الوحدة التعلّمية الأولى

الطفو
Flotation

- الأجسام الطافية والمغمورة في الماء — Floating objects and objects immersed in water
- قوّة دفع السائل — Buoyant force
- قاعدة أرخميدس — Archimedes' principle
- العوامل التي تتوقّف عليها قوّة دفع السائل — Factors affecting buoyant force

تم تحميل الحل من موقع مدرستي التعليمية
www.school-kw.com
معلمي الكويت
Kuwait Teacher Com

الطفو

قال تعالى:

﴿ وَلَهُ ٱلْجَوَارِ ٱلْمُنشَـَٔاتُ فِى ٱلْبَحْرِ كَٱلْأَعْلَـٰمِ ﴿٢٤﴾ ﴾

سورة الرحمن (24)

إنّ قوّة تأثير السوائل على الأجسام تمكّنها من السباحة والغوص في البحار، وتمكّن السفن من الطفو فوق سطح الماء والغوّاصات من الغوص في أعماق مختلفة في المحيطات، والجسور الخرسانية من الطفو على الرغم من حملها أوزان السيّارات الثقيلة.

شكل (31)

شكل (32)

فكِّر

كيف تستطيع الغوّاصة أن تطفو على سطح المحيط وتغوص في أعماق مختلفة منه؟

تم تحميل الحل من موقع مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

الأجسام الطافية والمغمورة في الماء Floating objects and objects immersed in water

تطلّ دولة الكويت على الخليج العربي، وفيها ميناء بحري يتمّ فيه التبادل التجاري بواسطة السفن الكبيرة. يمكن أن تحمل هذه السفن الكبيرة مئات الأطنان من البضائع، وهي مصنوعة من الفولاذ الصُّلب. يُصنع الفولاذ من الحديد الذي يُستخدَم عادةً لصنع هياكل قوية مثل ناطحات السحاب. يمكن استخدام الحديد والصُّلب أيضًا لصنع المسامير التي بواسطتها يتمّ تثبيت قطع من الخشب معًا.

شكل (33)

شكل (34)

نحن نعرف جيّدًا المسامير الحديدية، ونعلم أيضًا أنّه عندما نضع مسمار حديدي في وعاء ماء يغوص إلى القاع. إذًا، لماذا يغوص المسمار الحديدي في الماء بينما لا تغوص السفن الكبيرة المصنوعة من الفولاذ؟ وكيف يكون ذلك ممكنًا؟ وهل يمكن لموادّ مماثلة أخرى أن تظهر نفس هذه الظاهرة؟ فكّر وجرّب.

www.school-kw.com

اِصنع سفينتك

شكل (35)

خُذْ ورقتين متساويتين في القياسات من ورق الألومنيوم (10 cm × 10 cm)، وقُمْ بتشكيل إحداهما على شكل كرة مُصْمَتَة والأخرى على شكل قارب.

1. توقَّع ما يحدث عندما تضع كلا الشكلين في حوض فيه ماء.

قد يطفو الجسمين . وقد يغوصان وقد يطفو احدهما ويغوص الآخر

2. جرِّب توقّعاتك ولاحِظ ما حدث.

ملاحظاتي: تغوص ورقة الألمنيوم التي على شكل كرة مصمتة وتطفو التي على شكل قارب

3. فسِّر ما حدث.

تزداد قوة دفع الماء بزيادة حجم الجسم وبالتالي طفا الشكل الكبير وغاص الصغير

KuwaitTeacher.Com

الآن، بعد أن تعلّمت كيف تجعل الأجسام تطفو، هل تستطيع أن تحدّد سبب طفو الأجسام على سطح الماء؟ فكّر وحاول اكتشاف ذلك من خلال التجربة التالية.

تأثير الماء على الأجسام

اِتبع الخطوات التالية:

1. خُذْ قارب وكرة الألومنيوم اللذين صمّمتهما في التجربة السابقة.
2. اِستخدِم الميزان الزنبركي لتحديد قوّة سحب الميزان لكلٍّ من شكلي الألومنيوم.

تذكير: قوّة السحب على الزنبرك في الميزان تمثّل الوزن، وحدة قياس الوزن تسمّى نيوتن.

وزن قارب الألومنيوم = ... نيوتن. وزن كرة الألومنيوم = ... نيوتن.

ستستنتج أنّ وزن شكلي الألومنيوم هو نفسه. لماذا برأيك؟

لأنهما جسمان من مرتبتين لهما نفس الحجم ومن نفس المادة فيكون لهما نفس الوزن

3. ضَعِ الشكلين كلّ على حدة داخل حوض فيه ماء.

ملاحظاتي: يطفو قارب الألمنيوم وتغوص كرة الألمنيوم

4. قِسْ وزن الشكل في كلّ مرّة، وسجّل النتائج.

وزن قارب الألومنيوم فوق الماء = ... نيوتن.

وزن كرة الألومنيوم في الماء = ... نيوتن.

5. هل لاحظت أيّ فرق في النتائج؟ هل كنت تتوقّع مثل هذه النتائج؟ اِشرح.

نعم - الجسم الطافي لا وزن له ، والجسم داخل الماء وزنه أقل من وزنه في الهواء

6. حاوِل إجراء المزيد من التجارب على موادّ أخرى غير الألومنيوم.

وجه المقارنة	وزن الجسم في الهواء	وزن الجسم في الماء (لا يلامس القاع)
جسم يطفو على سطح الماء	٣ نيوتن	صفر نيوتن
جسم يغوص في الماء	٥ نيوتن	٤ نيوتن

7. اِشرح ما إذا كانت نتائجك مماثلة لنتائج تجربة قارب الألومنيوم وكرة الألومنيوم.

