

**أجهزة وتجارب علمية
باستخدام
القناني والعلب والكؤوس المستهلكة**

خير شواهين

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسوله الأمين، وبعد..

ربما كان عنوان هذا الكتاب هو أغرب ما فيه لمن لا يعرف شيئاً عن كتبي، ولكن قارئ كتبي يعرف أن أحد أهدافي هو جعل تعليم العلوم أقل كلفة وأكثر ألفة، ولهذا أستخدم المخلفات والمواد المستهلكة في أجهزة وتجارب علمية، وأكثر هذه المخلفات توفراً هي الأوعية البلاستيكية وخاصة القناني والعلب، وكذلك العلب المعدنية مثل علب العصير، والكؤوس البلاستيكية المستهلكة.

كما أنني أستخدم مواد مستهلكة أخرى مثل المحاقن الطبية وهذه يجب أن تكون جديدة وغير مستخدمة لأغراض السلامة العامة، وقشاش المص والبالونات وغير ذلك، وبإذن الله سأصدر كتاباً أخرى تتضمن استخدام مواد مستهلكة أخرى مثل مصابيح الفلورسنت التالفة وغيرها، علماً أنني قمت أثناء عملي في مركز مصادر التعلم بعمل معرض علمي يتضمن الكثير من الأجهزة العلمية المصنوعة فقط من أنابيب الفلورسنت (النيون) التالفة.

وأذكر في هذا الصدد قصة طريفة، وهي أن أحد زملائي قال لي مداعباً بعد حصولي على جائزة التميز العلمي: لقد حصلت يا خير على جائزة علمية كبيرة بسبب أجهزة تصنعها من علب السردين، أليس هذا شيئاً غريباً؟!

فقلت له: حتى الآن لم استخدم علب سردين في أجهزتي ولكن لأجلك يا صديقي العزيز سأستخدم هذه العلب، وفعلاً استخدمتها في أجهزة نشرتها في كتاب لاحق.

وأخيراً أقول لقرائي الأعزاء: العلوم غير محصورة في مختبرات متطورة وأجهزة مستوردة، بل يمكن إجراء أدق التجارب باستخدام مواد مستهلكة نجدها في سلة المهملات لا تكلف شيئاً بل هي عبء على البيئة، ولا ننسى أن معظم العلماء في العصور السابقة لم تتوفر لهم مختبرات متطورة وقاموا باكتشاف معظم القوانين العلمية واختراع معظم الأجهزة باستخدام مواد وأدوات بسيطة جداً.

وفي مجال تعليم العلوم للأطفال أصبح استخدام الأشياء البسيطة المتوفرة في البيئة توجه عالمي لأن ذلك لا يشوّش ذهن الطفل ويشغله عن المفهوم العلمي، على عكس استخدام أجهزة علمية غريبة عنه، فينشغل الطفل بالجهاز العلمي المعقد الذي لا يفهمه وينظر له برهبة عن تعلم المفهوم العلمي.

خير شواهد

تجارب وأجهزة باستخدام القناني البلاستيكية المستهلكة

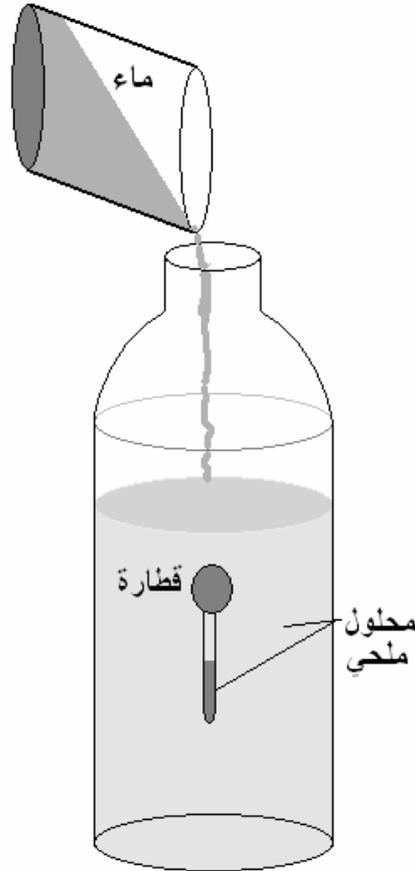


قوة الطفو

المواد: قنينة بلاستيكية، قطارة زجاجية، ملح، ماء

طريقة العمل :

١. حضر محلول ملحي بإذابة (٣٥٠) غم في (١) لتر من الماء ، املاً القنينة إلى منتصفها لمحلول الملحي .
 ٢. املاً القطارة بالمحلول الملحي وضعها في القنينة بحيث تنغمر في السائل ويظهر على سطح السائل جزء بسيط منها .
 ٣. أضف إلى المحلول الملحي قليلاً من الماء تلاحظ أن القطارة انغمرت في السائل ونزلت إلى قاع المخبر .
- في بداية اللعبة كانت قوة الطفو للمحلول الملحي تحمل القطارة وعند إضافة الماء قلت كثافة السائل وبالتالي ضعفت قوة الطفو للسائل وأصبحت أقل من وزن القطارة ولهذا لم تستطع حملها فغطست في الماء .



عمود الكثافة

تختلف السوائل في كثافتها فبعض السوائل له كثافة عالية وبعضها له كثافة منخفضة والسوائل ذات الأقل كثافة تطفو على السوائل ذات الكثافة العالية وتُعرف الكثافة بأنها كتلة (١ سم^٣) من السائل، ووحدتها (غ / سم^٣) .

وإذا وضع في جسم في سائل وكثافته أقل من كثافة السائل نجد أن الجسم يطفو على سطح السائل أما أن كانت كثافته أعلى من كثافة السائل فإنه ينغمر فيه، ويمكن عمل عمود يحتوي على عدد من السوائل المختلفة توضع فيه حسب كثافتها، ويتم في العادة عمل مثل هذا العمود من سوائل سامة مثل (زئبق ، رابع كلوريد الكربون) ، وفي هذه التجربة سنعرض طريقة لعمل عمود يحتوي على عدد من السوائل المختلفة (٥ سوائل) تتوفر في كل بيت ولا خطر من التعامل معها.

المواد : قنينة زجاجية شفافة مع غطاء، قمع، سوائل مختلفة :عسل أو قطر السكر،

جليسرين، صابون سائل، كحول طبي، زيت نباتي

٢- استخدم القمع لوضع كمية من القطر في القنينة.

٢- اغسل القمع وأضف للقنينة كمية مساوية من الجلسرين بحيث توضع فتحة القمع على سطح

السائل ويضاف السائل الجديد برفق .

٣- كرر الخطوات السابقة لوضع كميات متساوية من السوائل المتبقية.

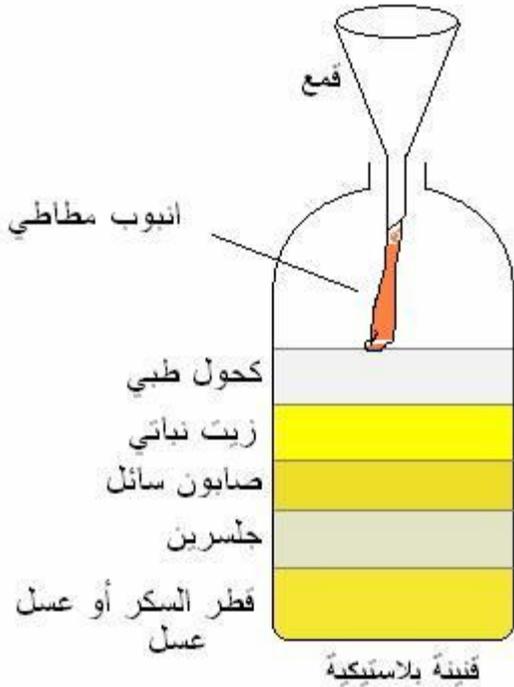
٤- يمكن صبغ السوائل (جلسرين، كحول) بصبغات

لا تذوب بالمواد الملامسة لها

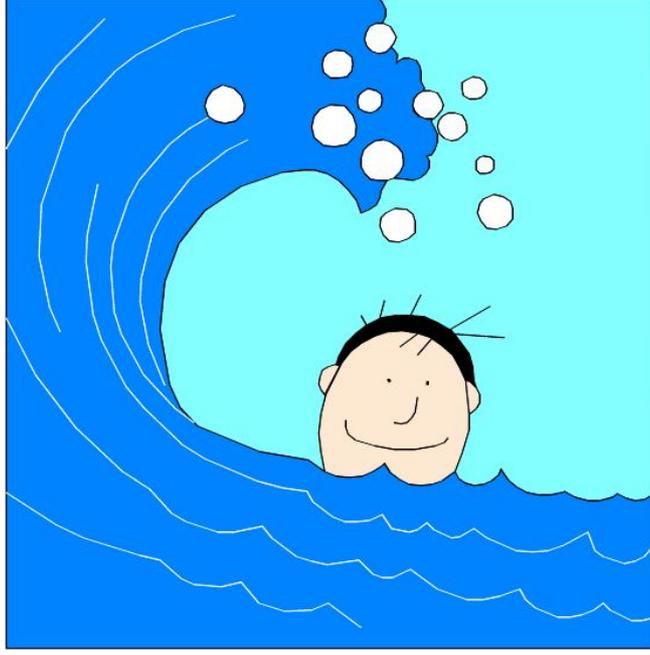
٥- عند الانتهاء من العمل ستجد في القنينة (٥)

طبقات منفصلة عن بعض .

٦- أغلق القنينة جيدا

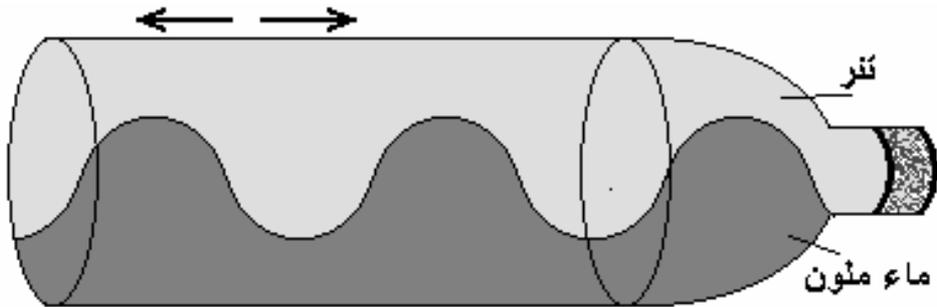


أمواج في قنينة :



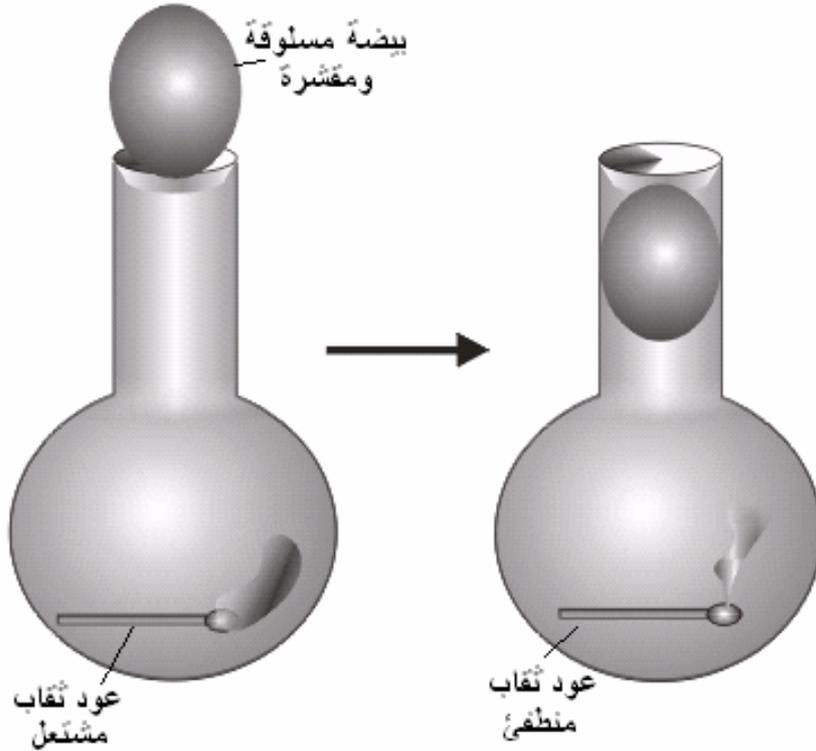
المواد: قنينة بلاستيكية شفافة سعتها لتر ، ٥٠٠ مل ماء، ٥٠٠ مل تتر (المستعمل للدهان) ، صبغة (مادة ملونة)
طريقة العمل :

- ١- اسكب في القنينة (٥٠٠) مل ماء.
- ٢- أضف (٥٠٠) مل تتر (المادة المستعملة لإذابة الدهان) .
- ٣- أغلق القنينة ، تلاحظ أن الماء يشكل طبقة ملونه والتتر يشكل طبقة منفصلة وشفافة لأن الماء أثقل من التتر ولا يذوب به (
- ٤- هز القنينة بشكل أفقي وبسرعة منتظمة ،وارفع السرعة تدريجيا ولاحظ شكل الأمواج المتكونة لان الماء ملون تظهر الأمواج المائية.



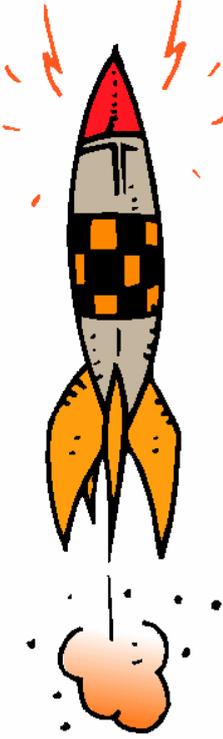
القنينة والبيضة :

يمكن إدخال بيضة مسلوقة في فوهة قنينة ضيقة بقوة الضغط الجوي ، أحضر بيضة مسلوقة ومقشرة ، وقنينة زجاجية ذات فوهة أصغر بقليل من قطر البيضة بحيث لا تستطيع البيضة السقوط داخلها. اسقط عودَي ثقاب مشتعلين داخل القنينة وبسرعة ضع البيضة على فتحة القنينة تلاحظ أنها تتدفع للأسفل وكأن قوة كبيرة سحبتها لداخل القنينة . يمكن استبدال عيدان الثقاب بطريقة أخرى وهي وضع ماء يغلي داخل القنينة لفترة بسيطة ثم وضع البيضة وبعد ذلك سكب الماء البارد على القنينة.



الصاروخ المائي:

لعبة ممتعة تعتمد على قانون نيوتن الثالث « الفعل ورد الفعل » . وتوضح مبدأ عمل الصواريخ



المواد :

قنينة مياه غازية بلاستيكية ، غطاء مطاطي بفتحة ، أنبوب مطاطي ،
أنبوبة قلم حبر جاف
منفاخ يدوي / المستعمل لنفخ عجلات الدراجات

طريقة العمل:

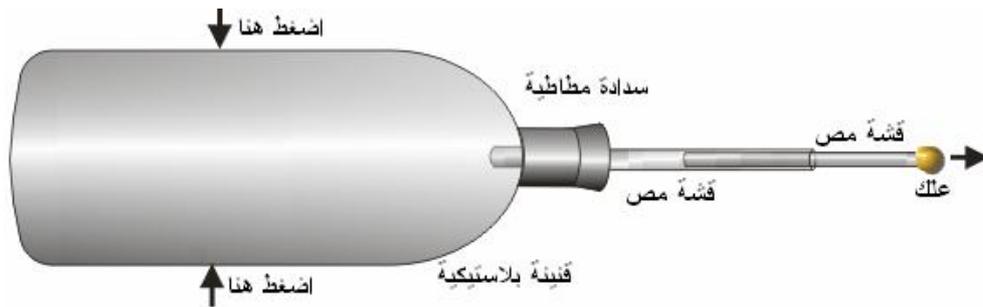
١. املا القنينة لتلثها ماء .
 ٢. ثبت الغطاء المطاطي على فتحة القنينة جيداً .
 ٣. ادخل الأنبوبة البلاستيكية في فتحة الغطاء / استخدم قطعة بطول ٣ سم من أنبوبة قلم حبر جاف
 ٤. صل الأنبوبة مع الأنبوب المطاطي .
 ٥. صل الطرف الحر للأنبوب المطاطي مع المنفاخ .
 ٦. وجه القنينة إلى أعلى / يمكن استعمال دلو بلاستيكي « كمنصة إطلاق » بحيث تفتح دائرة مناسبة في قاعدته وتوضع القنينة مقلوبة فيها .
 ٧. اضغط الهواء في القنينة باستخدام المنفاخ حتى يزداد الضغط داخلها لحد كافٍ فيدفع الماء إلى أسفل وتتطلق القنينة بسرعة كبيرة إلى الأعلى .
 ٨. يمكن توجيه القنينة باتجاه أفقي مع وجود زاوية ميلان بسيطة وعدم وجود أشخاص أمامها
 ٩. تنطلق القنينة لمسافة تزيد عن ٢٠ م وبسرعة فائقة ورغم ذلك تكون قوة ضربتها قليلة .
 ١٠. يمكن عمل القنينة بطريقة أخرى تزيد من ضغط الهواء داخلياً ويتم ذلك بفك صمام هواء من عجل دراجة تالف أو من كرة تالفة وتركيبه على فتحة القنينة ثم استعمال المنفاخ .
- تحذير: يتم إجراء هذه اللعبة في ساحة واسعة بعيداً عن البيوت



صاروخ هوائي

قنينة مياه غازية بلاستيكية ، قشة مص عدد ٢ أحدهما ذات قطر أكبر بقليل من الأخرى ، علك
طريقة العمل :

١. اثقب غطاء القنينة وادخل طرف القشة ذات القطر الأكبر وثبته بمادة مناسبة
 ٢. أغلق أحد طرفي القشة الثانية بقطعة علك أو معجون أطفال ، وادخل الطرف المفتوح في القشة المثبتة على القنينة .
 ٣. وجه القشة بعيداً عن الناس واضغط القنينة الصغيرة بسرعة .
- احذر من وجود شخص أمامك



زجاجة الضغط

باستعمال هذه الأداة يمكن نفخ بالون ، إدخال مواد « ماء ، خرز ، » في البالون دون أن يخرج الهواء منه

المواد : قنينة مياه غازية ، بالون ، مسمار ، شريط لاصق .

