

# ساحر العلوم

تجارب علمية بسيطة... تتحدى قوانين الطبيعة

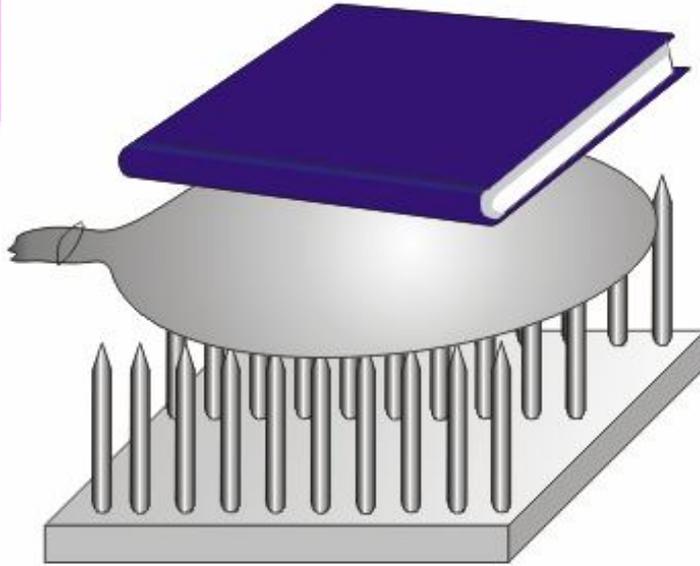
خير سليمان شواهين

## سرير من المسامير

لا بد أنك سمعت ببعض المشعوذين الذين ينامون على سرير من المسامير دون أن يتعرضون للأذى ، ربما تستغرب ذلك . ولكن هل يمكن وضع بالون منفوخ على سرير من المسامير وفوقه ثقل (كتاب ) نجاح هذه اللعبة يتناسب طردياً مع زيادة عدد المسامير في المساحة المحددة مسبقاً .  
المواد : قطعة خشب أبعادها ٢٠ × ١٥ سم وسمكها بحدود ٣ سم ، مسامير بطول سم عدد ١٠٠ ، شاكوش ، بالونات ، كتاب كتلته بحدود ٢٥٠ غم عدد ٣  
طريقة العمل :

١. اغرز عدد من المسامير في قطعة الخشب بحيث يبرز الرأس المدبب للمسمار من الوجه الآخر لقطعة الخشب ولتكن المسافة بين المسامير ٣ سم طولاً و ٣ سم عرضاً، يجب أن تكون الرؤوس المدببة للمسامير على ارتفاع واحد، أقلب قطعة الخشب  
٢. انفخ البالون ثم ضعه فوق المسامير وضع كتاب فوقه، إذا لم ينفجر ضع الكتاب الثاني ثم الثالث.  
٣. اغرز مسامير أخرى في قطعة الخشب بحيث تكون المسافة بين المسامير ( ٢ ) سم طولاً وعرضاً وكرر اللعبة .

٤. أكمل اللعبة بغرز عدد آخر من المسامير بحيث تصبح المسافة بين المسامير ( ١ سم ) فقط  
نلاحظ أنه بزيادة عدد المسامير في وحدة المساحة تزداد قدرة البالون على حمل أثقال أكثر، يفضل أعداد ٣ قطع من الخشب تبرز فيها مسامير على أبعاد مختلفة .  
هذه اللعبة أداة ممتعة لتوضيح مفاهيم الضغط، فكما تلاحظ من اللعبة أن الضغط يتناسب طردياً مع الوزن وعكسياً مع المساحة.



## الكرة العجيبة

إذا أسقطت كرة من ارتفاع معين على أرض صلبة ترتد عن الأرض ولكن لن تتجاوز الارتفاع الذي أسقطت

منه ، ولكن هل يمكن إسقاط كرة من ارتفاع متر واحد ثم ترتد لترتفع لعدة أمتار ؟

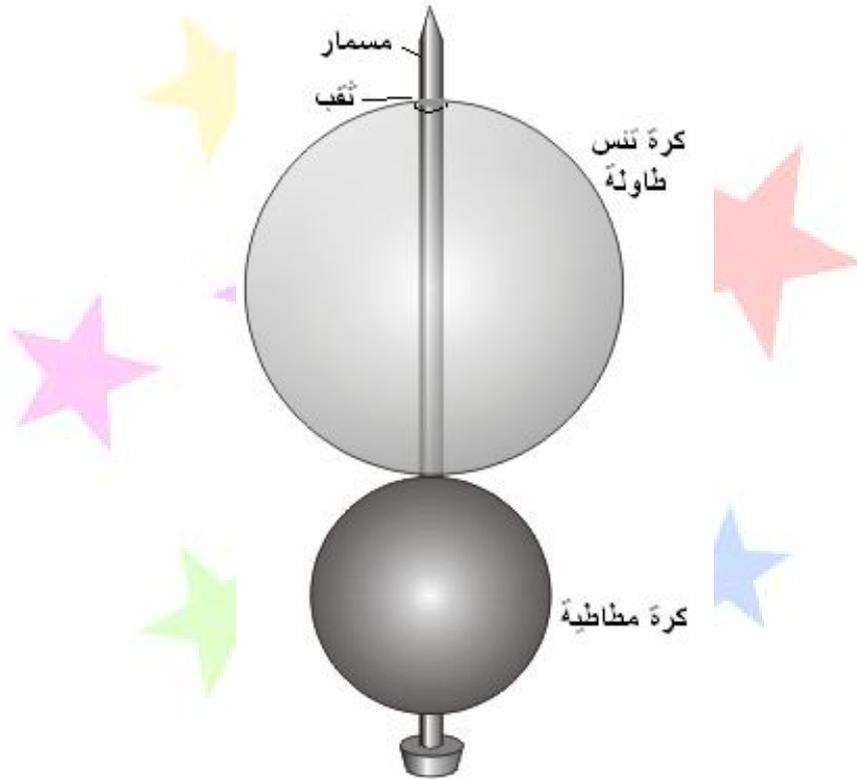
النموذج الأول :

المواد: كرة تنس طاولة ، كرة مطاطية قطرها لا يقل عن قطرة كرة التنس، مسمار.

طريقة العمل :

ثبت المسمار في الكرة المطاطية بحيث يبرز رأسه المدبب إلى أعلى ، انقب كرة التنس، ادخل المسمار في الثقب .

امسك الكرتين بوضع عمودي بحيث تكون الكرة المطاطية من الأسفل ثم أسقط الكرتين على أرض صلبة، سوف ترتفع الكرة المطاطية لمسافة بسيطة بينما ترتفع كرة التنس إلى الأعلى ، وفي هذه اللعبة يحدث تصادم مرن بين الكرتين وتنتقل الطاقة الحركية من الكرة المطاطية إلى كرة التنس ، ولأن كرة التنس لها كتلة صغيرة تكتسب سرعة كبيرة وترتفع إلى أعلى .



## النموذج الثاني :

هذا النموذج نسخة مطوّرة عن النموذج السابق وتستعمل فيه ( ٤ ) كرات بأحجام مختلفة.

المواد : كرات مختلفة الحجم / يمكن استخدام كرات مطاطية ، بلاستيكية ، معدنية ، أو استخدم خرز بأحجام مختلفة، سلك معدني / قطره يتناسب مع أحجام الكرات ، أنبوب معدني / يمكن استخدام قطعة من أنبوب هوائي .

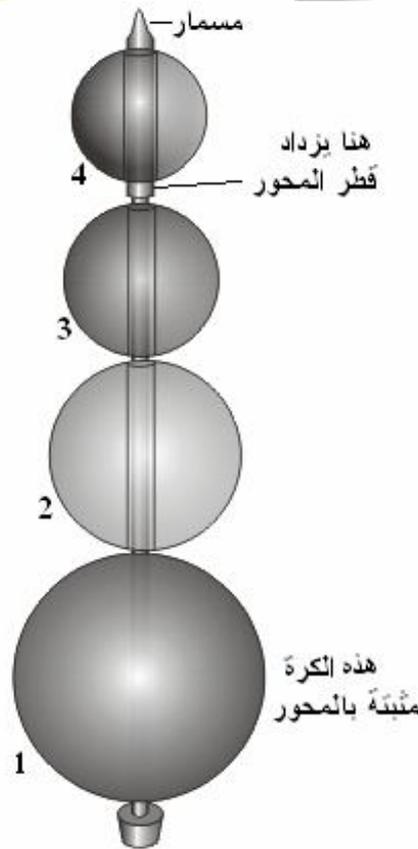
طريقة العمل :

١. ثبت السلك بالكرة الأولى .

٢. انقب الكرة الثانية والثالثة ثقب أوسع قليلاً من قطر السلك وضعها فوق الكرة الأولى

٣. فوق الكرة الثالثة يجب أن يزداد قطر السلك لمنع الكرات « الثانية والثالثة » من مغادرة المجرى ولهذا الغرض يمكن وضع قطعة صغيرة من أنبوب هوائي فوق السلك لزيادة قطره أو ثني السلك ليكون مزدوجاً داخل الكرة الرابعة .

٤. أسقط هذه الأداة من ارتفاع مناسب على أرض صلبة وسوف ترتفع الكرة الرابعة لمسافة كبيرة حيث تحدث تصادمات بين الكرات الأربعة وتنتقل الطاقة الحركية من الكرات الثلاث إلى الكرة العليا.



## كتابة سرية

قطعة من الزجاج الشفاف أو البلاستيك إذا نظرت إليها من خلال لوح بلاستيكي شفاف (؟) ستشاهد كتابة بألوان مختلفة ومتغيرة.

المواد : لوح زجاجي ، شريط لاصق شفاف ، غطاء شريط كاسيت، مصدر حرارة ، لوح مستقطب / يتوفر لوحى استقطاب في الألعاب الإلكترونية صغيرة أحدهما فوق الشاشة والآخر وأبعاد اللوح  $3 \times$  سم تقريباً .  
طريقة العمل :

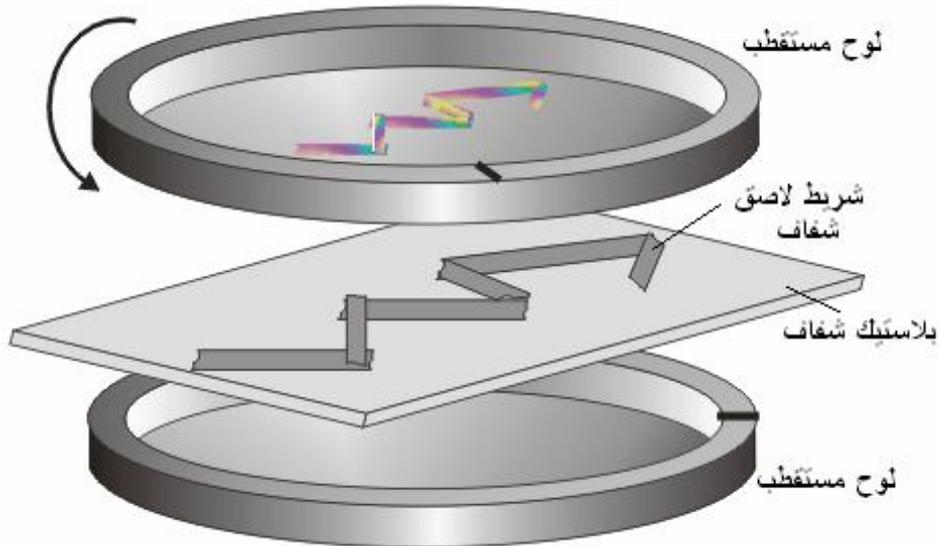
١. قص قطع بأشكال أو حروف معينة من الشريط اللاصق والصقها على قطعة الزجاج ، يمكن لصق طبقة واحدة أو عدة طبقات .

٢. ضع لوح مستقطب تحت لوح الزجاج وآخر فوقه وانظر إلى الشريط اللاصق، سوف تشاهد الأشكال ملونة بألوان مختلفة .

٣. ثبت أحد لوحى الاستقطاب وحرك الآخر بشكل دائري ولاحظ تغيّر الألوان .

٤. استخدم الغلاف البلاستيكي الخاص بأشرطة الكاسيت وقص وقطعة مسطحة منه ، عرض مناطق مختلفة من الغلاف البلاستيكي للحرارة ثم ضعه بين لوحى استقطاب وتمتع بمشاهدة الألوان الجميلة ،ومن أجل الكتابة السرية على قطعة البلاستيك يمكن حفر أحرف وأشكال على قطعة كرتون ثم ترطيبها بالماء وتثبيتها تحت قطعة البلاستيك وتعريضها للحرارة « قطعة الكرتون وقطعة البلاستيك » بهذه الطريقة سوف تمر الحرارة فقط من خلال الأشكال المحفورة على قطعة الورق ، ويمكن مشاهدة هذه الأشكال بألوان جميلة حسب الطريقة السابقة .

٥. يمكن مشاهدة الألوان على أغلفة أشرطة الكاسيت إذا عرضت للشمس ، لماذا؟



## على الكرسي الدوار

المواد : عجل(دولاب) دراجة هوائية ، مقبضين من الخشب لإمساك طرفي محور العجل(يمكن استخدام المقابض الخشبية التي تأتي مع لعبة الحبل الذي يستخدم للقفز)



يفضل زيادة كتلة العجل بإحدى الطرق التالية:

١-ملئ العجل من الداخل ببيزادة الحديد أو الرمل

٢-عمل فتحة صغيرة في الأنبوب الداخلي للعجل وملئها بالشمع

المنصهر

٣-أي طريقة أخرى تقترحها بشرط أن يكون توزيع الأثقال متوازنا على العجل.

يمكن استخدام العجل بطرق مختلفة منها :

امسك العجل بكلتي يديك واطلب من زميلك أن يدير العجل بسرعة

، حاول إمالة محور الدوران تلاحظ أنه صعب جدا ، ويزداد صعوبة بزيادة كتلة أو سرعة دوران العجل.

امسك العجل بكلتي يديك واطلب من زميلك أن يدير العجل بسرعة ، ثم اجعل أحد مقبضي المحور يرتكز

على إصبعك والجهة الثانية تبقى حرة دون إمساك، سوف يبقى العجل بنفس المستوى مرتكزا على إصبع

واحد ما دام يدور.

اربط أحد مقبضي المحور بخيط قوي ، امسك العجل بكلتي يديك واطلب من زميلك أن يدير العجل بسرعة،

اترك العجل معلقا بالخيط ، سوف يبقى يدور بنفس المستوى حتى تقل سرعته فيسقط للأسفل

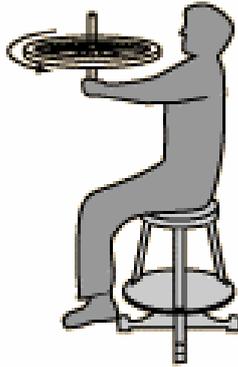
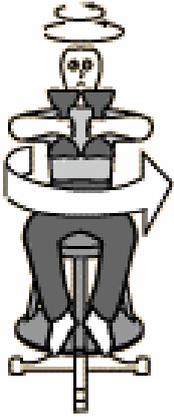
٤- اجلس على كرسي دوار ، أو قف على جسم يمكنه

الدوران بسهولة ، امسك العجل بكلتي يديك واطلب من زميلك

أن يدير العجل بسرعة ، حاول تغيير محور دوران العجل

(إمالته يمنا أو يسرة ) تلاحظ أن الكرسي الدوار يتحرك بك

إلى الاتجاه المعاكس.



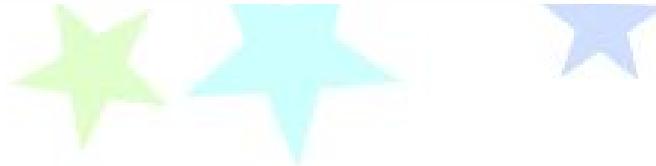
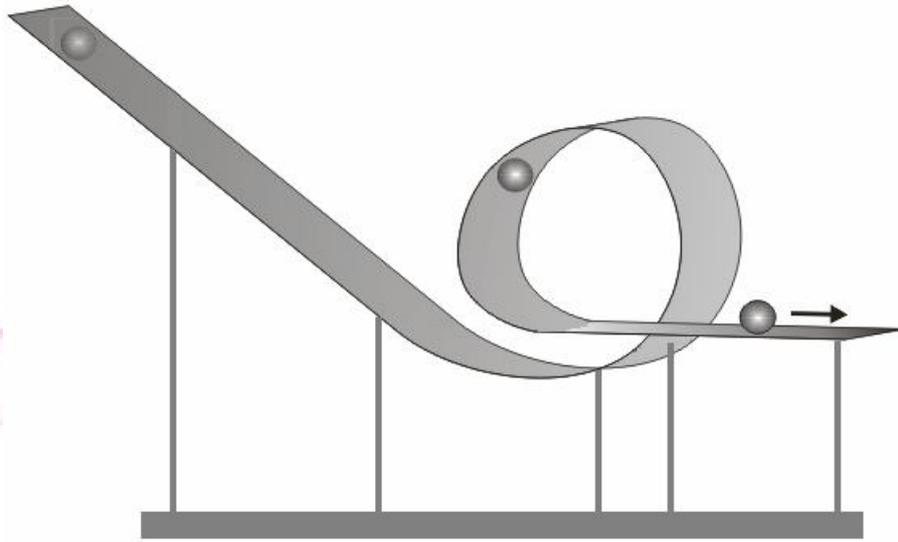


## كرة تتغلب على الجاذبية

ضع كرة معدنية في أعلى المجرى ، تلاحظ أنها تنزل مسرعة وتدور في الحلقة دون أن تسقط ؟  
المواد : عجل دراجة هوائية مستعمل ، كرة معدنية أو زجاجية قطرها ١ سم تقريباً ، قطع من الخشب والأسلاك لتثبيت المجرى بشكل مناسب .