نعم مماثلة - الجسم الطافي لا وزن له ، والجسم داخل الماء وزنه أقل من وزنه في الهواء

مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com
Kuwaitteacher.Com

تحقّق من فهمك

يكمن السرّ في تصميم جسم السفينة (الشكل المجوف) بحيث يزيح مقدارًا كبيرًا من الماء، ولو أنّ كمّية الحديد التي صُنِعت منها السفينة لم تصمَّم على شكل حوض كبير فيه تجاويف لغاصت السفينة في الماء كمسمار من حديد. يبيّن مثال السفينة أنّ طفو جسم ما لا يعتمد على وزنه فقط بل أيضًا على كمّية الماء التي يزيحها. فإذا وُضِع جسم في الماء فإنّه يواجه دفعًا من الأسفل إلى الأعلى يعادل وزن كمّية الماء التي يزيحها. فإذا وُضِعَ جسم في الماء فإنّه يواجه دفعًا من الأسفل إلى الأعلى يعادل وزن كمّية الماء التي يزيحها.

وبحسب قاعدة الطفو، إذا أزاح الجسم ماءًا وزنه أكثر من وزن الجسم فإنّه سيطفو، وإذا أزاح الجسم ماءًا وزنه أقلّ من وزن الجسم فإنّه لن يطفو ولن يغوص بل يظلّ معلّقًا.

ونتيجة القوّة التي يواجهها الجسم إذا وضع في الماء فإنّ وزن الجسم في الماء أقلّ من وزنه في الهواء. يُستخدَم الميزان الزنبركي لقياس وزن الجسم بوحدة قياس تسمّى النيوتن.

إحرص على لبس سترة النجاة أثناء السباحة في البحر.

ناقِش خطورة الجبال الجليدية في الماء بعد مشاهدة فيلم تعليمي عن حادثة غرق سفينة تايتنك.

الجبل الجليدي هو كتلة ضخمة من الجليد انفصلت عن أطراف القطب الشمالي وتتجه إلى المحيط وقد ينقسم هذا الجبل الجليدي إلى كتل صغيرة من الجليد قد تشكل خطورة على السفن في المنطقة

لماذا ؟؟

لأنه كما هو واضح في الصورة أن جزء صغير فقط من الجبل الجليدي هو الذي يظهر لقائد السفينة وهو الذي يمثل الخطر على السفن لأنه عند الاصطدام قد يحدث ثقب في جسم السفينة يسمح بتسرب الماء وانغمار السفينة

www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

شاهِد وناقِش فيلمًا تعليميًّا يوضّح أهمّية طفو الجليد وتكيّف الكائنات الحيّة البحرية تحت الماء.

طبقة الجليد التي تطفو على السطح تشكل عازل حراري للماء المتواجد في قاع البحيرة تحت ألواح الجليد مما يسمح للكائنات الحية مثل الأسماك والنباتات بالعيش خلال مواسم البرد دون أن تتجمد. لولا هذه الخاصية التي يتميز بها مركب الماء لماتت الأحياء خلال فصل الشتاء وبالتالي لما تطورت الحياة.

أُكتب فقرة عن المدينة العائمة بلغة عربية سليمة.

السنديفة (المدينة العائمة) وهي مدينة إيطالية وميناء بحري وسياحي مكونة من مجموعة من الجزر الصغيرة التي يصل عددها إلى ١١٨ جزيرة تربط بينها الجسور والقنوات المائية وتستخدم القوارب للتنقل فيما بينها. تتميز مدينة السنديفة بمناخ معتدل بشكل عام. تعتبر مدينة السنديفة من أبرز الوجهات السياحية التي تستقطب السياح من جميع أنحاء العالم سنوياً.

تم تحميل الحل من موقع مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

قوّة دفع السائل Buoyant force

إنّ حركة السلحفاة على سطح الأرض بطيئة جدًّا، ولكن عندما تتحرّك داخل الماء، فإنّها تسبح بسرعة على عكس حركتها على اليابسة. ما القوى التي تؤثّر على حركتها في الماء وهي غير موجودة على اليابسة؟ وكيف يمكن لوزن الجسم أن يتأثّر بهذه القوى؟ اِستكشِف.

شكل (36) السلحفاة المائية والسلحفاة البرّية

كيف تجعل طبقًا من الألومنيوم يغوص في الماء؟

1. ضَعِ الطبق في حوض فيه ماء.
2. اِستخدِم قلم رصاص لدفع الطبق نحو الأسفل.

ملاحظاتي: يتحرك الطبق لأسفل مع الأجسام

بقوة معاكسة من الماء

شكل (37)

3. اِرفع القلم عن الطبق.

ملاحظاتي: يتحرك الطبق لأعلى ويطفو على سطح الماء

استنتاجي: للسائل قوة دفع تدفع الأجسام لأعلى

4. ضع بعض الكرات الزجاجية داخل الطبق بشكل تدريجي.

ملاحظاتي: يصبح الطبق تدريجياً في الماء كلما زاد وزنه بالكرات إلى أن يغوص

استنتاجي: يطفو الجسم إذا كان وزنه أقل من قوة دفع السائل

ويغوص إذا كان وزنه أكبر من قوة دفع السائل.

مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

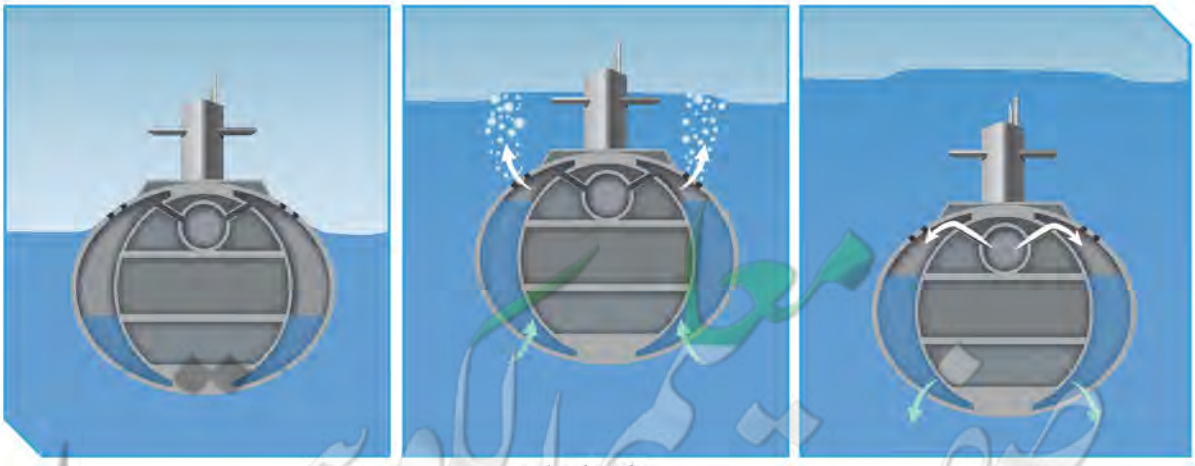
تحقّق من فهمك

تتعرّض الأجسام عند وضعها في الماء إلى قوّتين:

* قوّة وزن الجسم نحو الأسفل.
* قوّة دفع الماء على الجسم نحو الأعلى.

لهذا السبب نجد حركة السلحفاة في الماء أسرع من حركتها على اليابسة. وكذلك الغوّاصون يستطيعون الغوص تحت الماء حاملين أنبوبة الأكسجين من دون أن يشعروا بثقلها.

يطفو الجسم عندما تكون قوّة دفع الماء نحو الأعلى مساوية لوزن الجسم. وقد يحدث ذلك على سطح السائل أو عند أيّ عمق بمجرّد أن تصبح قوّة دفع الماء نحو الأعلى مساوية لوزن الجسم، لذا تمّت صناعة الغوّاصات مزوّدة بخزّانات في قاعها وجوانبها ومؤخّرتها. ويمكن أن تطفو الغوّاصة في أعماق مختلفة عن طريق ضبط وزنها للأسفل. عندما يُسمَح بدخول الماء إلى خزّانات الغوّاصة، تصبح أثقل وزنًا وبالتالي تتجاوز قوّة دفع الماء نحو الأعلى، فتغوص حتّى تصبح قوّة الدفع مساوية مرّة أخرى للوزن. كذلك الأمر بالنسبة إلى دفع الماء إلى خارج الخزّانات الذي يتمّ عادةً باستخدام الهواء المضغوط، بحيث تصبح الغوّاصة خفيفة الوزن فترتفع. ويمكن لقائد الغوّاصة التحكّم في كمّية الماء اللازمة للخزّانات تبعًا للعمق الذي يريد الوصول إليه من خلال ملء الخزّانات بالماء وتفريغها وملئها بالهواء.

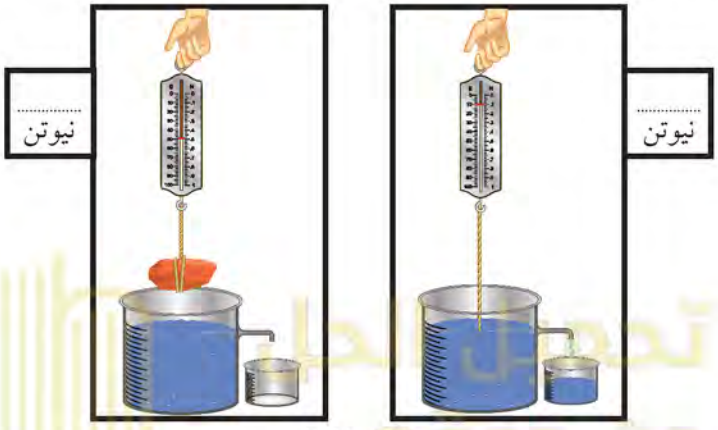


شكل (38)

www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

حساب قوّة دفع السائل

1. قارِن بين القوّة اللازمة لرفع جسم وهو في الماء والقوّة اللازمة لحمله وهو خارج الماء باستخدام الميزان الزنبركي.
2. سجِّل القراءة على الرسم.



شكل (39)

3. احسب قوّة دفع السائل.

.....

4. ماذا حدث للماء عندما غمر الجسم؟

ينسكب الماء من الفتحة الجانبية للأس (ب)

.....

تحقّق من فهمك

تدفع السوائل الأجسام من أسفل إلى أعلى بقوّة، وبسبب هذا الدفع فإنّ وزن الجسم (الظاهري) وهو مغمور في السائل يكون أقلّ من وزنه الحقيقي في الهواء.

ويكون التغيّر الظاهري في الوزن مساويًا لقوّة دفع السائل على الجسم من أسفل إلى أعلى.

أي أنّ التغيّر الظاهري في الوزن = وزن الجسم في الهواء – وزن الجسم مغمورًا في السائل.

قوّة دفع السائل = وزن الجسم في الهواء – وزن الجسم مغمورًا في السائل

تم تحميل هذا الملف من موقع مدرستي التعليمية
مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

تأكَّد من عمق الماء قبل السباحة أو الغوص.

أُرسم الجسم في الكؤوس الثلاث بحسب موقعه في الحالات التالية:

(أ) إذا كانت قوّة دفع السائل إلى الأعلى أكبر من قوّة دفع وزن الجسم إلى الأسفل.