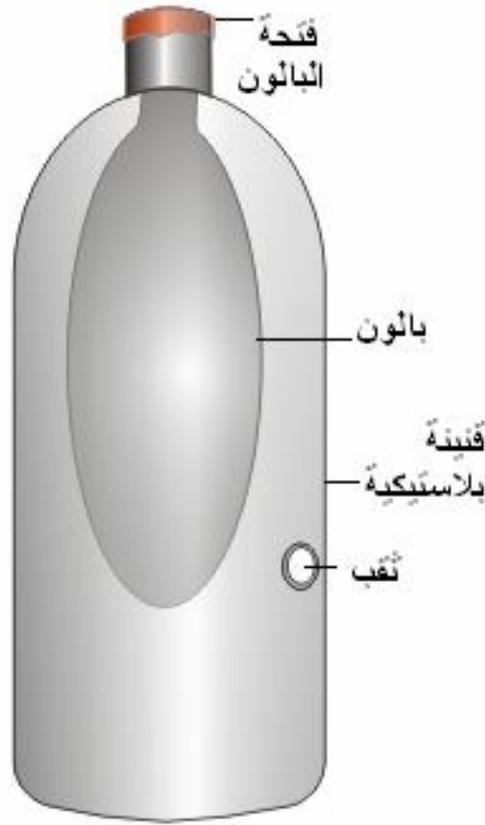
طريقة العمل :

١. اعمل ثقب صغير في القنينة باستخدام المسمار .

٢. ادخل البالون في القنينة وثبت فتحة البالون على فتحة القنينة ، يمكن استعمال مطاطة أو شريط لاصق للتثبيت .

٣. ضع فمك على فتحة القنينة وانفخ البالون ثم أغلق الثقب بإصبعك أو بقطعة من شريط لاصق ، سوف يبقى البالون محتفظاً بالهواء رغم أنه منفوخ .

٤. يمكن عمل دعابة بسيطة مع أحد الزملاء بوضع قليلاً من الماء في البالون وإعطاء القنينة له لكي يزيل الشريط اللاصق عن الثقب حيث سيندفع الماء في وجهه .



نافورة مائية

المواد: قنينة بلاستيكية شفافة « قنينة مياه غازية أو معدنية» عدد ٣ ، غطاء مطاطي بفتحتين عدد

٢

أنابيب تشكيل زجاجية / يمكن استعمال أنابيب الأقلام الجافة، أنابيب مطاطية، ماء « ملون » .

طريقة العمل:

١. قص إحدى القناني إلى جزئين واستعمل الجزء العلوي

٢. املاً القمع بالرمل وادفعه بحركة دائرية ثم اتركه.

٣. املاً القنينة العليا وحوض النافورة بالماء واترك القنينة السفلى فارغة، ثبت الأغطية المطاطية جيداً

على فتحات القناني للتأكد من عدم تسرب الهواء/ سوف يرتفع الماء في النافورة لفترة من الوقت...

عندما يتوقف ارتفاع الماء في النافورة، ارجع الماء من القنينة السفلى إلى العليا.



دوامات وأعاصير - ١ -



إعصار يتكون لفترة بسيطة من الزمن في قنينة

المواد: قنينة أو مرتبان سعة ١ لتر ، ماء ، صابون سائل

طريقة العمل:

١. إملأ القنينة بالماء وأضف إليها كمية بسيطة من الصابون السائل « ملء ملعقة طعام».

٢. أغلق القنينة جيداً، امسكها بيديك ورجّها بعنف ثم ضعها على الطاولة.

سوف يدور الصابون بشكل إعصار لفترة من الزمن ثم يتوقف. حاول معرفة السبب ؟



دوامات وأعاصير - ٢ -

قنيتان بلاستيكيتان متصلتان ببعض وتحتويان على الماء، ينزل الماء من القنينة العليا إلى القنينة السفلى بشكل دوامة مائية شبيهة بالأعاصير الجوية

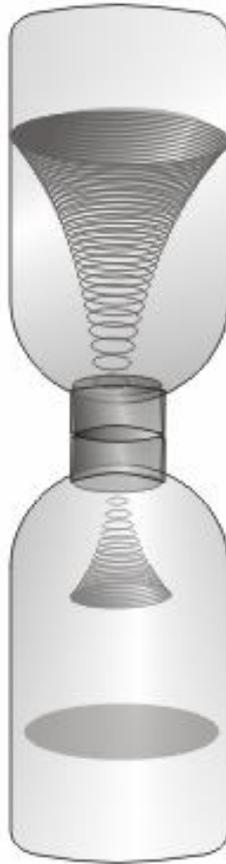
المواد : قنينة بلاستيكية سعة ١ لتر عدد ٢ ، ماء « ملون » .

طريقة العمل :

١. املاً إحدى القنيتين بالماء وثبت فتحتي القنيتين مع بعض. يمكن تضيق الفتحة بين القنيتين باستعمال غطاء مطاطي مثقوب أو بأية طريقة مناسبة .

٢. ضع القنيتين بشكل عمودي بحيث يكون الماء في القنينة العليا. سوف ينزل الماء من القنينة العليا إلى السفلى بشكل دوامة، يمكن إضافة قطع صغيرة من الورق الصحي. سوف يدور الورق في أعلى القنينة بسرعة بطيئة بينما يدور أسفل القنينة بسرعة عالية جداً بسبب قانون حفظ الزخم الزاوي.

٣. يكون دوران الماء باتجاه عكس عقارب الساعة في نصف الكرة الأرضية الشمالي وبتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الأرضية الجنوبي وذلك بسبب قوة كوريولس التي تؤدي إلى دوران الرياح والأعاصير بنفس الطريقة.

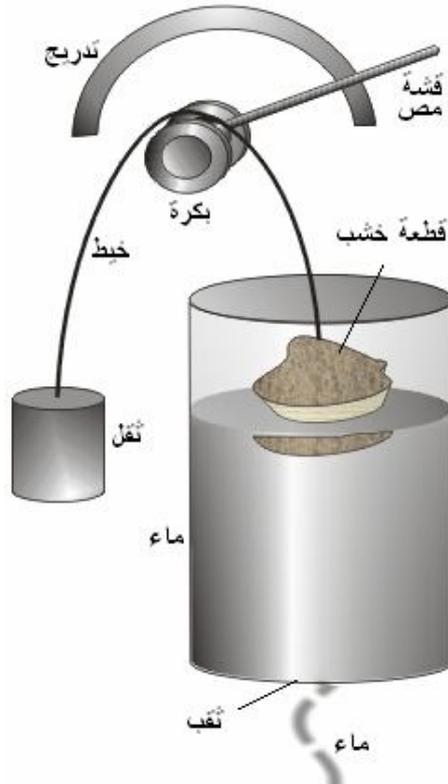


ساعة مائية

المواد : قنينة بلاستيكية ، بكرة صغيرة « بكرة خيطان ، مكوك خياطة » قش مص ، خيط ، قطعة خشب صغيرة ، ثقل صغير ، ماء .

طريقة العمل:

١. قص الجزء العلوي من القنينة وافتح ثقباً صغيراً في قاعدتها .
 ٢. اربط قطعة الخشب بطرف الخيط واربط ثقل صغير في الطرف الآخر من الخيط ، املأ القنينة بالماء ، وضع قطعة الخشب في القنينة لتطفو على سطح الماء
 - ٣ لـ ف وسط الخيط على البكرة ، اغرز مسمار في قطعة الخشب ليكون محوراً للبكرة ، الصق قشة المص على البكرة لتعمل كمؤشر ، يمكن عمل تدريج على لوح الخشب تحت القشة .
- نزول الماء من القنينة يؤدي إلى انخفاض مستوى قطعة الخشب فتسحب الخيط مما يعمل على تحريك البكرة « والقشة » بشكل دائري، يمكن معايرة هذه الساعة مع ساعة عادية بحيث تدرج لفترات زمنية محددة « من دقيقة إلى ٥ دقائق» ويمكن تغيير زمن الساعة بتغيير قطر الثقب .



الغواصة :

المواد : قنينة مشروبات غازية بلاستيكية مع غطاء ، ماء ، شريط لاصق ملون ، أنبوبة زجاجية صغيرة (قطرها ١ سم وطولها ٥ سم) علماً أن الأبعاد تقريبية

طريقة العمل :

١. انزع الأوراق المثبتة على القنينة واملأها بالماء.

٢. املاً الأنبوبة إلى منتصفها بماء ثم نكسها في القنينة / يجب أن تبقى الأنبوبة قرب فتحة القنينة، إذا غطست ارفعها مرة أخرى وقلل كمية الماء الموجودة فيها ، وإذا ارتفعت فوق فتحة القنينة أضف إليها قليلاً من الماء، هذه الخطوة تحتاج لعدة محاولات حتى تتجح .



٣. أغلق القنينة جيداً واضغط على جوانبها من الخارج ، تلاحظ أن الأنبوبة تنزل إلى أسفل . ارفع يدك عن القنينة لتعود الأنبوبة إلى الارتفاع مرة أخرى .

٤. يمكن تلوين الأنبوبة باستخدام شريط لاصق ملون أو تثبيت لعبة بلاستيكية صغيرة فوقها ولكن يجب إعادة تحديد كمية الماء المناسبة.



هل تثق بقوانين الطبيعة

كلنا نعرف تماماً أن قوانين الطبيعة ثابتة لا تتغير ولكن إذا تم وضعنا في امتحان صعب سيفشل الكثير منا في تأكيد ثقته بهذه القوانين .

المواد: قنينة بلاستيكية أو دلو بلاستيكي سعة (١ - ٢ لتر) ، حبل نايلون .

طريقة العمل :

١. اربط الحبل بشيء مرتفع «سقف الغرفة ، شجرة عالية ، مرمى كرة قدم،... » واربط العلبة بالطرف السفلي للحبل، يجب أن يكون ارتفاع العلبة بمستوى صدر الإنسان الواقف.
٢. قف على مسافة مناسبة من العلبة وارفعها حتى تلامس أنفك ثم اتركها دون أن تدفعها ٣. تسمر واقفاً في مكانك حتى تعود العلبة باتجاهك، طبعاً قد تخاف عند رؤية العلبة مسرعة باتجاهك «هذا إذا لم تثق بقوانين الطبيعة» ولكن لا تخف فالعلبة لن تؤذيك لأنها لا تتجاوز الارتفاع الذي أطلقت منه بسبب قانون حفظ الطاقة، في الواقع لن تستطيع العلبة الوصول إلى الارتفاع الذي أطلقت منه بسبب الاحتكاك، ولكن يمكن أن تتعرض للخطر إذا دفعت العلبة بقوة، أو تحركت للأمام.



اعكس أذنيك

هل يمكن للإنسان أن يعكس أذنيه ؟ ، ربما إذا لم تصدق جرّب اللعبة التالية .
المواد: قمع بلاستيكي، أنبوب مطاطي قطره ١.٥ سم تقريباً وطوله ٥ متر عدد ٢، قضيب خشبي(عصا)

طريقة العمل :

١.ركب أنبوب مطاطي لكل قمع.

٢.ضع الأنبوبين على أذنيك ووجه القمع الموصول بالأذن اليمنى إلى اليسار والقمع الآخر إلى اليمين،

يمكن تثبيت القمعين بهذا الوضع بطريقة مناسبة(مثل استخدام عصا خشبية)
حاول الاستماع إلى الأصوات المختلفة، فإذا نادى عليك شخص من الجهة اليمنى سوف تلتفت إلى اليسار وهكذا ستختلط عليك الأمور وتحتاج لفترة حتى تستطيع تحديد اتجاه الصوت بدقة.



المعرونة الراقصة

قطع معرونة تتحرك صاعدة وهابطة في قنينة مملوءة بالماء.

المواد: قطع صغيرة من المعرونة (يمكن استخدام الزبيب)، بيكربونات الصوديوم / تستخدم في

سلق الحبوب ، خل ، قنينة بلاستيكية شفافة

طريقة العمل :

املاً المرطبان إلى ثلثيه بالماء وضع فيه قطع من المعرونة

ذوب ملعقتين من بيكربونات الصوديوم، في كأس مملوء بالماء واسكبه في المرطبان ، أضف كمية

من الخل للمرطبان ، سوف تبدأ المعرونة بالنزول إلى قاع المرطبان ثم الصعود إلى سطح الماء ثم

النزول وتستمر هذه العملية لعدة دقائق .

تتفاعل بيكربونات الصوديوم مع حمض الخليك»

الموجود في الخل « فينتج غاز ثاني أكسيد

الكربون حيث تلتصق فقاعات الغاز بقطع

المعرونة فنقل كثافتها وترتفع إلى السطح وهناك

تتطلق فقاعات الغاز فتزداد كثافة قطع المعرونة

وتنزل إلى أسفل.



طفاية حريق

قنينة بلاستيكية تنتج الكثير من الرغوة تشبه طفايات الرغوة التي تستعمل في إخماد الحرائق.
المواد : قنينة بلاستيكية سعتها بحدود ١ لتر ، خل ، بيكربونات الصوديوم ، مسحوق تنظيف الغسيل ، ماء .

طريقة العمل :

املاً القنينة إلى ثلثيها بالماء وأضف إليها كأس من الخل وملعقة من مسحوق التنظيف .
نوب ملعقة من بيكربونات الصوديوم في كأس من الماء وأضفها للقنينة،
سوف تنتج كمية كبيرة من الرغوة بسبب تفاعل حمض الخليك مع بيكربونات الصوديوم منتجة كمية كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون وتتكون فقاعات الرغوة بسبب وجود مسحوق التنظيف.



ساعة رملية ،أيهما أثقل ؟

ساعتان رمليتان متشابهتان ولهما نفس الكتلة موضوعتان على كفتي ميزان، الساعة الأولى (أ)، يكون الرمل مستقرا في الحجرة السفلى، أما الساعة الثانية (ب) فيكون الرمل في الحجرة العليا وينزل للحجرة السفلى، أي الساعتين تبدو على كفة الميزان أثقل من الأخرى ؟
المواد :ساعة رملية عدد ٢ أو قنينة بلاستيكية شفافة (من نفس النوع) عدد ٤ / بدون أغطية، رمل ، شريط لاصق ، ميزان كفتين .

طريقة العمل :

ضع كميتين متساويتين من الرمل في قنيتين بلاستيكيتين ثم ثبت على فتحة كل قنينة القنينة الأخرى باستخدام شريط لاصق لعمل ساعة رملية .
ضع الساعتين الرمليتين على كفتي الميزان « يجب أن يكون الرمل في القنيتين السفليتين »، تأكد من أن الساعتين لهما نفس الكتلة.

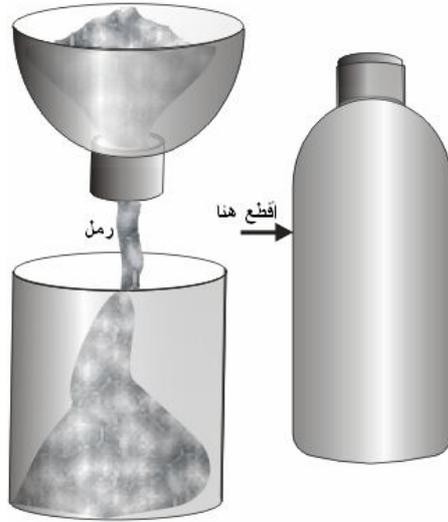
اترك الساعة الأولى كما هي واقلب الساعة الثانية، هل يبقى الميزان مستقراً ؟

النتائج :

سوف تجد أن الساعة (أ) ظهرت أثقل من الساعة (ب) ما دام الرمل ينزل من القنينة العليا، وعندما ينزل الرمل جميعه إلى القنينة السفلى تعود كفتي الميزان إلى الوضع السابق/ تتساوى كتلتي الساعتين... تمر الأجسام أثناء السقوط الحر بحالة انعدام وزن ولهذا فقدت الساعة (أ) جزءاً من وزنها هو وزن الرمل النازل منها

ملاحظات :

يمكن عمل ساعة رملية باستخدام قنينة بلاستيكية يتم قصها حسب الرسم ويوضع فيها رمل ناعم بعد تجفيفه وتنخيله



ماذا يفعل الهواء؟

إذا نفخت هواءً بين القنيتين هل يقتريان من بعض أم يتعدان ؟
 المواد : قنينة بلاستيكية « من قناني المياه الغازية » عدد ٢ / يمكن استخدام بالونين منفوخين
 خيط ، قشة مص .

