrac{F}{V_L \times g}$; $\rho_L = \dfrac{2}{250\times10^{-6}\times10}$; $\rho_L = 800kg/m^3$

$$\rho_L = 800kg/m^3 = 800\times\frac{1000}{1000000} = 0{,}8g/cm^3$$

- التعرّف على السائل (L) باستعمال الجدول المرفق :

باعتماد معطيات الجدول نستنتج أنّ السائل (L) هو الكحول.

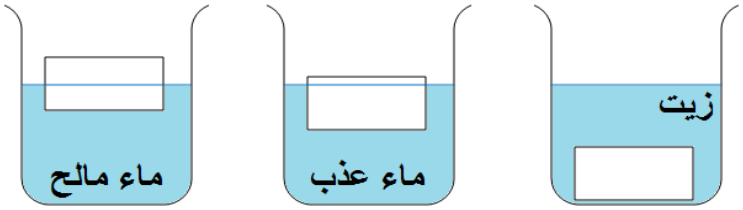
التمرين 27 :

نضع جسمًا صلبًا ذي شكل متوازي المستطيلات في(3) ثلاث أواني تحمل سوائل مختلفة.

ρ_1 الكتلة الحجمية للزيت، ρ_2 الكتلة الحجمية للماء، ρ_3 الكتلة الحجمية للماء المالح.

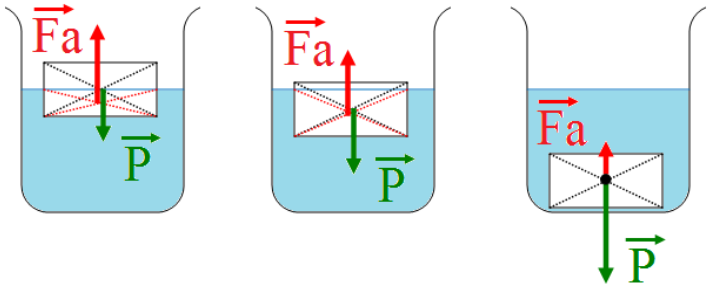
1 ـ مثّل $\vec{F_A}$ قوة دافعة أرخميدس و $\vec{P}$ وزن(ثقل) الجسم في الحالات الثلاثة.

2 ـ رتّب الكتل الحجمية لهذه السوائل.



حلّ التمرين 27 :

1 ـ تمثيل $\overrightarrow{F_A}$ قوة دافعة أرخميدس و $\vec{P}$ وزن(ثقل) الجسم في الحالات الثلاثة :



2 ـ ترتيب الكتل الحجمية لهذه السوائل :

ρ_1 الكتلة الحجمية للزيت أصغر من ρ_2 الكتلة الحجمية للماء أصغر من ρ_3 الكتلة الحجمية للماء المالح.

$$\rho_3 > \rho_2 > \rho_3$$

تعقيب غير مطلوب :

- جسم يطفو فوق سطح سائل(الكتلة الحجمية للجسم أصغر من الكتلة الحجمية للسائل).

الكتلة الحجمية للجسم أصغر من الكتلة الحجمية للماء المالح.

- جسم يبقى وسط السائل(يعلق)، (للجسم والسائل نفس الكتلة الحجمية).

الكتلة الحجمية للجسم هي نفس الكتلة الحجمية للماء العذب.

- الجسم يهبط في أسفل الماء (يرسو/يغرق)، (الكتلة الحجمية للجسم أكبر من الكتلة الحجمية للسائل).

الكتلة الحجمية للجسم أكبر من الكتلة الحجمية للزيت.