(ب) إذا كانت قوّة دفع السائل إلى الأعلى أقلّ من قوّة دفع وزن الجسم إلى الأسفل.

(ج) إذا تساوت قوّة دفع السائل إلى الأعلى مع قوّة دفع وزن الجسم إلى الأسفل.

(أ)

(ب)

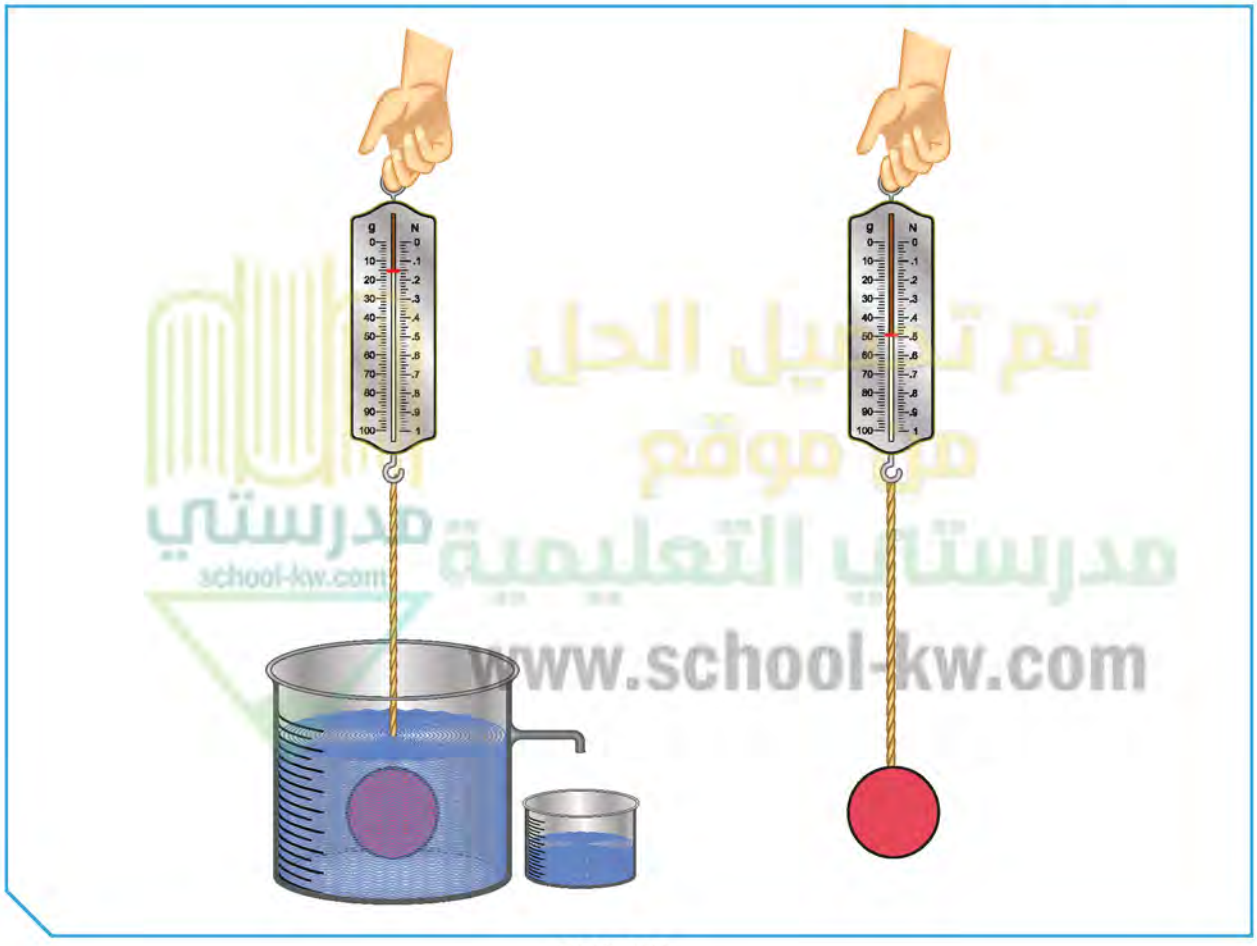
(ج)

مدرستي الكويتية
school-kw.com
www.school-kw.com
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

قاعدة أرخميدس Archimedes' principle

❊ اِستكشاف سرّ الماء

إنّ البيانات التي سيتمّ ذكرها معروفة منذ أكثر من 2000 عام عندما قام العالم اليوناني أرخميدس بتجربته الشهيرة.



شكل (40)

خُذْ كأس إزاحة فيه ماء يصل إلى مستوى فتحته كما يظهر في الشكل (40). ضَعْ كأسًا آخر أصغر حجمًا لجمع الماء الذي يخرج من فتحة كأس الإزاحة.

ضَعْ أجسامًا ذات أوزان مختلفة على أن تكون قابلة للغمر بالماء، ولاحظ وزنها في الهواء ووزنها عندما تكون مغمورة داخل الماء.

تم تنزيل الحل من موقع مدرستي التعليمية www.school-kw.com
مدرستي school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

ما علاقة قوّة دفع السائل بوزن السائل المزاح؟

1. زِنِ الجسم باستخدام الميزان الزنبركي.

حساب قوّة دفع السائل

وزن الجسم في الهواء = ... نيوتن

وزن الجسم في الماء = ... نيوتن

قوّة دفع السائل = وزن مكعّب الحديد في الهواء – وزن مكعّب الحديد مغمورًا في السائل

..... – ..... = ...

2. زِنِ الماء المزاح باستخدام الميزان الزنبركي.

