كيف يعمل العلماء

(هيا نقلّدهم)

تجارب وأنشطة.. ألعاب وتطبيقات.. هوايات وقياسات

خير سليمان شواهين

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

تمهيد

كتابنا هذا ، موجه لمن لديه بذرة الإبداع من الشباب الصغار، وهو يتبع منهج العلماء ويقلّد خطاهم، حيث تبدأ فكرة العالم بملاحظة بسيطة يتبعها سؤال ثم يذهب العالم إلى المختبر ليجري التجربة العملية التي تساعده في الوصول إلى معلومة علمية، وبعد ذلك يأتي من يحوّل هذه المعلومة النظرية إلى تطبيق عملي تستفيد منه البشرية(أي تحويل العلم إلى تكنولوجيا).

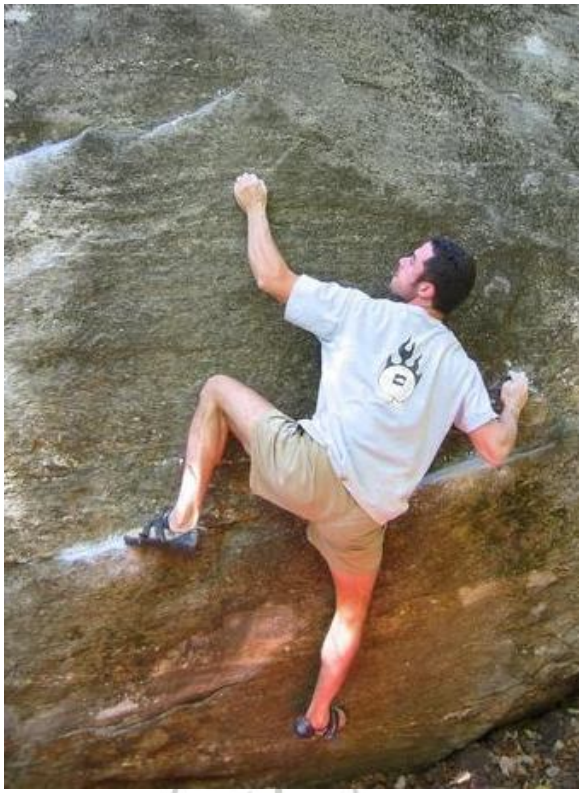
ثم نجد من يستفيد من هذه المعلومة ليعطينا لعبة ممتعة ومفيدة تجعل من السهل علينا فهمها.

وكما بدأنا بسؤال ننتهي بسؤال ،فالعلم لا يتوقف ،وكلما أجاب العلم عن سؤال تنكشف أمامه عشرات الأسئلة ،هذا السؤال على القارئ أن يبحث عن حل له لتستمر عجلة العلم والاكتشاف

مع تمنياتي أن يخرج من أبنائنا علماء يعيدون مجد أسلافهم.

المؤلف

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح



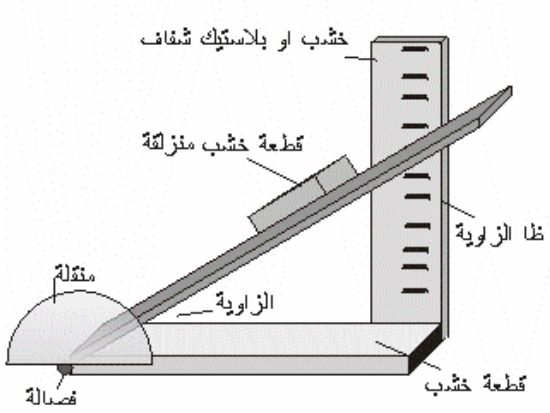
كيف يمكن أن استفيد من الاحتكاك للوصول إلى القمة؟

تجربة : قياس معامل الاحتكاك باستخدام سطح مائل ،

سوف نستخدم المعادلة التالية:

معامل الاحتكاك = ظل الزاوية (θ) ...(*رقميا*)

حيث أن الزاوية (θ) هي زاوية ميلان السطح المائل



١-ـ ضع قطعة خشب في أعلى اللوح وابدأ بزيادة ميل اللوح تدريجيا وفي اللحظة التي تبدأ قطعة الخشب بالنزول سجل قيمة الزاوية واحسب ظل الزاوية /يمكن وضع جهاز العرض بشكل جانبي ووضع السطح المائل أمامه من أجل أن يتابع الطلبة التجربة على الشاشة،ويمكن استخدام منقلة شفافة لهذا الغرض.

٢. يمكن قياس طول الضلع المقابل والمجاور وحساب معامل الاحتكاك .

٣ـ يمكن تكرار التجربة بوضع أثقال مختلفة فوق قطعة الخشب وستجد أن إضافة الأثقال لا يؤثر على معامل الاحتكاك في هذه الحالة .

٤ـ كرر التجربة حسب الطريقة السابقة وابدأ بزيادة ميل السطح تدريجيا حتى تنزلق قطعة الخشب وتنزل للأسفل بسرعة ثابتة ، سجل قيمة معامل الاحتكاك .

٥. يمكن تجربة أنواع مختلفة من السطوح تلصق على السطح المائل أو قطعة الخشب (ورق زجاج ، بلاستيك ، مطاط ، .....)

- يجب تنظيف السطح المائل وقطع الخشب بقطعة قماش جافة
- قد تحتاج إلى طرق السطح المائل قليلا أثناء زيادة ميل السطح المائل .
- كرر التجربة عدة مرات للحصول على نتائج دقيقة .

معلومة:

عندما تحاول تحريك جسم فوق سطح فإن هناك قوة تحاول إعاقة الحركة ، وتنشأ هذه القوة بسبب التلامس بين الأسطح . ويسببها وجود نتوءات على الأسطح مهما بدت ملساء ، وعندما يحاول الجسم الحركة أو يتحرك فعلاً تتداخل النتوءات مع بعضها البعض وتمنع حركة الجسم . وتسمى هذه القوة " قوة الاحتكاك " وتكون هذه القوة دائماً في اتجاه معاكس للحركة وموازية للسطح

الاحتكاك موجود في السوائل والغازات ،ويتمثل باللزوجة ،فإذا أسقطنا كرة زجاجية في وعاء مملوء بالعسل نجد أنها تنزل ببطء

ويعطينا القفز بالمظلات توضيحاً للاحتكاك الذي يحدث عند تحرك جسم صلب في مائع، مثل الهواء .

تطبيق :

١–هل تعلم أن أهم اختراع للبشرية في العصور القديمة هو اختراع العجلة والتي تهدف لتقليل الاحتكاك .

٢-الاحتكاك يكلف الملايين وهنالك شركات ضخمة تستفيد من هذه الظاهرة منها شركات الزيوت والشحوم المعدنية لتشحيم السيارات وجميع الأجهزة الميكانيكية ،وكم من محرك سيارة تلف تماما نتيجة نسيان التزييت والتشحيم

٣-إضافة إلى ذلك تستخدم جميع الأجهزة الميكانيكية (محمل الكريات) لتقليل الاحتكاك وهذه القطع مرتفعة الثمن ولكن لابد من وجودها فالاحتكاك عدو خطير.