طريقة العمل :

١. علق القنيتين بخيوط رفيعة على ارتفاع واحد وبينهما مسافة « ٥ - ١٠ سم ».

٢. انفخ الهواء بواسطة قشة المص بين القنيتين. ماذا يحدث للقنيتين ؟

النتائج وتفسيرها :

سوف تقترب القنيتين من بعض لأن نفخ الهواء يؤدي إلى زيادة سرعته وحسب قاعدة برنولي يقل ضغط المائع بزيادة سرعته ولهذا يكون ضغط الهواء بين القنيتين أقل منه على الجانبين فتندفع القنيتين باتجاه بعض.



هل يمكنك حمل الماء في الغريال ؟

المواد : قنينة بلاستيكية، شاش، جلسرين، ماء

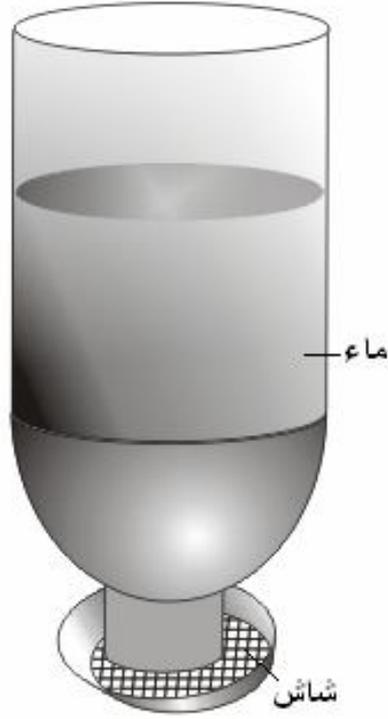
طريقة العمل :

قص الجزء العلوي من القنينة.

ثبت الشاش على فتحة القنينة، غطّ الشاش بطبقة خفيفة من الجلسرين.

امسك الوعاء السابق واغمره في حوض مائي ثم ارفعه ببطء. سوف يبقى الماء داخل الإناء ولا ينزل من خلال الشاش، الجلسرين يحافظ على التوتر السطحي للماء فيمنع الماء من النزول من الإناء

الإناء



كيف تبقى الشمعة مشتعلة

المواد: قنينة زجاجية بفتحة واسعة ، شمعة ، قطعة كرتون مقوى .

طريقة العمل :

ثبت الشمعة في وسط القنينة وأشعلها، تلاحظ أنها تنطفئ فوراً.

قص قطعة من الكرتون عرضها مساوٍ لقطر فتحة القنينة وادخلها في الفتحة لتقسمها إلى جزأين، أشعل الشمعة تجد أنها تستمر بالاشتعال.

قطعة الكرتون تقسم فتحة القنينة لجزأين ولهذا يتكون مجري من الهواء أحدهما يدخل إلى القنينة والآخر يخرج منها فيتجدد الهواء في القنينة.

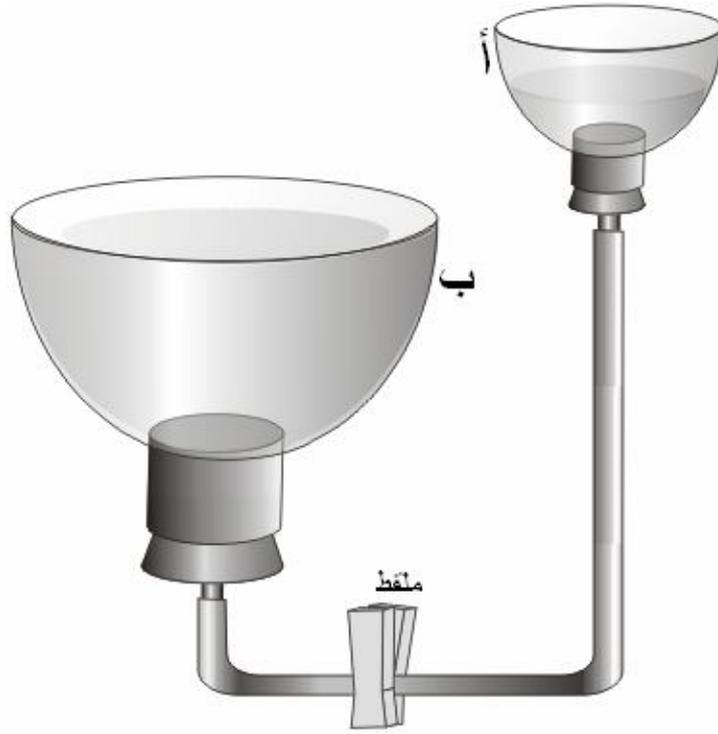


إلى أين يتجه الماء ؟

المواد: الجزء العلوي من قنينة بلاستيكية عدد ٢، سدادة مطاطية عدد ٢، أنبوب بلاستيكي، مريبط

عند فتح المريبط إلى أين يتجه الماء . من أ إلى ب أم بالعكس ؟

يتجه الماء من أ إلى ب لأن ارتفاع الماء عند أ أكثر من ب ولا علاقة لكمية الماء بذلك



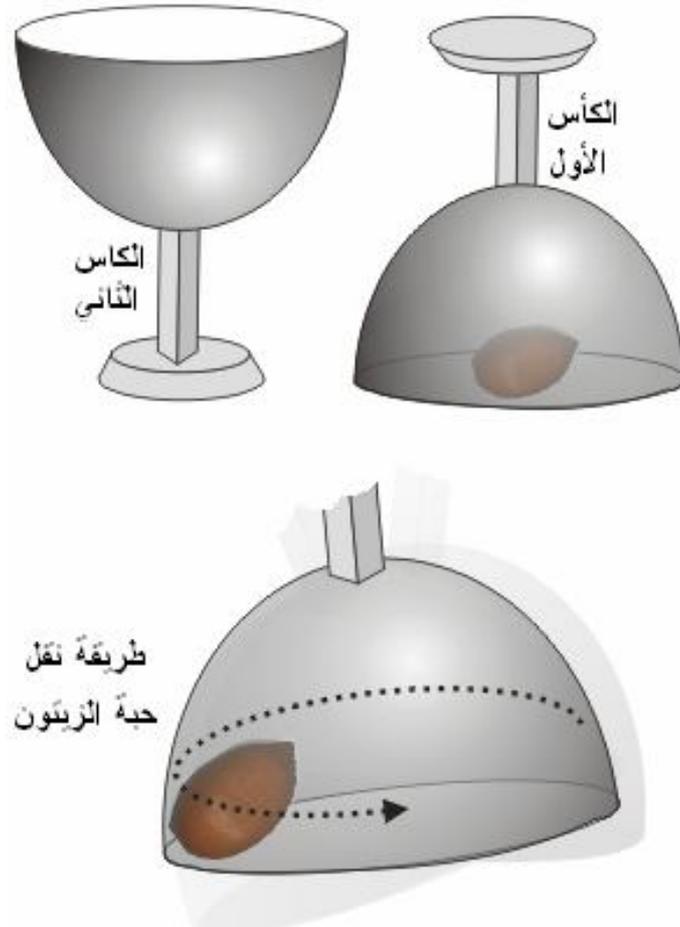
الزيتون والكأس

كيف يمكن نقل حبة الزيتون من الكأس الأول إلى الكأس الثاني دون لمسها

المواد : كأس زجاجي عدد ٢ ، حبة زيتون ،

طريقة العمل:

ضع حبة زيتون على الطاولة واقرب الكأس فوقها. ضع الكأس الثاني على الطاولة
حرك الكأس المقلوب بشكل دائري بحيث تدور حبة الزيتون على جوانب الكأس بسبب القوة المركزية
ارفع الكأس وأنت مستمر في التدوير فوق فوهة الكأس الثاني، ثم اسقط حبة الزيتون .



القنينة والبندول

القنينة البلاستيكية تقع أسفل نقطة تعليق البندول مباشرة هل يمكنك دفع البندول بحيث يخطئها أثناء
الذهاب ويضربها أثناء العودة ؟

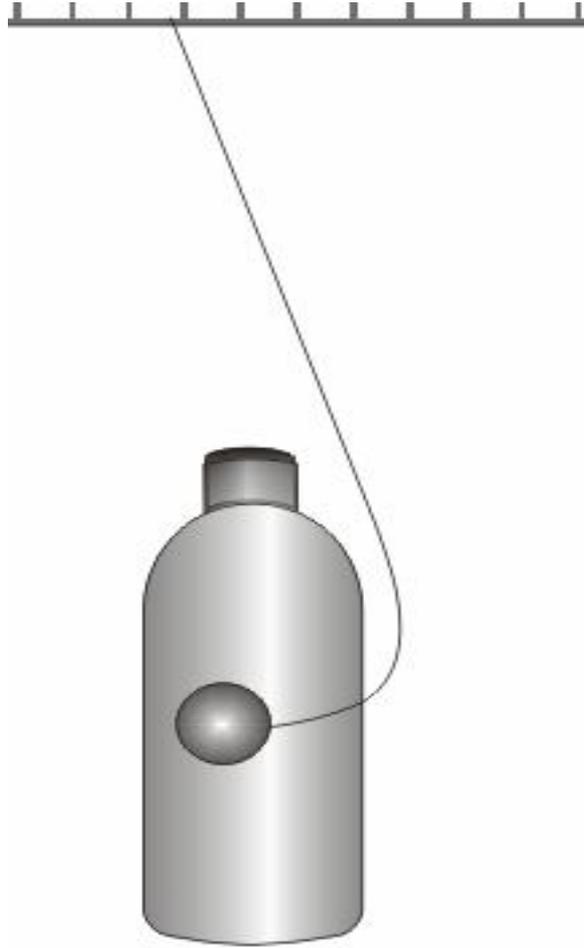
المواد : قنينة مشروبات غازية بلاستيكية ، بندول معلق بخيط

طريقة العمل :

علق البندول بخيط مناسب وضع القنينة أسفل نقطة التعليق

ادفع البندول بانحراف بسيط عن خط سيره الطبيعي. في البداية سوف يمر البندول بجانب القنينة

وأثناء رجوعه سوف يعود إلى خط سيره الطبيعي ويضرب القنينة.



محقن في قنينة

محقن مغلق الفتحة موضوع في قنينة ماذا يحدث له عند ضغط الهواء في القنينة بواسطة منفاخ .

يقل حجم الهواء في المحقن فيتحرك المكبس إلى الداخل حسب ما ينص عليه قانون بويل من وجود علاقة عكسية بين حجم الهواء المحصور والضغط الواقع عليها وإذا فتحت القنينة يعود مكبس المحقن إلى وضعه السابق .



حفظ الألوان

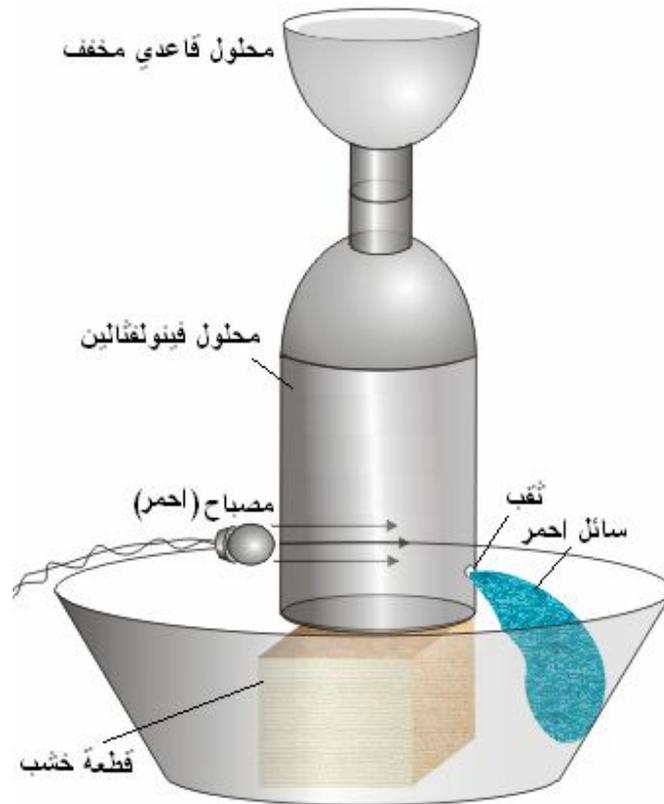
انظر إلى هذه الأداة المصنوعة من قناني بلاستيكية وتحتوي على سائل « الماء » ؟ ربما ؟

شغل الثنائي الضوئي « الأحمر » وافتح الثقب، تلاحظ خروج الماء من الثقب بلون أحمر. لماذا ؟
المواد : قنينة بلاستيكية شفافة، حوض بلاستيكي، ثنائي ضوئي أحمر، بطارية، محلول مخفف من
مادة قاعدية (هيدروكسيد الصوديوم) / يوضع في القنينة العليا، محلول كاشف فينولفثالين / يوضع
في القنينة السفلى

طريقة العمل :

- املاً كل قنينة بالمحلول المخصص لها ، يمكن غلق الثقب بشريط لاصق .
- ثبت الثنائي الأحمر على القنينة مقابل الثقب ، شغل الثنائي .
- ارفع الشريط عن الثقب.

النتائج وتفسيرها : سوف يخرج الماء من الثقب بلون أحمر لاختلاط المادة القاعدية مع كاشف
الفينولفثالين « لأن لونه أحمر زهري بالوسط القاعدي و عديم اللون بالوسط الحمضي » الثنائي
الضوئي ليس له تأثير .

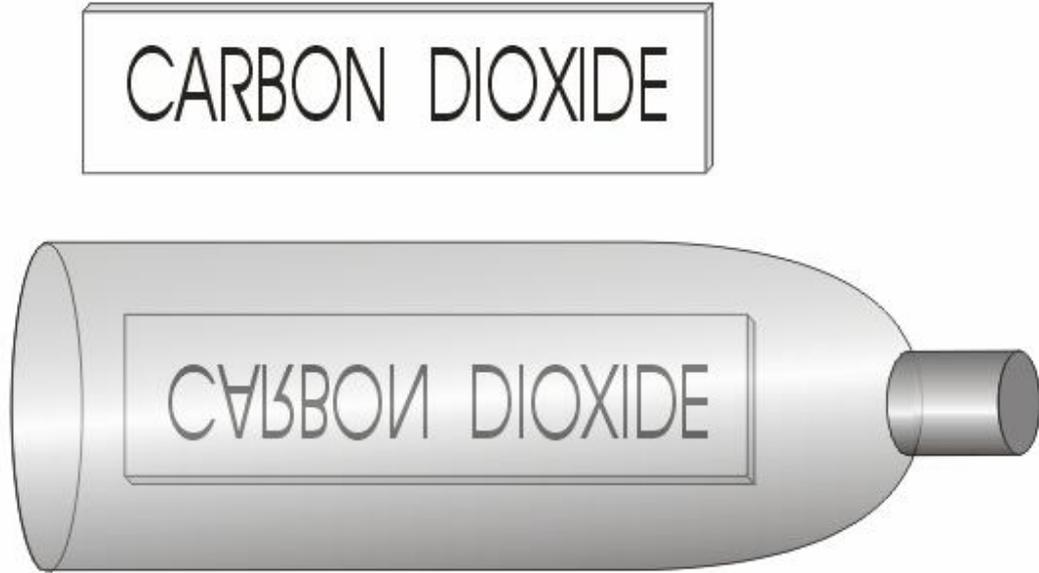


قنينة متحيزة

بطاقة مكتوب عليها **CARBON DOXIDE** إذا وضعتها خلف قنينة مملوءة بالماء ونظرت إليها من خلال القنينة تلاحظ أن الكلمة الأولى انعكست والكلمة الثانية بقيت كما هي، لماذا ؟
المواد: قنينة بلاستيكية شفافة، ماء، بطاقة كرتون مكتوب عليها **CARBON DIOXIDE**
طريقة العمل :

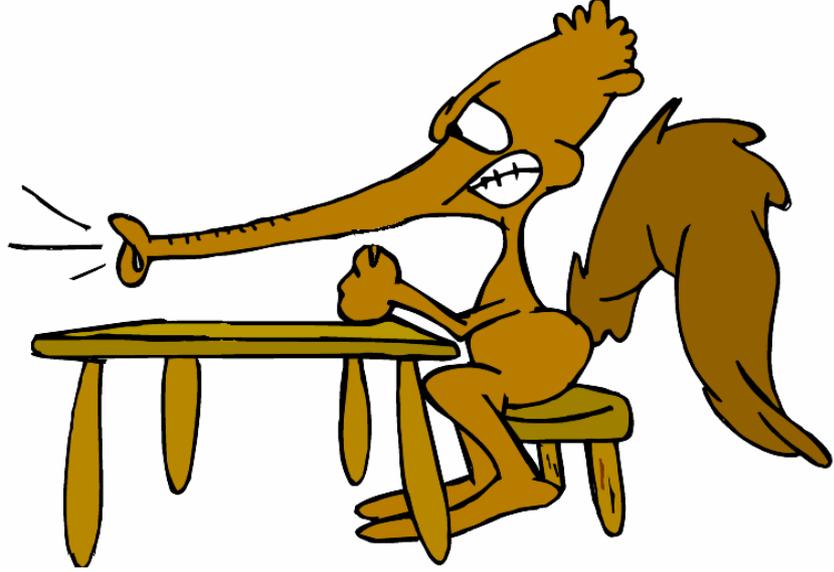
الصق البطاقة على الحائط .