طريقة العمل :

١. استخدم الإطار الخارجي لعجل الدراجة ، استخدم سكين مناسبة لقص العجل ليكون بشكل مستقيم.
٢. لف الجزء الأوسط من العجل بشكل حلقة .
٣. ثبت العجل باستخدام قطع من الخشب والأسلاك لعمل المجرى الموضح في الرسم .
٤. ضع الكرة في أعلى المجرى واتركها تنزل ، تلاحظ أنها تنزل بتسارع حتى تصل إلى الحلقة فتدور بها دون أن تسقط ، ثم تكمل المجرى ، قد تحتاج لعدة محاولات لمعرفة زاوية الميلان المناسبة للجزء العلوي من المجرى وكذلك قطر الحلقة  
ربما تتساءل عن القوة التي تمنع الكرة من السقوط وهذه القوة تسمى « القوة المركزية » التي لا بد أنك قد سمعت بها



## كرسي يمنع الحركة ؟

اجلس على كرسي عادي وضع قدميك على الأرض بشكل عمودي « لا تنثني القدمين تحت الكرسي » واجعل ظهرك بوضع مستقيم « لا تجعله مائلاً إلى الأمام » ثم حاول الوقوف ، طبعاً لن تستطيع الوقوف مهما حاولت فإذا أردت القيام يجب عليك وضع قدميك تحت الكرسي أو إمالة جسمك إلى الأمام للمحافظة على بقاء مركز ثقلك فوق قدميك .



## المسطرة والورقة

إذا ضربت المسطرة بقوة إلى الأسفل ماذا يحدث ؟

المواد: ورقة A4، مسطرة خشبية طولها ٣٠ سم

طريقة العمل :

ضع المسطرة على جانب الطاولة بحيث يبرز نصفها إلى الخارج .

افرد الورقة على الطاولة فوق المسطرة .

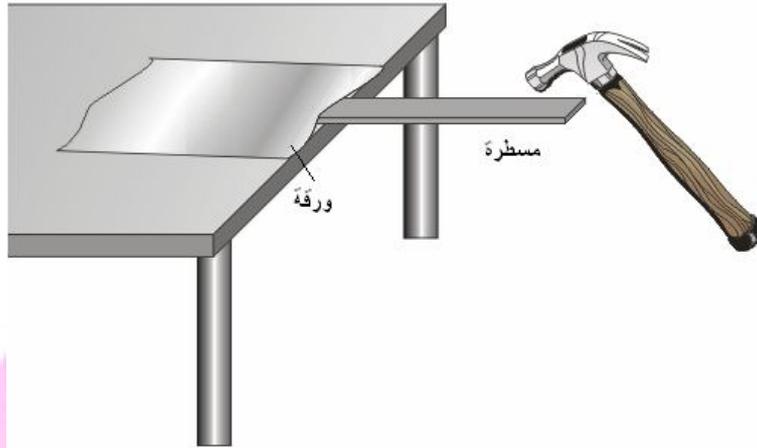
اضرب المسطرة بيدك أو بمطرقة بسرعة . ماذا يحدث ؟

النتائج وتفسيرها: سوف تنكسر المسطرة وتبقى الورقة مكانها ، لأن قوة الضغط على الورقة عالية جداً ، إذا

كان الضغط = ٧٥ سم زئبق ومساحة سطح الورقة = ٣٢ × ٢٢ سم = ٥٠٦ سم<sup>٢</sup>، كثافة الزئبق = ١٣.٤ غرام/سم<sup>٣</sup>

يكون وزن عمود الهواء فوق الجريدة = ٥٠٦ × ٧٥ × ١٣.٤ = ٥٠٨٥٣٠ غرام

= ٥٠٨.٥٣ ثقل كغم... ويساوي ٥٠٨٥ نيوتن تقريبا



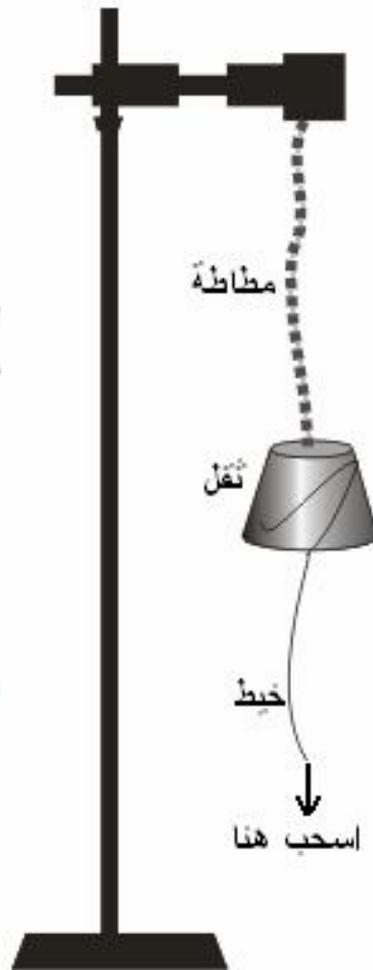
## الخيط والمطاطة

إذا سحبت الخيط إلى أسفل بسرعة ماذا يحدث للخيط، وللمطاطة ؟  
المواد : ثقيل ١٠٠ - ٢٠٠ غم ، خيط / خيط قطني ، مطاطة نقود .  
طريقة العمل:

١. علق المطاطة بمكان مرتفع، يمكن استعمال حامل معدني
٢. اربط الثقل بطرف المطاطة واربط الخيط بقاعدة الثقل .
٣. اسحب الخيط ببطء إلى أسفل ، تلاحظ أن المطاطة تتمدد
٤. اسحب الخيط بسرعة إلى أسفل .

النتائج وتفسيرها :

سوف ينقطع الخيط لأن الثقل يقاوم الحركة السريعة بسبب "القصور الذاتي" ، يمكن ملاحظة هذا الأمر إذا حاولت رفع كيس نايلون ثقيل حيث يمكنك رفعه ببطء وتحريكه دون أن يتلف أما إذا حاولت رفعه بسرعة فسوف يتمزق .



## مساطر وأثقال

أي المسطرتين يسهل موازنتها على أصابع اليد (أ) أم (ب) ؟

المواد : مسطرة خشبية طولها ٢٠ - ٣٠ سم عدد ٢ .

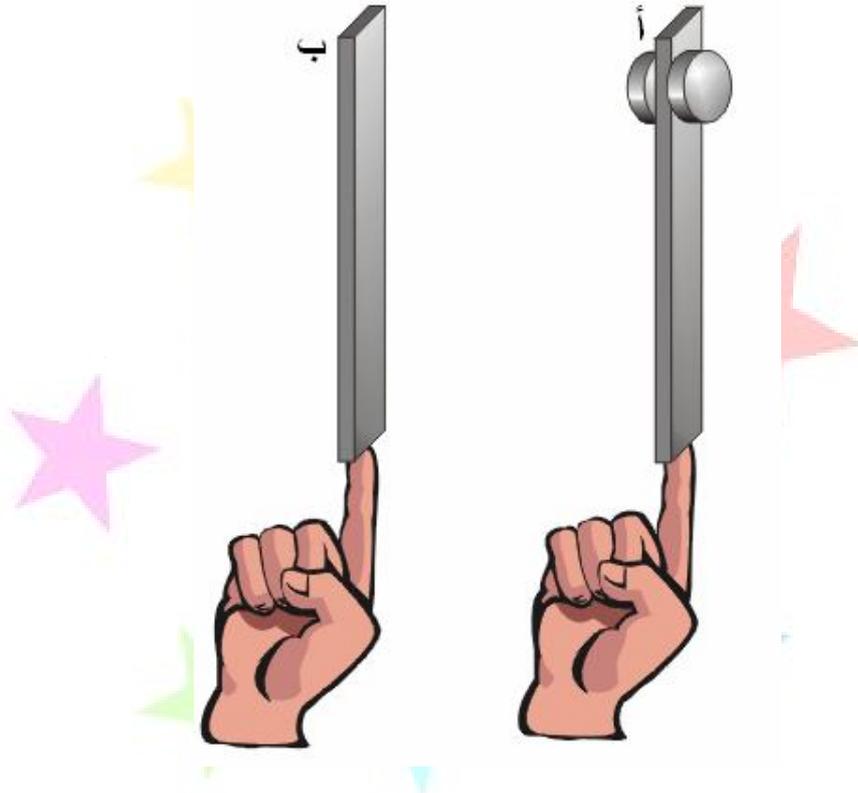
طريقة العمل:

الصق قطع النقود على إحدى المسطرتين كما في الشكل.

حاول موازنة كلا المسطرتين بوضع عمودي على أصابع يدك. أي المسطرتين تجد أنها أسهل موازنة من الأخرى

النتائج وتفسيرها :

المسطرة الثقيلة أسهل موازنة من المسطرة الخفيفة لأن عزم القصور للمسطرة الثقيلة أكثر من عزم القصور للمسطرة الخفيفة، « يتناسب عزم القصور طردياً مع الكتلة »،



## أي المسطرتين يسهل موازنتها بوضع عمودي على أصابع اليد ؟

المواد : مسطرة خشبية مترية « طولها ١٠٠ سم »، مسطرة خشبية طولها ٢٠ سم.

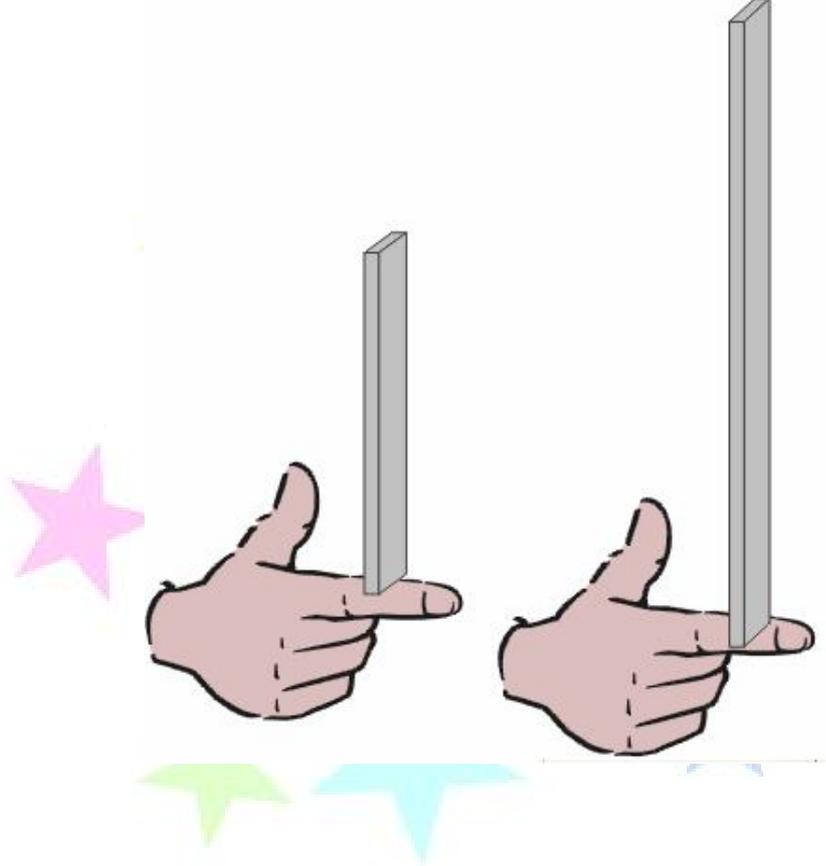
طريقة العمل :

ضع المسطرة القصيرة على أصابع يدك اليمنى بوضع عمودي بمساعدة اليد اليسرى وحاول موازنتها بهذا الوضع دون استعمال اليد الأخرى ؟

كرر التجربة باستخدام المسطرة المترية.

النتائج وتفسيرها :

موازنة المسطرة الطويلة أسهل بكثير من موازنة المسطرة القصيرة لأن عزم القصور للمسطرة الطويلة أكثر بكثير من عزم القصور للمسطرة القصيرة ، يتناسب عزم القصور طردياً مع مربع المسافة .



## ساعة رملية ،ايهما 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

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



## المغناطيس والتسارع

إذا سقط القضيب الخشبي والمغناطيسين هل تبقى المسافة بين المغناطيسين ثابتة أم تتغير.  
المواد : قضيب خشبي أو أنبوب بلاستيكي، مغناطيس حلقي عدد ٢ / يمكن الحصول على المغناط الحلقية من السماعات التالفة.

طريقة العمل :

ادخل القضيب في فتحتي المغناطيسين، يجب أن يكون القطبين المتقابلين متشابهين. سوف يرتفع المغناطيس العلوي بسبب تنافره مع المغناطيس السفلي.

امسك المغناطيسين والقضيب بوضع عمودي واتركهما ليسقطا سقوط حرا .

لاحظ المسافة بين المغناطيسين.

النتائج وتفسيرها :

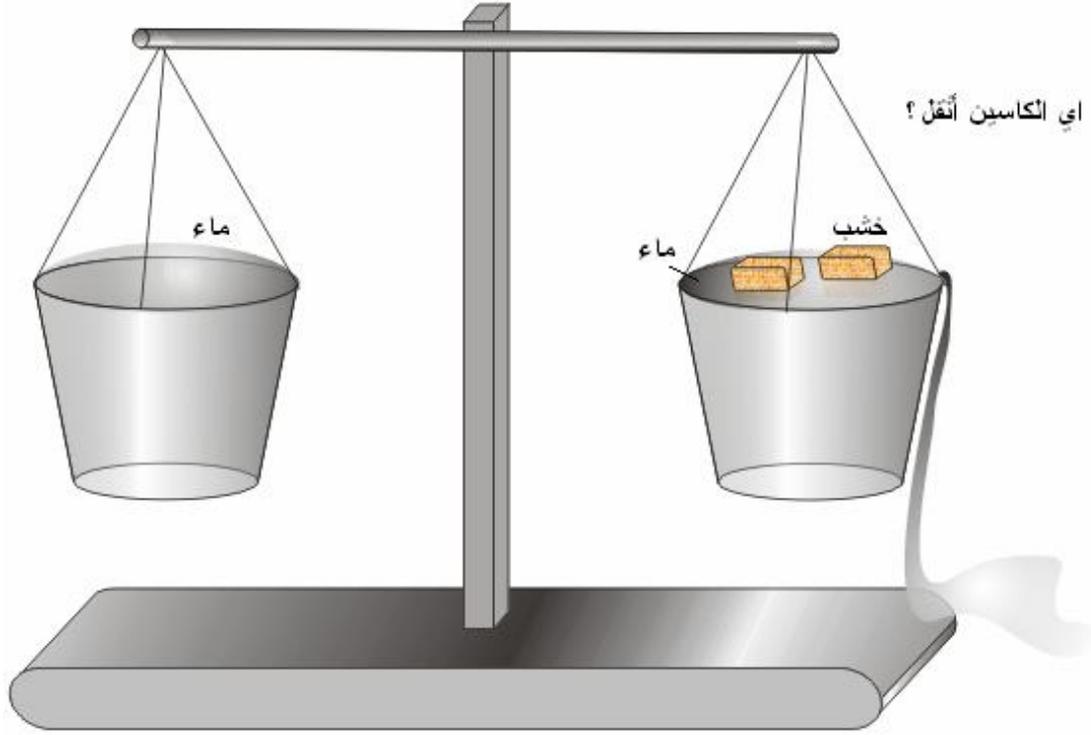
أثناء السقوط الحر يندم وزن المغناطيسين ولهذا تعمل قوة التنافر بين المغناطيسين على إبعادها عن بعض

المغناطيس العلوي يتسارع بمقدار تسارع الجاذبية الأرضية « ج » ويدفع المغناطيس السفلي أمامه المغناطيس السفلي يتسارع بمقدار « ٢ ج » حيث يتأثر بقوة الجاذبية وقوة المغناطيس العلوي . ولهذا يتباعد المغناطيسين عن بعض بشكل مضطرب ؟  
يمكن جعل المغناطيس السفلي يتسارع بمقدار ٣ ج ، ٤ ج . . . بإضافة مغناط أخرى .



## 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 .
- املأ 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 .

## البكرة والورق

إذا نفخت في البكرة ماذا يحدث لقطعة الورق ؟

المواد : بكرة خيطان، قطعة ورق مقوى أبعادها  $6 \times 6$  سم، دبوس طبعة

طريقة العمل :

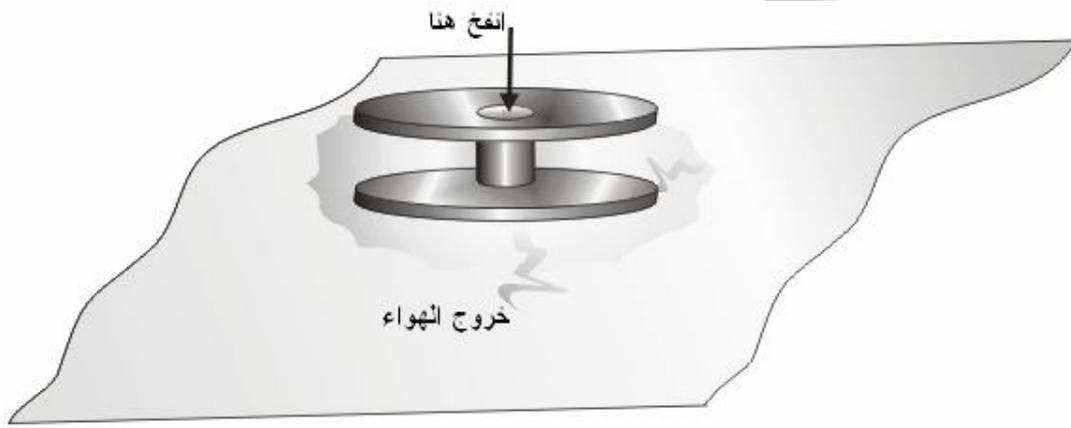
ركب القطع كما في الشكل .

انفخ في البكرة من أعلى. ماذا يحدث لقطعة الورق المقوى هل تقترب من البكرة أم تبتعد عنها ؟

النتائج وتفسيرها :

سوف تقترب قطعة الورق من البكرة لأن نفخ الهواء في البكرة يؤدي إلى دفع الهواء بسرعة بين البكرة وقطعة

الورق فيقل الضغط بينهما حسب قاعدة برنولي



## كرة التنس هل تصعد أم تنزل ؟

المواد : كتاب 'سمكه ٢ سم تقريباً ، قلم رصاص أسطواني عدد ٢ /أو قشة مص، كرة تنس طاولة، شريط لاصق .