التمرين 28 :

أُحسب شدّة دافعة أرخميدس المسلّطة على جسم صلب حجمه $V = 500cm^3$ عندما نغطسه كليًا فيه :

1 ـ الماء : $\rho_e = 1g/cm^3$

2 ـ الزئبق : $\rho_m = 13,6g/cm^3$

3 ـ الكحول : $\rho_A = 0,8g/cm^3$

يعطى : $g = 9,8N/kg$

حلّ التمرين 28 :

المعطيات :

$$V = 500cm^3 = 500\times10^{-6} = 5\times10^{-4}m^3$$

$$\rho_e = 1g/cm^3 = 1\times\frac{1\div1000}{1\div1000000} = \frac{0,001}{0,000001} = 10^{-3}\times10^{6} = 1000kg/m^3$$

$$\rho_m = 13,6g/cm^3 = 13,6 \times \frac{0,001}{0,000001} = 13,6 \times 10^{-3} \times 10^6 = 13,6 \times 10^3 kg/m^3$$

$$\rho_A = 0,8g/cm^3 = 0,8 \times \frac{0,001}{0,000001} = 0,8 \times 10^{-3} \times 10^6 = 0,8 \times 10^3 kg/m^3$$

$$g = 9,8N/kg$$

المطلوب : حساب شدّة دافعة أرخميدس :

العمل :

حساب شدّة دافعة أرخميدس المسلطة على الجسم الصلب :

1 - الماء :

$F = \rho_e.V.g$; $F = 1000 \times 5 \times 10^{-4} \times 9,8$; $F = 4,9N$

2 - الزئبق :

$F = \rho_m.V.g$; $F = 13600 \times 5 \times 10^{-4} \times 9,8$; $F = 66,64N$

3 - الكحول :

$F = \rho_A.V.g$; $F = 8000 \times 5 \times 10^{-4} \times 9,8$; $F = 39,2N$

التمرين 29 :

نعلق جسما صلبًا متجانسًا (S) كتلته الحجميه $\rho_s = 2400kg/m^3$ بواسطة دينامومتر فأشار إلى القيمة $4N$. عندما نغمر هذا الجسم كليًا في سائل فإنه يشير إلى القيمة $2,5N$. يعطى : $g = 10N/kg$.

1 - الجسم في حالة توازن. عيّن شدّة وزنه (ثقله) P .

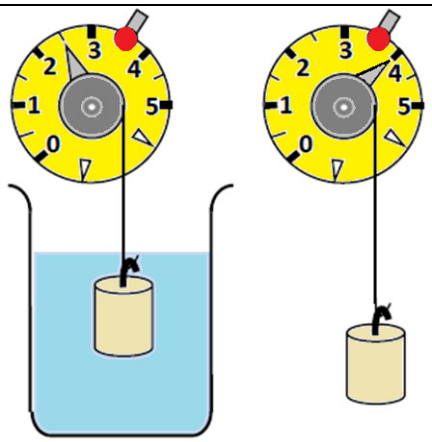
2 - استنتج كتلته m ، ثم أُحسب حجمه V .

3 - أُجرد ثمّ مثّل القوى المطبقة على الجسم (S) .

4 - حدّد شدّة دافعة أرخميدس عندما يكون الجسم مغمور كليًا في السائل.

5 - أُحسب قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل المستعمل. ثمّ بالاعتماد على الجدول التالي عيّن السائل المستعمل.

نوع السائل	الكتلة الحجمية بوحدة (kg/m^3)
الماء	1000
الكحول	800
الزئبق	13600
الزيت	900



حلّ التمرين 29 :

المعطيات :

$\rho_s = 2400kg/m^3$

$P = 4N$

$P' = 2,5N$

$g = 10N/kg$

المطلوب :

1 ـ الجسم في حالة توازن. تعيين شدّة وزنه (ثقله) P .

2 ـ استنتاج كتلته m ، ثم أُحسب حجمه V .

3 ـ جرد ثمّ تمثيل القوى المطبقة على الجسم (S) .

4 ـ تحديد شدّة دافعة أرخميدس عندما يكون الجسم مغمور كليًا في السائل.

5 ـ حساب قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل المستعمل. وتعيين السائل المستعمل.

العمل :

1 ـ الجسم في حالة توازن. تعيين شدّة وزنه (ثقله) P .