املاً القنينة وضعها أمام البطاقة، قد تحتاج لتغيير المسافة بين البطاقة والقنينة .
سوف تشاهد كلمة **CARBON** مقلوبة و **DIOXIDE** معتدلة، لأن القنينة المملوءة بالماء تعمل كعدسة محدبة اسطوانية، وهي تقلب الكلمتين ولكن كلمة **DIOXIDE** متماثلة عمودياً ولهذا تظهر معتدلة .



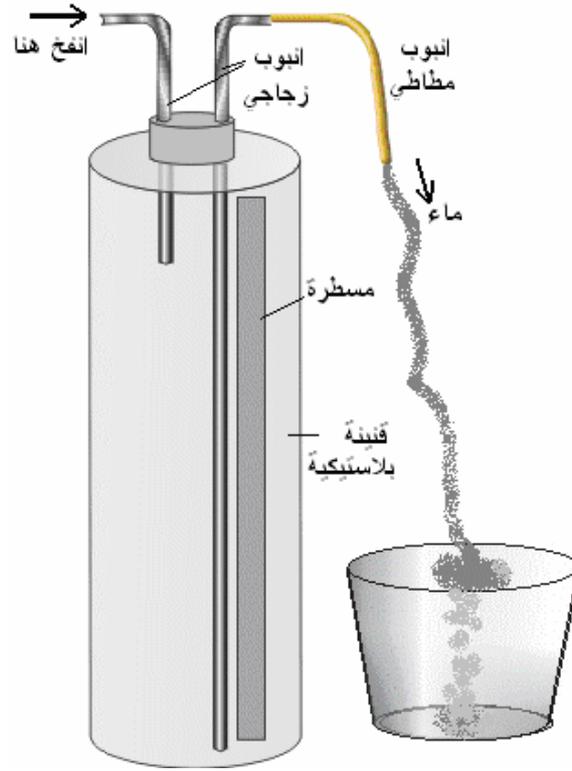
جهاز قياس سعة الرنتين

الهدف : صنع جهاز بسيط لقياس سعة الرنتين.



المواد : قنينة مشروبات غازية بلاستيكية سعة (١ . ٥ لتر) ، غطاء مطاطي بثقابين للقنينة ، أنبوب زجاجي (من أنابيب التشكيل أو قشة مص عدد ٢) ، أنبوب مطاطي ، قلم فلوماستر ، رفيع .
مواد إضافية : مخبار مدرج ، حوض بلاستيكي .
طريقة الصنع :

- 1- أدخل أنبوب زجاجي في فتحة الغطاء المطاطي بحيث يصل إلى قاع القنينة .
- ٢- أدخل أنبوب آخر في الفتحة الثانية للغطاء بطول ٢ سم .
- ٣- أوصل قطعة من أنبوب مطاطي في كل من الأنبوبين الزجاجيين .
- ٤- استخدم مخبار مدرج سعة (١٠٠) مل لتدريج القنينة كما يلي :
أ- املاً المخبار بالماء وافرغه داخل القنينة ، ضع خط مقابل مستوى الماء .
ب- املاً المخبار المدرج مرة أخرى وضع خط مقابل مستوى الماء .
ج- كرر الخطوات السابقة حتى تقترب من فوهة القنينة .
د- سجل التدرج على جانب القنينة مبتداءً من الأعلى .



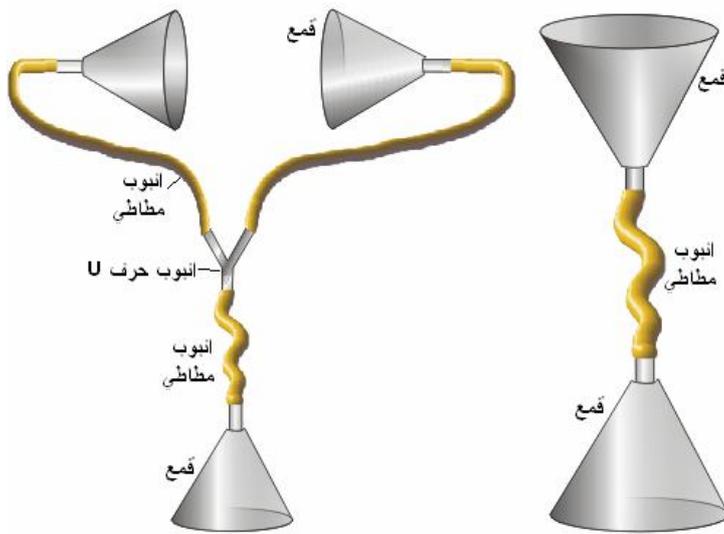
طريقة الاستخدام :

- ١- املأ القنينة بالماء وثبت الغطاء المطاطي .
- ٢- احجز أكبر كمية من الهواء في رئتيك وانفخ في الأنبوب الصغير حتى تخرج جميع الهواء الموجود في رئتيك ، سوف يخرج الماء من الأنبوب الآخر ، ضع حوض بلاستيكي لجمع الماء . عملية النفخ تعمل على طرد كمية الماء من القنينة حجمها مساوٍ لحجم الهواء الذي دخلها .
- ٣- انظر إلى مستوى الماء في القنينة ولاحظ التدرج الذي يقابلها

اصنع سماعة طبيب :



لصنع سماعة طبية تحتاج لقمع بلاستيكي يمكن الحصول عليه من قنينة بلاستيكية ، وأنبوب مطاطي .
ضع فتحة القمع على صدر زميلك وطرف الأنبوب على أذنك، يمكن استخدام أنبوبة حرف (Y) وأنبوبي بلاستيك لعمل سماعة للأذنين .



الفرقة الموسيقية

نعرف أن الموسيقى محرمة في ديننا الحنيف ولكن هدفنا من الألعاب التالية هو دراسة بعض الظواهر الخاصة بالصوت



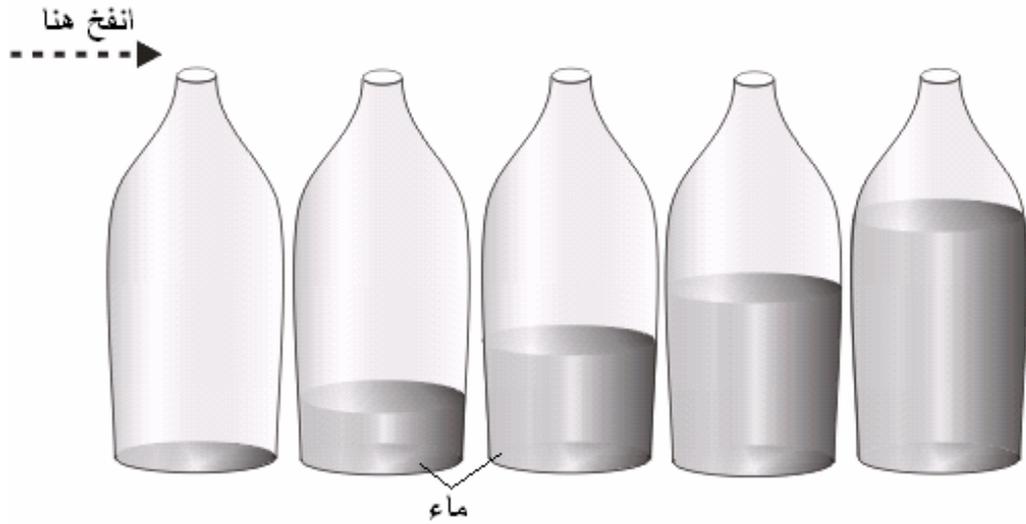
الآلة الأولى :

استخدم قنينة بلاستيكية وقشة مص، امأ القنينة لمنتصفها بالماء وأدخل القشة، انفخ عند فتحة القشة، لتغيير طول عمود الهواء في القشة أنزله لأسفل أو اسحبها للأعلى، سيكون طول عمود الهواء المهتز من مستوى الماء وحتى أعلى القشة.



الآلة الثانية:

املاً مجموعة من القناني المتشابهة بالماء لإرتفاعات مختلفة، انفخ أمام فوهة القنينة ، وانتقل من قنينة لأخرى واسمع للنغمات الصادرة.



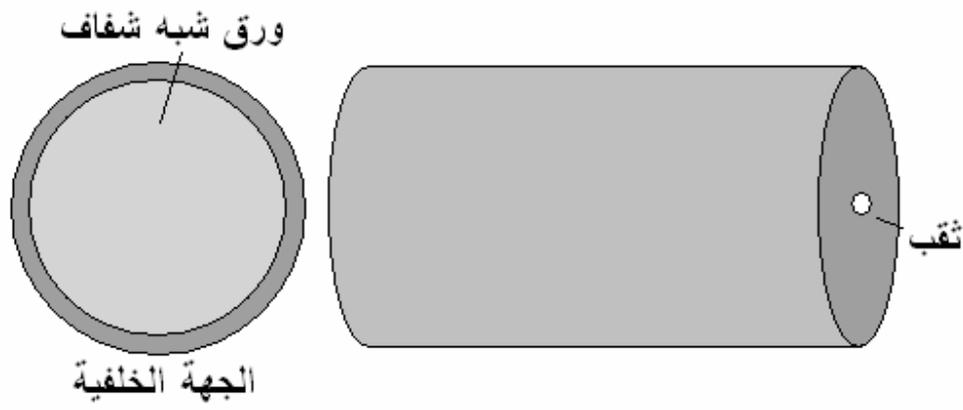
تجارب وأجهزة باستخدام العلب المعدنية



كاميرا الثقب

يمكن عمل آلة تصوير بسيطة باستعمال علبة صغيرة (علبة بلاستيكية ، علبة كرتون) يفتح ثقب صغير في طرفها، وعلى الطرف الآخر يثبت ورق شبه شفاف (يمكن استخدام ورقة بيضاء مطلية بالزيت) ويمكن استبدال الثقب بعدسة محدبة وفي هذه الحالة يجب استخدام علبة بطول مناسب لتكوين صورة حقيقية مصغرة مقلوبة.

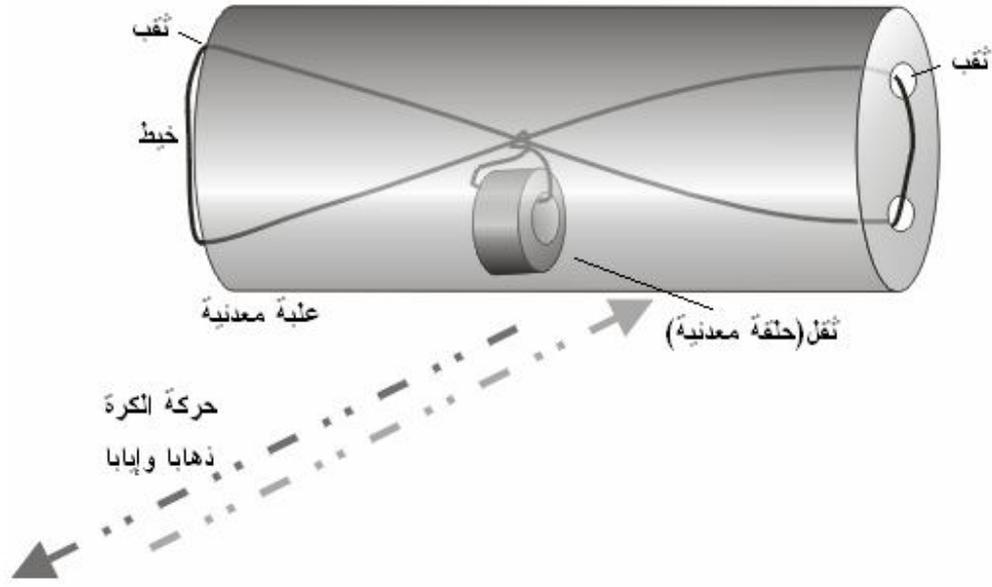
وجه ثقب الكاميرا باتجاه أي منظر، وانظر إلى الصورة المصغرة المقلوبة.



العلبة العجيبة

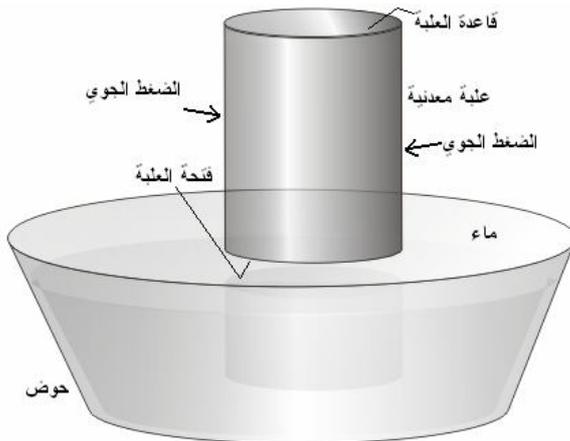
علبة معدنية تدفعها إلى الأمام فتسير لمسافة ثم تعود

المواد: علبة معدنية ، مطاطة نقود ، ثقل ، « صامولة معدنية » ، خيط ، مسمار



طريقة العمل:

١. افتح ثقبتين في قاعدة العلبة وثقبين آخرين في غطاءها.
 ١. قص المطاطة وافردھا ثم ادخلھا في العلبة كما هو واضح في الرسم، يمكن تثبيت القمعين بهذا الوضع بطريقة مناسبة .
 ٢. اربط ثقل صغير « صامولة معدنية » في منتصف المطاطة .
 ٣. ضع العلبة على الأرض وادفعها إلى الأمام.
- سوف تسيّر العلبة لمسافة عدة أمتار ثم تعود إلى المكان الذي بدأت منه.
- عند دفع العلبة يعمل الثقل على لف المطاطة عدة مرات وعندما يخف اندفاع العلبة وتتوقف تعمل المطاطة على دوران العلبة بشكل معاكس .



قوة الضغط العجيبة

علب تنكمش بقوة الضغط الجوي

المواد : علبة مشروبات غازية معدنية ، قناني بلاستيكية مع غطاء ، حوض بلاستيكي ، ماء ساخن .

طريقة العمل :

الطريقة الأولى :-

ضع كمية من الماء على درجة الغليان في العلبة المعدنية لفترة بسيطة، ثم اقلبها بسرعة في حوض مملوء بالماء البارد، سوف تنكمش العلبة بسرعة(كن حذرا).

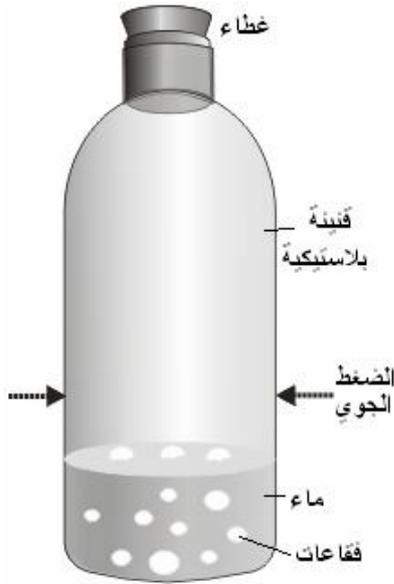
في البداية يعمل بخار الماء على طرد الهواء من العلبة وعند تنكيسها في الماء البارد يتكاثف البخار فيحدث فراغ داخل العلبة وتكون قوة الضغط الجوي كبيرة بحيث لا تكفي سعة دخول الماء من فتحة العلبة لمنعه من تحطيمها.

الطريقة الثانية :-

املاً قنينة بلاستيكية إلى ثلثها بالماء المغلي وانتظر لفترة بسيطة ثم أغلقها بأحكام وضعها في الماء البارد ، سوف تنكمش القنينة بسبب تكاثف بخار الماء فيها وبهذا يقل الضغط داخلها .