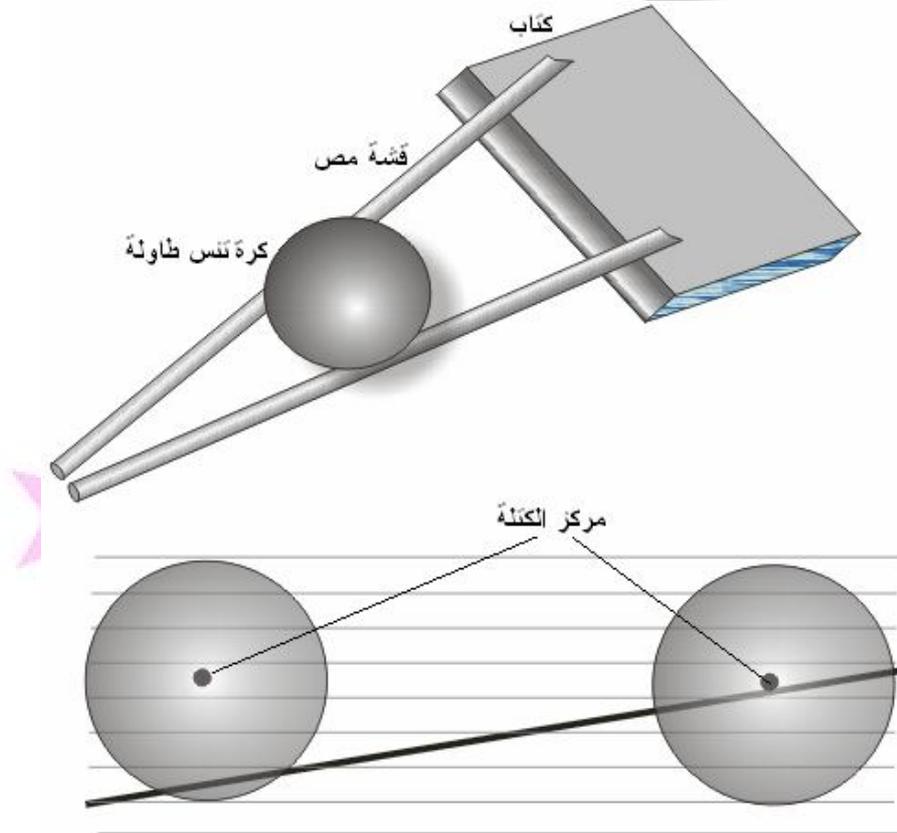
طريقة العمل:

الصق قلمي الرصاص من أحد الطرفين كما في الرسم .

ثبت الطرف الثاني للقلمين على جانب الكتاب ، ضع كرة التنس في وسط المجرى .

النتائج وتفسيرها:

سوف ترتفع الكرة إلى أعلى باتجاه الكتاب، طبعاً الكرة لم تتغلب على الجاذبية، ففي الوقت الذي ارتفعت الكرة إلى أعلى نزل مركز كتلتها إلى أسفل .



## ماذا يفعل الهواء؟

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

طريقة العمل:

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

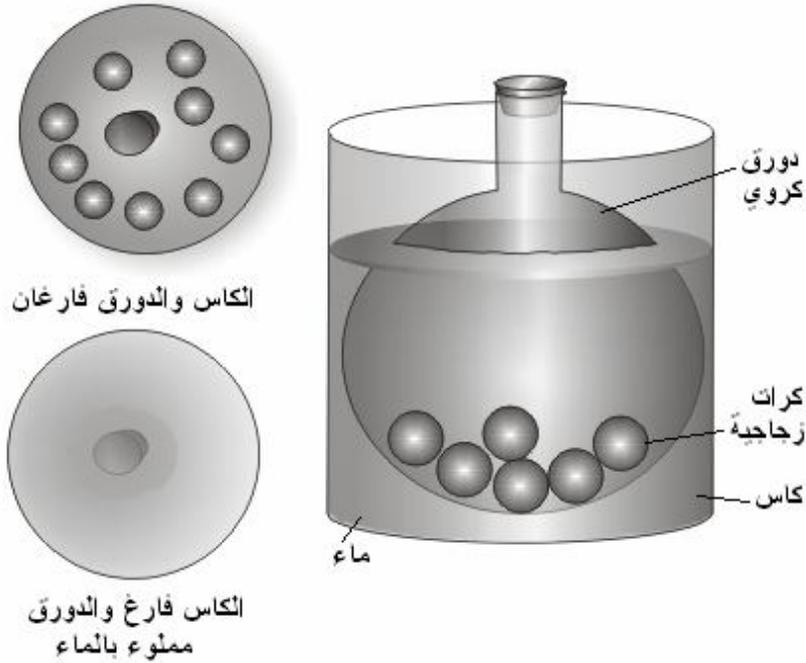
٢. انفخ الهواء بواسطة قشة المص بين القنيتين. ماذا يحدث للقنيتين ؟

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.



## لماذا اختلفت الكرات ولماذا ظهرت ؟



المواد: دورق كروي داخل كأس زجاجي ويحتوي الدورق على كرات زجاجية ،إذا نظرت إلى الدورق من أعلى ومألت الكأس بالماء تلاحظ أن الكرات الزجاجية اختلفت نهائياً وظهر سطح الدورق فظيا مثل المرآة، وإذا مألأت الدورق بالماء تعود الكرات للظهور . لماذا ؟

المواد: دورق كروي/ يمكن استخدام مصباح كهربائي بعد إزالة قاعدته المعدنية ، كأس زجاجي / يمكن قص قنينة مشروبات غازية بلاستيكية وأخذ الجزء السفلي منها،كرات زجاجية (جل) عدد ١٠ .

طريقة العمل :

١. ضع الكرات الزجاجية في قاع الدورق الكروي بلطف حتى لا ينكسر

٢. ضع الدورق داخل الكأس الزجاجي.

٣. انظر إلى الدورق من أعلى ، امأ الكأس بالماء . ماذا تلاحظ؟

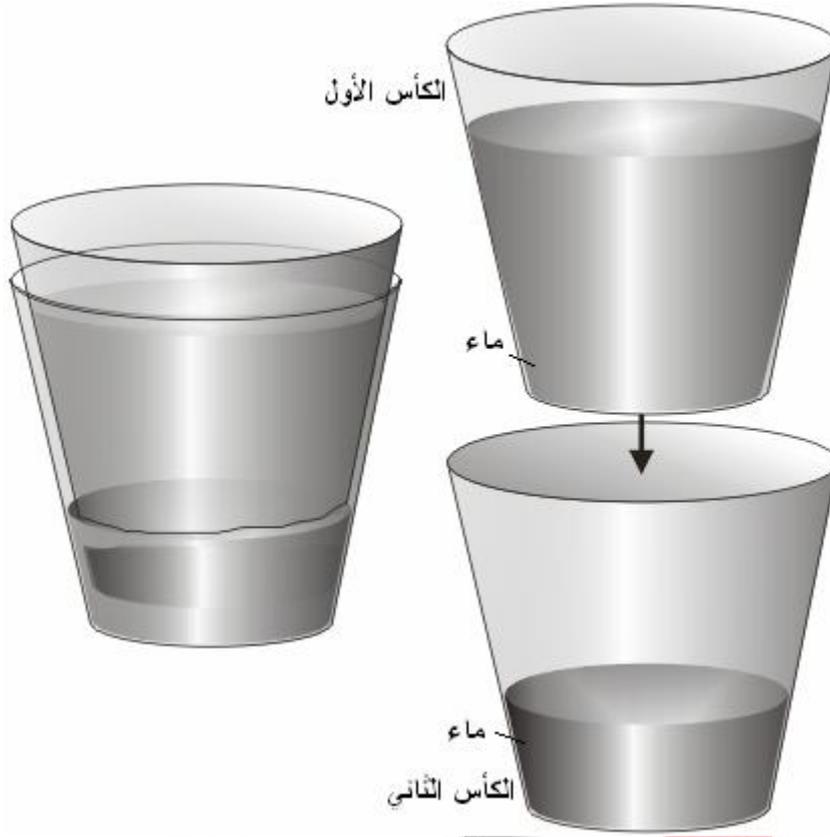
٤. امأ الدورق بالماء. ماذا تلاحظ؟

النتائج وتفسيرها : إضافة الماء إلى الدورق يؤدي إلى اختفاء الكرات لأن الأشعة الضوئية المنعكسة عن الكرات تعاني من انعكاس كلي داخلي وتنعكس إلى أسفل بسبب اختلاف معامل الانكسار بين الماء«الموجود في الكأس» والهواء في الدورق

إضافة الماء إلى الدورق يسمح بمرور الضوء من الدورق إلى الكأس دون انكسار أو انعكاس

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 .

## أي المسطرتين تصل الأرض أولاً ؟

المواد :

مسطرة مترية خشبية ، عدد ٢ ، أثقال « قطع خشبية ، حديد ، طوب، ... » .

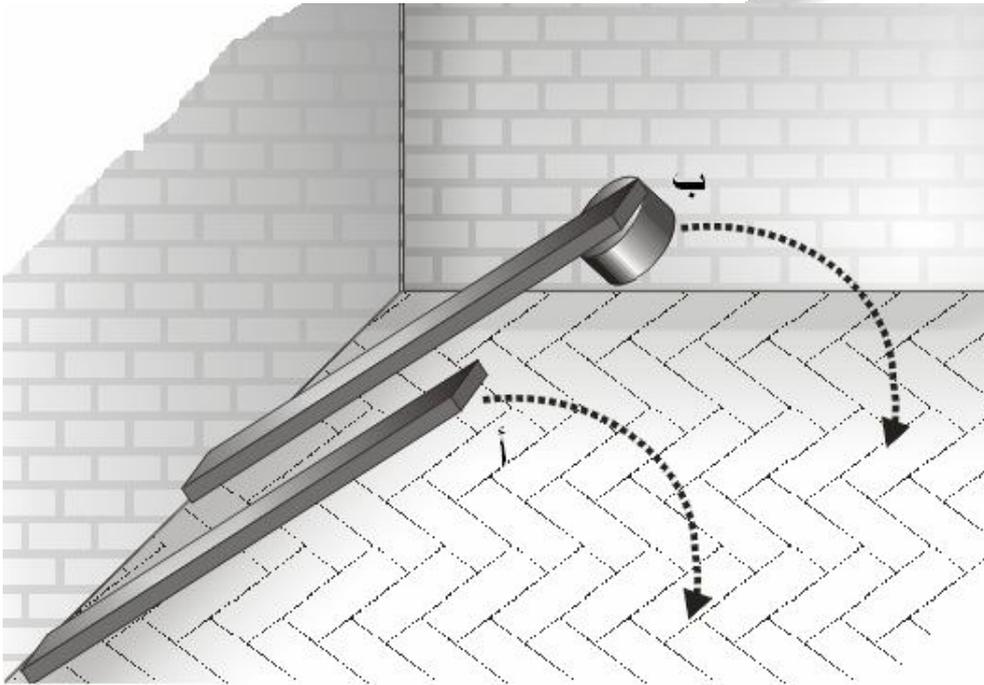
طريقة التنفيذ :

١. ثبت الأثقال على طرف إحدى المسطرتين.

٢. اسند المسطرتين على جانب الحائط كما في الشكل.

٣. اترك المسطرتين بوقت واحد.

٤. أي المسطرتين تصل الأرض أولاً .



النتائج وتفسيرها : المسطرة الخفيفة تصل الأرض أولاً لأن المسطرتين يسقطان بشكل دائري ولهما محور

واحد «مكان إسنادها على الحائط» .

المسطرة الثقيلة لها قصور دوراني أكثر من المسطرة الخفيفة ولهذا ستكون أبطأ منها

## المسطرة وقطع النقود

إذا سحبت القلم من تحت المسطرة .هل ستسقط قطعة النقود وطرف المسطرة بتسارع واحد ؟

المواد :

مسطرة متريّة، قطع نقدية، قلم

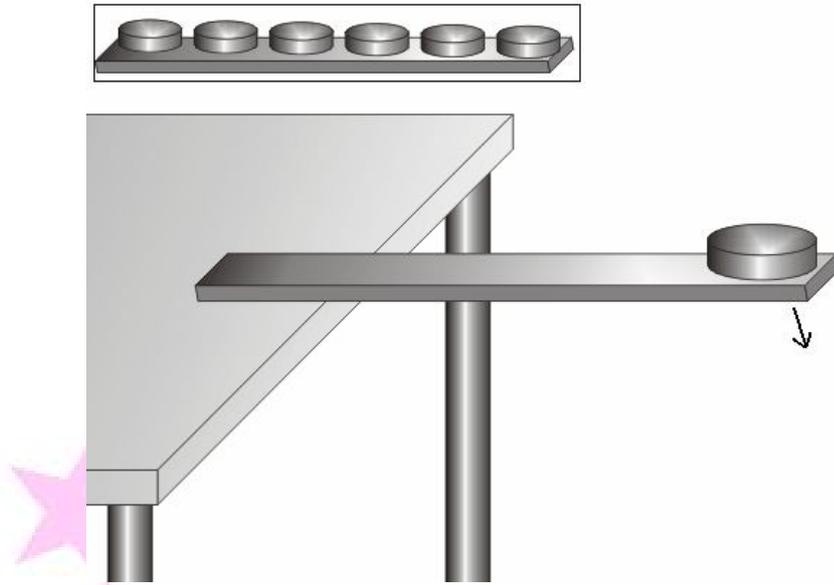
طريقة العمل :

ثبت المسطرة أفقياً بوضع طرفها على سطح الطاولة وضع قلم تحت الطرف الثاني.

ضع قطعة نقود على الطرف الحر للمسطرة « فوق القلم» .

اسحب القلم من تحت المسطرة ، سوف تسقط المسطرة وقطعة النقود وستشاهد وجود مسافة بين القلم ورأس المسطرة .

كرر التجربة بوضع (٦) قطع نقود على أبعاد متساوية تقسم المسطرة إلى ٦ أجزاء .



النتائج وتفسيرها : تلاحظ أن قطعة النقود التي تقع على بُعد بمقدار ثلثي طول المسطرة تسقط وهي ملامسة للمسطرة أما القطع التي بعدها فتلاحظ وجود فراغ بينها وبين المسطرة.

طرف المسطرة الحر يتسارع بمقدار « ج » ، بينما النقطة التي تقع على مسافة ثلثي طول المسطرة تتسارع بمقدار « ١ ج » .

المسطرة تسقط بشكل دائري ومحور الدوران هو نقطة ارتكاز المسطرة على الطاولة .

## في أي الحالتين يمكن غرز المسمار دون أن يتحطم الكأس ؟

المواد :

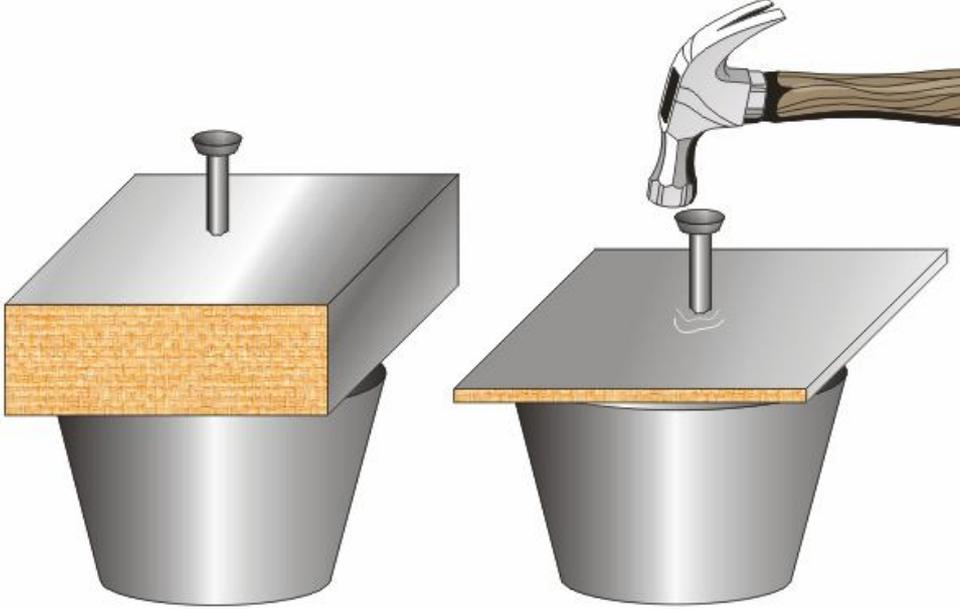
كأس بلاستيك مستهلك عدد ٢ ، قطعة خشبية صغيرة أبعادها ١٠ × ٥ × ٢ سم / الأبعاد غير محددة  
قطعة خشبية صغيرة أبعادها ٢٠ × ١٠ × ٥ سم / الأبعاد غير محددة ، مسمار سم عدد ٢ ، مطرقة  
مسطرة خشبية مترية « طولها ١٠٠ سم »

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 المسمارين بالمطرقة لغرزهما بشكل كامل بقطعتي الخشب .

النتائج وتفسيرها :

سوف يتحطم الكأس الأول من الضربة الأولى ، وبنغرز 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 .



## قشة تقاوم الجاذبية

المواد : قشة مص مع غلافها

طريقة العمل :

تأكد من أن يديك جافتين، اسحب معظم القشة خارج غلافها ثم ادخلها مرة أخرى لعدة مرات لذلك القشة مع غلافها.

اسحب القشة من الغلاف وامسكها من طرفها العلوي والصقها على جانب يدك بوضع عمودي، سوف تلتصق القشة بيدك ولا تسقط لفترة من الزمن .