٤-ولكن من جهة أخرى فعند نقل الحركة بالسيور الناقلة والجنازير والمسننات فلا بد من صديقنا العزيز(الاحتكاك) وإلا لن نستطيع نقل الحركة

لعبة : الزحليقة

يمكن استخدام هذه اللعبة لدراسة معامل الاحتكاك ومعرفة أثر العوامل المختلفة في مقدار معامل الاحتكاك، ومن العوامل التي يمكن دراستها: أثر ارتفاع الزحليقة ، طولها ، وزن الطالب ، زمن الوصول إلى الأرض ، مساحة الجسم الملامسة للزحليقة .

ويتم إجراء التجارب جميعها بترك الطالب ينزلق لوحده دون بذل جهد لدفعه إلى أسفل سواء من قبله أم من قبل الآخرين ،كما يمكن دراسة أثر مادة السطح على معامل الانكسار حيث يمكن أن يجلس الطالب على ورقة مشمعة ويكرر التجربة ، وبالطبع سوف يزداد تسارع الطالب إلى أسفل كلما قلت قيمة معامل الاحتكاك

فرصة للتفكير:

هل الاحتكاك نوع واحد أم أنواعا متعددة؟

(إذا علمت أن النمل لا يتعاون في عملية سحب الغذاء وإنما كل نملة تسحب لوحدها في اتجاه مختلف عن الأخريات) **فإلى أين ستتحرك هذه الدودة الميتة ؟**

تجربة: محصلة قوتين

المواد: قطعة خشب ابعادها ٢٠ × ٢٠ سم، خيط قنب، صامولة معدنية

أشرطة معدنية ، برغي مع صامولة.

طريقة العمل :

١- قص قطعتين من الأشرطة المعدنية كل شريط بطول ١٠سم، قص أحد طرفي الشريط بشكل سهم /لاحظ الرسم

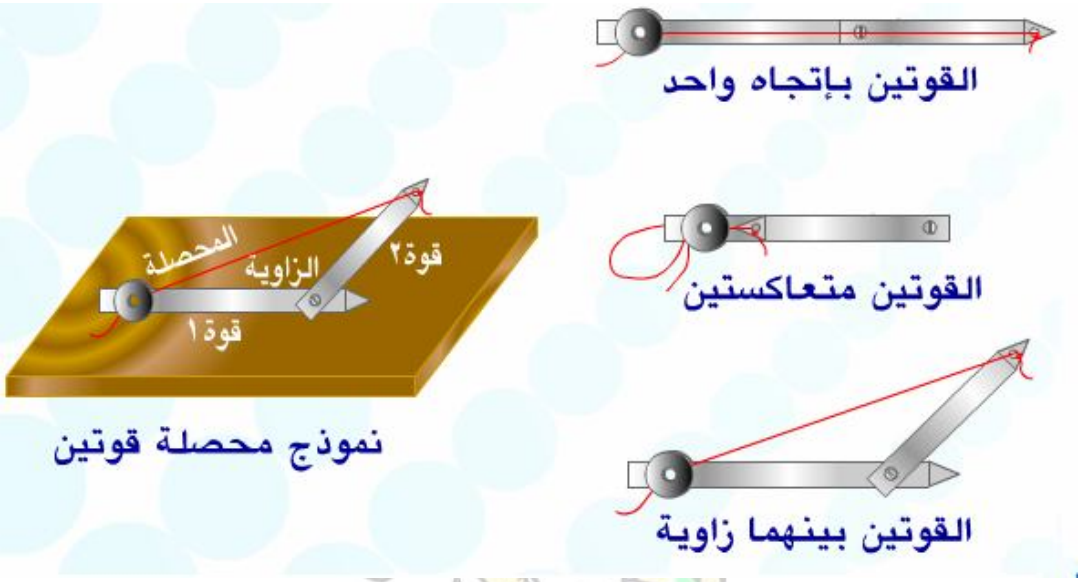
٢-ضع رأس أحد الشريطين فوق نهاية الشريط الثاني ، اثقب الشريطين،وثبتهما باستخدام برغي صغير/ يجب أن يدور الشريطين بحرية .

٣- اثقب رأس الشريط الحر واربط به خيط قنب، ثبت صامولة معدنية على طرف الشريط الثاني بحيث تكون فتحتها بشكل جانبي ومرر الخيط بها / يمكن الاستغناء عن الصامولة واستخدام شريط أطول قليلا ثم ثني المسافة الزائدة بشكل حلقة

٤-كل سهم يمثل قوة ، رأس السهم اتجاه القوة، الخيط يمثل المحصلة.

٥-ثبت أحد الشريطين على القاعدة باستخدام الصمغ، ودوّر الشريط الثاني ولاحظ طول الخيط في الأوضاع المختلفة .

*يمكن إعادة التجربة مع جعل أحد السهمين أطول من الآخر.

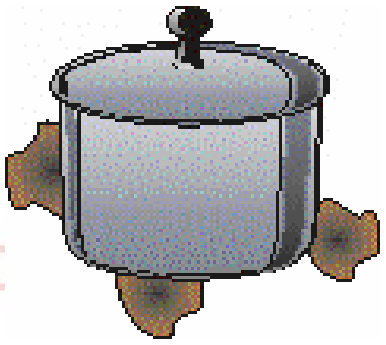


معلومة:

القوة فعل يؤثر في الجسم فيغير أو يحاول التغيير من حالته الحركية، وهذه القوة كمية متجهة، بمعنى أن لها مقدار واتجاه محدد، فلا يمكن أن نتعرف على كيفية تأثير قوة معينة في جسم ما دون أن نحدد الأتجاه الذي أثرت فيه تلك القوة على ذلك الجسم.والنقطة التي أثرت فيها القوة في الجسم، وتجمع القوى جمعا اتجاهيا، ومجموع متجهات القوى يسمى محصلة القوى، حيث أن محصلة قوتين باتجاه واحد يساوي مجموعهما (مثلا: محصلة قوتين باتجاهين متعاكسين يساوي الفرق بينهما)

تطبيق :

عدما نطهو على الحطب في البر نضع القدر على ثلاثة حجارة. ألا يكفي وضعه على حجرين؟ لماذا؟



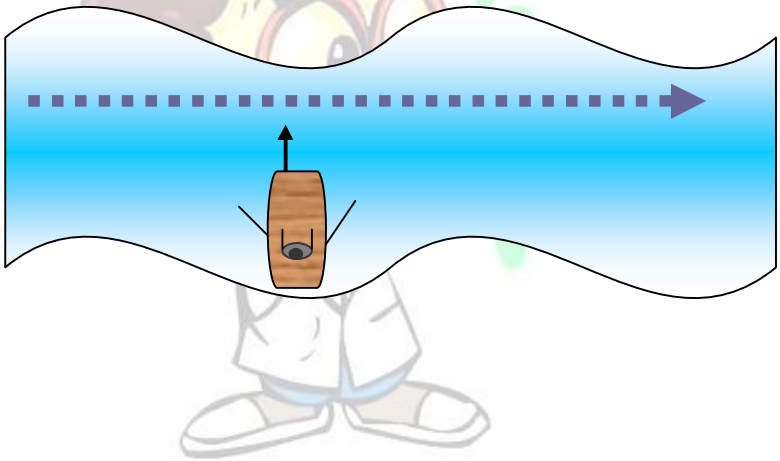
فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن