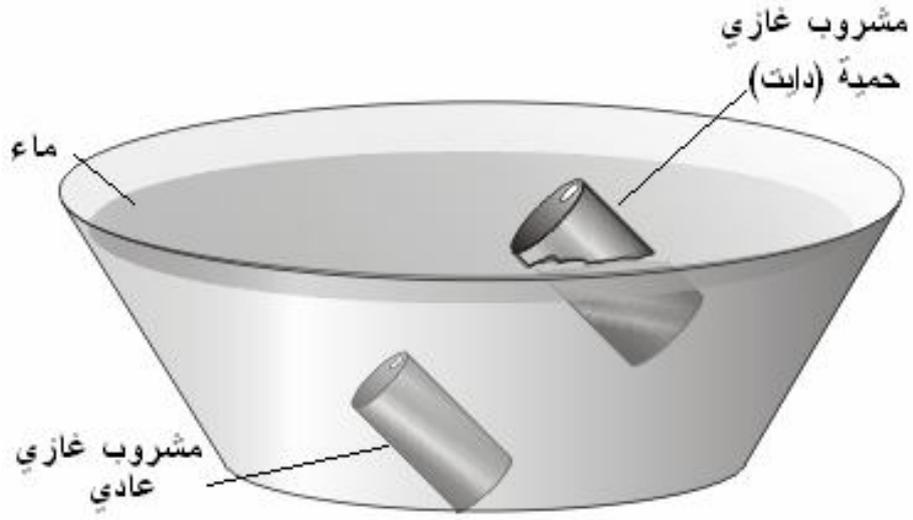
الطريقة الثالثة :

لعمل لعبة أكثر إثارة استخدم وعاء من الصفيح له غطاء (مثل تتكة زيت)، افتح الغطاء وضع مقدار كأس من الماء في الوعاء وسخنه حتى يغلي وابتخر جزء من الماء، ارفع الوعاء عن النار وأغلقه بسرعة ثم صب عليه بعض الماء البارد ، سوف ينكمش الوعاء ويتحول لكتلة صغيرة من الصفيح.



أيهما تطفو ؟

ضع علبتين من المشروبات الغازية «كولا» بالماء أحدهما عادية والأخرى خالية من السكر «DEIT» ، أي من العلبتين تطفو ولماذا؟

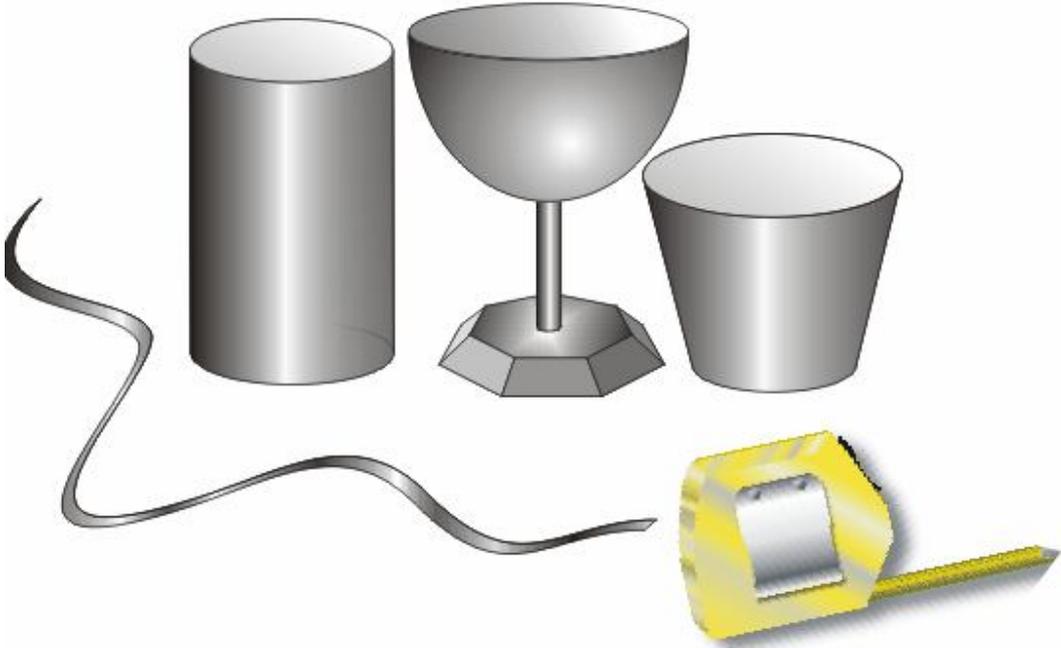


أيهما أطول محيط الكأس أم ارتفاعه

المواد : كؤوس مختلفة الأحجام والأشكال ، قناني متنوعة، مسطرة ، خيط .

طريقة العمل :

انظر إلى الكأس وحاول معرفة أيهما أطول محيطه أم ارتفاعه، سوف يخيل لك أن ارتفاع الكأس أكثر من محيطه وكذلك القناني، والواقع أن معظم الكؤوس والقناني يكون محيطها أطول من ارتفاعها.



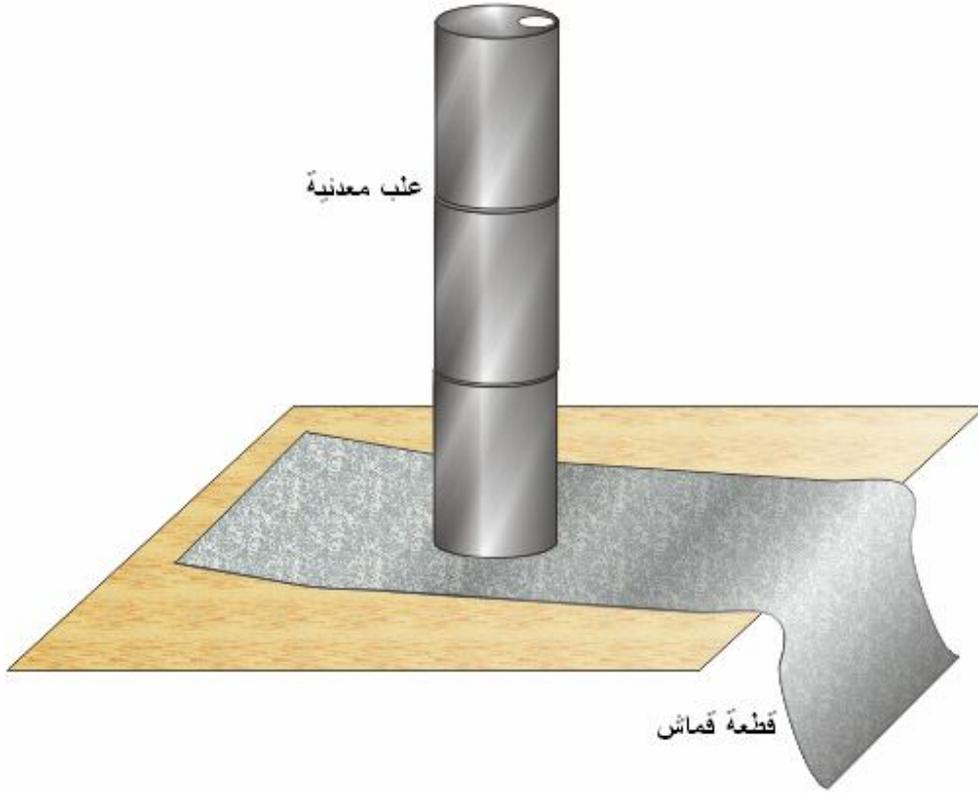
العلب الثلاث

ضع ٣ علب معدنية فوق بعض على ورقة ، كيف يمكن سحب الورقة دون أن تقع العلب .

المواد : علبة مشروبات غازية معدنية عدد ٣ ، ورقة « أو قطعة قماش » ، ماء

طريقة العمل :

- ضع العلب الثلاث فارغة فوق بعض على ورقة موضوعة على جانب طاولة .
- اثن الورقة إلى أسفل واسحبها بسرعة ، لو حاولت سحب الورقة ببطء ستفشل بالتأكد .
- املاً العلب بالماء وكرر سحب الورقة ، سوف تنجح بسحب الورقة بسهولة .
- العلب لا تقع عند سحب الورقة بسرعة بسبب قصورها الذاتي ومع زيادة كتلتها « بملئها بالماء » يزداد قصورها الذاتي .



أيهما أثقل ؟



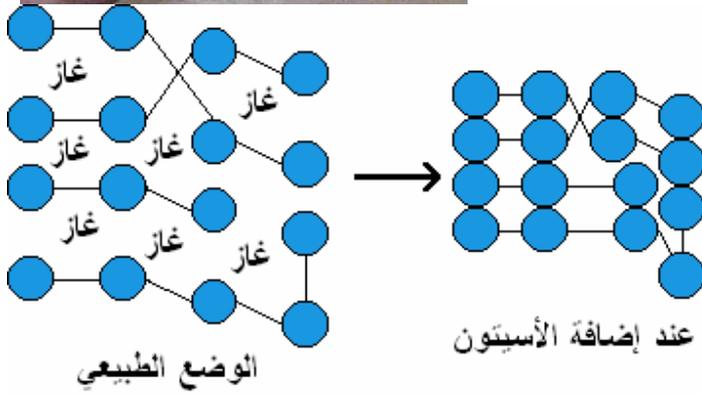
المواد : علبة معدنية صغيرة ،علبة كبيرة (حجمها عدة أضعاف حجم العلبة السابقة، أو صندوق من الكرتون)، ميزان ، رمل .

طريقة العمل :

ضع العلبة المعدنية الصغيرة على إحدى كفتي الميزان وضع العلبة الكبيرة على الكفة الأخرى. أضف كمية من الرمل لإحدى العلبتين حتى تتساوى كتلتيهما.

امسك كل علبة بيد وحاول تقدير أي العلبتين أثقل، سوف يظهر لك أن العلبة الصغيرة هي الأثقل وهذا يسمى خداع الوزن.





العلبة السحرية:

علبة معدنية صغيرة مفتوحة من أعلى (علبة فول، بازلاء، ...)،
قطع من البولسترين (يستخدم في تعبئة الخضار والفواكه أو
الأجهزة الكهربائية، ..)، أسيتون (مزيج طلاء الأظافر).

طريقة العمل:

١. ضع في العلبة قليلا من الأسيتون (مقدار ملعقة طعام أو
اثنين) قبل بدئ اللعبة بقليل (لأن الأسيتون سريع التبخر) ولا
تدع أحدا يعرف بأن العلبة تحتوي على أي شيء .

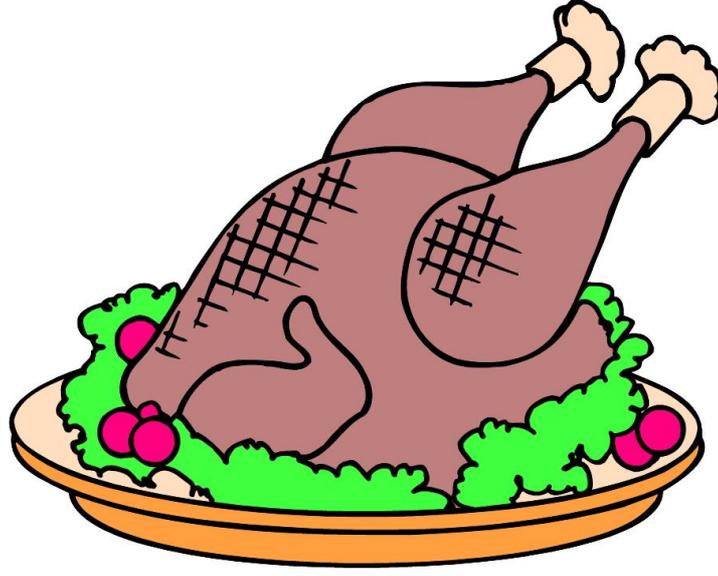
٢. قف أمام الحضور مع ترك مسافة مناسبة بينك وبينهم ضع
كومة كبيرة من قطع البولسترين بجانب العلبة واطلب من احد
الحضور أن يحدد الكمية التي يمكن أن تستوعبها العلبة ، ابدأ
بالقاء القطع بالعلبة بتمهل من هذه الكمية حتى تنفذ ثم أكمل
إلقاء القطع دون تردد سوف يندهش الجميع .

تفسير النتائج:

البولسترين مكون من العديد من الذرات الجزيئات المتصلة مع
بعضها بروابط ، هذه الروابط تحجز فيما بينها كمية كبيرة من
الغازات وهذا ما يعطيها خصائصها الأسفنجية والتي تجعلها
عازلا جيدا للحرارة .

الأسيتون يكسر هذه الروابط ويحرر
الغاز فتبقى المادة الأصلية وحجمها
يساوي جزء بسيط من الحجم الكلي
لقطع البولسترين .

جهاز قياس السرعات الحرارية في الأغذية



الهدف : صنع جهاز لقياس الطاقة الحرارية التي تحتويها بعض الأغذية .

المواد :

علبة مشروبات غازية معدنية ، ميزان حرارة زئبقي (١٠٠ . ١ مئوي) ، مشبك ورق (عدد ٤) ، ماء ، قطعة خشب صغيرة أو غطاء فلين ، مكسرات (فستق ، جوز ، كاجو ، يفضل استخدام فستق سوداني) .

مواد إضافية :

ميزان ، كأس زجاجي سعة ٢٠٠ مل أو مخبار مدرج ، حامل معدني مع حلقة معدنية .

طريقة الاستخدام :

السعر : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ سم³ من الماء درجة مئوية واحدة .

الكالوري : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (لتر) من الماء درجة مئوية واحدة .

الطاقة الحرارية (كالوري) = التغير في درجة الحرارة × حجم الماء (باللتر)

الطاقة الحرارية التي يحتوي عليها كل ١ غم من الفستق

$$\frac{0,2 \times (1\text{ح} - 2\text{ح})}{\text{ك}} =$$

$$\text{سعر} \frac{200 \times (1\text{ح} - 2\text{ح})}{\text{ك}} =$$

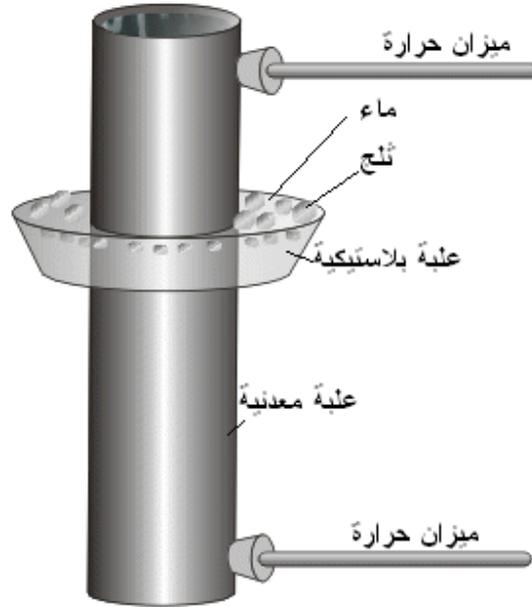
جهاز هوب

الهدف : صنع جهاز هوب لدراسة شذوذ الماء .



المواد :

علبة بخاخ (سبراي) معدنية /مبيد حشرات ، مزيل رائحة العرق ، (... ، علبة بلاستيكية قطرها ١٠ سم تقريباً اغو مقاوم للماء أو سيلكون ، غطاء مطاطي بفتحة عدد 2 ، ميزان حرارة زئبقي (-١٠ إلى ١١٠) مئوي ، ثلج .



طريقة الصنع :

1- انزع الجزء العلوي من العلبة ، افتح ثقبين على جانب العلبة الأول على مسافة 3 سم من فوهة العلبة والثاني على مسافة 3 سم من قاعدة العلبة .

2- غط كل ثقب بغطاء مطاطي ، مرر جزء من ميزان الحرارة من خلال الغطاء المطاطي بحيث يكون مستودع الميزان داخل العلبة

3- افتح دائرة في وسط العلبة البلاستيكية قطرها مساوٍ لقطر العلبة المعدنية ، ثبت العلبة البلاستيكية في وسط العلبة المعدنية . انظر الرسم) استخدم اغو مقاوم للماء أو سيلكون للتثبيت .

طريقة الاستخدام :

1- املاً العلبة المعدنية بماء على درجة حرارة الغرفة .

2- املاً العلبة البلاستيكية بثلج مجروش ، سوف تبدأ حرارة الماء الموجود في العلبة المعدنية بالنزول .

3- سجل قراءة الميزان السفلي والعلوي على فترات حتى تصل درجة حرارة الماء

الموجود في العلب المعدنية إلى درجة صفر مئوي .

٤- تزداد كثافة الماء عندما يبرد حتى تصل درجة حرارته إلى + ٤ مئوي حيث تكون كثافة الماء عند هذه الدرجة أعلى ما يمكن وإذا انخفضت حرارة الماء أقل من + ٤ مئوي يتمدد فيزداد حجمه وتقل كثافته وتسمى هذه الحالة " شذوذ الماء . "

جهاز انجن هاوس "اختلاف توصيل المواد للحرارة "

الهدف:

صنع جهاز لبيان اختلاف توصيل المواد للحرارة .