ذلك القشة مع غلافها يكسبها شحنة كهربائية



## أيهما أسرع نزولاً أ أم ب ؟

المواد : أنبوب بلاستيكي طوله ٧ سم وقطره سم / الأبعاد غير ملزمة، مسمار ١٠ سم عدد ٢، مجرى مائل مكون من سلكي حديد أو أنبويين زجاجيين بطول ٣٠ سم / عدد ٢  
طريقة العمل :

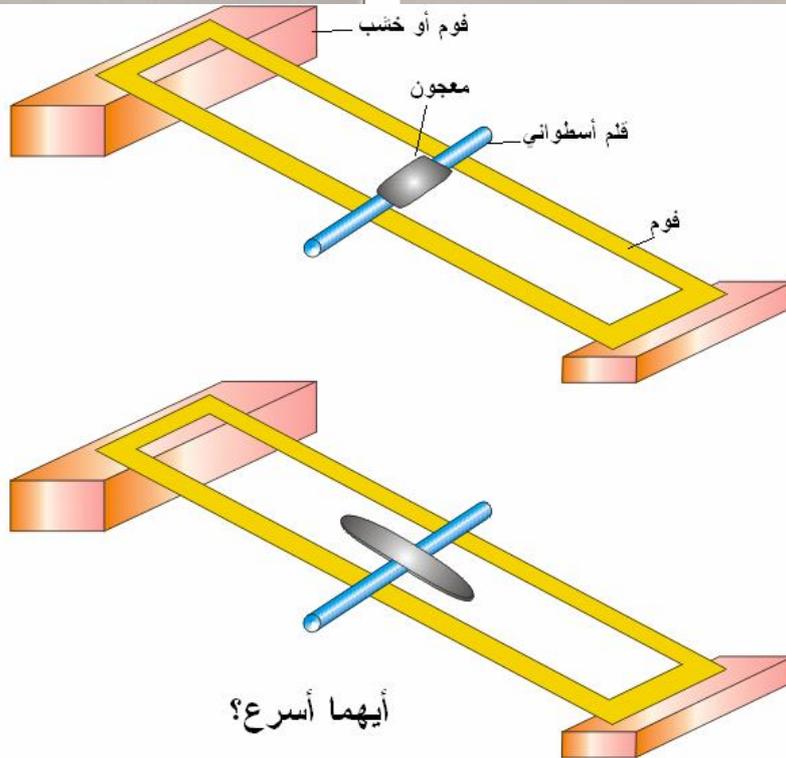
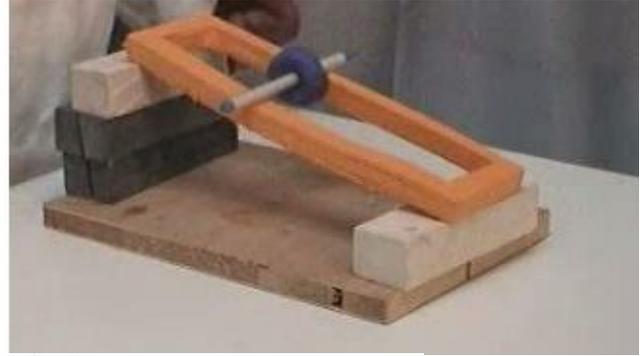
ثبت المسمار الأول بوضع عمودي على الأنبوب الأول.

ادخل المسمار الثاني داخل الأنبوب الثاني.

ضع الأنبويين في أعلى المجرى واتركهما .

كتلتي الأنبويين متساويتين.

الأنبوب (ب) يصل قبل الأنبوب (أ) لأن القصور الدوراني له أقل من (أ) .



## علبة المكسرات

إذا وضعت مجموعة من المكسرات (لوز ، بندق، بزر، فستق، جوز ،...) في علبة وأغلقتها ثم قمت بهزها ،

عندما تفتحها تجد أن المكسرات الكبيرة تكون في أعلى العلبة.لماذا

يمكن استخدام مجموعة من الكرات المتنوعة « كرات معدنية ، زجاجية ، خرز بلاستيكي . . . » موضوعة

في علبة بلاستيكية صغيرة لها غطاء

أمسك العلبة بيدك وهزها للأسفل والأعلى، لاحظ النتيجة.

المواد : علبة بلاستيكية صغيرة، مكسرات متنوعة أو (كرات

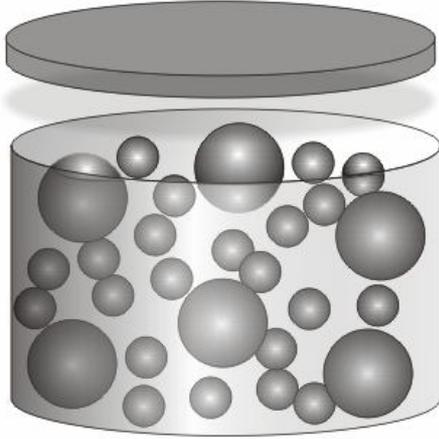
زجاجية، كرات معدنية ، مسامير) .

طريقة العمل :

ضع الكرات في العلبة، أغلق العلبة .

هز العلبة للأعلى وللأسفل ثم افتحها، سوف ترتفع الكرات

الثقيلة إلى أعلى وتنزل الكرات الخفيفة



## هل يغلي الماء على درجة حرارة الغرفة ؟

المواد : محقن طبي ٥ - ١٠ مل ، ماء .

طريقة العمل :

املاً المحقن إلى ثلثه بالماء، اطردها من داخل المحقن .

أغلق فتحة المحقن بإصبعك واسحب المكبس إلى الخارج، تلاحظ غليان الماء الموجود في المحقن بشدة ، لا ترتفع درجة حرارة الماء بالطبع .

الغليان هو خروج البخار من جميع أجزاء السائل ويحدث عندما يتساوى ضغط بخار السائل مع الضغط المحيط به،... يمكن أن يتساوى ضغط بخار الماء مع الضغط المحيط به بإحدى طريقتين:

الطريقة الأولى:

زيادة ضغط بخار الماء عن طريق التسخين، وهي الطريقة الشائعة .

الطريقة الثانية:

تخفيض ضغط الهواء المحيط بالماء حتى يتساوى مع ضغط بخار الماء



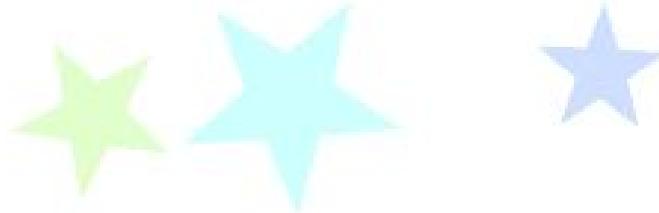
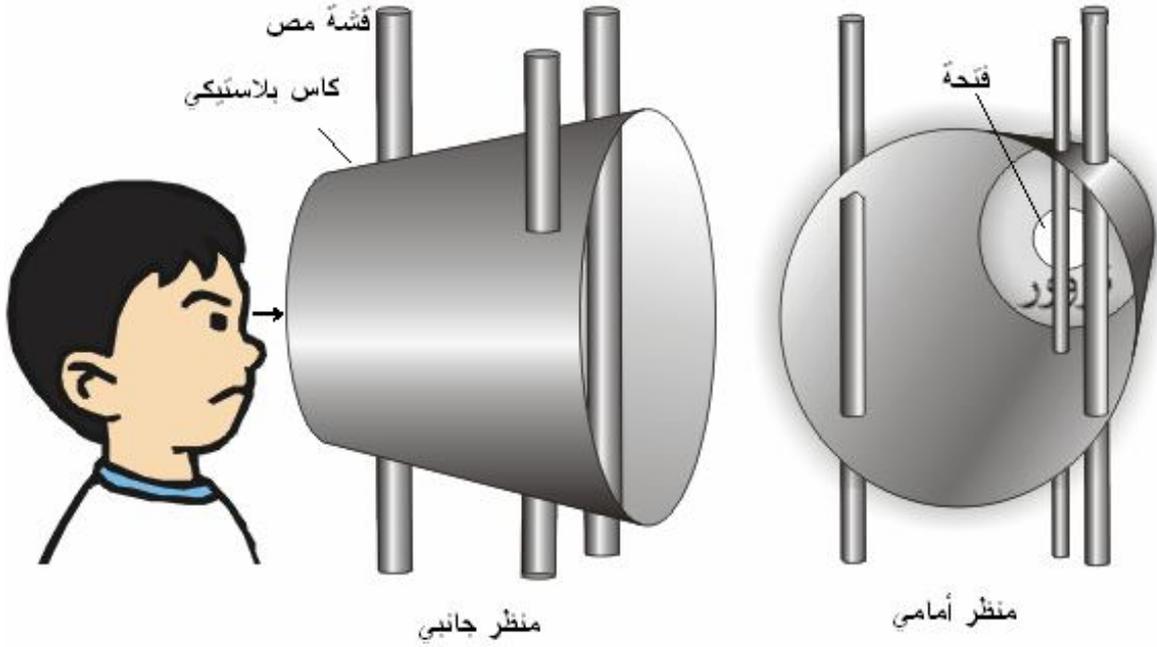
## هل القشّات على استقامة واحدة

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

المواد : علبة بلاستيكية مستهلكة، قشّة مص عدد ٣، شريط لاصق (ورقي)  
طريقة العمل :

انقب العلبة البلاستيكية (٣) أزواج من الثقوب لتثبيت ثلاثة من قشّات المص. تكون القشّتان الطرفيتان على مسافة واحدة من فتحة الكأس والقشّة 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 القشّات الثلاثة على استقامة واحدة ؟



## أيهما أطول محيط الكأس أم ارتفاعه

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

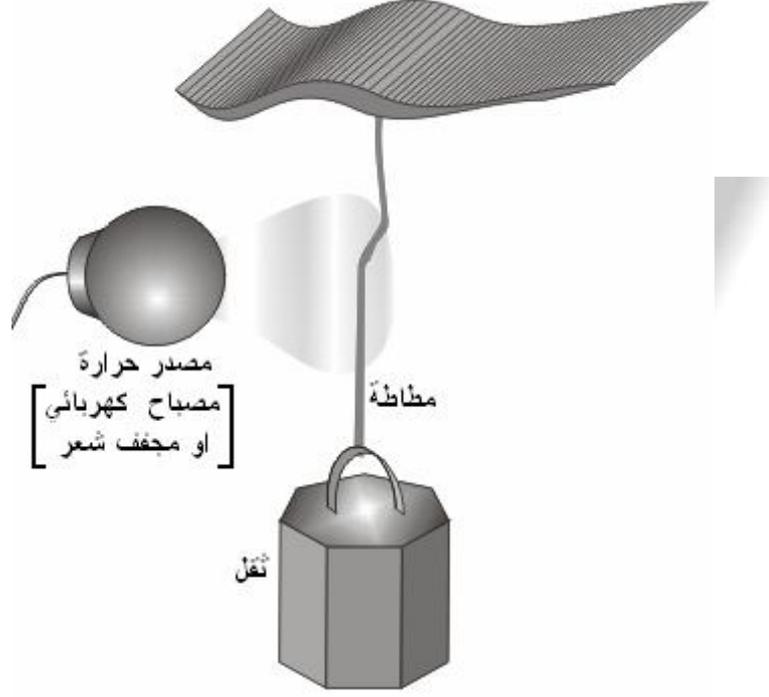
طريقة العمل :

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.



## هل تتمدد جميع المواد بالحرارة

المواد: مطاطة نقود، ثقل، مصدر حرارة « مصباح كهربائي، مجفف شعر، موقد،... »، مسطرة



طريقة العمل :

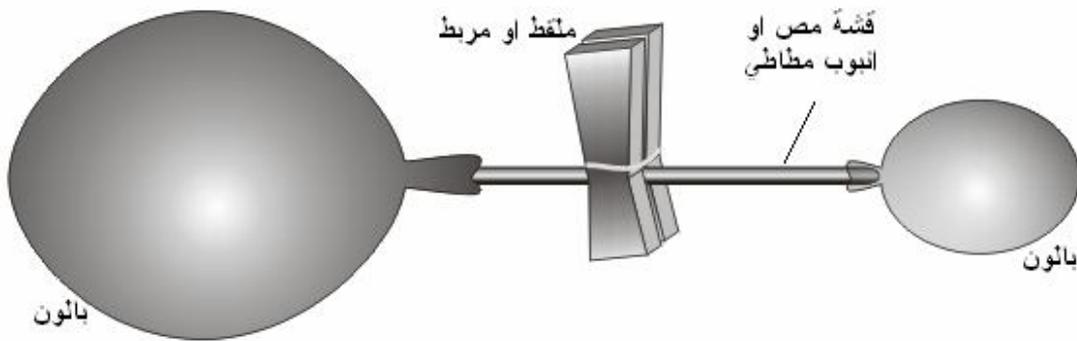
اربط الثقل بطرف المطاطة وعلق المطاطة بمكان مرتفع

استخدم المسطرة لقياس طول المطاطة.

سخن المطاطة، سوف تتقلص المطاطة، لحرارة تؤدي إلى اقتراب الجزيئات المكونة للمطاطة من بعضها .

## بالونات

إذا فتحت المرابط هل ينتقل الهواء من البالون الأبيض إلى الأسود أم العكس ؟  
المواد : بالون عدد ٢ ، أنبوب مطاطي طوله ١٠ سم ، مرابط .



طريقة العمل :

انفخ البالونين وأوصلهما مع بعض باستخدام أنبوب مطاطي مثبت على وسطه مرابط ، عند فتح المرابط ينتقل معظم الهواء من البالون الذي يحتوي على كمية قليلة من الهواء إلى البالون الآخر . لماذا؟



## مغانط وأنايب

أنبوب من النحاس وأنبوب آخر من البلاستيك أو الزجاج. إذا أسقطت قطعة من مغناطيس داخل كل أنبوب هل تسقط القطعتان بنفس السرعة ؟

المواد: أنبوب نحاسي طوله ١ متر وقطره ٢سم، أنبوب من البلاستيك أو الزجاج طوله ١ متر وله نفس القطر، قطعة صغيرة من مغناطيس / من سماعة أو محرك تالف.

طريقة العمل:

ثبت الأنبوبين بوضع عمودي واسقط المغناطيسين بنفس الوقت، المغناطيس داخل الأنبوب النحاسي يسقط بتسارع أقل من تسارع الجاذبية ولهذا يصل المغناطيس داخل الأنبوب البلاستيكي أولاً، وذلك بسبب تكوّن تياران دوامية في الأنبوب النحاسي أثناء سقوط المغناطيس وهذه التيارات تقلل من سرعة نزوله. حاول تكرار التجربة بإسقاط قطعة حديد في الأنبوب النحاسي. يمكن استخدام قطعة من أنبوب هوائي بدل الأنبوب النحاسي.



## أي الخرتين ترتفع أكثر ؟

- المواد :سلك حديد طوله ٢٠ سم وقطره ١ ملليمتر .
- خرز متقوب من الوسط « أحجام وكتل مختلفة » .
- أنبوبة قلم جاف .

طريقة العمل :

اثن السلك بشكل نصف دائري تقريباً / كما في الشكل.

ثبت السلك على أنبوبة القلم/ يمكن ثقب الأنبوبة وإدخال السلك فيها وتثبيته باللحام البلاستيكي .  
ادخل خرزة ثقيلة في إحدى الجهتين وخرزة خفيفة في الجهة الأخرى ، ضع القشة بين يديك وحركها بشكل دائري

عندما يدور السلك ترتفع الخرزة الثقيلة أكثر من الخرزة الخفيفة ، لأن ارتفاع الخرزة يتم بسبب القوة المركزية التي تتناسب طردياً مع الكتلة وسرعة الدوران . . .



## هل يمكنك حمل الماء في الغريال ؟

المواد : قنينة بلاستيكية، شاش، جلسرين، ماء

طريقة العمل :

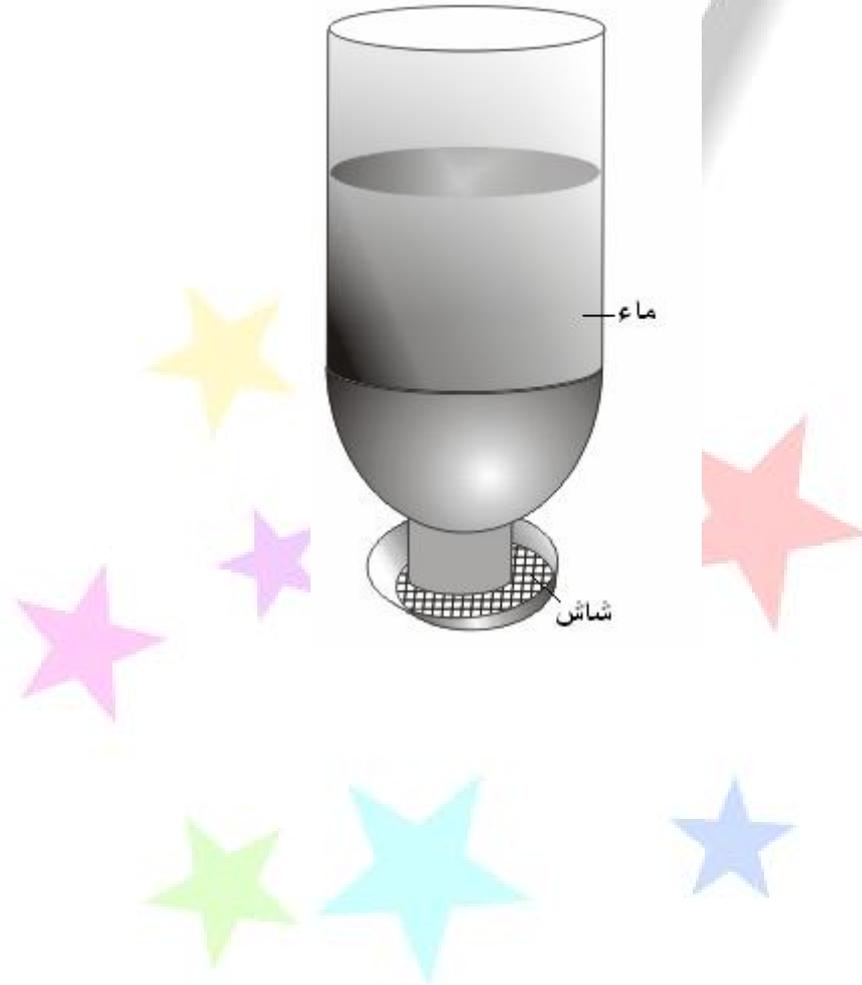
قص الجزء العلوي من القنينة.

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 .