لعبة :ذاتية الاتزان

ضع عصا ملساء على سبابتي يديك المتباعدتين ، والآن قرب سبابتيك من بعضهما ، حتى تصبحا متلاصقتين ، وهنا سترى شيئاً غريباً ، إذ تحافظ العصا على اتزانها ولا تسقط على الأرض

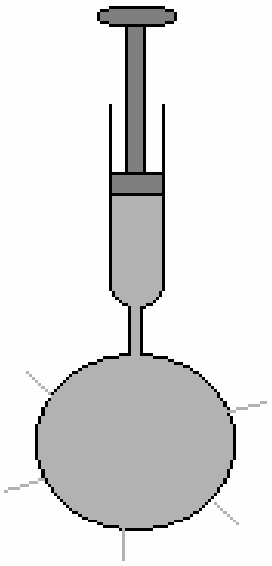
فرصة للتفكير :

أنت تركب قاربا سرعته ١٠ كيلومتر /ساعة وأردت أن تقطع نهرا عريضا من الضفة إلى الأخرى ،وكانت سرعة النهر ١٥ كيلومتر/ساعة ،فما هي محصلة سرعتك؟



فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

كيف يستطيع طفل صغير أن يرفع حافلة تزن عشرات الأطنان بهذه الرافعة الصغيرة ؟



تجربة:استنتاج قاعدة باسكال

المواد: محقن طبي جديد(بدون الإبرة المعدنية) ،كرة بلاستيكية صغيرة ، دبوس أو مسمار صغير،صمغ مقاوم للماء،ماء

طريقة العمل:

١-اثقب الكرة ثقوب متساوية في القطر من جميع الجهات

٢- اثقب الكرة ثقب يتسع لدخول رأس المحقن ،وثبته بالصمغ

٣- أملأ المحقن والكرة بالماء ثم اضغط مكبس المحقن تجد أن الماء ينطلق من جميع الثقوب بنفس المقدار

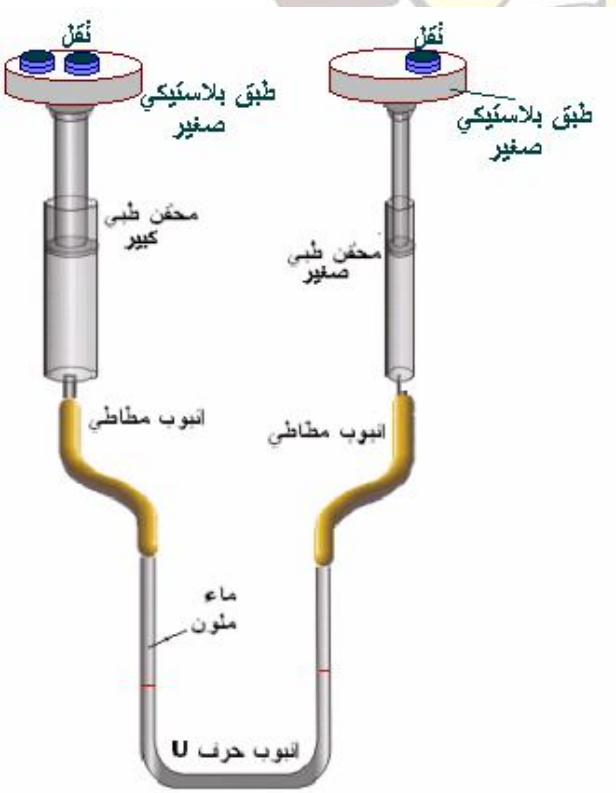
معلومة :

قاعدة باسكال: اكتشف العالم الفرنسي باسكال أن الضغط المسلّط على أي جزء من مائع محصور ينتقل آنيا إلى جميع أجزاء ذلك المائع

تطبيق :

تستخدم قاعدة باسكال في كثير من التطبيقات مثل المكبس السوائلي الذي يستخدم في محطات السيارات لرفعها بسهولة . كما يستخدم في كوابح السيارات الكبيرة التي تحتاج إلى قوة تفوق كثيرا قوة ضغط قدم السائق على دواسة الفرامل عندما يقرر إيقافها أو إبطاء سرعتها،وكوسيلة لنقل القدرة في كثير من الأجهزة والآلات.

لعبة :



استخدم محقنين بلاستيكيين أحدهما له قطر كبير والآخر له قطر صغير، اوصل فتحتيهما (بعد نزع الإبرتين) بواسطة أنبوب بلاستكي(من انابيب المحاليل الطبية) وثبت طبق بلاستيكي صغير فوق مكبسي المحقنين ،ضع اثقال صغيرة في الطبقين حتى تتوازن الكفتين

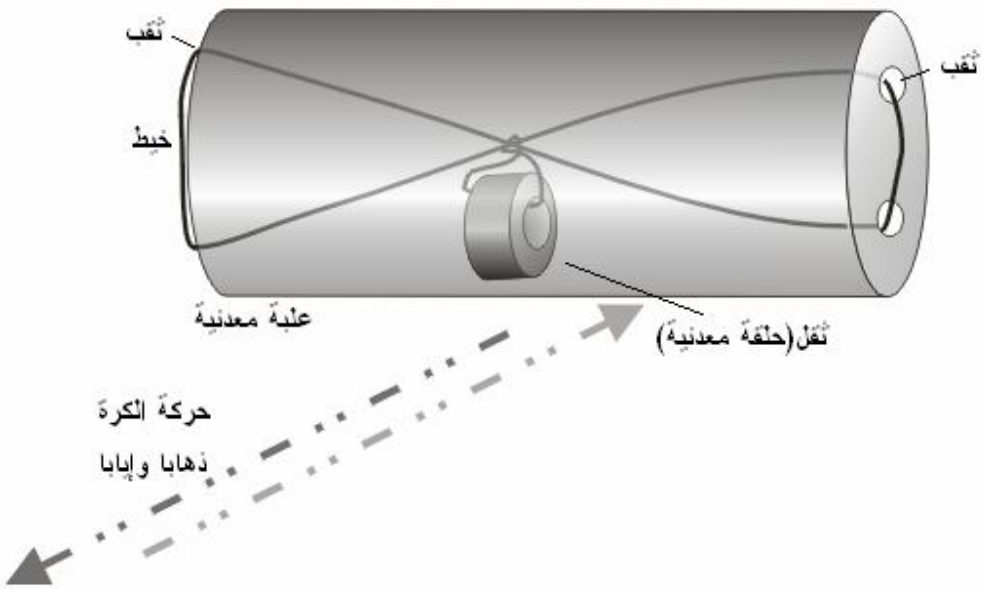
قارن بين الأثقال وقطري المحقنين

فتشبهوا إن لم تكونوا منهم إن التشبه بالحرام فالح

فرصة للتفكير:

كيف يتم نقل القدرة من محرك هذه الآلة إلى ذراعها ؟

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

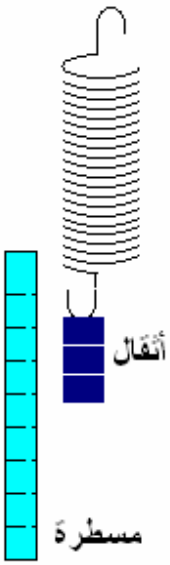


(عندما ندفع هذه العلبة على الأرض فإنها تسير لمسافة ثم تعود من حيث بدأت) .من أين جاءتها القوة التي ساعدتها على العودة؟

تجربة:

علق زنبرك بواسطة حامل معدني ثم علق أثقل بالميزان وعلق أثقال بالزنبرك ،إبدأ بثقل صغير ثم ضاعفه،واعمل جدول بين الثقل المعلق ومقدار الإستطاله

المحاولة	مقدار الثقل المعلق	إستطالة الزنبرك
١		
٢		
٣		



فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكر

معلومة :

مثلاً حاول .إذا أثرت قوة في نابض أو سلك معدني فإن القوة الناتجة ستحدث تغيرا في الطول سحب زنبرك ستلاحظ أن طوله سيزيد و أن الطول الناتج هو الطول الأصلي مضافا إليه الزيادة في الطول لكن حينما تفلت يدك فإن الزنبرك أو السلك يرجع إلى طوله الأصلي دون أي زيادة وهذا ما يسمى بالمرونة أو الاستطالة .