المواد :

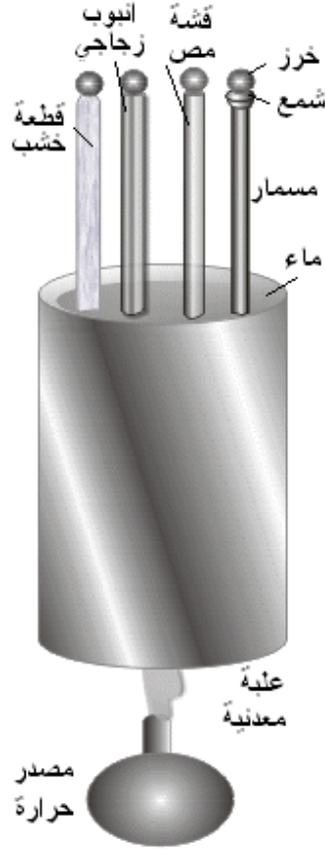
علبة مشروبات غازية معدنية ، مواد مختلفة (بطول واحد .

سلك حديد ، سلك نحاس ، قشة مص بلاستيكية ، أنبوب زجاجي (من أنابيب التشكيل) ، قضيب

خشبي ، جزء من مسطرة ، خرز ، شمعة .

مواد إضافية :

ماء ، مصدر حرارة .



طريقة العمل:

- 1- افتح غطاء العلبة المعدنية .
- 2- ضع نقطة شمع على رأس كل من (سلك حديد ، قشة مص ،)
وألصق عليها حبة خرز ، يجب أن يكون ارتفاع حبات الخرز متساوٍ .
- 3- ضع القطع السابقة في العلبة بوضع عمودي ، املاً العلبة إلى منتصفها بالماء وضعها على مصدر حرارة . أي حبات الخرز تسقط أولاً ؟

تجارب وأجهزة باستخدام الكؤوس البلاستيكية المستهلكة



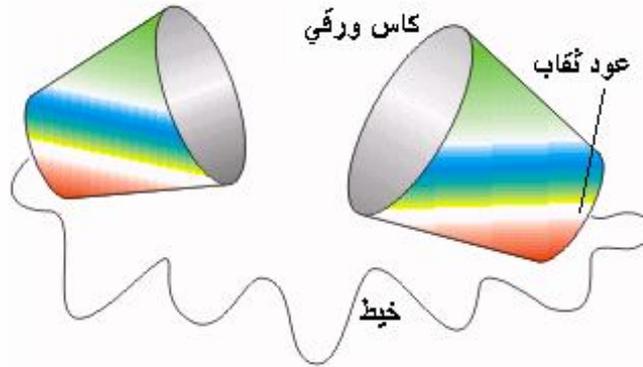
هاتف الخيط :



هاتف الخيط لعبة بسيطة وممتعة يمكن للصغار أن يلعبوا بها ويتناقلوا أسرارهم عن بُعد دون أن يسمع بها الآخرون ، وتعتمد هذه اللعبة على مبدأ بسيط وهو أن الأجسام الصلبة (مثل الخيط) أفضل توصيل للصوت من الهواء.

المواد: علبة بلاستيكية مستهلكة عدد ٢، خيط طوله ١٠-٥٠ متر ، مسمار صغير ٢ سم عدد ٢
طريقة العمل:

١. انقب وسط قاعدة ثقب صغير ، أدخل طرف الخيط .
٢. أدخل المسمار داخل العلبة واربطه بطرف الخيط .
٣. افعل نفس الشيء بالعلبة الثانية .
٤. عندما يتحدث الأول يضع فمه أمام العلبة ، ويضع الثاني العلبة أمام أذنه .



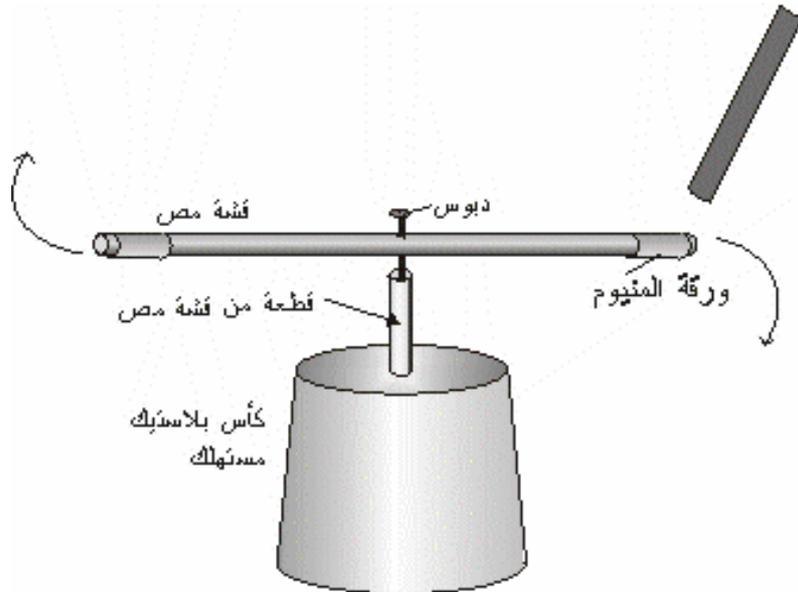
لعبة الكشاف الكهربائي الدوراني

في هذه اللعبة ستحصل على شيء يشبه السحر حيث تدور القشة المثبتة على المحور بتقريب القشة الأخرى منها وتستمر بالدوران ما دمت تلاحقها بالقشة وكأن هنالك قوة خفية تدفع القشة ، طبعاً هذه القوة ناتجة عن الكهرباء الساكنة.

المواد: كأس بلاستيكي، قشة مص عدد ٢ ، دبوس ، ورقة ألومنيوم

طريقة العمل:

١. قص قطعة من قشة مص بطول ٢سم (يفضل أن تكون رفيعة) وثبتها على قاعدة الكأس
- ٢- لف قطعتين من ورق الألومنيوم على طرفي قشة مص / يمكن استعمال ورق ألومنيوم من علب الدخان، ادخل دبوس في منتصف القشة ، ضع الدبوس في القشة المثبتة على الكأس ، يجب أن يدور بحرية
- ٣- اشحن قشة أخرى بدلكها بقطعة صوف وقربها من القشة السابقة / سوف تنجذب لها ، اجعل القشتين يتلمسان لشحن القشة المثبتة على الكأس .
- ٤- أدلك القشة مرة ثانية وقربها من القشة الأولى / سوف تتنافر معها ، استمر في تقريب القشة سوف تستمر بالدوران ما دمت تلاحقها.

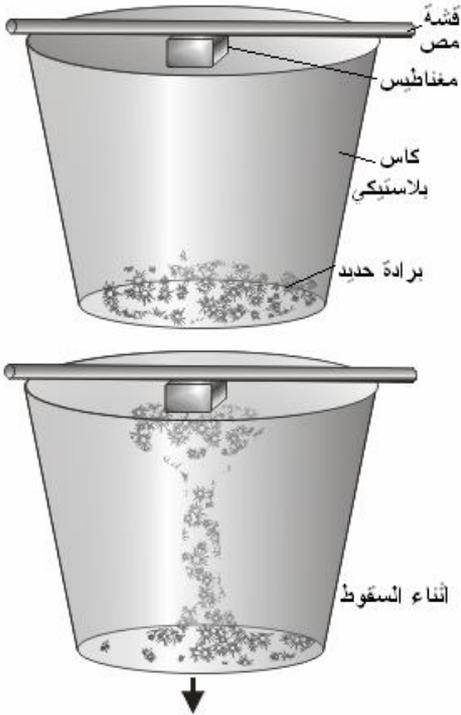


انعدام الوزن أثناء السقوط الحر:

عندما يسقط أي جسم سقوطاً حراً فإنه يعاني من حالة انعدام وزن، والتجربة الآتية توضح ذلك



المواد : كأس بلاستيك مستهلك ، قشة مص ، قطعة صغيرة من مغناطيس « يمكن الحصول عليها من سماعة أو محرك تالف » ، برادة حديد ، شريط لاصق
طريقة العمل :

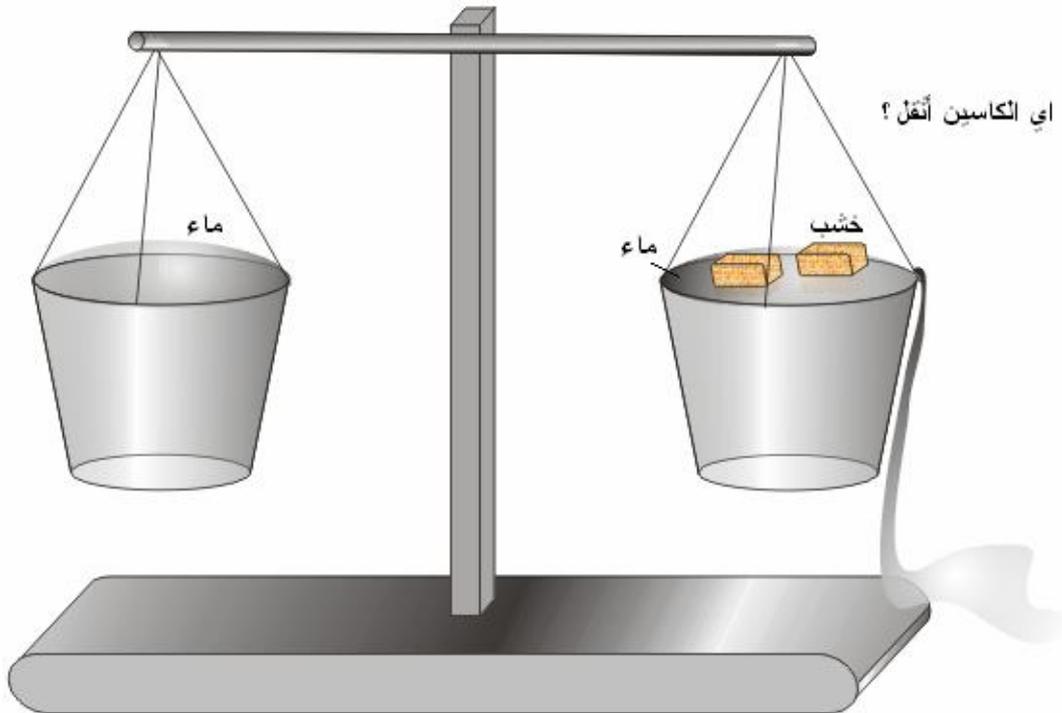


١. ضع قليلاً من برادة الحديد في الكأس
٢. ثبت القطعة المغناطيسية على منتصف القشة وثبتها على فتحة الكأس .
٣. ارفع الكأس عالياً ثم اتركه يسقط على قطعة من الإسفنج تلاحظ أن برادة الحديد التصقت بالمغناطيس لانعدام وزنها أثناء السقوط وبهذا يستطيع المغناطيس جذبها .

أي الكأسين أثقل من الآخر؟



المواد : كأس بلاستيك مستهلك عدد ٢ ، ماء ، قطعة خشب صغيرة ، خيط ، قطع خشبية عدد ٣
لعمل الميزان ، مسامير صغيرة



طريقة العمل :

- ثبت القطع الخشبية كما في الشكل لعمل الميزان .
- علق الكأسين بواسطة الخيوط على جانبي الميزان .
- املاً الكأسين تماماً بالماء / يجب أن يكون وزن الكأسين متساو .
- ضع قطعة الخشب بلطف في أحد الكأسين، سوف تزيح قطعة الخشب كمية من الماء تتكسب من الكأس
- أي الكأسين أثقل من الآخر
- النتائج وتفسيرها: يبقى وزن الكأسين ثابتاً ، رغم إضافة قطعة الخشب لأن قطعة الخشب تزيح كمية من الماء بمقدار وزنها حسب قاعدة أرخميدس .

هل تطفو سفينة بحفنة ماء ؟



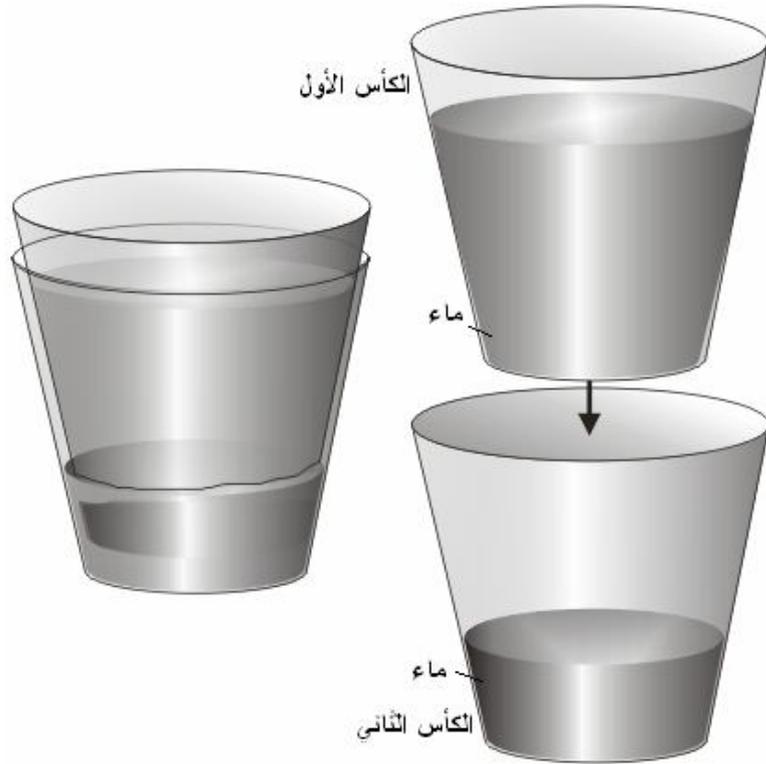
هل يمكن أن يطفو الكأس الأول في الكأس الثاني ؟

المواد : كأس بلاستيك مستهلك عدد ٢ ، ماء

طريقة العمل :

- املاً الكأس الأول حتى ثلاثة أرباعه ماء، املاً الكأس الثاني حتى ربعه ماء .
- ضع الكأس الأول في الثاني. هل يمكن أن يطفو؟

النتائج وتفسيرها : سوف يطفو الكأس الأول في الكأس الثاني مع أن كمية الماء في الكأس الأول ٣ أضعاف كمية الماء في الكأس الثاني ويمكن تدوير الكأس الأول بسهولة داخل الكأس الثاني لأن وجود الماء بين الكأسين يقلل الاحتكاك .
يمكن لكمية قليلة من الماء أن تحمل سفينة كبيرة إذا كان الوعاء الذي يوضع فيه الماء بنفس الشكل الخارجي للسفينة وأكبر منه بقليل

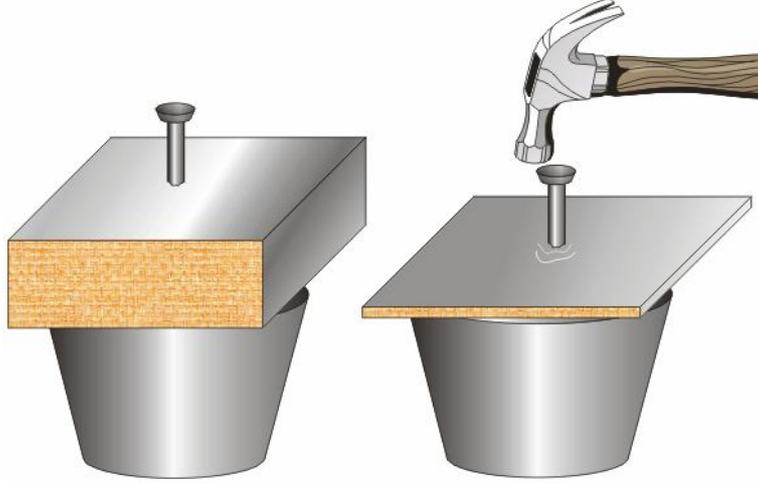


في أي الحالتين يمكن غرز المسمار دون أن يتحطم الكأس ؟

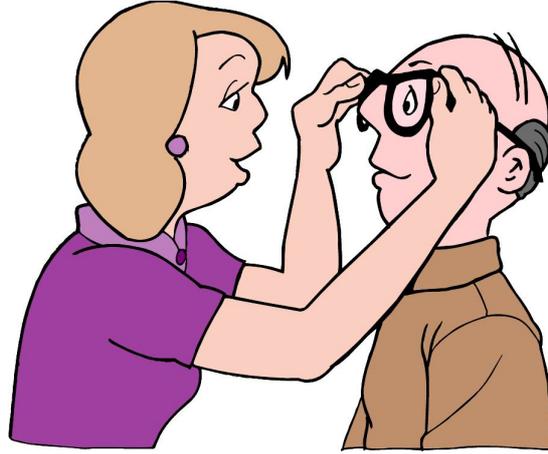


المواد : كأس بلاستيك مستهلك عدد ٢ ، قطعة خشبية صغيرة أبعادها $10 \times 5 \times 2$ سم / الأبعاد غير محددة ، قطعة خشبية صغيرة أبعادها $20 \times 10 \times 5$ سم / الأبعاد غير محددة ، مسمار ٥ سم عدد ٢ ، مطرقة
طريقة العمل :