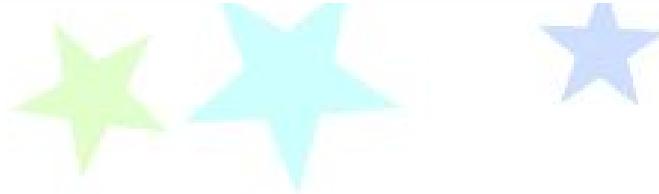
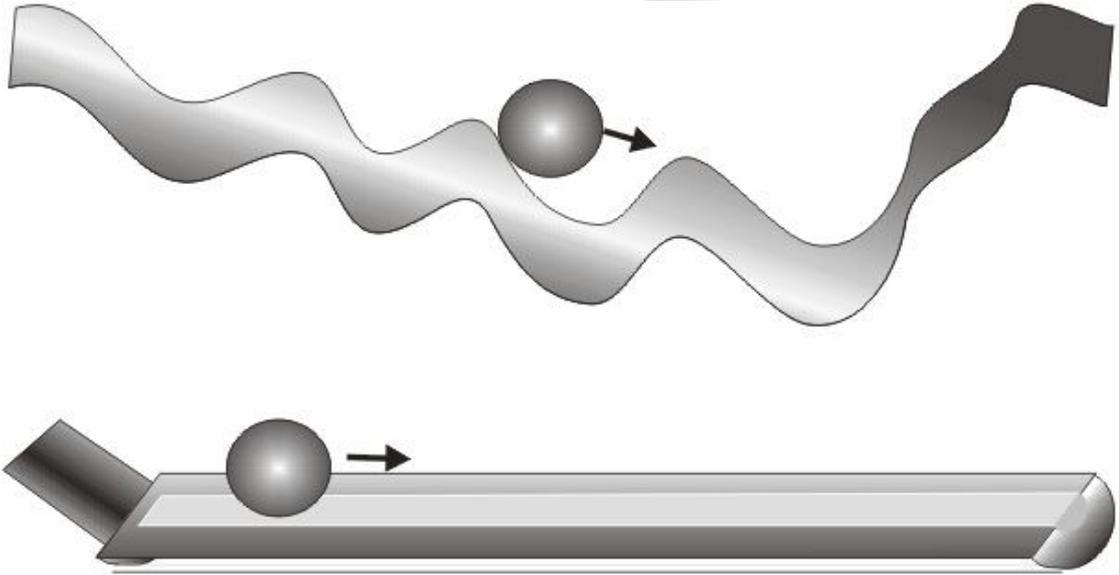
## أيها تصل أولاً الكرة المعدنية أ أم ب ؟

المواد : قطعة من جسور ألبراي التي مقطعتها بشكل حرف (H)، كرة معدنية قطرها بحدود ١ سم عدد ٢ .  
طريقة العمل :

قص قطعة من الجسر بطول ١ متر واثن جزء منها بطول ١٠ سم بزاوية مناسبة حسب الرسم .  
قص قطعة أخرى أطول من القطعة السابقة واثنها لعمل مرتفعات ومنخفضات تكون المسافة بين طرفيها ١ متر وتكون نقطة البداية والنهاية للجسرين على ارتفاع ، واحد كما يجب عدم وجود نتوءات في المجرى تعيق حركة الكرة .

ضع الكرتين في نقطتي البداية للجسرين وارترك هما تنزلان دون التأثير على الكرتين بأية قوة إضافية  
سوف تجد أن الكرة (ب) تصل قبل (أ) مع أن المسافة التي تقطعها  
الكرة (ب) أكثر من (أ) ولكن أثناء نزول الكرة تكتسب سرعة كبيرة حيث تتحول طاقة الوضع لديها لطاقة  
حركة فتقطع معظم المسافة قبل أن تقل سرعتها .

يمكن استبدال الجسر المعدني بمادة أخرى مثل الأنايبب البلاستيكية أو أية مادة أخرى مناسبة

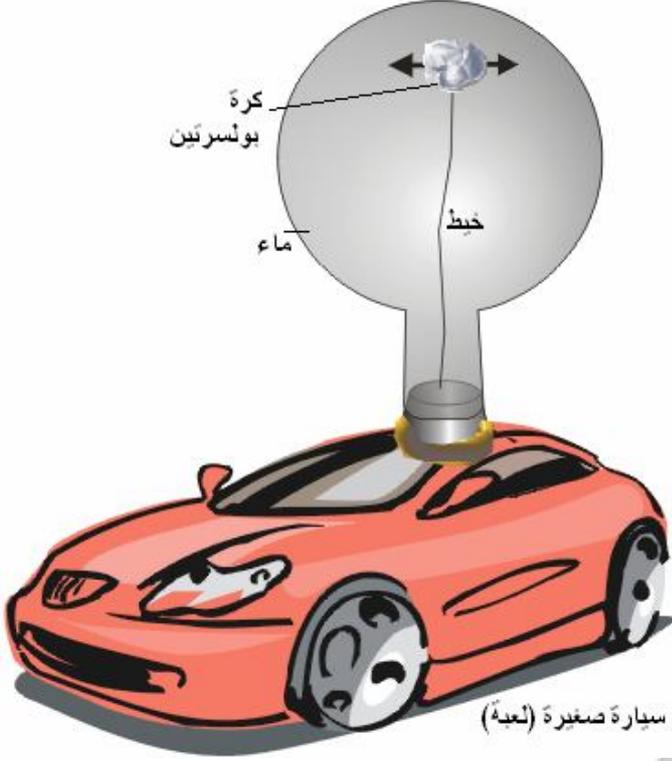


## إلى أين تتحرك ؟

إذا تحركت العربة إلى اليمين لأي اتجاه تتحرك كرة البولسترين ؟  
المواد: قنينة بلاستيكية أو زجاجية شفافة مع غطاء، خيط، قطعة بولسترين، ماء، سيارة أطفال

### طريقة العمل:

املاً القنينة بالماء، اربط قطعة البولسترين  
بطرف الخيط وادخلها في القنينة، أغلق القنينة  
مع تثبيت طرف الخيط في الغطاء.  
اقلب القنينة وثبتها على السيارة.  
ادفع السيارة إلى اليمين تشاهد أن كرة  
البولسترين تحركت بنفس الاتجاه.  
عند تحرك القنينة إلى اليمين يقاوم الماء  
الحركة بسبب قصوره الذاتي ولهذا يظهر أنه  
تحرك إلى الخلف مما يؤدي إلى دفع كرة  
البولسترين إلى الجهة المعاكسة .



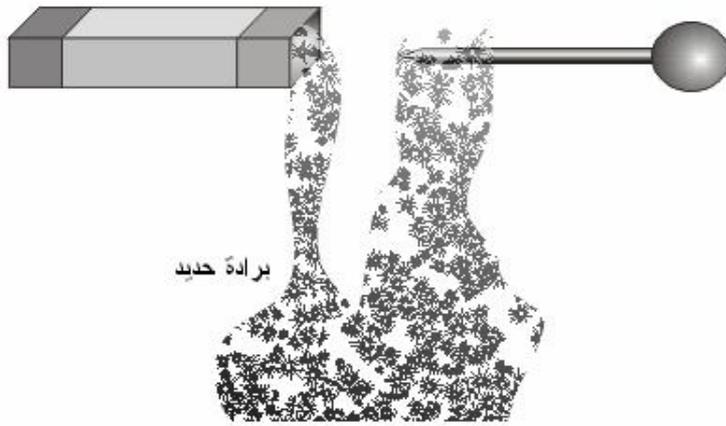
## الدبوس والمغناطيس

أيهما أكثر برادة الحديد التي تتجذب للدبوس أم للمغناطيس .

المواد: دبوس مصنوع من الحديد وغير ممغنط، مغناطيس، برادة حديد

طريقة العمل :

امسك الدبوس والمغناطيس بيديك بحيث تكون المسافة بين رأس الدبوس والمغناطيس بحدود ٢ سم .  
قرب الدبوس والمغناطيس من برادة الحديد / تشاهد أن كمية برادة الحد التي تتجذب للمغناطيس لأن خطوط المجال المغناطيسي تتركز عند رأس الدبوس .



أيهما تصل الأرض أولاً (أ) أم (ب) ؟

المواد :

قطعة من الورق المقوى أبعادها  $10 \times 5$  سم عدد ٢ / يمكن استعمال ورق اللعب، قطعة نقود عدد ٢

طريقة العمل :

الصق قطعة نقود في منتصف الورقة الأولى (أ) وعلى طرف الورقة الثانية (ب) .

ارفع الورقتين إلى أعلى واتركها تسقطان سقوطاً حراً ولاحظ أي الورقتين تصل الأرض أولاً ، الورقة (ب) تصل الأرض أولاً بأنها تسقط بوضع عمودي وتكون مقاومة الهواء لها قليلة بينما تسقط الورقة (أ) بوضع أفقي فتكون مقاومة الهواء لها عالية .



## الصاروخ والقنبلة

إذا انطلق صاروخ من طائرة بسرعة وبشكل أفقي وسقطت قنبلة من الطائرة « سقوط حر » أيهما يصل الأرض أولاً ؟

الصاروخ والقنبلة يصلان الأرض في وقت واحد ، يمكن إجراء التجربة التالية للتأكد من ذلك

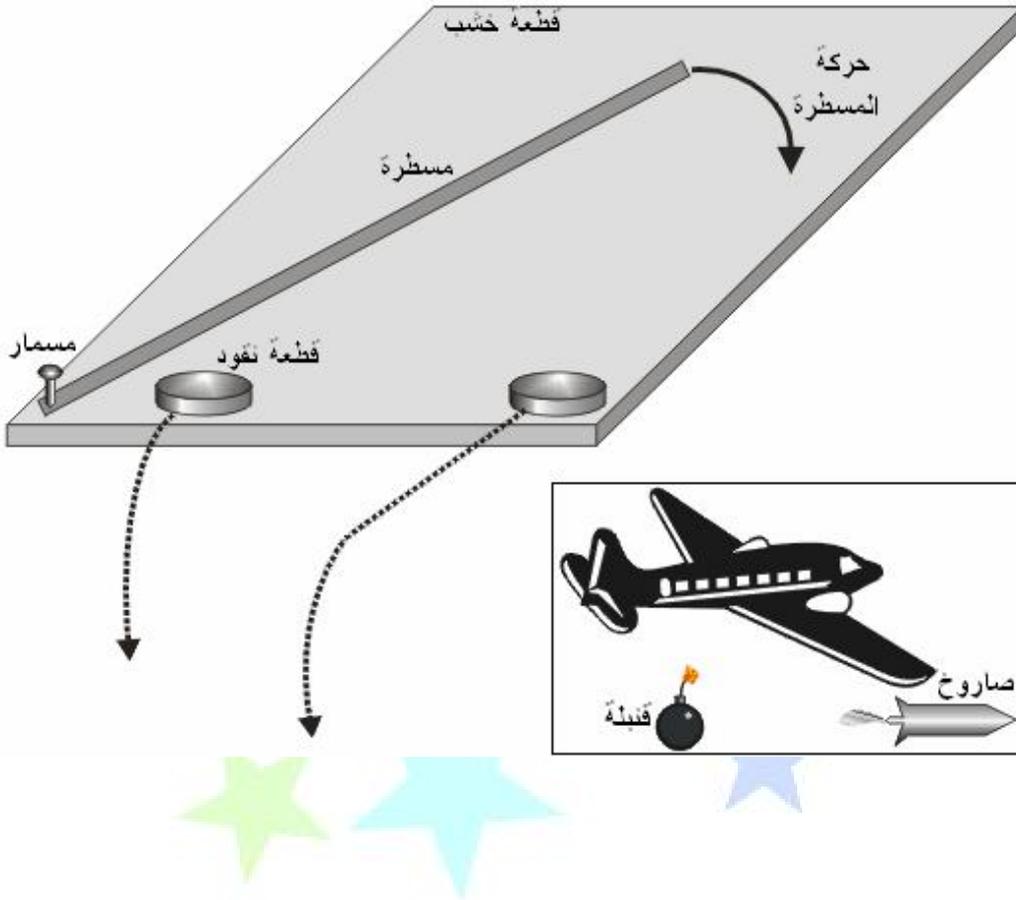
المواد : مسطرة مترية ، قطعة نقود معدنية « قرش » عدد

طريقة العمل :

ضع المسطرة على طرف طاولة كما في الشكل. حدد أحد طرفي المسطرة ليكون محور للدوران.

ضع قطعة نقود عند محور الدوران وقطعة أخرى مقابل وسط المسطرة.

حرك المسطرة بشكل دائري وبسرعة لتضرب قطعتي النقود، تلاحظ أن القطعتين وصلتا الأرض بنفس اللحظة لأن السرعة الأفقية ليس لها تأثير على السرعة العمودية .

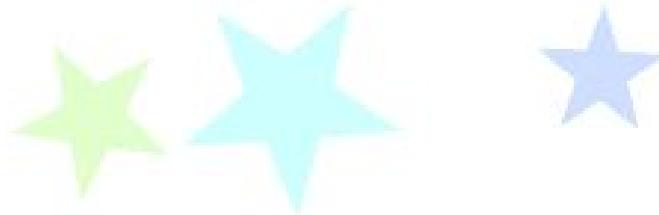
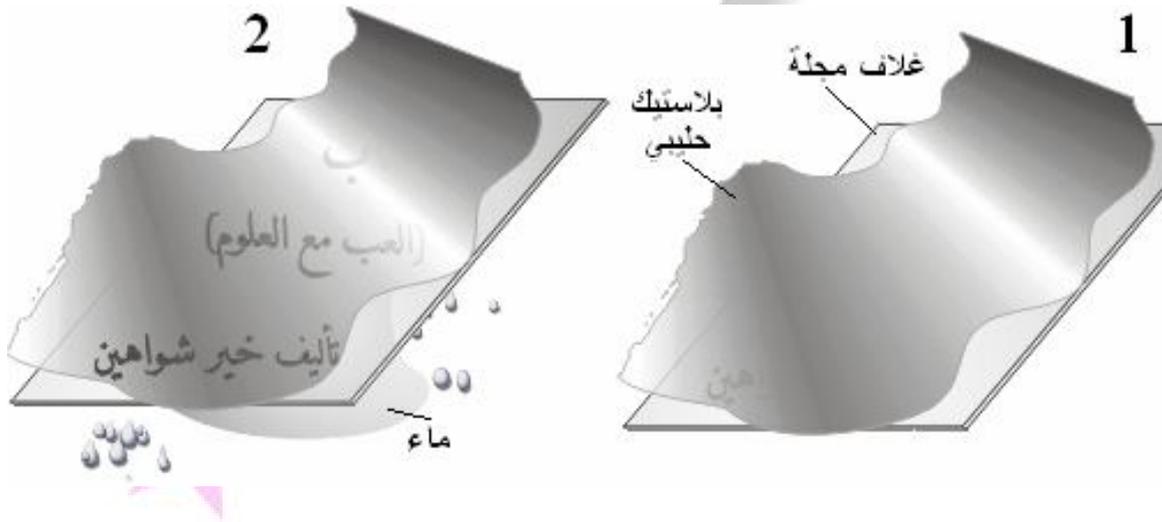


## لماذا تظهر ولماذا تختفي

لديك غلاف مجلة إذا وضعت فوقه قطعة من كيس ببلستيكى لونه أبيض حليبي (أو لون آخر) لا تستطيع قراءة ما هو مكتوب عليه. كيف يمكن التغلب على هذه المشكلة ؟

المواد: مجلة قديمة، قطعة من كيس بلاستيك بلون ابيض حليبي( أو ألوان أخرى) ، ماء  
طريقة العمل:

ضع قطعة الكيس على غلاف المجلة ، لن تستطيع مشاهدة ما هو مكتوب على الغلاف، ضع نقاط من الماء بين الغلاف وقطعة الكيس واضغطهما معاً سوف تظهر الكتابة بوضوح .  
عندما يمر الضوء بين الغلاف وقطعة البلاستيك ينعكس معظمه عن السطح السفلي لقطعة البلاستيك حيث أن الضوء عند مروره بين مادتين لهما معامل انكسار مختلف يحدث له انعكاس وانكسار. ووجود الماء بين الغلاف وقطعة البلاستيك يقلل من انعكاس الضوء لأن معامل انكسار الماء قريب من معامل انكسار البلاستيك.



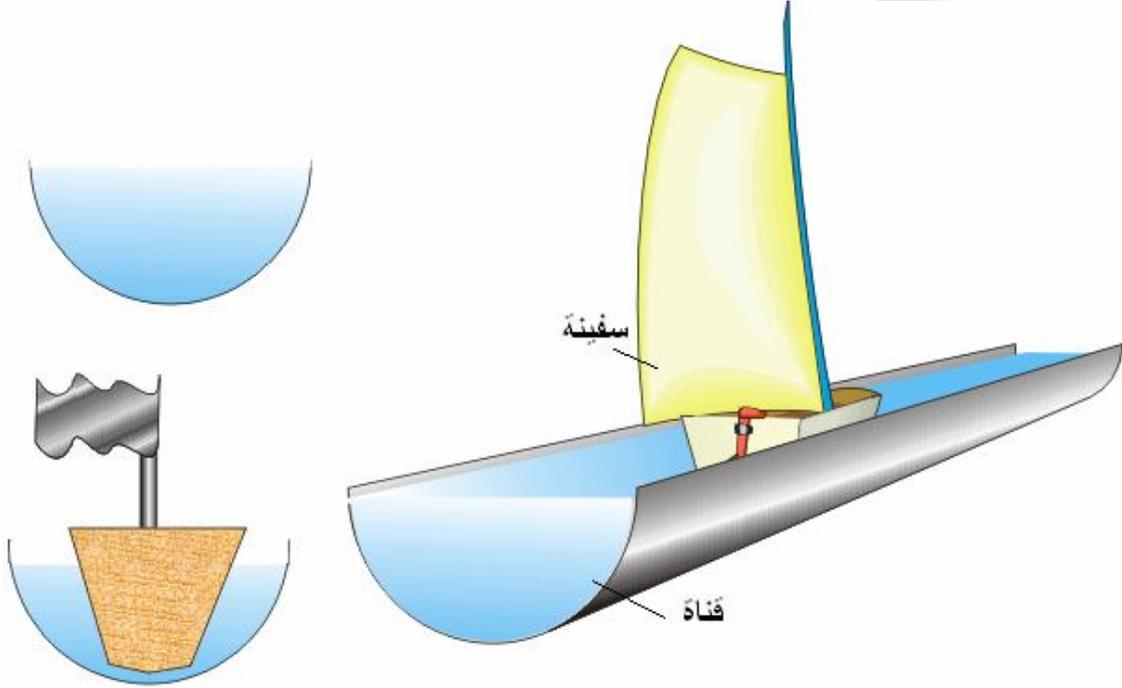
## الحبل والعقد

إذا قمت بشد طرفي الحبل أي العقدين سوف تتغلق أولاً. العقدة الصغيرة أم الكبيرة ؟  
سوف تتغلق العقدين في وقت واحد. لماذا ؟