تطبيق :

كثير من الأدوات التي نستخدمها لا تخلو من زنبرك لإعادة الأداة لوضعها الطبيعي، مثلا :ملقط ،دواسة البنزين ،مقص الشجر،...

لعبة:علبة تعود مكانها

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

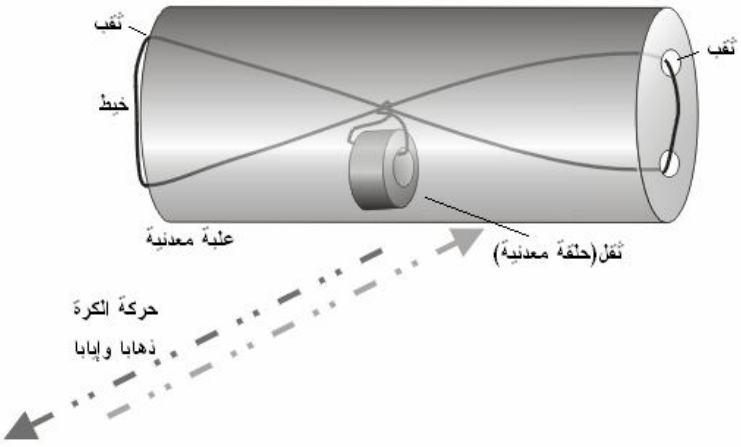
طريقة العمل:

افتح ثقبين في قاعدة العلبة وثقبين آخرين في غطاءها.

١.قص المطاطة وافردها ثم ادخلها 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 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 .

فتنبهوا وإن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

فرصة للتفكير:

هل يمكنك صنع قارب يعمل بالقوة المخزنة في المطاطة؟

كيف يطفو جبل الجليد الضخم على سطح الماء مع أن معظم المواد في الحالة الصلبة تكون أكثر كثافة منها في الحالة السائلة؟

تجربة : لبيان شذوذ الماء

المواد والأدوات : مخبار مدرج ارتفاعه (٢٠ – ٣٥) سم ، كأس زجاجي (٢٥٠) مل ، ميزان حرارة (– ١٠ الى ١١٠) مئوي، قضيب بلاستيك (المستعمل في اللحام البلاستيكي)، مشرط ، قطاعة أسلاك، زرادية، دبوس ورق، ملعقة ، ثلج ، ماء، مصدر حرارة

طريقة العمل :

١. املأ المخبار المدرج بماء على درجة حرارة الغرفة (٢٠ _ ٢٥) مئوي

٢. قص قطعة من قضيب لحام بلاستيكي طولها (١.٥) سم ، اغرز فيها دبوس وضعها في الماء ، ستجد أن القطعة غطست في الماء ، استعمل قطاعة لقص أجزاء من الدبوس بالتدريج حتى ترتفع قليلا ، أي أن كثافتها أصبحت مساوية أو اقل بقليل من كثافة الماء ، يمكن أيضا قص أجزاء من قطعة البلاستيك إذا طفت على سطح الماء وذلك لزيادة كثافتها – هذه الخطوة هي اصعب مراحل التجربة.

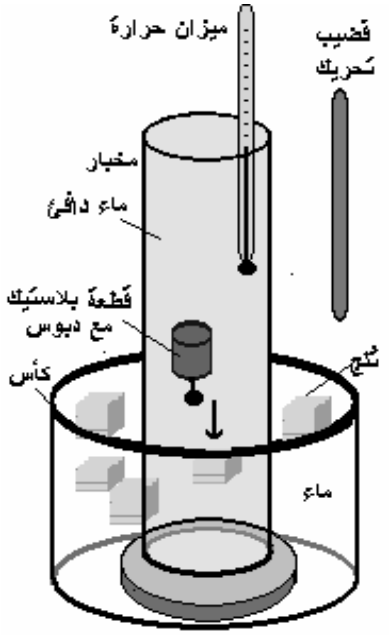
فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

*٣. ضع جهاز العرض على جانبه وضع المخبار أمامه/ أحذر من انسكاب الماء.

٤املأ المخبار بماء على درجة حرارة مرتفعة (٦٠ – ٦٥ مئوي) ثم ضع قطعة البلاستيك (والدبوس) في المخبار وانظر ما يحدث لها ،

٥يجب استعمال ميزان حرارة لقياس درجة حرارة الماء ويفضل استعمال ميزان لـه تداريج واضحة بحيث ينغمر جزء بسيط منه في المخبار .

٦ـ عندما تكون حرارة الماء مرتفعة تكون الكثافة منخفضة ، أي أن كثافة قطعة البلاستيك ستكون أعلى منها ولهذا ستنغمر في قاع المخبار .



٧ـ ضع المخبار في كأس أو وعاء بلاستيكي قليل الارتفاع (٥ – ١٠) سم وأملأ الكأس بالثلج المجروش وانتظر حتى تنخفض حرارة الماء الموجود في المخبار .

– يجب خلط الماء الموجود في المخبار باستخدام قضيب تحريك زجاجي أو ملعقة .

٨ عندما تصبح درجة الحرارة مساوية (أو قريبة) من درجة الحرارة الغرفة ، ستجد أن قطعة البلاستيك أخذت في الارتفاع في المخبار المدرج حتى تطفو على سطحه، ومع الاستمرار في التبريد حتى تصل الحرارة إلى درجة (+٤ مئوي) ستشاهد أن قطعة البلاستيك انغمرت بسرعة في الماء حتى تصل إلى قاع المخبار

معلومة:

يختلف الماء عن جميع المواد فعندما تنخفض درجة حرارته تزداد كثافته تدريجيا حتى تصل حرارته إلى (+ ٤) مئوي ثم تنخفض كثافته فجأة ة حتى تصل درجة الحرارة إلى الصفر وهذا ما يسمى بشذوذ الماء. ولولا هذا الاختلاف لانقرضت جميع الكائنات المائية

تطبيق :

وراء ظاهرة شذوذ حكمة عظيمة ورحمة من الله بالكائنات المائية ،فلو كان الماء كباقي المواد لكانت كثافة الثلج أعلى من كثافة الماء وعندها سينزل الثلج المجمد على سطح البحار إلى أسفل بسبب وزنه وسيرتفع ماء للسطح ليتجمد وستكون النتيجة تجمد معظم الماء وموت الكائنات المائية.