١. اغرز رأس المسمار في قطعة الخشب الصغيرة وضعها على الكأس الأول .
 ٢. اغرز رأس المسمار في قطعة الخشب الكبيرة وضعها على الكأس الثاني .
 ٣. اضرب المسارين بالمطرقة لغرزهما بشكل كامل بقطعتي الخشب .
- النتائج وتفسيرها: سوف يتحطم الكأس الأول من الضربة الأولى ، وينغرز المسمار كاملاً في قطعة الخشب الموضوعة على الكأس الثاني دون أن يتأثر لأن قطعة الخشب الكبيرة لها قصور ذاتي أكبر من القطعة الصغيرة ولهذا تقاوم الحركة الناتجة عن ضربة المطرقة



هل القشاش على استقامة واحدة ؟



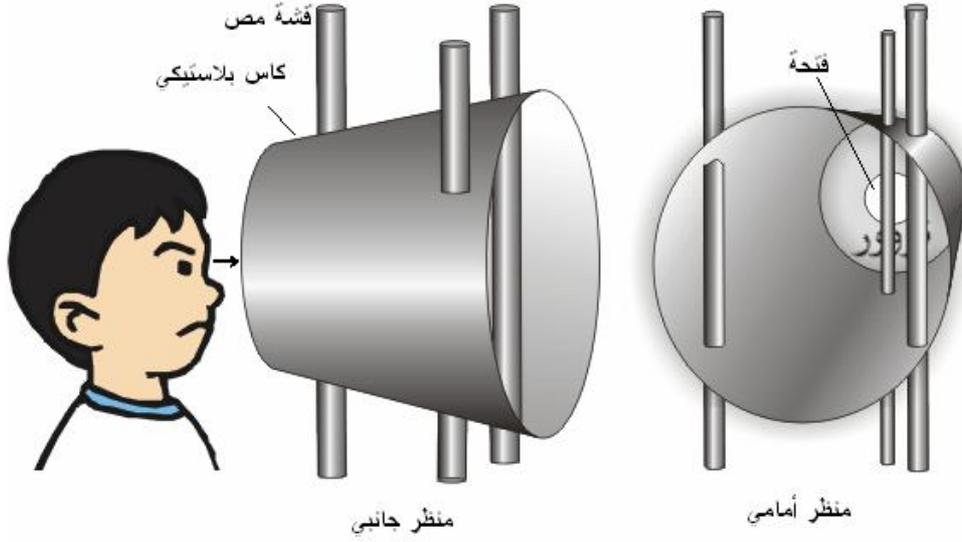
أغمض إحدى عينيك وضع العلبة أمام العين الأخرى تشاهد (٣) قشاش مص. هل تستطيع معرفة ما إذا كانت القشاش على استقامة واحدة أم لا ؟

المواد : علبة بلاستيكية مستهلكة، قشة مص عدد ٣، شريط لاصق (ورقي)

طريقة العمل :

انقب العلبة البلاستيكية (٣) أزواج من الثقوب لتثبيت ثلاثة من قشاش المص. تكون القشاشان الطرفيتان على مسافة واحدة من فتحة الكأس والقشة الوسطى أقرب إلى القاعدة.

إذا نظرت بعين واحدة لا تستطيع تمييز البعد الثالث « العمق » وإنما يمكن تمييز العمق باستخدام العينين فقط، ولهذا إذا نظرت بعين واحدة داخل اللعبة فسترى أن القشاش الثلاثة على استقامة واحدة



كيف يمكن نقل الماء من الكأس (أ) إلى (ج) دون تحريك الكؤوس ؟

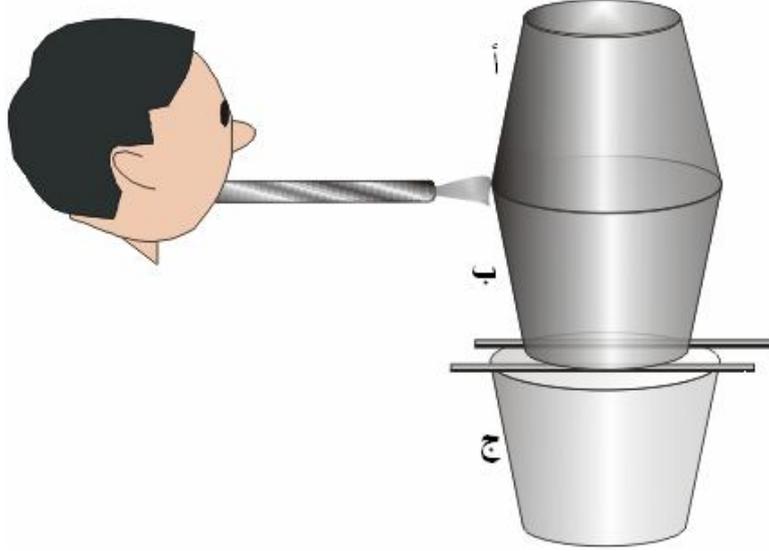


المواد: كأس بلاستيك مستهلك عدد ٢ ، قشة مص عدد ٣ ، ماء ، ورقة .

طريقة العمل :

املاً أحد الكؤوس بالماء وضع ورقة على فوهته، ضع يدك على الورقة واقرب الكأس فوق كأس آخر مملوء بالماء ثم اسحب الورقة بلطف.

ضع الكأسين فوق قشتين موضوعتين على فتحة الكأس الثالث / يمكن استعمال سكاكين فواكه بدل قشتي المص ، باستعمال قشة مص انفخ على نقطة التقاء الكأسين أ و ب . سوف يعمل الهواء على طرد الماء من الكأس (أ) ونزوله إلى الكأس (ب) .



الفتينة والكأس

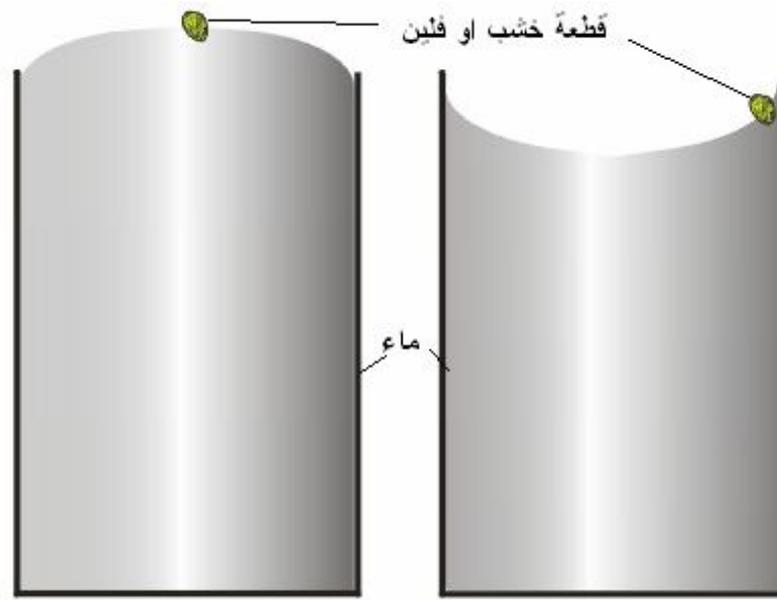
إذا وضعت قطعة خشب في كأس مملوء بالماء تجد أنها تلتصق بجوانب الكأس كيف يمكنك جعلها تستقر في وسط الكأس .

المواد : كأس زجاجي شفاف، قطعة خشب أو فلين ، ماء .

طريقة العمل :

ضع في الكأس كمية من الماء وضع قطعة الفلين على سطح الماء سوف تلتصق قطعة الفلين بجوانب الكأس ، صب الماء تدريجياً في الكأس حتى يمتلئ تماماً ، تجد أن قطعة الفلين تتحرك باتجاه الوسط .

في بداية التجربة يكون سطح الماء مقعراً بسبب قوة التلاصق مع جدران الكأس ولأن مستوى الماء على الجوانب أكثر من الوسط تتجه قطعة الفلين إلى المنطقة الأعلى لأن كثافتها أقل من الماء، وعندما يمتلئ الكأس يتحدب سطح الماء وتتجه قطعة الفلين إلى المنطقة الأعلى «الوسط».



كيف يمكن إنزال قطعة الفلين إلى قاع الكأس دون لمسها ؟

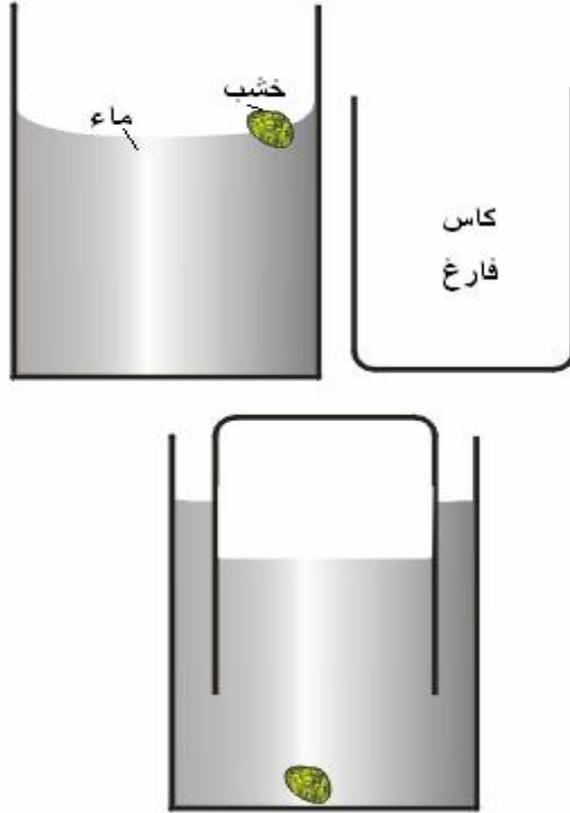
المواد : كأس زجاجي كبير ، كأس زجاجي صغير ، قطعة فلين أو خشب ، ماء

طريقة العمل :

املاً الكأس الكبير إلى منتصفه بالماء وضع الفلين على سطح الماء .

نكس الكأس الصغير فوق قطعة الفلين وأنزله للأسفل، سوف يعمل الهواء الموجود في الكأس على

دفع الماء وقطعة الفلين إلى الأسفل



ماذا يحدث لقراءة الميزان؟

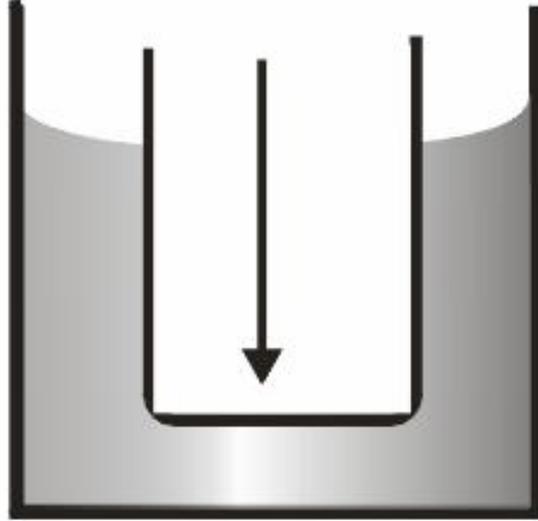
إذا وضعت الكأس الكبير على كفة ميزان وقمت بضغط الكأس الصغير إلى الأسفل. ماذا يحدث لقراءة الميزان؟

المواد : كأس زجاجي كبير، كأس زجاجي صغير، ماء، ميزان .

طريقة العمل :

١. املأ الكأس الكبير إلى نصفه بالماء وضع الكأس الصغير داخله، سجل قراءة الميزان.

٢. ضع إصبعك على الكأس الصغير وادفعه إلى أسفل، سوف تزداد قراءة الميزان.
دفع الكأس إلى أسفل يؤدي إلى زيادة ارتفاع الماء في الكأس وهذا يعني زيادة ضغط الماء على قاعدة الكأس.



الكأس والكرات

لديك كأس كبير مملوء لمنتصفه بالماء ولديك أيضاً كأس صغير وكمية من الكرات الزجاجية، أيهما يؤدي إلى ارتفاع الماء لمسافة أعلى وضع الكرات داخل الكأس الصغير ثم وضعه في الكأس الكبير أو وضع الكرات على حدة ثم وضع الكأس.

المواد : كأس زجاجي كبير ، كأس زجاجي صغير ، كرات زجاجية ، ماء .

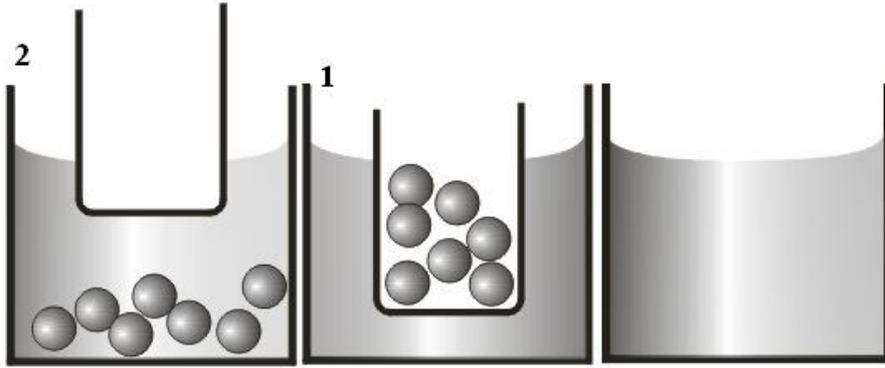
طريقة العمل :

املاً الكأس الكبير إلى منتصفه بالماء .

ضع الكرات في الكأس الصغير وضعه في الكأس الكبير ، حدد ارتفاع الماء .

ضع الكرات في الكأس الكبير ثم ضع الكأس الصغير فارغاً فيه ، حدد ارتفاع الماء .

يرتفع الماء في الحالة الأولى أكثر من الحالة الثانية لأن وجود الكرات الزجاجية داخل الكأس يزيد من كثافته لهذا ينغمر أكثر مما لو كان فارغاً .



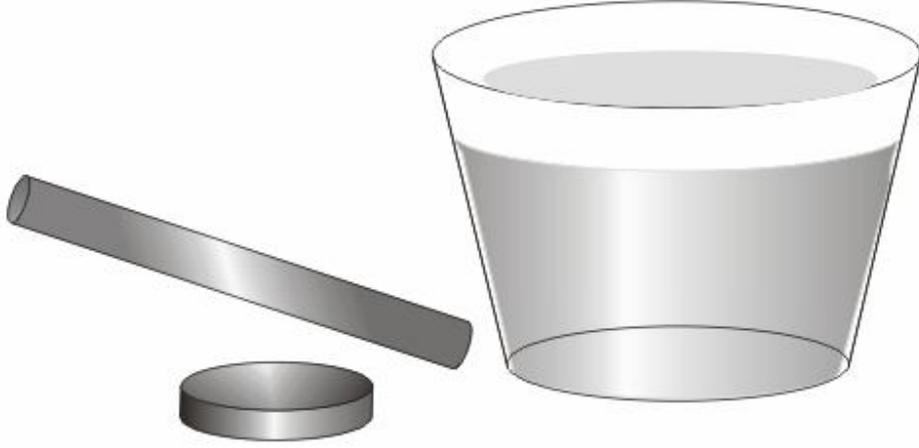
الكأس والقرش

كيف تسحب القرش وتضعه في الكأس باستعمال القشة .

المواد : كأس زجاجي ، ماء ، قرش ، قشة مص .

طريقة العمل :

رطب القرش بالماء ، ضع طرف القشة في فمك واضغط طرفها الآخر عمودياً على القرش ثم اسحب الهواء ، سوف يلتصق القرش بالقشة بسبب قوة الضغط الجوي ، وعند ذلك يمكن رفع القرش ووضعه في الكأس .



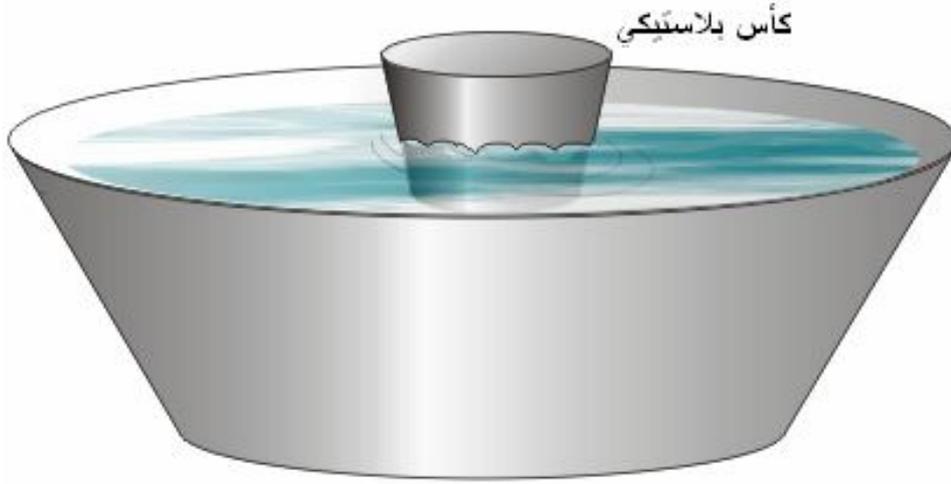
اختفاء الكأس

كأس زجاجي يحتوي على سائل شفاف، ضع داخله كأس من البلاستيك المستهلك ، وسوف يختفي الكأس البلاستيكي تدريجياً .