حساب وزن السائل المزاح

وزن الكأس فارغة = ... نيوتن

وزن الكأس مع الماء = ... نيوتن

وزن الماء المُزاح = وزن الكأس مع الماء – وزن الكأس فارغة

..... – ..... = ...

3. قارِن بين قيمة قوّة دفع السائل على مكعّب الحديد ووزن السائل المُزاح = ...

قوّة دفع السائل = ... نيوتن

وزن السائل = ... نيوتن

4. قارِن بين قيمة حجم مكعّب الحديد وحجم الماء المُزاح.

حجم مكعّب الحديد = ... cm^3

حجم الماء المزاح = ... cm^3

تم تحميل الحل من موقع مدرستي التعليمية www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

تحقّق من فهمك

توصّل العالم اليوناني أرخميدس إلى نتيجة من تجربته سُمّيت باسمه وهي قاعدة أرخميدس:
إذا غُمِر جسم في سائل فإنّه يلقى دفعًا من أسفل إلى أعلى يساوي وزن السائل المزاح بالجسم المغمور.

حافِظ على أدوات المختبر أثناء إجراء الأنشطة.

حدِّد العوامل التي تتوقّف عليها قوّة دفع الماء.

١) ـ حجم الجسم المغمور . تزداد قوة الدفع بزيادة حجم الجسم (تناسب طردي)

٢) ـ كثافة الماء . تزداد قوة الدفع بزيادة كثافة الماء (تناسب طردي)

٣) ـ محلة الجاذبية الأرضية في ذلك المكان

مدرستي school-kw.com
من موقع مدرستي التعليمية
www.school-kw.com
معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

شاهِد وناقِش فيلمًا تعليميًّا عن صناعة السفن والغوّاصات واستخدامها في حياتنا، بخاصّة ناقلات النفط العملاقة وأهمّيتها.

يتم صناعة السفن والغواصات على تكنولوجيا قائمة على مبدأ الطفو حيث يلزم وجود تجويف كبير يزيد من حجم السفينة أو الغواصة فتقل كثافتها حيث تصبح كثافتها الكلية أقل من كثافة الماء فتطفو - وتستخدم الغواصات في الأمور العسكرية وتستخدم السفن في التجارة والصيد وفي نقل النفط (الذي يعتبر من أهم مصادر الطاقة في العالم) من الدول المصدرة إلى الدول المستوردة

صمِّم ملفًّا إلكترونيًّا حول المشروعات التكنولوجية القائمة على مبدأ الطفو من خلال البحث في مواقع التكنولوجيا الرقمية.

١- صناعة السفن والغواصات

٢- قياس كثافة السوائل المجهولة: حيث يتم صناعة جسم الهيدرومتر

٣- تحديد كثافة المواد الصلبة والسائلة واللزوجة والتي تسمح بنفاذ السوائل وذلك باستخدام أطقم قياس الكثافة من شركة METTLER TOLEDO

٤- مفتاح محولة بالمنسوب ذو الربط المتناظري (المستخدم في موتورات الماء).

٥- استخدام البالونات والمناطيد: حيث يتم ملؤها بغاز خفيف كالهيليوم أو هواء ساخن

لم تحمل الحل من موقع مدرستي الإلكترونية school-kw.com
www.school-kw.com
صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

العوامل التي تتوقّف عليها قوّة دفع السائل Factors affecting buoyant force

اِستخدم الكويتيون قديمًا السفن الصغيرة المصنوعة من الخشب في تحميل البضائع، في حين باتوا يستخدمون اليوم السفن والبواخر الكبيرة الحجم المصنوعة من المعدن لتحميل البضائع ونقل النفط.

شكل (41)

فكّر وناقش:

- برأيك، ما هي العوامل التي تتوقّف عليها قوّة الدفع؟
- هل تتساوى قوّة دفع الماء على السفن المختلفة؟
- هل تؤثّر حمولة السفينة على طفوها على سطح الماء؟
- هل تختلف قوّة الدفع باختلاف نوع السائل؟

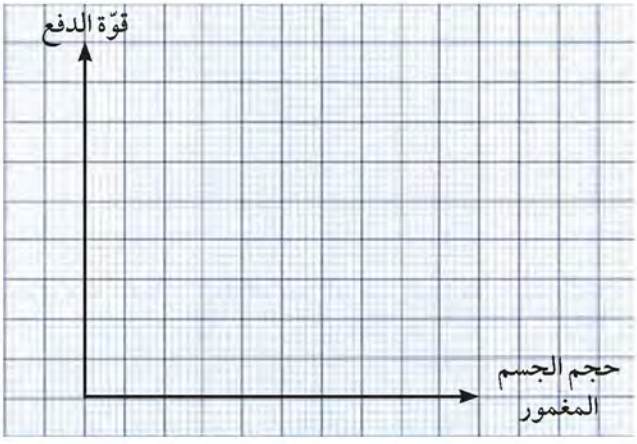
على ماذا تتوقّف قوّة دفع السائل؟

1. احسب قوّة دفع الماء على ثلاثة مكعّبات من الألومنيوم مختلفة الحجم باستخدام الميزان الزنبركي، وسجِّل نتائجك في الجدول.

حجم المكعّب = ... cm^3	حجم المكعّب = ... cm^3	حجم المكعّب = ... cm^3
وزن المكعّب في الهواء = ... نيوتن	وزن المكعّب في الهواء = ... نيوتن	وزن المكعّب في الهواء = ... نيوتن
وزن المكعّب في الماء = ... نيوتن	وزن المكعّب في الماء = ... نيوتن	وزن المكعّب في الماء = ... نيوتن
قوّة دفع الماء على المكعّب = ... –	قوّة دفع الماء على المكعّب = ... –	قوّة دفع الماء على المكعّب = ... – .....

www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

2. أُرسم العلاقة البيانية بين قوّة دفع الماء وحجم الجسم المغمور بالماء من بيانات الجدول السابق. حدِّد في الرسم البياني نوع العلاقة.