لعبة: الماء عندما يتجمد

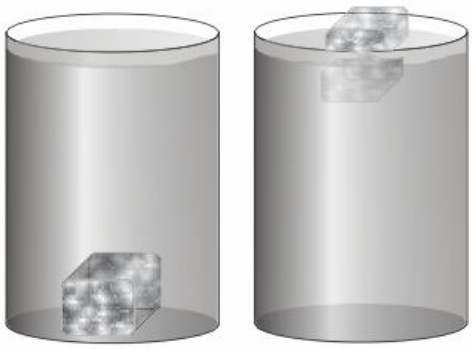
عندما يتجمد الماء يشغل مكاناً أكبر وهو في الحالة السائلة. هذا يمكن مشاهدته بسهولة بتجربة بسيطة تُجرى في في ثلاجة المنزل. خذ زجاجة فارغة ذات غطاء مسنن. أملأ الزجاجة إلى آخرها تماماً بالماء وأحكم سد الغطاء.

وضعها في صندوق كرتون غير محكم الإغلاق وضع الصندوق في الثلاجة ولكن كن متأكداً من أنها في وضعية الوقوف.

بما أن الجليد يحتاج إلى مكان أكبر من الماء، ولأن الغطاء المسنن لن يسمح بزيادة حجم المكان، فستتكسر الزجاجة. (كن حذراً **من الزجاج المكسور**).

فرصة للتفكير:

كأسين مملوءين بسائل – يظهر أنه الماء – إذا وضعت قطعاً من الثلج في كل كأس تجد أن الثلج يطفو على وجه الكأس الأول ويغطس في الكأس ألثاني.ما السبب ؟



فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

كيف استطاعت هذه الحشرة الطفو على سطح الماء ؟

تجربة: كيف تخرج الكرة من الماء دون أن تبتل يدك؟

هنالك مواد تحافظ على التوتر السطحي للماء ومن هذه المواد مادة (ليكوبوديوم) وهي مسحوق جاف لنباتات استوائية ، وتستخدم في بعض تجارب الصوت ، رش طبقة ليكوبوديوم على سطح الماء وارم قطعة نقود أو كرة صغيرة في الماء ، ثم ادخل يدك وأخرج قطعة النقود ،ستخرج يدك وقطعة النقود جافتين

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

معلومة :

التوتر السطحي: ميل سطح السائل إلى التقلص إلى أقل مساحة ممكنة، وذلك بسبب قوى التماسك بين جزيئات السطح، التي تكون محصلتها شداً نحو الداخل دوما، وهذا يظهر سطح السائل كأنه الغشاء.

تطبيق: مبدأ عمل المنظفات

التوتر السطحي صفة عامة لجميع السوائل، ويتميز الزئبق من بينها أن توتره السطحي كبير جداً. ويرجع مبدأ عمل التنظيف لبعض المنظفات كالصابون ومساحيق التنظيف الأخرى لقابليتها على تقليل التوتر السطحي للماء. فعندئذٍ يستطيع هذا الماء والمنظف أن يتخلل ألياف أو خيوط أو مساحات المادة التي يراد تنظيفها.

لعبة : مادة لا تشغل حيزا !؟

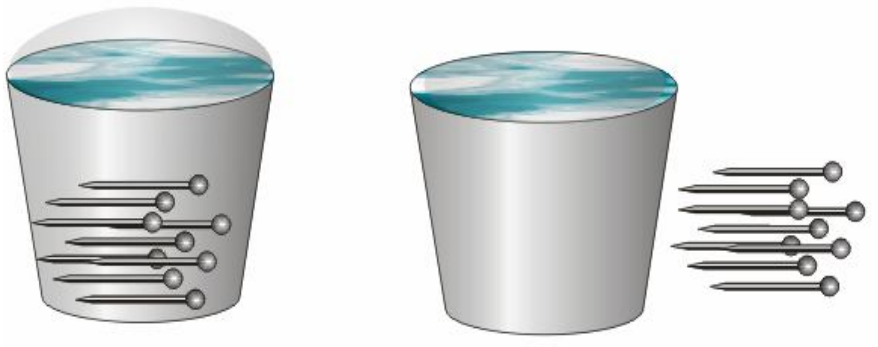
احضر كأس زجاجي صغير ، وعلبة دبابيس

أملأ الكأس إلى الحافة تماما

ابدأ بإنزال الدبابيس بلطف في الكأس، ستلاحظ أنك لو وضعت جميع الدبابيس في الكأس فلن ينسكب الماء خارج الكأس، ونعرف أن المادة تشغل حيزا،

فأين ذهب الحيز الذي شغلته الدبابيس ؟

لو نظرت إلى الكأس بشكل جانبي تجد أن سطح الماء محدب بسبب قوة التوتر السطحي ؟



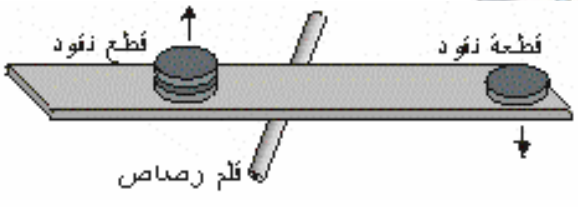
فرصة للتفكير :

هل يمكن حمل الماء في غربال؟

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

ما فائدة المفك المستخدم في الصورة؟

تجربة :



المواد: مسطرة طولها (٣٠) سم ، قلم رصاص أسطواني، قطع نقدية من فئة واحدة عدد١٠ ، شريط لاصق

طريقة العمل:

١. الصق طرفي قلم الرصاص على طاولة مستوية

٢. ضع المسطرة على قلم الرصاص بحيث تكون في حالة اتزان ، قلم الرصاص يكون محور الدوران .

٣. ضع قطعة نقود على أحد طرفي المسطرة ، تلاحظ أن المسطرة مالت باتجاه الثقل ، ضع قطعة نقود على الجهة الثانية من المسطرة وحركها على طول الذراع حتى تتزن المسطرة على محور الدوران ، عزم القوة للذراعين متساويان ومتعاكسان

٤. ضع قطعة نقود على الذراعين بعيدا عن المركز ثم ضع قطعتي نقود فوق بعض على الذراع الثاني وحركمها حتى تتزن المسطرة

عزم القوة على الذراع الأول = عزم القوة على الذراع الثاني .

٧. كرر التجربة بوضع عدة نقود متفرقة على أحد ذراعين واستخدم قطعة نقود واحدة (أو أكثر من قطعة توضع فوق بعض) وحاول الوصول إلى حالة الاتزان ثم اجمع قيم العزوم على جانبي محور الاتزان .

معلومة :

العتلات آلات بسيطة اتفق العلماء على تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هي:

١- وهو العتلة التي يكون فيها المرتكز واقعا بين نقطة تأثير القوة) و نقطة تأثير المقاومة ، ومن أمثلة هذا النوع: الميزان ذو الكفتين، المقص.

٢- وهو العتلة التي تكون فيها نقطة تأثير المقاومة واقعة بين المرتكز و نقطة تأثير القوة ، ومن أمثلة هذا النوع: مفتاح القناني، عربة اليد ذات العجلة الواحدة.

٣- وهو العتلة التي تكون فيها نقطة تأثير القوة واقعة بين المرتكز و نقطة تأثير المقاومة ، ومن أمثلة هذا النوع: ملقط الثلج، السكين، المطرقة (الشاكوش).