المواد : كأس زجاجي ، أسيتون ، كأس بلاستيكي مستهلك

طريقة العمل :

املاً الكأس الزجاجي بالأسيتون، ضع الكأس البلاستيكي في الكأس الزجاجي، سوف يذوب البلاستيك بالأسيتون لأن الأسيتون يستعمل كمذيب عضوي قادر على إذابة المواد البلاستيكية ويستعمل أيضاً لإزالة طلاء الأظافر .



قطع نقدية (أو دبابيس) لا تشغل حيزاً؟



المواد : كأس زجاجي ، ماء ، علبة دبابيس (أو قطع نقدية معدنية صغيرة) .

طريقة العمل :

- املاً الكأس بشكل كامل بالماء حتى يسيل من حافتيه ثم ضعه على ورقة جافة .
- امسك كمية من الدبابيس وأسقطها تدريجياً في الكأس ، تلاحظ أن إسقاط الدبابيس في الكأس لا يؤدي إلى خروج أية كمية من الماء من الكأس علماً بأن كل مادة تشغل حيزاً .
- إضافة الدبابيس إلى الكأس تؤدي إلى تحذب سطح الماء بسبب قوة التوتر السطحي .



قرش أم اثنين ؟

كأس شفاف مملوء لمنتصفه بالماء، إذا نظرت إليه حسب ما هو موضح في الرسم هل تشاهد قرش

واحد أم اثنين ؟

المواد : كأس زجاجي شفاف ، قرش ، ماء .

طريقة العمل :

. ضع كمية من الماء في الكأس .

. ضع قرش في قاع الكأس .

. انظر إلى الكأس ، كما في الرسم .

سوف تشاهد قرشين لا قرشاً واحداً لأن جزء من الأشعة الضوئية يخرج من جانب الكأس والجزء

الأخير يمر من خلال سطح الماء .

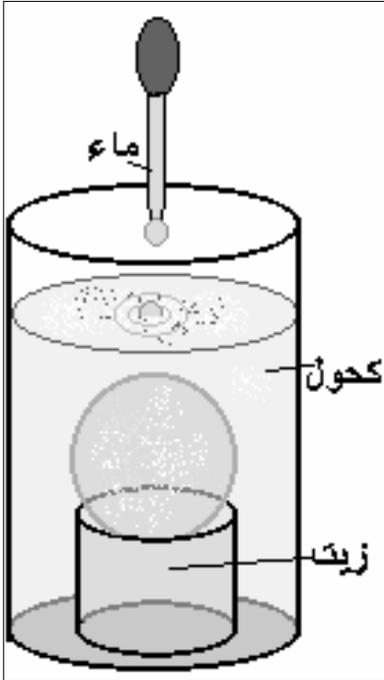


الشكل الحقيقي للسائل ؟

الماء يأخذ شكل الإناء الموجود فيه هذا ما يعتقدوه معظم الناس ويشاهدونه في حياتهم اليومية ولتوضيح هذا المعنى يستخدمون جهاز (الأواني المستطرقة) ولكن هل هذا الكلام صحيح دائماً ؟
المواد : كأس كبير شفاف ، كأس صغير ، قطارة ، زيت نباتي ، كحول إيثيلي ، ماء
طريقة العمل :

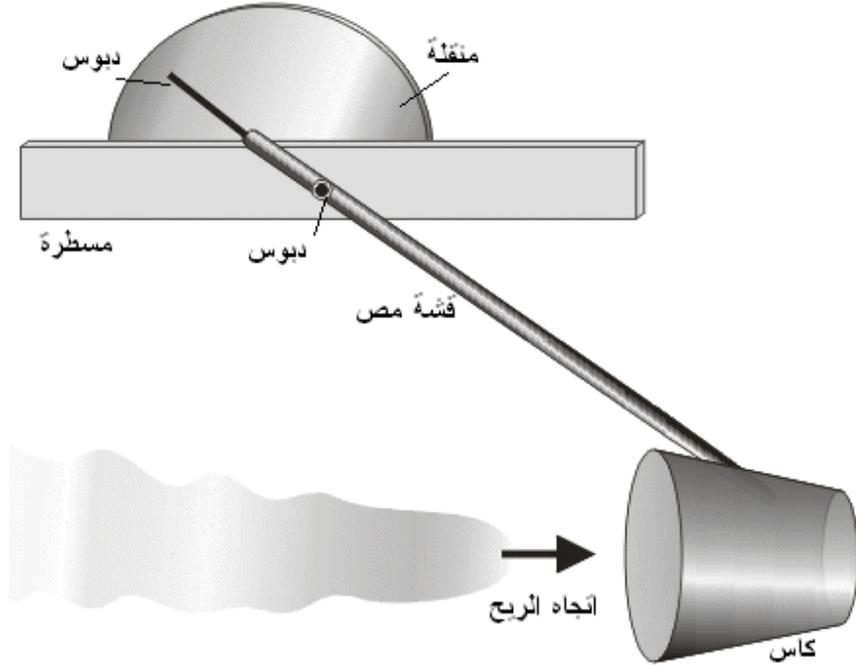
1. املاً الكأس الصغير بزيت نباتي وضعه داخل الكأس الكبير
2. املاً الكأس الزجاجي الكبير بالكحول .
3. كثافة الزيت أكثر من كثافة الكحول ولهذا لا يطفو الزيت على سطح الكحول
4. أضف الماء تدريجياً إلى الكحول . كثافة الزيت اقل من كثافة الماء.
4. استمر في إضافة الماء تدريجياً (بالقطارة) إلى الكحول حتى تتساوى كثافة الزيت مع كثافة المخلوط المكون من (ماء + كحول)
5. عندما تتساوى كثافة الزيت مع كثافة المخلوط يخرج الزيت من الكأس على شكل كرة كبيرة داخل المخلوط ، يمكن تحريك كرة الزيت داخل.

تفسير النتائج :



1. السائل في حالة انعدام الوزن يكون كروي الشكل بسبب القوى بين جزيئاته ونشاهد قطرات الماء تكون كروية وكذلك كرات الماء الكبيرة في السفن الفضائية.
2. الماء يأخذ شكل الإناء بسبب الجاذبية لان قوتها اكبر من القوى بين الجزيئات .
3. الجسم المغمور في سائل يفقد من وزنه بمقدار وزن السائل المزاح . هذا ما تنص عليه قاعدة ارخميدس وفي هذه التجربة أزاحت كرة الزيت كمية من المخلوط لها وزن مساوي لوزنها لان كثافة المخلوط مساوية لكثافة الزيت ولهذا يكون وزن كرة الزيت في السائل صفراً

جهاز قياس سرعة الريح :



المواد : كأس بلاستيك مستهلك ، قشة مص طولها ٢٠ سم ، مسطرة خشبية طولها ٣٠ سم ،
قطعة كرتون ، دبوس طبعة .

طريقة الصنع :

- ١- ألصق طرف قشة المص على جانب الكأس .
- ٢- انقب منتصف القشة وأدخل دبوس طبعة في الثقب وثبته في وسط المسطرة .
- ٣- قص نصف دائرة من الكرتون وثبته على المسطرة . لاستعمالها لتدريج الجهاز .
- ٤- قص رأس القشة بشكل مدبب أو ألصق دبوس ورق عليها .

طريقة الاستخدام:

- 1- ضع الجهاز في مكان مفتوح ووجه فتحة الكأس باتجاه مصدر الريح سيعمل الهواء على دفع الكأس إلى الخلف فتتحرك قشة المص على التدرج .
- ٢- يمكن معايرة الجهاز مع جهاز آخر في الخارج أو باستعمال مروحة وكتابة التدرج على قطعة الكرتون وبعد ذلك تؤخذ القراءات مباشرة

قاعدة برنولي

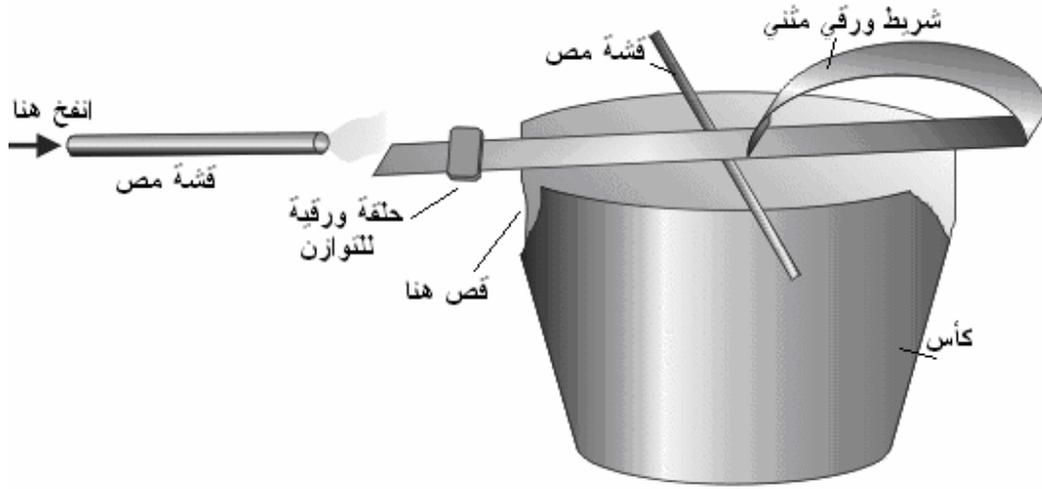
الهدف:

صنع جهاز لتوضيح قاعدة برنولي التي تنص على وجود علاقة عكسية بين سرعة المائع وضغطه ويستفاد من قوة الرفع الناتجة عن هذه الظاهرة في الطائرات المروحية

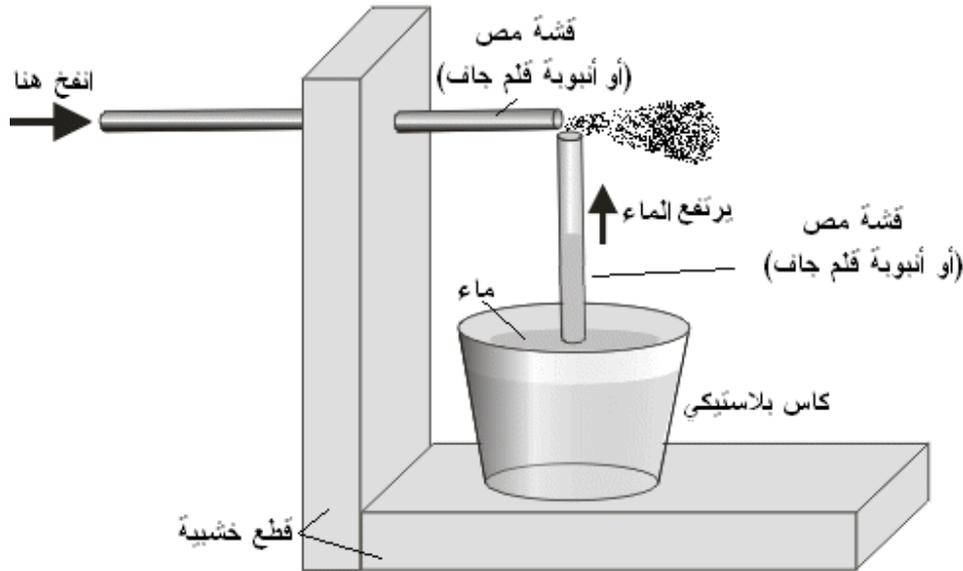
النموذج الأول :

المواد :

قطعة ورق مقوى أبعادها 12×2 سم ، قطعة ورق أبعادها $7 \times 1,5$ سم ، مشبك ورق ، كأس بلاستيك مستهلك ، شريط لاصق .



النموذج الثاني :



المواد :

قطعة خشب أبعادها $10 \times 5 \times 2$ سم عدد ٢ ، قلم حبر جاف (تالف (عدد ٢ / يستعمل الأنبوب الخارجي فقط ، علبة بلاستيكية صغيرة / علبة قلم ، اغو .

طريقة العمل :

- ١- ثبت قطعتي الخشب لتصنع بينهما زاوية قائمة .
- ٢- ثبت العلبة البلاستيكية في المكان المخصص لها .
- ٣- ثبت قطعة طولها (٧ سم (من الأنبوب الخارجي للقلم بوضع عمودي في القنينة .
- ٤- اثقب قطعة الخشب العمودية ومرر الأنبوب الثاني من خلالها حتى تصل إلى فتحة الأنبوب الآخر . انظر الرسم .

٥- أماً العلبه بالماء وانفخ في الأنبوب الأفقية . لاحظ ارتفاع الماء في الأنبوب العمودية
وخروجه منها بشكل رذاذ .

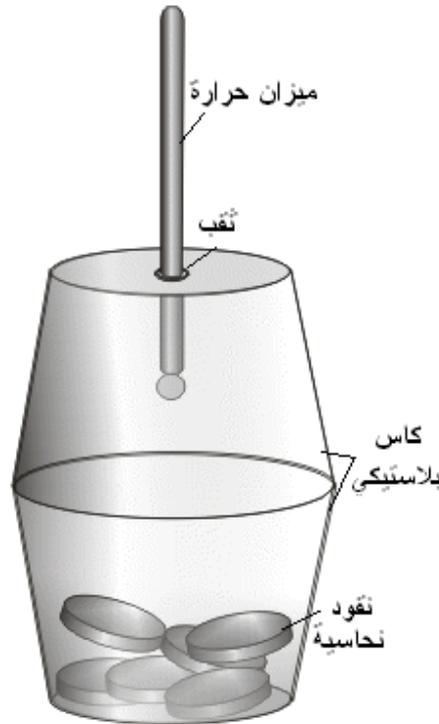
المكافئ الميكانيكي للحرارة

الهدف : صنع جهاز لقياس المكافئ الميكانيكي للحرارة.

يستخدم لهذا الغرض عادة أنبوبة بلاستيكية طولها ١ متر تحتوي على كمية من برادة الحديد ،
الأداة التي سيتم صنعها أصغر حجماً وأسهل استعمالاً وربما أكثر دقة .

المواد :

كأس مستهلك من البولسترين عدد ٤ قطع نقدية متشابهة (من فئة القرش 20) (. ٣٠) ،
ميزان حرارة ، كرتون مقوى ، شريط لاصق .



طريقة الصنع :

1- قص دائرتين من الكرتون المقوى بمساحة قاعدة الكأس من الداخل وأدخلهما في كأسين ،
ضع قطع النقود في أحد الكأسين ثم نكس الكأس الآخر فوقه وألصقها معاً .

2- ثبت كأسين الآخرين فوقهما لمزيد من العزل الحراري .

3- اعمل ثقب في قاعدة أحد الكأسين لإدخال مستودع ميزان الحرارة .

طريقة الاستخدام :

1- سجل قراءة ميزان الحرارة .

2- امسك هذه الأداة بيدك وهزها عدد من المرات (٤٠٠) مرة بحيث تسقط النقود من الكأس
الأول إلى الكأس الثاني في كل مرة ، قد تحتاج إلى (3) دقائق (فقط) .

3- سجل قراءة ميزان الحرارة ، واحسب التغير في درجة الحرارة .

4- افترض أن عمق الكأس ٨ سم ، يكون عمق الكأسين $٨ \times ٢ = ١٦$ سم ، إذا قمت بهز
الكأس ٤٠٠ مرة تكون قطع النقود قد سقطت مسافة

$$64 = 16 \times 400 \text{ متر .}$$

5- التغير في الطاقة الميكانيكية للقطع النقدية .

$$= (\text{الكتلة (كغم)} \times \text{تسارع الجاذبية} \times \text{المسافة التي سقطتها قطع النقود .}$$

6- كمية الحرارة التي اكتسبتها قطعة النقود :

$$\text{الكتلة} \times \text{الحرارة النوعية} \times \text{التغير في درجة الحرارة} \times \text{المكافئ الميكانيكي للحرارة .}$$

7- وبما أن الكميتين متساويتين يمكن حساب المكافئ الميكانيكي للحرارة حسب المعادلة
التالية .

$$\frac{\text{الكتلة} \times \text{تسارع الجاذبية} \times \text{المسافة}}{\text{الكتلة} \times \text{الحرارة النوعية} \times \text{التغير في درجة الحرارة}} = \text{المكافئ الميكانيكي للحرارة}$$

الحرارة النوعية للنحاس 0.0925 المكافئ الميكانيكي = للحرارة 4184 جول / سعر