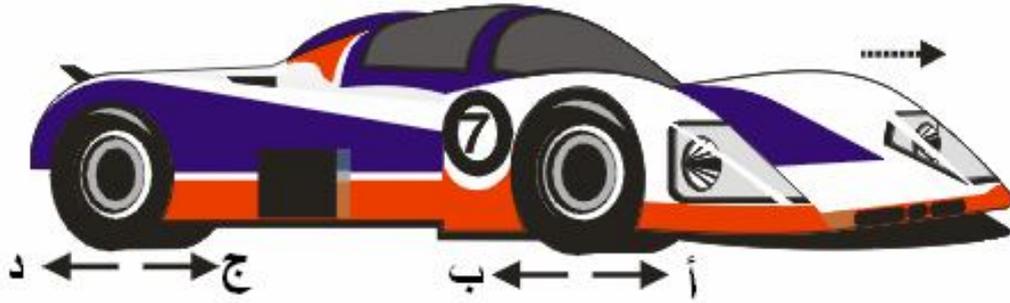
## سفينة في النهر

إذا مرت سفينة ضخمة في قناة أو نهر ضيق ماذا يحدث لمستوى الماء حول السفينة؟  
ينخفض مستوى الماء الموجود على جانبي السفينة وبمعنى آخر يصبح مستوى ماء النهر أو القناة حول السفينة أقل من الوضع الطبيعي عندما يخلو من السفينة ويمكن تفسير ذلك بقاعدة برنولي، فعندما يصبح مجرى النهر ضيقاً « لوجود السفينة » تزداد سرعة الماء فيقل ضغطه، وهذا يحدث أيضاً عن مرور من أنبوب له قطر واسع إلى أنبوب له قطر ضيق



## سيارة دفع أمامي !!

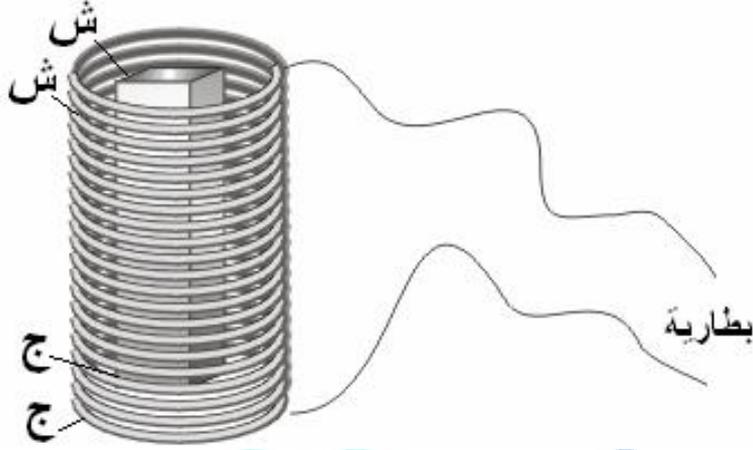
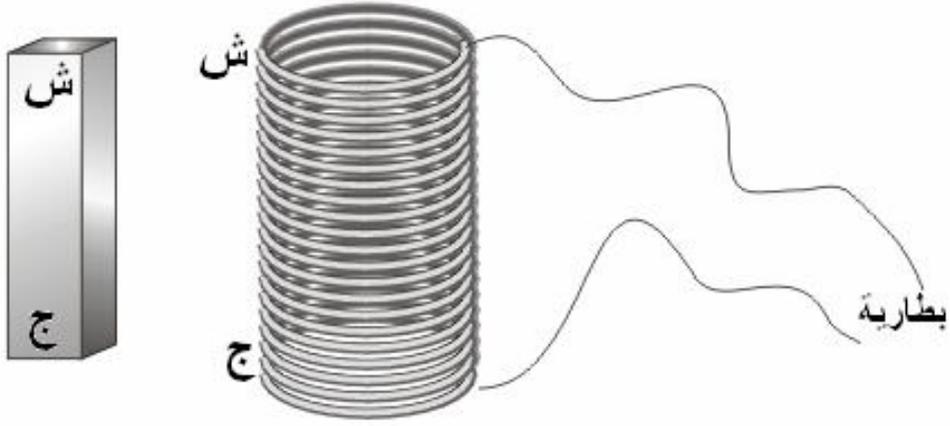
في أي النقاط يكون الاحتكاك بين العجلات والأرض؟  
يكون الاحتكاك بين العجلات والأرض بين نقطتي أ و ج .



## أقطاب متشابهة لا تتنافر !

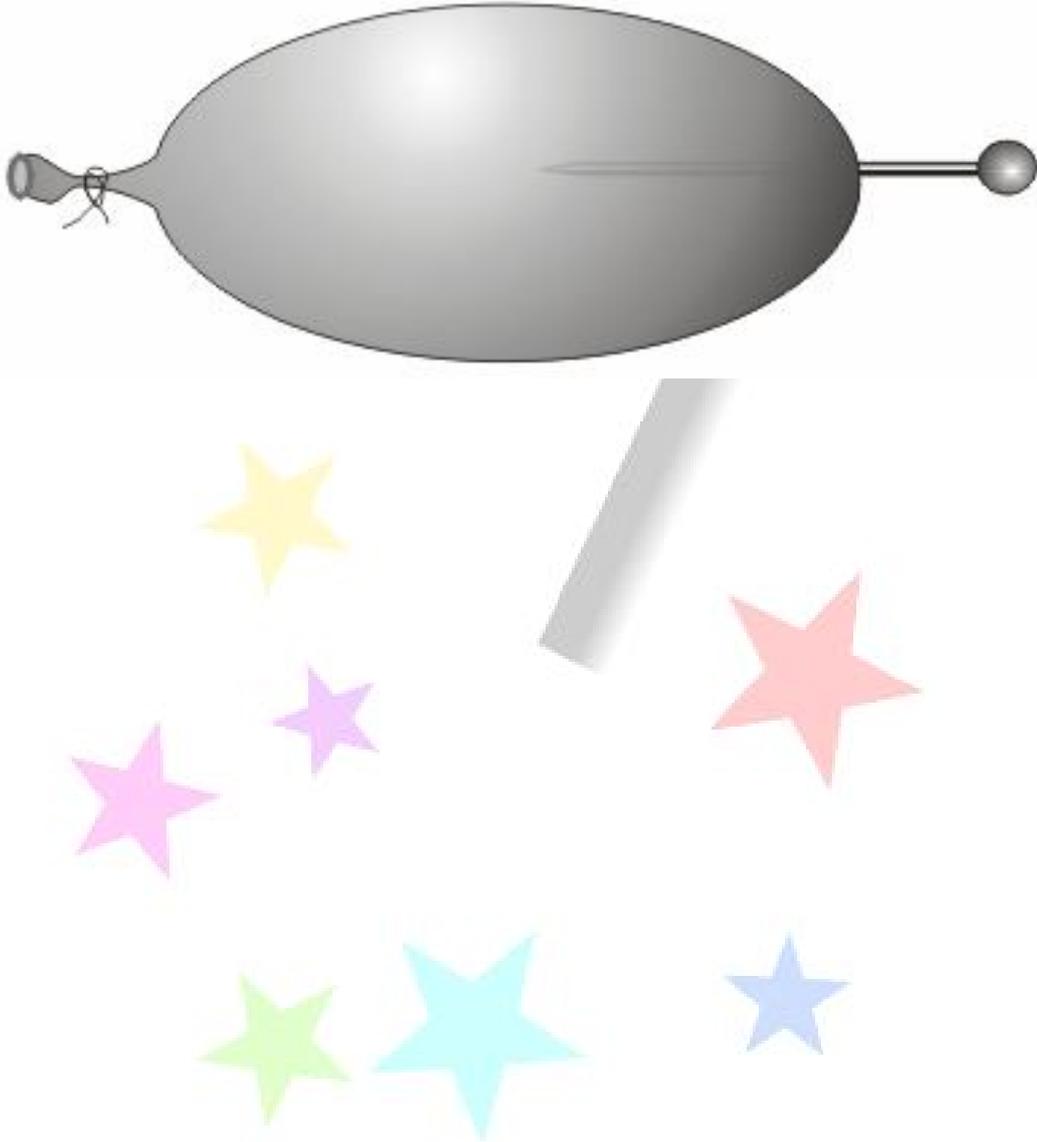
ملف حلزوني موصل ببطارية ينشأ فيه مجال مغناطيسي وكان القطب الشمالي إلى الأعلى إذا قرينا منه مغناطيس قطبه الجنوبي إلى أسفل سوف يجذب ويدخل في الملف.

ماذا يحدث للمغناطيس عندما يتقابل قطب المغناطيس الجنوبي مع قطب الملف الجنوبي (السفلي) ؟  
المغناطيس يستقر مكانه وتمر خطوط المجال المغناطيسي الخاصة بالملف من خلاله حيث يعمل كقلب حديدي.



## إبرة في بالون

هل يمكن إدخال إبرة في بالون منفوخ وإخراجها من دون أن ينفجر ؟  
يمكن ذلك بإدخال الإبرة بلطف في أحد طرفي البالون « قرب الفوهة » أو عند القاعدة حيث تكون سماكة البالون أكثر ما يمكن ويفضل ترطيب الإبرة.  
وعند سحب الإبرة يبقى البالون محتفظاً بالهواء الموجود فيه.



## المكنسة والميزان

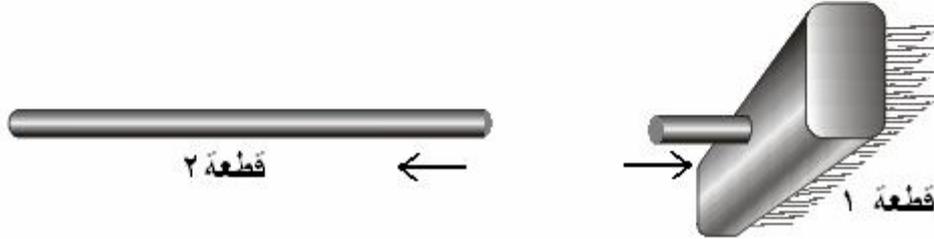
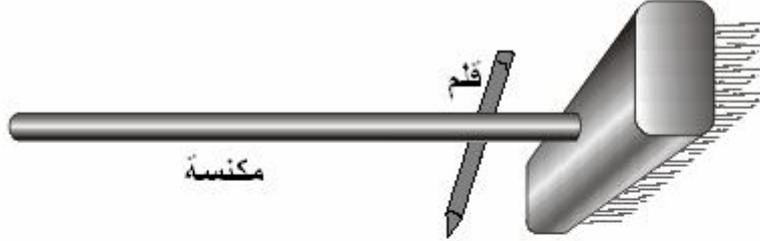
إذا كانت المكنسة متوازية تماماً على القلم ثم قمت بقصها عند نقطة الاتزان ووضعت الجزئين على كفتي

ميزان هل يكون الجزئين متساويين في الكتلة؟

طبعاً لا فما قمت به يشبه الرافعة البسيطة حيث ينطبق عليها قانون الروافع:-

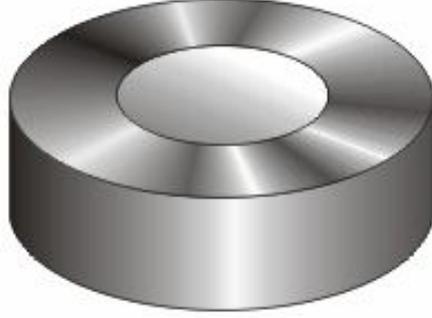
$$\text{القوة} \times \text{ذراعها} = \text{المقاومة} \times \text{ذراعها}$$

وفي الوضع السابق اختلف الطرفين في بعداهما عن مركز الاتزان



يقل أم يزيد ؟

عند تسخين الشكل الحلقي هل يزداد نصف القطر الداخلي أم يقل ؟  
يزداد طبعاً فجزئيات المادة تبتعد عن بعض عند تسخينها.



بالون فوق اللهب

ماذا يحدث لبالون مملوء ماءً إذا وضع فوق مصدر لهب « شمعة » لفترات بسيطة ؟  
لا يتأثر إطلاقاً، فالماء الموجود في البالون يمتص الحرارة ويوزعها فلماذا لا ترتفع درجة حرارة البالون لحد  
يكفي لحرق البالون.



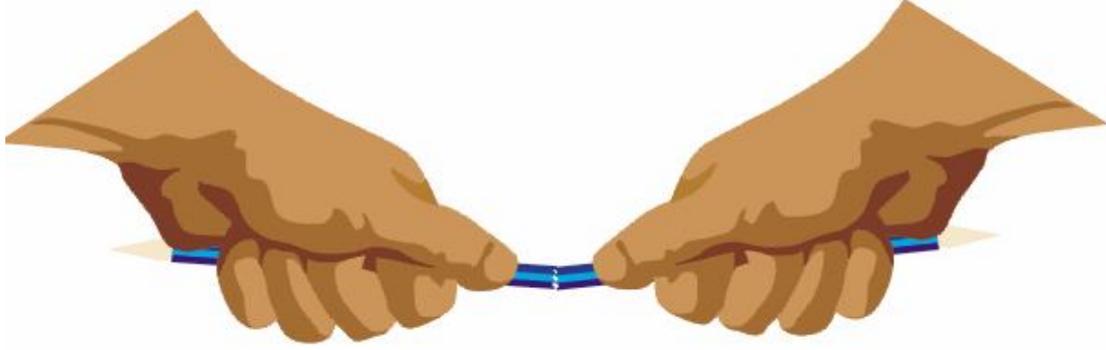
## الكرة المصقولة أم المنقّرة ؟

أيهما أسرع رمي كرة جولف مصقولة أم كرة منقّرة ولماذا ؟  
الكرة المصقولة يحدث فراغ هوائي خلفها وهذا يعيق سرعتها .  
أما الكرة المنقّرة فيتسرب جزء من الهواء من مقمة الكرة إلى الفراغ الهوائي خلفها فيملأه.



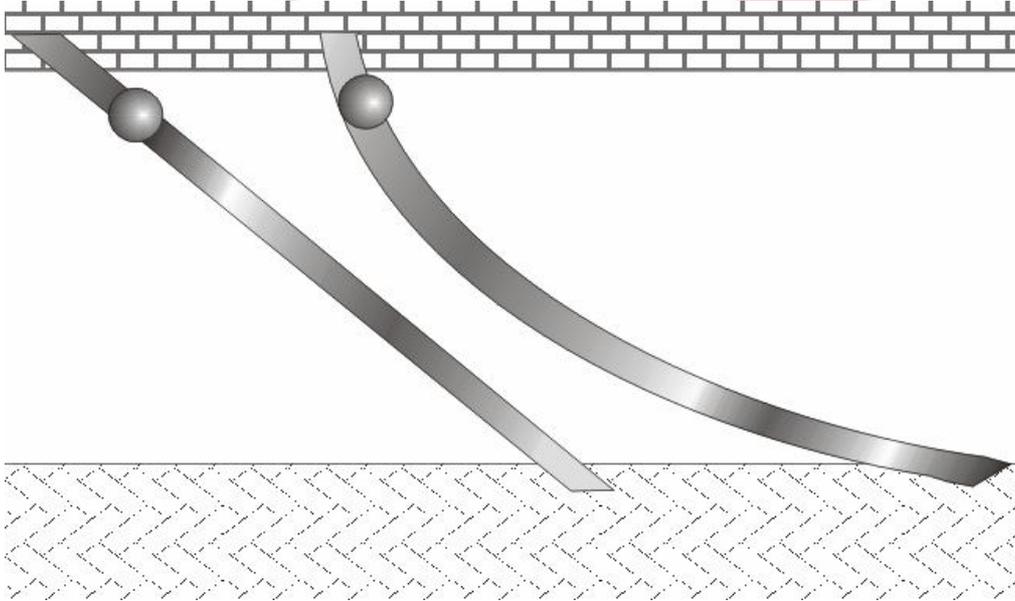
## قلم أم مغناطيس

امسك قلمي رصاص بيديك واضغطها باتجاه بعض لفترة بسيطة «نصف دقيقة»، أبعد القلمين عن بعض. تلاحظ أنهما يقتربان من بعض دون إرادتك وكأن هنالك مغناطيس يجذبها لبعض، وهذا ينتج بسبب تعب عضلات يديك.



## أيهما تصل أولاً؟

أيهما تصل الأرض أولاً الكرة «أ أم ب» إذا أسقطت في وقت واحد؟  
الكرة (ب) تصل أولاً مع أن مجراها أطول من مجرى الكرة (أ) ففي البداية تكون زاوية ميلان المجرى التي تسير فيه أكثر من المجرى الآخر ولهذا تكتسب تسارعاً يساعدها على قطع مسافة أكثر بزمن أقل.



## سلك معدني لا ينكسر في الماء ؟

سلك معدني سميك موضوع وبشكل مائل في الماء إذا نظرت إليه يبدو لك مستقيماً ولا يعاني من انكسار.

المواد: سلك حديد ٣٠ سم وقطره «١ - ٢ ملم»، حوض بلاستيكي ، ماء

طريقة العمل :

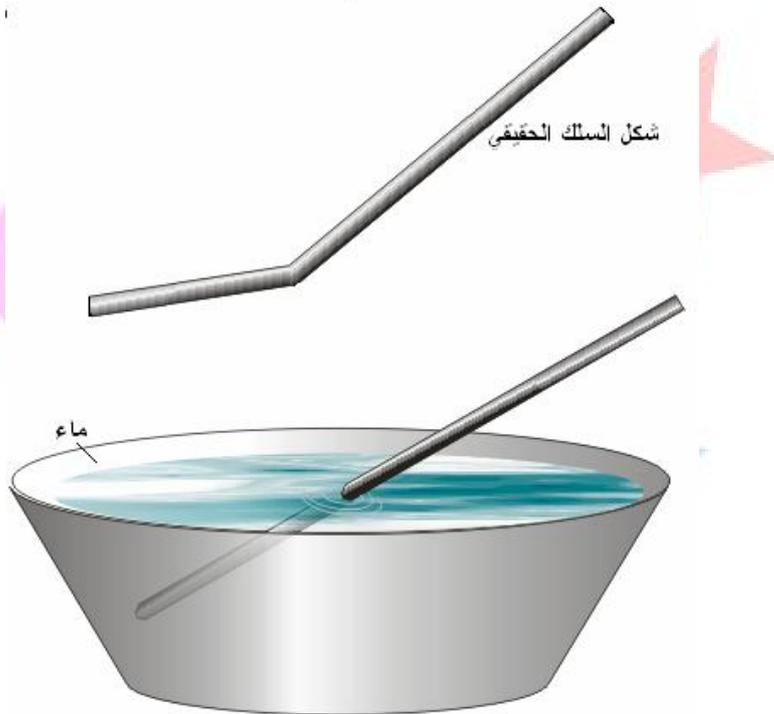
ادخل نصف السلك في الماء بزاوية معينة وقدر زاوية انكساره.

اخرج السلك من الماء واثنه بزاوية مساوية لزاوية انكساره.