الجسم خاضع لقوتين $\vec{T}$ شدّ النابض و $\vec{P}$ ثقل الجسم. وبما أنه في متوازن فإنّ : $P = T = 4N$

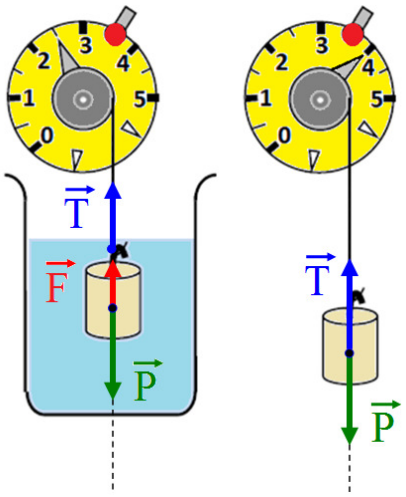
2 ـ استنتاج كتلته m :

$$P = m.g \quad ; \quad m = \frac{P}{g} \quad ; \quad m = \frac{4}{10} = 0,4 \quad ; \quad m = 0,4kg$$

حساب حجمه V :

$$\rho_s = \frac{m}{V_s} \quad ; \quad V_s = \frac{m}{\rho_s} \quad ; \quad V_s = \frac{0,4}{2400} = 1,67\times10^{-4} \quad ; \quad V_s = 1,67\times10^{-4}m^3$$

3 ـ جرد ثمّ تمثيل القوى المطبقة على الجسم (S) :

جرد القوى	تمثيلها
● $\vec{P}$: ثقل الجسم (S) . ● $\vec{T}$: تأثير النابض. ● $\vec{F}$: دافعة أرخميدس.	

4 ـ تحديد شدّة دافعة أرخميدس عندما يكون الجسم مغمور كليًا في السائل.

$F = P - P'$; $F = 4 - 2{,}5$; $F = 1{,}5N$

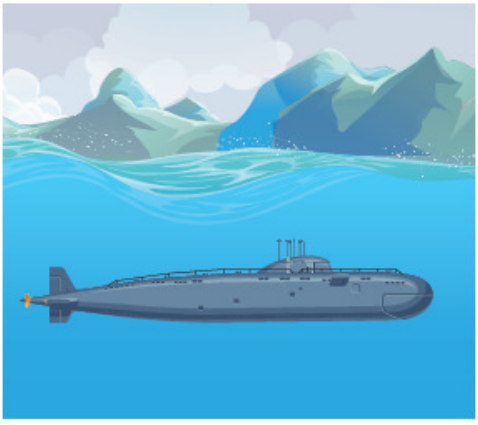
5 ـ حساب قيمة الكتلة الحجمية ρ_L للسائل المستعمل. وتعيين السائل المستعمل.

$F = \rho_L . V_s . g$; $\rho_L = \frac{F}{V_s \times g}$; $\rho_L = \frac{1{,}5}{1{,}67 \times 10^{-4} \times 10}$; $\rho_L = 898{,}2 kg/m^3$

- قيمة الكتلة الحجمية المتحصل عليها قريبة جدا من الكتلة الحجمية للزيت، فالسائل المستعمل هو الزيت.

التمرين 30 :

اِبحث في شبكة النت عن تطبيقات دافعة أرخميدس في توازن البواخر.



حلّ التمرين 30 :

توازن البواخر: تطفو البواخر إذا جُعل فيها تجويفًا كبيرًا، وأعطيت شكلاً مناسبًا، يستطيع إزاحة حجم كبير من الماء فتكون شدّة دافعة أرخميدس كبيرة ممّا يسمح للباخرة بالطفو حيث يصبح $F_A = P$.

الغوّاصة: هي باخرة تطفو على سطح الماء، فتُعدُّ جسمًا طافيًا، أو تغوص بالماء بكاملها وتُعدُّ جسمًا مغمورًا.

- تغوص عند إدخال الماء إلى مستودعات داخلية مرتبطة بمستودعات أخرى تحتوي هواءً مضغوطًا، فيصبح ثقلها أكبر من شدّة دافعة أرخميدس $P > F_A$.
- تعود إلى الطفو عند تحرير الهواء المضغوط فيطرد الماء من المستودعات فتصبح دافعة أرخميدس أكبر من ثقل الغوّاصة $F_A > P$ فتطفو.
- يُثبّت ثقل من الرصاص بجسم الغوّاصة إذا تعذّر إخراج الماء من المستودعات يُلقى بالرصاص في البحر ليقلّ ثقل الغوّاصة فتطفو.

education-onec-dz.blogspot.com