اِجعلني أطفو

حاول أن ترفع البيضة إلى الأعلى باستخدام الأدوات المتاحة لك. فكِّر.

1. أضِف كمّية قليلة من ملح الطعام الناعم ولاحِظ موقع البيضة.

ملاحظاتي: لا ترتفع البيضة .

2. أُرسم بقلم السبّورة خطًّا على الكأس.

3. أضِف كمّية أخرى من ملح الطعام الناعم إلى الكأس نفسها ولاحِظ موقع البيضة.

ملاحظاتي: ترتفع البيضة إلى أعلى

4. أُرسم بقلم السبّورة خطًّا على الكأس.

5. ما العامل الذي أثّر على قوّة دفع السائل؟

اختلاف نوع السائل (كثافة المادة)

www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

6. اِستعن بجدول كثافة الموادّ المختلفة (الشكل 42)، للإجابة عن الأسئلة التالية:

* ماذا تعرف عن كثافة المادّة؟

هي صفة مميزة بالنسبة لمميزة للمادة تعبر عن العلاقة بين الكتلة والحجم (كتلة وحدة الحجوم من المادة)

* قارِن بين كثافة الأجسام وكثافة الماء.

كثافة الماء = 1 جم/سم٣

كثافة المواد إما أكبر أو أقل من كثافة الماء

* حدِّد الأجسام التي تطفو على سطح الماء والتي تغوص فيه في الجدول التالي، مستعينًا بجدول الكثافة.

المادّة	الكثافة (g/cm^3)
الزئبق	13.6
الحديد	7.9
الألومنيوم	2.7
الماء	1
الثلج	0.92
الزيت	0.8
النفط	0.68
الخشب	0.5

شكل (42) كثافة الموادّ المختلفة

وجه المقارنة	نوع المادّة	تطفو	تغوص
أكثر كثافة من الماء	الزئبق		✓
	الحديد		✓
أقلّ كثافة من الماء	الزيت	✓	
	الخشب	✓	

فكِّر

ما هو وجه التشابه بين الخطوط على الكأس والخطوط السفلية على السفينة في الشكل (43)؟

www.school-kw.com
Kuwaitteacher.Com

شكل (43)

تحقّق من فهمك

تتوقّف قوّة دفع السائل على حجم الجسم وكثافة السائل المغمور به الجسم، بحيث تزداد قوّة دفع السائل بزيادة كلّ منهما. وهذا يعني أنّ المادّة تغوص في السائل عندما تكون كثافة السائل أقلّ من كثافة المادّة، بينما تطفو المادّة عندما تكون كثافة السائل أكبر من كثافة المادّة الصُّلبة.

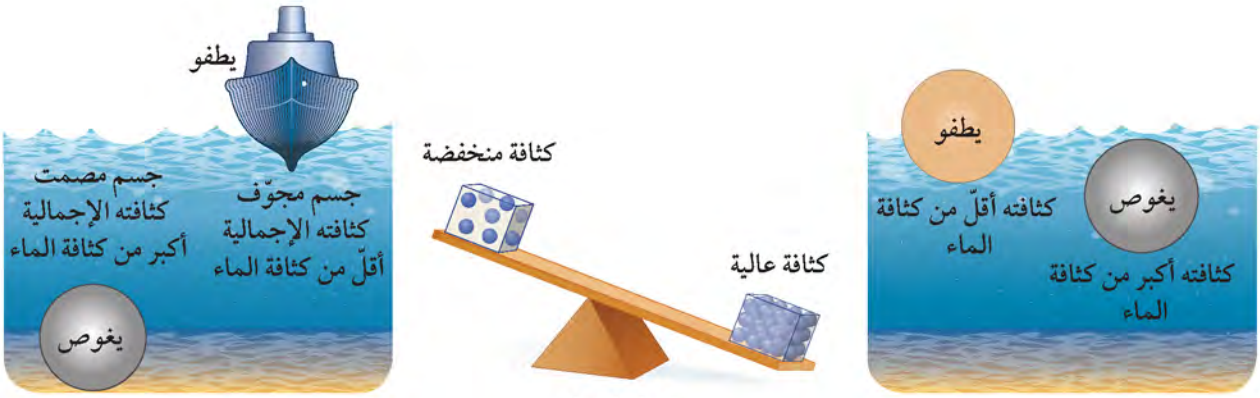
تمثّل الكثافة صفة فيزيائية للأجسام تعبّر عن علاقة وحدة الحجم بوحدة الكتلة لمادّة أو جسم ما (كتلة وحدة الحجوم من المادّة).

وهكذا يمكن جعل الجسم الأكثر كثافة من الماء يطفو فوق سطحه، من خلال جعل حجمه كبيرًا ويحتوي على تجاويف.

وبناءً على هذه النظرية، قام العلماء بصناعة السفن والبواخر بحيث يسمح لها حجمها بإزاحة كمّية من الماء تساوي وزنها فتبقى طافية على سطح الماء، لذا يجب مراعاة ألّا تتعدّى حمولة السفينة الحدّ المسموح به.