قانون العتلات: في حالة اتزان العتلة ترتبط القوة، المقاومة، ذراع القوة، و ذراع المقاومة بعلاقة تعرف بقانون العتلات و هي: **القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة**

تطبيق:

لا يخلو منزل أو موقع عمل من الآلات البسيطة و خاصة العتلات ، ولا يخلو بيت من الكثير من الروافع الثابتة (مثل مقبض الباب ،صنوبر الماء،..) والمتحركة (مثل مفتاح الباب،مقص،...)

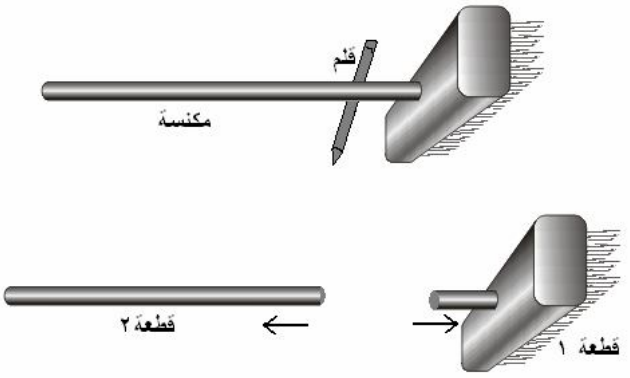
لعبة : المكنسة والميزان

إذا كانت المكنسة متوازية تماماً على القلم ثم قمت بقصها عند نقطة الاتزان ووضعت الجزأين على كفتي ميزان هل يكون الجزأين متساويين في الكتلة؟

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

القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

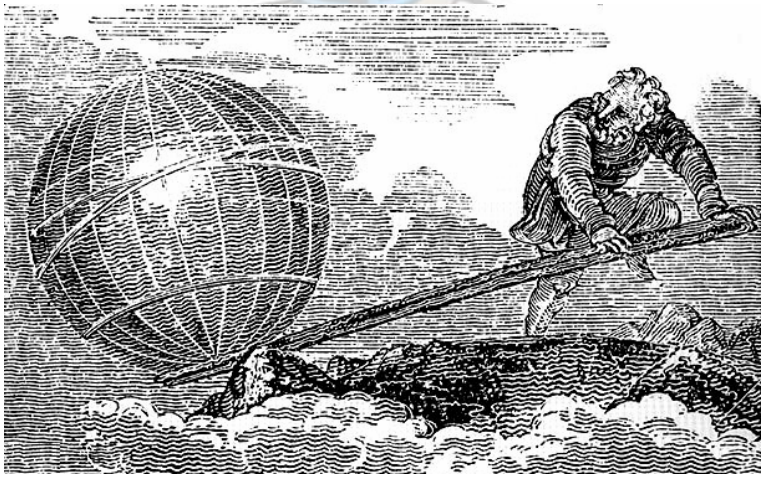
فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن الشبه بالكرام فلاح



فرصة للتفكير :

يقول ارخميدس (أعطوني مكانا أقف فيه خارج الأرض لأحرّك العالم) هل توافقه الرأي؟

ولو افترضنا أنه تم تأمين مكان يقف عليه خارج الأرض ،كم سيكون طول العتلة التي سيحرك بها الأرض ؟

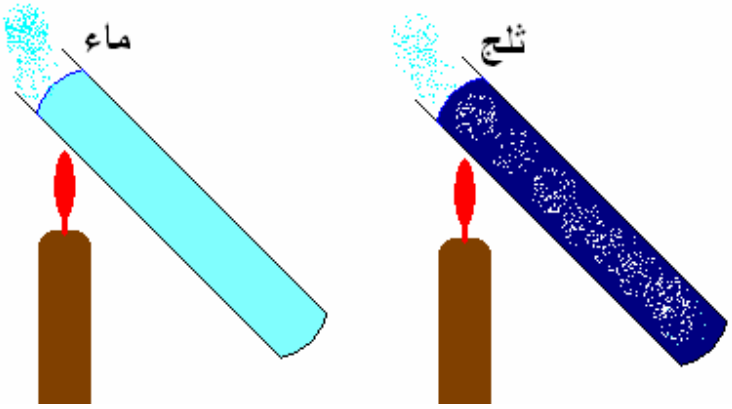


فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

لماذا يعيش الإسكيمو(في القطب الشمالي) في بيت مصنوع من الثلج؟

تجربة:

المواد:أنبوب اختبار، حامل للأنبوب، ماء، شمعة مشتعلة



فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

طريقة العمل:

١- ثبت الأنبوب بواسطة الحامل بشكل مائل وأملأه بالماء

٢- سخن الأنبوب قريبا من فتحته،ثم المس قاع الأنبوب تجده باردا

٣- يمكن ملء الأنبوب بالماء ووضعه في مجمد الثلاجة حتى يتجلد ثم تكرار التجربة .

ملاحظة:عندما يكون مصدر الحرارة تحت الوعاء الذي يحتوي على الماء تنتقل الحرارة بالحمل وليس بالتوصيل

معلومة:

الثلج يحجز كمية كبيرة من الهواء داخله والهواء ضعيف التوصيل للحرارة ،إضافة إلى أن الماء أيضاء ضعيف التوصيل للحرارة ،ولهذا فإن بيت الثلج يعزل الإنسان عن حرارة الجو التي تصل إلى أكثر من ٣٢ درجة تحت الصفر في المناطق التي يسكنها الاسكيمو

تطبيق :

إن الغازات رديئة التوصيل جداً للحرارة فالهواء من المواد العازلة للحرارة لذلك فأن الملابس الصوفية والملابس ذات الوبر والفراء التي يتخللها الهواء في فجوات نسيجها تعد من الملابس التي تقينا تقلبات درجات حرارة الجو لأنها عازلة جيدة للحرارة.

بعد ارتفاع أسعار المحروقات في العالم أصبح من الضروري ترشيد استهلاك الطاقة بأنواعها ، ومن طرق الترشيد عزل المباني بشكل جيد للمحافظة على الحرارة داخلها ولتدفئتها في الشتاء بأقل تكلفة ،ومن طرق العزل وضع مواد سيئة التوصيل للحرارة(بولسترين،صوف صخري،..) بين الجدران ،استخدام نوافذ زجاجية من طبقتين من الزجاج ،...