ادخل السلك في الماء بحيث يكون اتجاه الثني في السلك معاكس للانكسار وبهذه الطريقة يظهر الجزء الذي تم ثنيه مستقيماً داخل الماء .

النتائج وتفسيرها :

عند إدخال سلك مستقيم في الماء يظهر منكسراً بزاوية تعتمد على معامل انكسار الماء ، ومعامل انكسار الهواء، إذا قمت بثني السلك بنفس الزاوية ولكن باتجاه معاكس فسوف تظهر صورة الجزء السفلي من السلك على امتداد الجزء العلوي، لتنجح هذه الخدعة يجب تثبيت السلك بزاوية معينة فإذا تغيرت زاوية السقوط تتغير زاوية الانكسار وتتكشف الخدعة وانصحك بلصق الجزء السفلي من السلك بقاعدة الكأس .



## أنابيب غريبة

لديك أنبويتين بلاستيكيتين طول الأنبوية ١ متر وقطرها « ١ - ٢ سم » امسك الأنبوية من وسطها وحركها في الهواء بشكل دائري. أي الأنبويتان أثقل من الأخرى ؟

المواد : أنبوية بلاستيكية طولها ١ متر وقطرها « ١ - ٢ سم » عدد ٢ / من أنابيب التمديدات الكهربائية، برادة حديد أو رمل « ٥٠٠ - ١٠٠٠ غم »، قطن أو إسفنج، شريط لاصق  
طريقة العمل :

اقسم برادة الحديد إلى كميتين متساويتين.

ضع برادة الحديد في وسط الأنبوية « الأولى »، استخدم قطع من القطن لتثبيت البرادة في مكانها

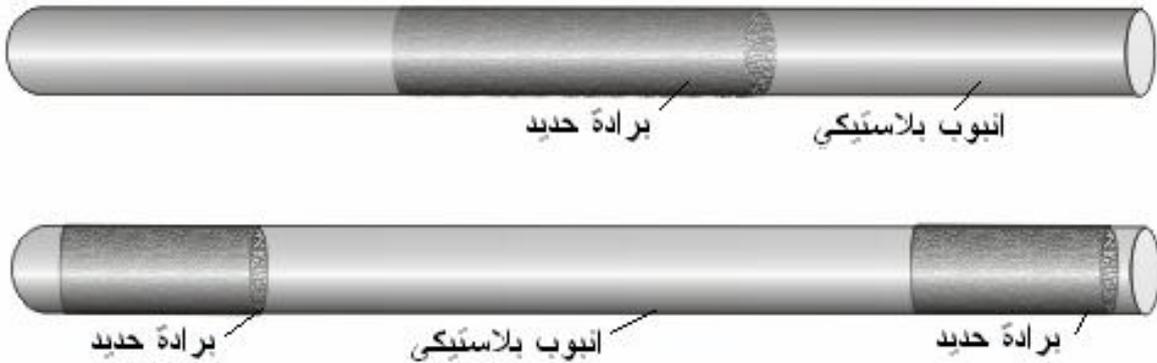
اقسم برادة الحديد الخاصة بالأنبوية الثانية إلى نصفين متساويين وضعهما على طرفي الأنبوية/ كما في الشكل، استخدم سلك حديد لوضع قطع القطن مكانها، أغلق الأنبويتين .

امسك الأنبويتين - كل واحدة بيد - من وسطها و لوّحها في الهواء بشكل دائري .

النتائج وتفسيرها:

سوف تشعر أن الأنبوية الثانية أثقل من الأنبوية الأولى مع أن الأنبويتين لهما نفس الكتلة ولكن شعورك هذا يكون بسبب القصور الدوراني لأنك تحتاج إلى جهد أكبر لتدوير الأنبوية الثانية، حيث أن الثقل الموجود فيها « برادة الحديد » يقطع مسافة أطول في الهواء ولهذا تحتاج إلى طاقة أكبر لتدويرها.

يمكن استبدال الأنبويتين بقشيتي مص وأربع مشابك ورق.



## ذوبان الزجاج!!!

زجاجة مملوءة بسائل شفاف، ادخل القطارة في الزجاجة سوف تستطيع رؤية زجاج القطارة. اضغط القطارة واملأها بالسائل، سوف تختفي أنبوبة القطارة

المواد: قطارة زجاجية، زيت نباتي .

طريقة العمل:

املأ زجاجة القطارة بالزيت النباتي وادخل القطارة فيها ثم اسحب الزيت بداخلها. سوف تختفي أنبوبة القطارة لأن معامل انكسار الوسط الموجودة فيه «الزيت» قريب من معامل انكسارها وتتوفر سوائل أخرى لها معامل انكسار مساوٍ لمعامل انكسار الزجاج .

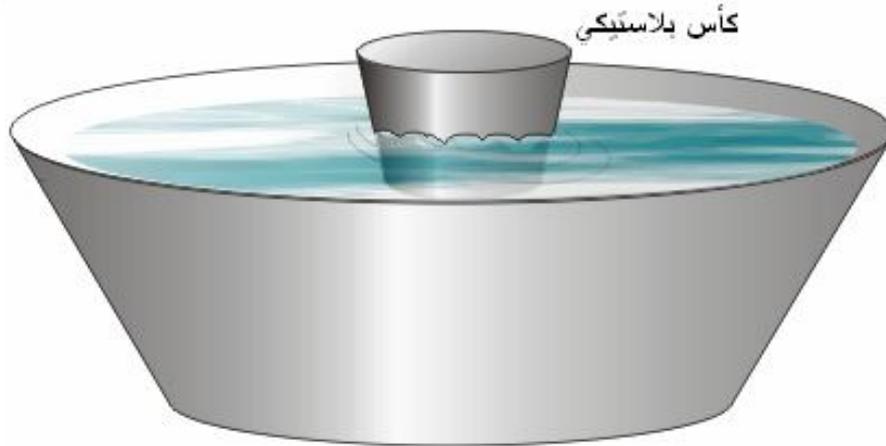


## اختفاء الكأس

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 :

املأ 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 .



## مادة مقاومة للجاذبية

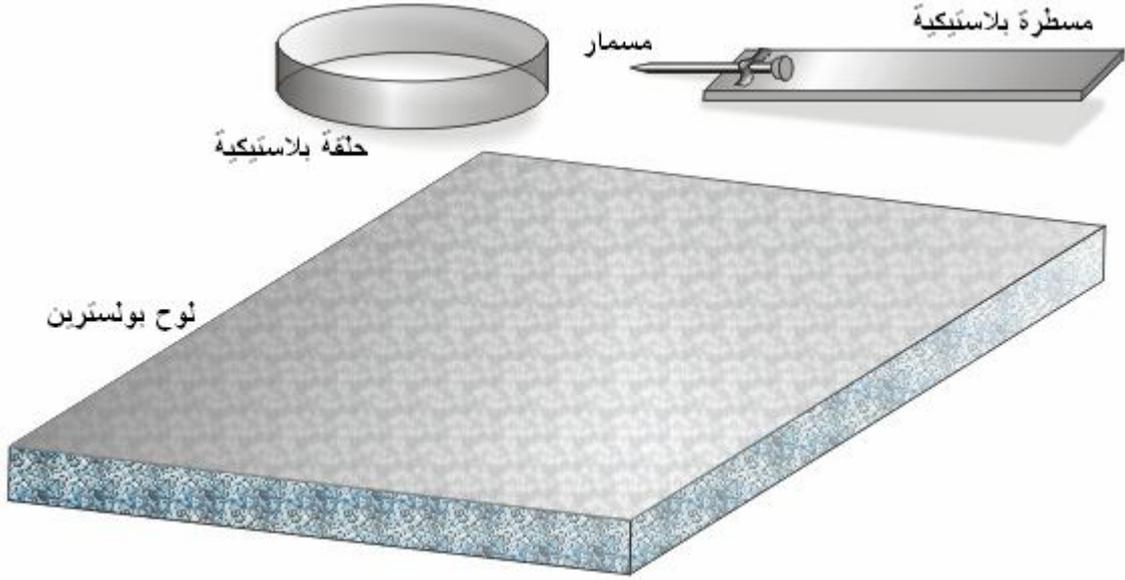
أمامك قطعة من ألواح البولسترين أبعادها  $50 \times 50$  سم - أو أكثر - وتطفو فوقها حلقة من شفافية يمكن تحريكها عن بعد ؟

المواد: لوح من البولسترين، كيس بلاستيكي (كيس تتليج)، مقص ، شريط لاصق ، قطعة صوف مسطرة بلاستيكية مثبت على رأسها مسمار صغير .

طريقة العمل: ( يجب أن يتم العمل في جو جاف )

قص شريط من الكيس أبعاده  $12 \times 1$  سم والصقه بشكل حلقة .

أدلك لوح البولسترين بقطعة الصوف ، أدلك الحلقة بقطعة الصوف ، ارفع الحلقة بواسطة المسطرة فوق اللوح ، سوف تبقى معلقة في الهواء لأنها تحمل شحنة كهربائية مشابهة لشحنة اللوح ، حاول تقريب إصبعك من الحلقة ؟



## 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** متمائلة عمودياً ولهذا تظهر معتدلة .

CARBON DOXIDE



## دبابيس لا تشغل حيزاً؟

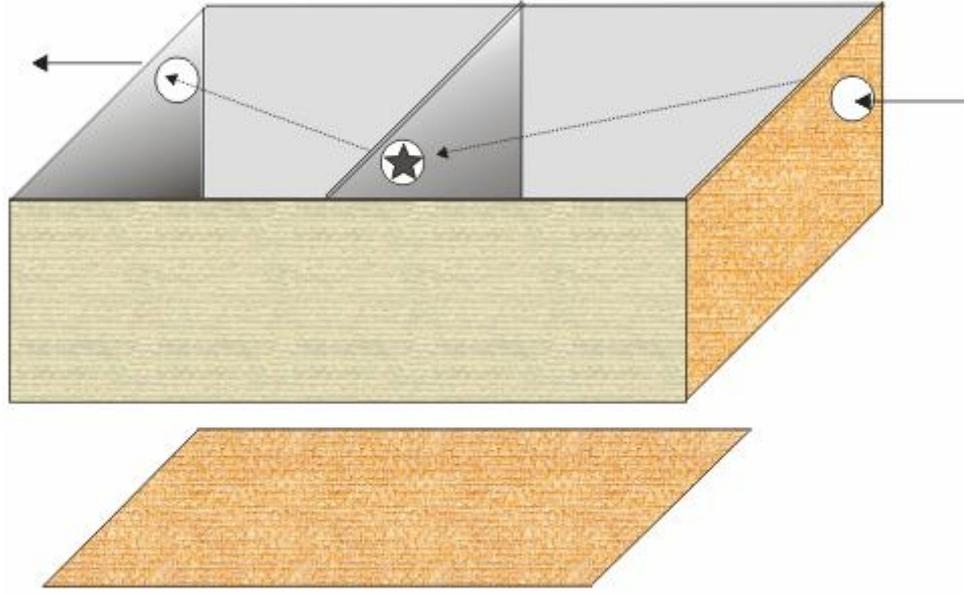
المواد : كأس زجاجي ، ماء ، علبة دبابيس .

طريقة العمل :

- املاً الكأس بشكل كامل بالماء حتى يسيل من حافته 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 .



## رؤية من وراء الجدران

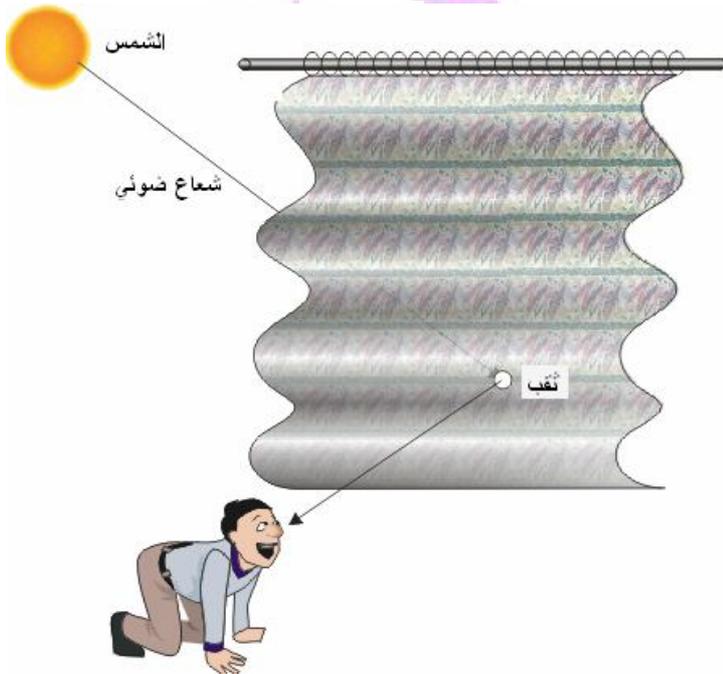


إذا أغلقت الصندوق جيداً ونظرت من خلال النافذة المخصصة لذلك هل تستطيع رؤية النجمة مع أن الضوء لا يدخل الصندوق إلا من خلال نافذة واحدة والنوافذ الثلاثة ليست على خط مستقيم .  
المواد : صندوق من الكرتون المقوى مع غطاء مطلي من الداخل بلون أسود وبه ثلاث نوافذ ليست على استقامة واحدة ، قطعة نايلون شفاف ، قلم فلوماستر ، شريط لاصق .  
طريقة العمل :

ارسم نجمة أو شكل معين على قطعة النايلون والصقها على النافذة الوسطى.

أغلق الصندوق جيداً، إذا نظرت من النافذة يمكن رؤية النجمة بوضوح، وهذا لا يتعارض مع ما هو معروف عن سير الضوء بخط مستقيم.

فمن صفات الضوء أيضاً الانتشار ويمكن التأكد من ذلك بعمل ثقب صغير في ستارة إحدى النوافذ المقابلة وسوف تتمكن من رؤية الضوء يخرج من الثقب إذا وقفت في أي مكان في الغرفة .



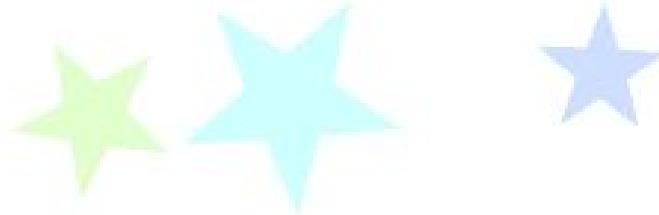
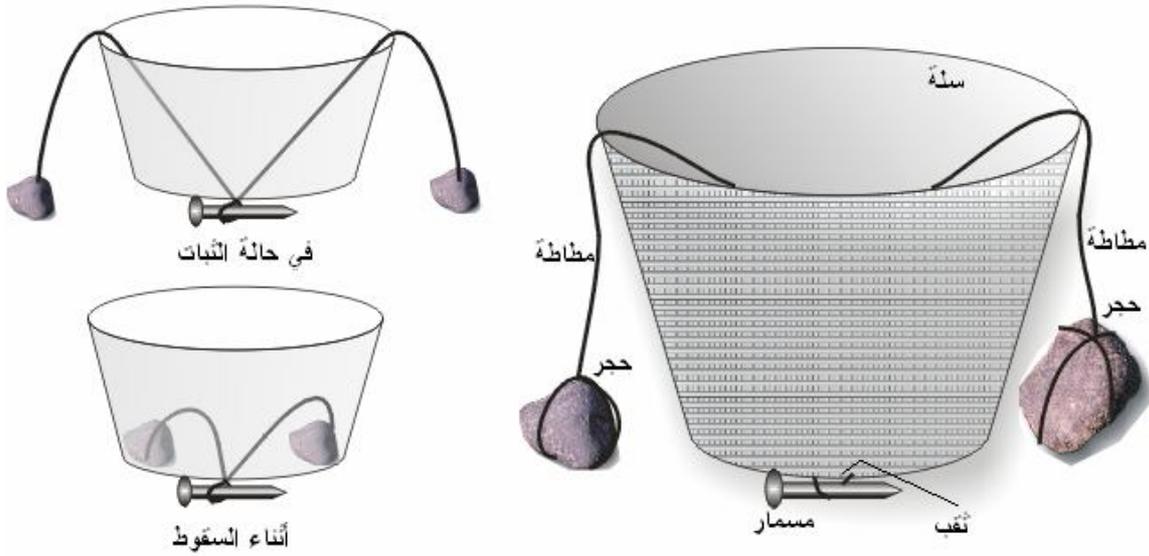
## انعدام الوزن

من المعروف أن أي جسم في حالة السقوط الحر يعاني من انعدام الوزن وتشاهد جميعاً حالة انعدام الوزن « وليس انعدام الجاذبية » التي يمر بها رواد الفضاء، لأن المركبة الفضائية تكون في حالة سقوط حر أثناء دورانها حول الأرض وهذه العاب بسيطة للتأكد مما سبق

### اللعبة الأولى:

المواد : سلة مهملات ، مطاطة نقود عدد ٢ ، ثقل كتلته « ١٠٠ - ٢٠٠ غم » / حجر ، مسمار ،  
طريقة العمل :

١. اثقب قاعدة السلة وادخل طرفي المطاطتين في الثقب اربطهم بمسمار يكون جانبي السلة .
٢. اربط الطرف الثاني لكل مطاطة بثقل « حجر » واجعل الحجرين يتدليان على جانبي السلة
٣. وزن الحجر يتغلب على قوة شد المطاطة له .
٤. ارفع السلة إلى أعلى واتركها تسقط ، أثناء سقوطها تعمل المطاطتان على سحب الحجرين إلى داخل السلة بسبب انعدام وزناهما .