ولهذا قام العالم صموائيل بليمسول برسم خطوط على جانب السفينة تمثّل حدّ الأمان، بحيث يمكن بمجرّد النظر إليها معرفة ما إذا كانت حمولة السفينة قد قاربت حدّ الأمان أم لا حسب الظروف المختلفة. وسمّيت هذه الخطوط نسبة له خطّ بليمسول.

www.school-kw.com
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com



شكل (44)

الأجسام التي تطفو على سطح الماء	أقلّ كثافة
الأجسام التي تغوص في الماء	أكثر كثافة

يجب ألّا تتعدّى حمولة السفينة الحدّ المسموح به.

ضَعْ بيضة في ثلاثة محاليل مختلفة التركيز، ولاحِظ موضع البيضة في كلّ محلول.

تم تحميل الحل من موقع مدرستي الكويتية school-kw.com
www.school-kw.com
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

ناقش كيفية عمل الغوّاصة لصنع نماذج لها.

فكرة عمل الغواصات الحديثة تعتمد على قانون أرخميدس للطفو
فالغواصات الحديثة تحتوي على خزانات يتم من خلالها التحكم في
كثافة الغواصة ومن ثم التحكم في عمقها في الماء تختلف أشكال الخزانات من
غواصة لأخرى
عندما يراد انزال الغواصة تحت سطح الماء يتم فتح الصمامات العلوية والسفلية للخزانات في الغواصة
كي يحل الماء محل الهواء فتزداد متوسط كثافة جسم الغواصة لترتبط إلى عمق معين تحت سطح الماء
أما عند رفعها إلى السطح فيتم ذلك بفتح الصمامات السفلية للغواصة وضخ هواء مضغوط من
الأعلى ليتم تفريغ الغواصة من الماء فتقل متوسط كثافة الجسم فترتفع إلى السطح
أما عند التحكم في عمق الغواصة وإنزالها إلى القاع أو صعودها فيتم ذلك عن طريق الزلاقات
الجانبية الموجودة في مقدمة ومؤخرة وبرج الغواصة .
وعند التحكم في اتجاهها يميناً أو يساراً فيتم ذلك عن طريق الزلاقات الزعانف الموجودة
في مؤخرة الغواصة من خلال التضييقات للزعانف الرأسية والجانبية الموجودة في مؤخرة
الغواصة

school-kw.com
www.school-kw.com
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

استخلاص النتائج

1. تُقسَم الأجسام بحسب موقعها في الماء إلى نوعين:
   - أجسام تطفو على سطح الماء.
   - أجسام تغوص في الماء.
2. يعتمد موقع الجسم في الماء على عدّة عوامل:
   - حجم الجسم (تطفو الأجسام الكبيرة المجوَّفة على سطح الماء بينما تغوص الأجسام الصغيرة المصمتة في الماء).
   - كثافة الجسم (تطفو الأجسام على سطح السائل إذا كانت كثافتها أقلّ من كثافة السائل، بينما تغوص الأجسام في السائل إذا كانت كثافتها أكبر من كثافة السائل).
3. يؤثّر الماء بقوّة دفع رأسيًّا إلى أعلى على جميع الأجسام المغمورة فيه والطافية على سطحه.
4. تتعرّض جميع الأجسام المغمورة أو الطافية على سطح سائل لقوّتين:
   - قوّة دفع السائل رأسيًّا إلى أعلى.
   - قوّة دفع وزن الجسم رأسيًّا إلى أسفل.
5. يختلف موقع الجسم في السائل بحسب العلاقة بين قوّة دفع السائل إلى الأعلى وقوّة دفع وزن الجسم إلى الأسفل.
   - يطفو الجسم على سطح السائل إذا كانت قوّة دفع السائل أكبر من قوّة دفع وزن الجسم.
   - يعلق الجسم في السائل إذا كانت قوّة دفع السائل تساوي قوّة دفع وزن الجسم.
   - يغوص الجسم في السائل إذا كانت قوّة دفع السائل أقلّ من قوّة دفع وزن الجسم.
6. إذا غُمِر جسم في سائل فإنّ وزنه يقلّ بمقدار قوّة دفع السائل له.
7. تُحسَب قوّة دفع السائل من وزن الجسم في الهواء ناقص وزن الجسم مغمورًا في السائل.
8. إذا غُمِر جسم في سائل فإنّه يلقى قوّة دفع من أسفل إلى أعلى تساوي وزن السائل المزاح بالجسم المغمور.

مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

استخلاص النتائج

9 تطفو السفينة لأنّ قوّة دفع الماء على الجزء المغمور من السفينة تساوي وزن السفينة وما تحمله.

10 تُصنع الغوّاصة من الحديد ويتمّ تزويدها بخزّانات خاصّة يمكن ملؤها بالماء أو تفريغها للتحكّم في موقعها داخل الماء.

11 يتحكّم قائد الغوّاصة في كمّية الماء اللازمة للخزّانات وفقًا للعمق الذي يريد الوصول إليه أثناء الغوص.

تم تحميل الحل
من موقع
مدرستي التعليمية
www.school-kw.com
مدرستي
school-kw.com
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

التقويم

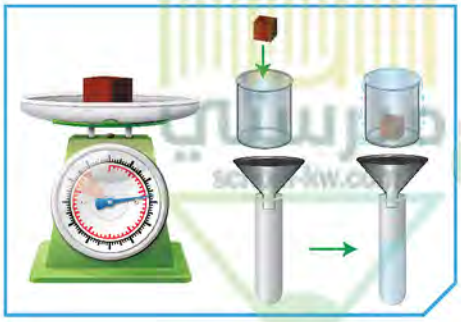
السؤال الأول:

يوضّح الرسم المقابل ثلاثة أشياء موجودة في البحيرة.

ضَعْ إشارة (✓) في المربّع المقابل للعبارة الصحيحة.