لعبة:

هل يمكنك صنع علبة عازلة للحرارة بحيث تستطيع أن تضع فيها كوب الشاي الساخن أو علبة العصير الباردة وتبقى لمدة طويلة محافظة على درجة حرارتها؟

ما هي المواد التي تفكر في استخدامها ؟

فرصة للتفكير: كيف يعمل وعاء حفظ المشروبات الباردة والساخنة ؟

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

هل تتغير سرعته أثناء السقوط أم تبقى ثابتة؟

هل جميع الأجسام تسقط بنفس السرعة؟

تجربة: من يصل الأرض أولا الحجر أم الريشة؟

استخدم بطاقتين من الورق المقوى، إحدى البطاقتين مثبت في وسطها قطعة نقود معدنية والبطاقة الثانية مثبت على طرفها قطعة نقود مشابهة

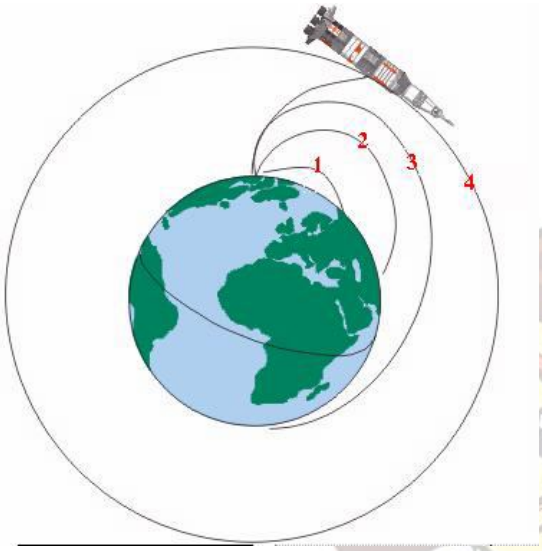
إذا أسقطنا البطاقتين في وقت واحد نجد أن البطاقة المثبت على طرفها تصل الأرض أولا لأنها تسقط بشكل عمودي وتكون مقاومة الهواء لها قليلة أم الثانية فتسقط بشكل أفقي فتكون مقاومة الهواء مرتفعة

معلومة:

إذا سقط جسم ما سقوطا حرا فإنه يتسارع تحت تأثير جاذبية الأرض ،أي أن سرعته تزداد بشكل مضطرد ،وجميع الأجسام تتسارع بنفس المقدار في حالة الفراغ ، أما في وجود الغلاف الجوي فهو يعيق حركة الأجسام الخفيفة مثل الريشة.

والجسم الذي يسقط سقوطا حرا يعاني من انعدام وزن ،ولهذا يكون الرواد في المركبة الفضائية التي تكون في مدار في حالة انعدام وزن وليس انعدام جاذبية

تطبيق : هل يكون رائد الفضاء في حالة انعدام جاذبية أم انعدام وزن ؟



إذا وقفت على مكان مرتفع وأطلقت حجرا بشكل أفقي سوف يندفع للأمام وكذلك يسقط للأسفل سقوطا حرا ، ولو صعدت إلى مكان أعلى وقذفت الحجر بسرعة أكبر سوف يسقط في مكان أبعد من المكان الأول .

وإذا ارتفعت إلى مكان مرتفع أكثر وأطلقت جسما بسرعة أكبر قد يسقط هذا الجسم **خلف الأرض** ولهذا يستمر بالسقوط دون أن يصل للأرض وتكون حركته بشكل مدار حول الأرض ، هذا ما يحدث للمركبة الفضائية التي تدور حول الأرض حيث يصعد الصاروخ لارتفاع معين ثم ينطلق في مدار حول الأرض ، ولهذا يكون رواد الفضاء في المركبة في حالة انعدام وزن بسبب السقوط الحر وليس انعدام جاذبية ولو كان انعدام جاذبية لانفلتت المركبة من المدار وانطلقت بعيدا في الفضاء الخارجي ، وحينها يكون الرواد في حالة

لعبة : الساعة الرملية

إذا كان لديك ساعتين رمليتين متشابهتين ولهما نفس الوزن ووضعتهما على كفتي ميزان بحيث يكون الرمل في الساعة الأولى مستقرا في الحجرة السفلى والرمل في الساعة الثانية موجود في الحجرة العليا وينزل للحجرة السفلى

هل تتساوى الكفتين ؟

لا لأن الجسم الذي يسقط سقوطا حرا يعاني من انعدام وزن وهذا يحدث لكمية الرمل الساقطة ولهذا تكون الساعة التي يكون الرمل مستقرا فيها في الحجرة السفلى أثقل.

فلا تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

فرصة للتفكير: ما هو دور المظلة (البراشوت)؟

كيف تطير الحوامة ؟

تجربة:

المواد : مسطرة ، قلم رصاص (أسطواني وليس مضلع)، شريط ورقي، شريط لاصق

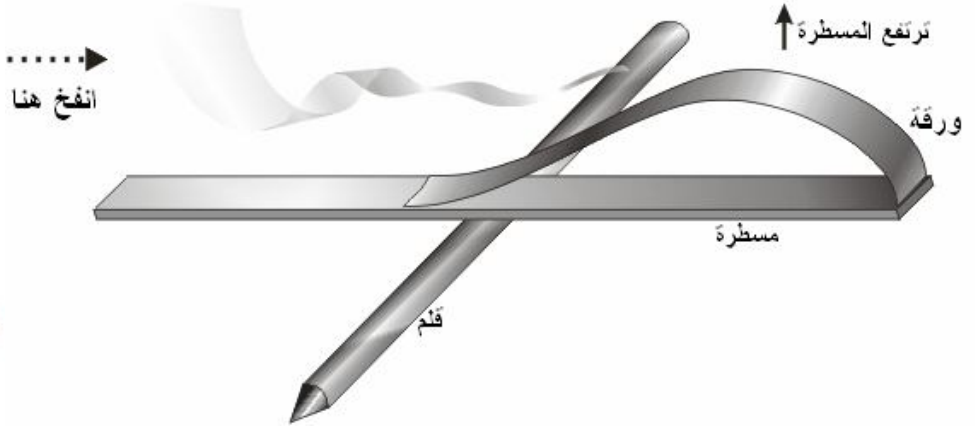
طريقة العمل:

الصق الشريط الورقي على المسطرة بشكل جناح طائرة

ضع المسطرة على القلم وحركها بحيث تنزل جهة الشريط الورقي للأسفل

انفخ فوق الشريط الورقي الذي يشبه جناح الطائرة بشكل أفقي تلاحظ أن الجناح يرتفع للأعلى

ما هو السبب؟



معلومة :

تقول نظرية برنولي : يقل ضغط المائع (السائل والغاز) كلما زادت سرعته

تطبيق:

أهم تطبيقات ظاهرة برنولي هي الطائرات حيث استطاع الإنسان الطيران لأول مرة باستخدام هذه الظاهرة ،(الطائرات النفاثة تعمل على قانون الفعل ورد الفعل) .

إذا ذهبت إلى ورشة دهان تجد أنه يستخدم مضخة كهربائية لضغط الهواء من أجل رش الدهان، هذه الطريقة تعتمد على ظاهرة برنولي.