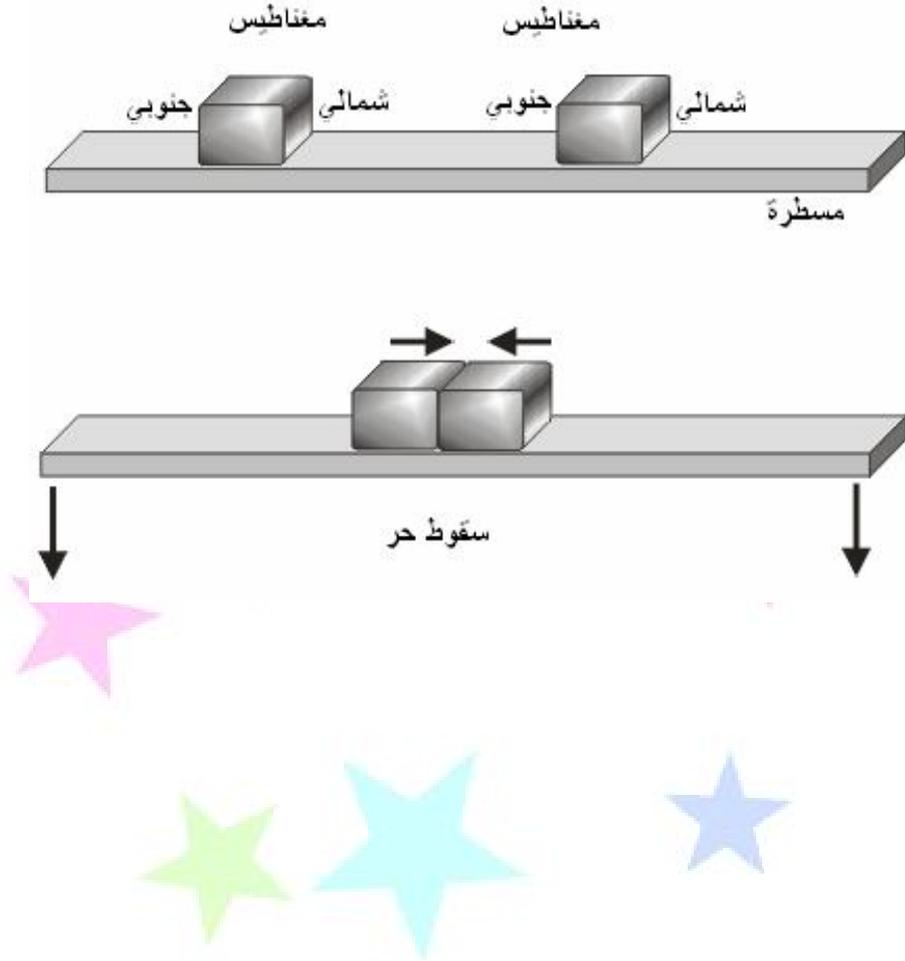
## اللعبة الثانية:

المواد: مسطرة ، مغناطيس متوازي ، مستطيلات عدد ٢ .

طريقة العمل :

١. ضع المغناطيسين على المسطرة بحيث يكون قطبهما المتقابلان مختلفان وبينهما مسافة كافية لمنع انجذابهما لبعض .

٢. ارفع المسطرة إلى أعلى واتركها تسقط ، « تلاحظ أن المغناطيسين التصقا مع بعض أثناء السقوط »  
٣. في البداية يتغلب احتكاك المغناطيسين مع المسطرة الناتج عن وزنها على قوة التجاذب بينهما وفي حالة السقوط وانعدام الوزن ينتهي الاحتكاك بينهما وبين المسطرة ولهذا تعمل قوة التجاذب بينهما على اقترابهما من بعض .



## اللعبة الثالثة:

المواد : كأس بلاستيك مستهلك ، قشة مص ، قطعة صغير 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 .



## البهلوان الصغير

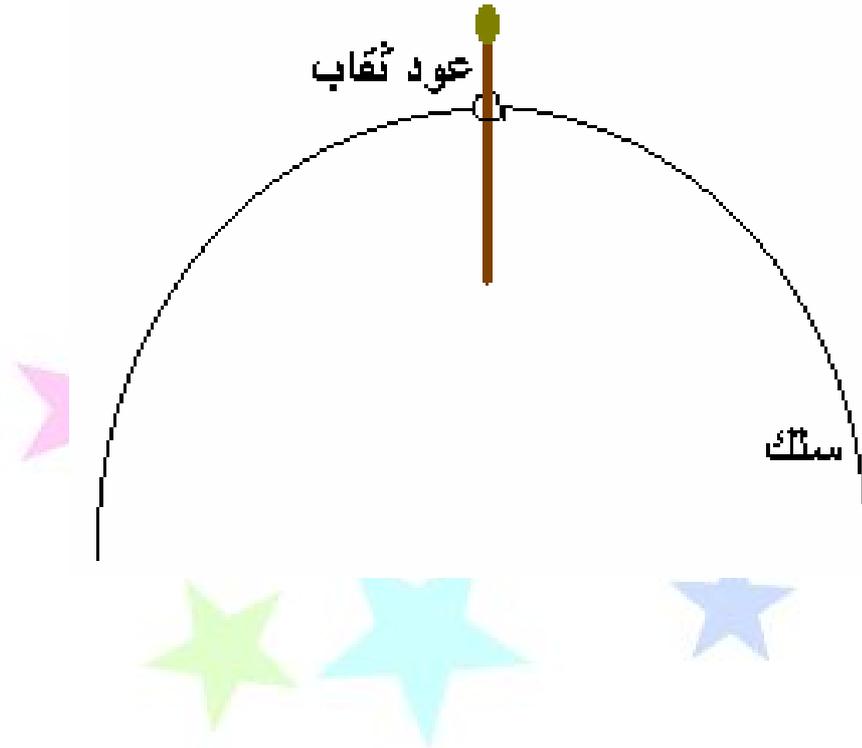
سلك نصف دائري يستقر متزناً على مسمار ، هذه اللعبة تبين لنا كيف يتوازن البهلوان على الحبل .

المواد :

سلك معدني / طوله ٢٥ سم ، مسمار ٥ سم

طريقة العمل :

١. ثبت منتصف السلك على الرأس العريض للمسمار ، يمكن لف السلك حول المسمار إذا كان السلك رقيقاً أو لصقه باستخدام لحام قصدير أو لحام بلاستيكي .
٢. اثن السلك بشكل نصف دائرة على
٣. ضع المسمار على إصبعك أو أي جسم آخر
٤. السلك سوف يتزن وإذا حاولت إمالة سوف يتذبذب ثم يستقر
٥. يمكن وضع أثقال على طرفي السلك وتحريكها على طول السلك لمشاهدة موضع الاتزان



## 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 .



## الغواصة :

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

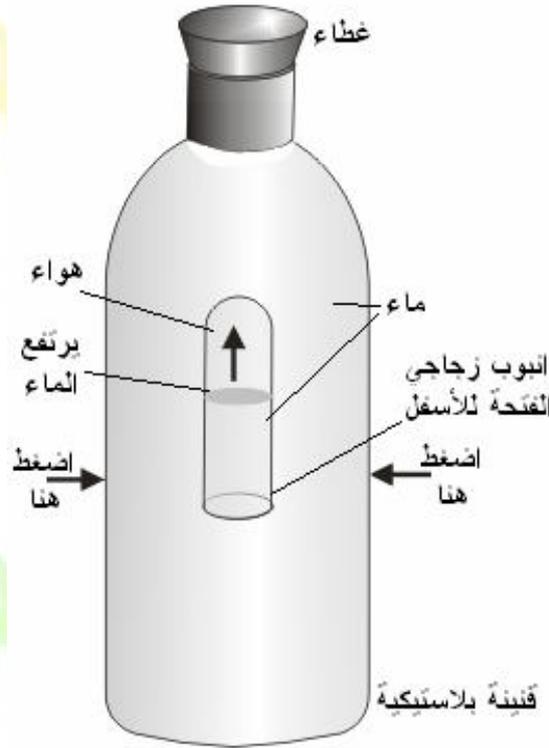
طريقة العمل :

١.انزع الأوراق المثبتة على القنينة واملأها بالماء.

٢.املأ 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 تنجح .

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

٤.يمكن تلوين الأنبوية 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: علبة معدنية 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 أذنك

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 أذنك 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.



## تخلص من الاحتكاك

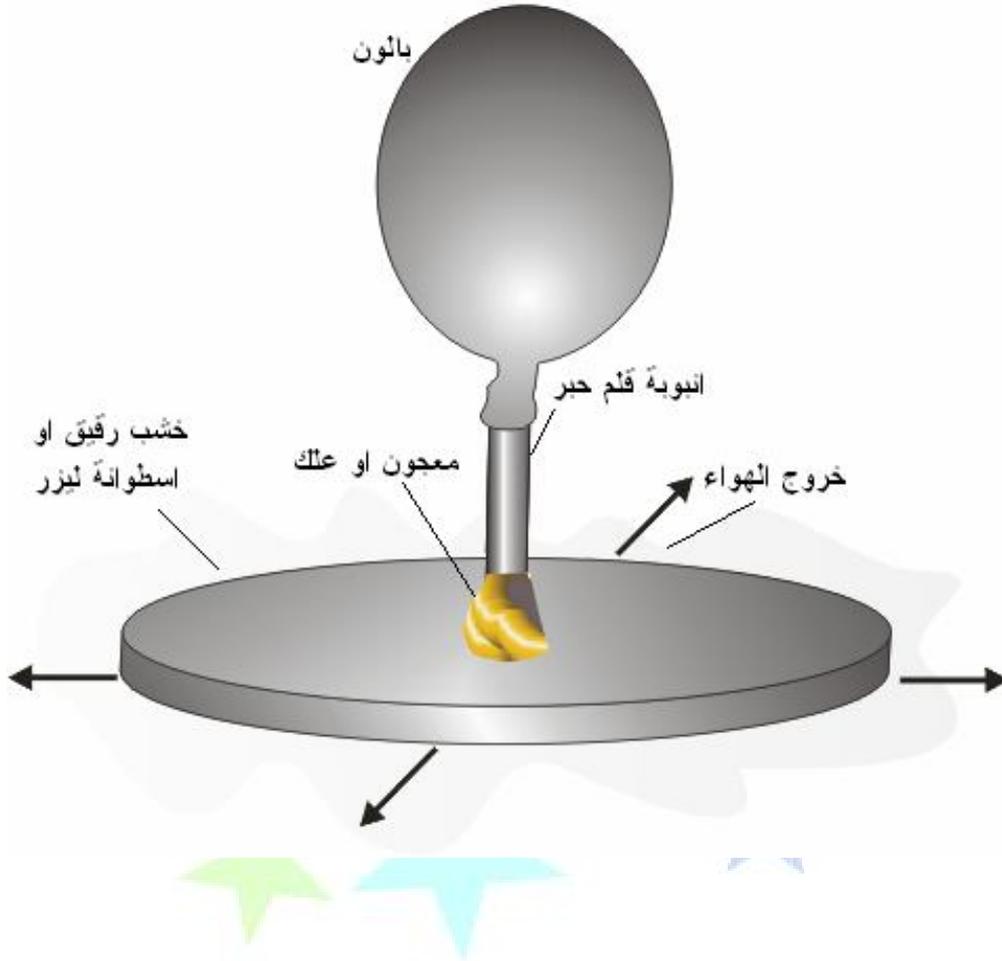
المواد : قرص مدمج CD ، أنبوبة قلم جاف ، بالون، معجون أطفال (بلاستسين)

طريقة العمل :

ثبت البالون على الأنبوبة .

ثبت الأنبوب على فتحة القرص الوسطى بالمعجون

انفخ البالون من خلال الثقب ، وبسرعة ضع اللعبة على طاولة أو على أرض ملساء وادفعها ، سيعمل البالون على دفع الهواء من خلال الثقب أسفل القرص فتتكون مخرجة هوائية تحتها تعمل على تقليل الاحتكاك بشكل كبير ولهذا تنطلق لمسافة كبيرة قبل أن يفرغ البالون من الهواء ، ويستفاد من هذه اللعبة في توضيح قانون نيوتن الأول ، راجع لعبة الحوامة وقارنها بهذه اللعبة .



## العلبة العجيبة

علبة معدنية تدفعها إلى الأمام فتسير لمسافة ثم تعود

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

افتح ثقبين في قاعدة العلبة وثقبين آخرين في غطاءها.

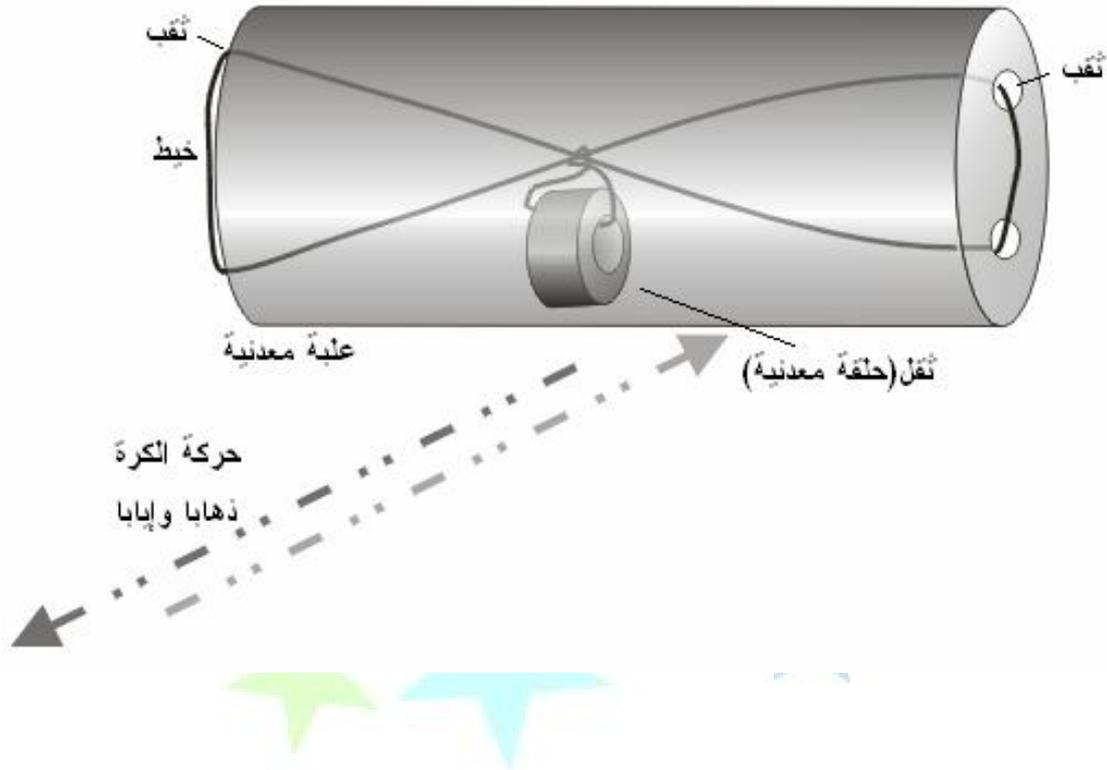
١. قص المطاطة وافردھا ثم ادخلھا في العلبة كما هو واضح في الرسم، يمكن تثبيت القمعيين بهذا الوضع بطريقة مناسبة .

٢. اربط ثقل صغير « صامولة معدنية » في منتصف المطاطة .

٣. ضع العلبة على الأرض وادفعها إلى الأمام.

سوف تسير 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

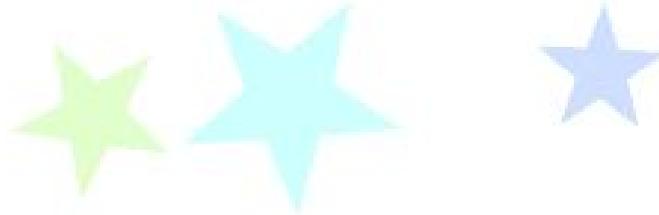
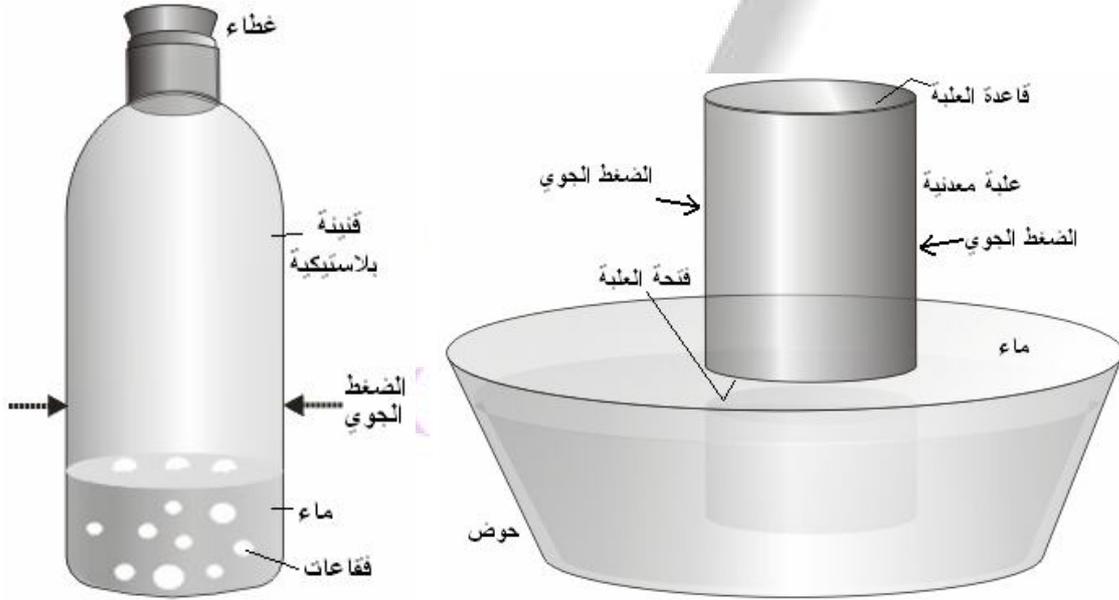
المواد : علبة مشروبات غازية معدنية ، قناني بلاستيكية مع غطاء ، حوض بلاستيكي ، ماء ساخن .

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 لمنعها من تحطيمها.



## الطريقة الثانية :-

إملاً قنينة بلاستيكية إلى ثلثها بالماء المغلي وانتظر لفترة بسيطة ثم أغلقها بأحكام وضعها في الماء البارد ، سوف تتكمش 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 ويتبخر جزء من الماء،ارفع الوعاء عن النار وأغلقه بسرعة ثم صب عليه بعض الماء البارد ، سوف ينكمش الوعاء ويتحول لكتلة صغيرة من الصفيح.



## 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 أو مرتبان زجاجي .

طريقة العمل :

املاً المرتبان إلى ثلثيه بالماء وضع فيه قطع من المعرونة

ذوب ملعقتين من بيكربونات الصوديوم ، في كأس مملوء بالماء واسكبه في المرتبان ، أضف كمية من الخل للمرتبان ، سوف تبدأ المعرونة بالنزول إلى قاع المرتبان 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 فتقل كثافتها وترتفع إلى السطح وهناك تنطلق فقاعات الغاز فتزداد كثافة قطع المعرونة وتنزل إلى أسفل.



تم بحمد الله