- ☐ قوّة دفع الماء على البطّة أقلّ من وزن البطّة.
- ☐ قوّة دفع الماء على السمكة أكبر من وزن السمكة.
- ☐ قوّة دفع الماء على الصخرة أكبر من وزن الصخرة.
- ☑ قوّة دفع الماء على الصخرة أقلّ من وزن الصخرة.

السؤال الثاني:



ضَعْ إشارة (✓) في المربّع المقابل للعبارة الصحيحة.

- ☐ حجم الجسم الصُّلب أكبر من حجم السائل داخل المخبار المدرَّج.
- ☑ حجم الجسم الصُّلب يساوي حجم الماء داخل المخبار المدرَّج.
- ☐ حجم السائل داخل المخبار المدرَّج أكبر من حجم الجسم الصُّلب.
- ☐ حجم السائل داخل المخبار المدرَّج أقلّ من حجم الجسم الصُّلب.

السؤال الثالث:

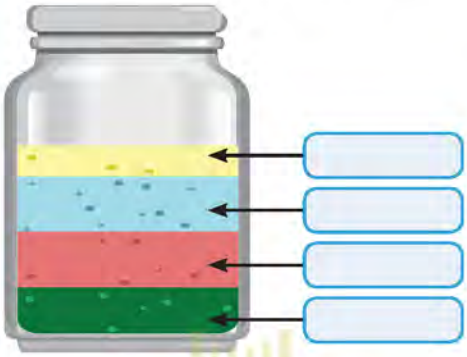
إذا كانت كثافة الجسم الصُّلب تساوي $2.5\ g/cm^3$ فإنّ العبارة الصحيحة ممّا يلي هي:

- ☐ حجم الجسم الصُّلب = $250\ cm^3$
- ☑ حجم السائل داخل المخبار المدرَّج = $100\ cm^3$
- ☐ حجم السائل داخل المخبار المدرَّج أكبر من $100\ cm^3$
- ☐ كتلة الجسم الصُّلب = $100\ g$

تم تحميل الحل من موقع مدرستي التعليمية www.school-kw.com
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

السؤال الرابع:

يوضّح الشكل المقابل مجموعة من السوائل رُتِّبت في طبقات تبعًا لكثافتها. أجِب عن الأسئلة التالية:



1. أيّ طبقة من السوائل لها أكبر كثافة؟

الطبقة السفلية السوداء اللون

2. أيّ طبقة من السوائل لها أقلّ كثافة؟

الطبقة العلوية الصفراء اللون

3. اِفترض أنّ قيم كثافة السوائل هي كالتالي:

$13.6\ g/cm^3$ $1\ g/cm^3$

$0.8\ g/cm^3$ $0.68\ g/cm^3$

ضَعْ هذه القيم على الرسم في مكانها الصحيح.

تم تعميل الحل من موقع مدرستي التعليمية
مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com

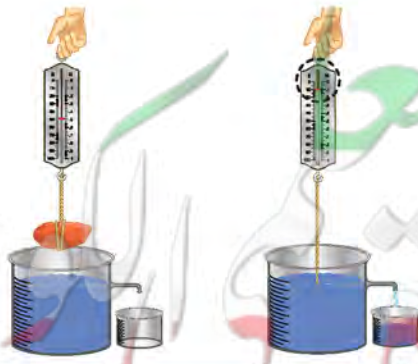
السؤال الخامس:

ماذا تتوقّع أن يحدث لوزن الصخرة عند وضعها داخل الكأس الزجاجي؟

يقل

اِشرح السبب.

لوجود قوة دفع الماء التي تعمل رأسياً لأعلى فتقلل من وزن الجسم



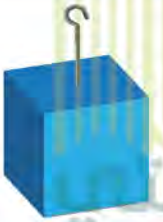
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

السؤال السادس:

أجرى أحد المتعلّمين نشاطًا عمليًّا مستخدمًا الأدوات الموضَّحة في الشكل المقابل.

الهدف من النشاط: تعيين قوّة دفع السائل (الماء) على الجسم.

* يبيّن الجدول التالي أحجام المكعّبات المستخدَمة في النشاط.

	المكعّب الأول	المكعّب الثاني	المكعّب الثالث
حجم المكعّب	10 cm^3	20 cm^3	 30 cm^3

من خلال دراستك قاعدة أرخميدس، أجِب عن الأسئلة التالية:

1. ما هي العوامل التي تتوقّف عليها قوّة دفع السائل للأجسام المغمورة فيه؟

أ. حجم الجسم

ب. كثافة السائل المغمور منه الجسم

2. أيّ من المكعّبات الثلاثة سوف يلقى أكبر قوّة دفع من الماء؟

المكعب الأكبر حجماً

3. إذا تمّ استبدال السائل المستخدَم (الماء) بسوائل أخرى مثل العسل أو الكحول الطبّي،

أ. ماذا يحدث لقوّة دفع السائل عند استخدام العسل؟ علِّل إجابتك.

تزداد - بسبب زيادة كثافة السائل

ب. ماذا يحدث لقوّة دفع السائل عند استخدام الكحول الطبّي؟ علِّل إجابتك.

تقل - بسبب انخفاض كثافة السائل

تم تحميل الحل من موقع مدرستي التعليمية
www.school-kw.com
KuwaitTeacher.Com

السؤال السابع:

فسِّر طفو البيضة فوق سطح الماء عند إضافة كمّية من ملح الطعام إلى الكوب في الشكل التالي.

عند إضافة ملح الطعام إلى الماء تزداد كثافة الماء وبالتالي تزداد قوة دفع السائل على البيضة المغمورة فترتفع إلى أعلى.

تم تحميل الملف من موقع مدرستي
مدرستي التعليمية
www.school-kw.com
صوت الكويت
KuwaitTeacher.Com