لماذا تبتعد القنينتان ؟

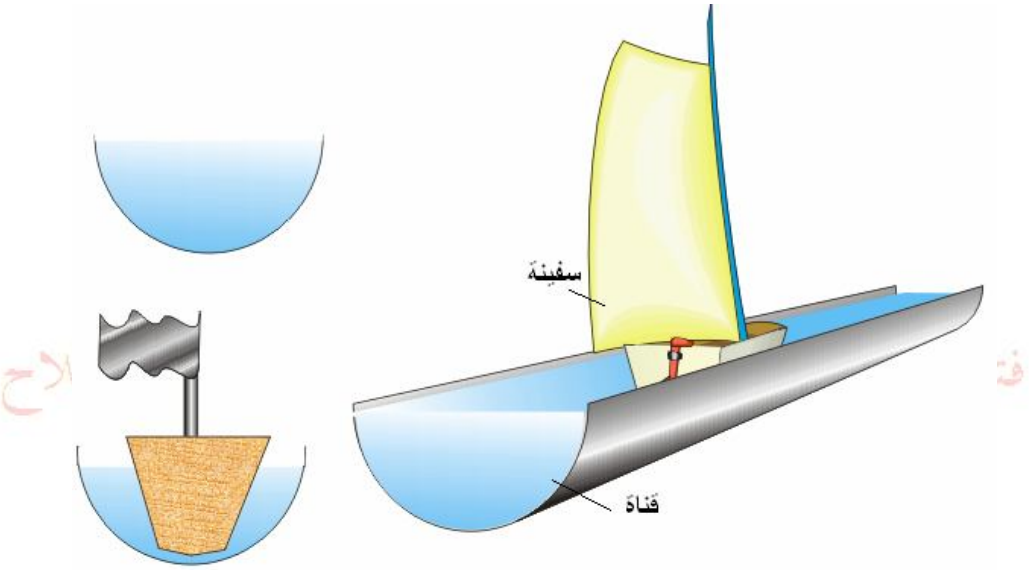
علق قنينتين بلاستيكيين فارغتين بخيوط رفيعة ، وبينهما مسافة بسيطة ،

إذا نفخت بين القنينتين بواسطة قشة مص هل يقتربان أم يبتعدان؟ ولماذا ؟

تقترب القنينتين من بعض لأن الهواء بين القنينتين تزداد سرعته فيقل ضغطه ويكون الضغط على الجوانب أكبر فيدفع القنينتين نحو بعض.

فرصة للتفكير: سفينة في النهر

إذا مرت سفينة ضخمة في قناة أو نهر ضيق ماذا يحدث لمستوى الماء حول السفينة ؟



لماذا السماء زرقاء ؟

تجربة: أيهما أكثر تشتتا الأشعة الحمراء أم الزرقاء؟

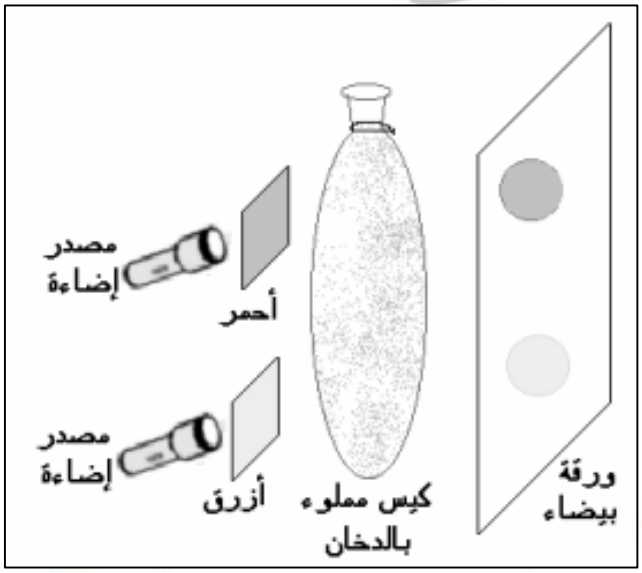
المواد: مصباح كهربائي يدوي عدد2، ورق شفاف ملون (احمر، ازرق)، كيس بلاستيكي شفاف، علبة معدنية صغيرة ، بخور ،ورقة بيضاء .

طريقة العمل:

ضع كمية من البخور المشتعل في العلبة المعدنية .

اربط فتحة الكيس البلاستيكي على فتحة العلبة.

في غرفة معتمة أشعل المصباح واسقط ضوءه على جانب الكيس .



انظر إلى الكيس بحيث يكون اتجاه نظرك عموديا على اتجاه سقوط الأشعة على الكيس.

ستلاحظ أن لون الكيس يميل إلى الزرقة حيث عمل دخان البخور على تشتيت الأشعة الزرقاء

الصق ورقة شفافة زرقاء على احد المصباحين وورقة حمراء على المصباح الآخر.

اسقط ضوء المصباحين على الكيس البلاستيكي السابق وهو مملوء بدخان البخور، ضع ورقة بيضاء خلف الكيس ثم عتم الغرفة .

... ستلاحظ أن معظم الأشعة الحمراء نفذت من خلال الكيس وسقطت على الورقة ، أما الأشعة الزرقاء فمعظمها تشتت ولم يصل الورقة منها إلا القليل.

معلومة:

إذا نظرنا إلى السماء أثناء النهار تبدو لنا زرقاء اللون، وقرب المغيب يميل لونها إلى الاحمرار ؟ ويحق لنا أن نتساءل عن السبب.

قبل وصول الأشعة إلينا يعمل الغلاف الجوي على تشتيتها، ولأن الأشعة الزرقاء لها اقصر طول موجي فهي الأكثر تشتتا ولهذا تظهر السماء بلون ازرق.

وفي وسط النهار تسقط الأشعة الضوئية عموديا على سطح الأرض أما عند الغروب فتقطع مسافة طويلة في الغلاف الجوي ، ولهذا يتم تشتيت الأشعة الضوئية ذات الأطوال القصيرة حيث تتشتت الأشعة الزرقاء في البداية ،كما ذكرنا سابقا ، ثم يستمر تشتت الأشعة حتى لا يبقى منها إلا الأشعة الحمراء التي لها أطول طول موجي مرئي

تطبيق:

لو لم يكن الغلاف الجوي محيطاً بالأرض لأعقب الظلام الغروب مباشرة، ولكن انعكاس الضوء وتشتته في الهواء الجوي يجعلنا نرى بعض الضوء قبل شروق الشمس وبعد غروبها وتعرف هذه الظاهرة باسم الشفق.

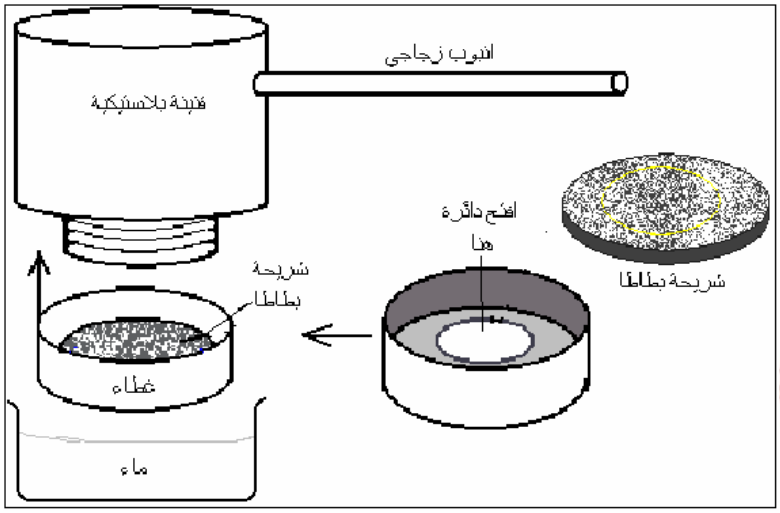
هل تعلم أن تشتت الضوء يكلف علماء الفلك الكثير ، حيث يضطرون لنصب تلسكوباتهم في مناطق مرتفعة وبعيدة عن السكان لتوفر جو صاف وقليل الغبار والملوثات من أجل رؤية أفضل ، ولهذا السبب تم نصب تلسكوب هبل في الفضاء بعيدا عن الغلاف الجوي للحصول على صور واضحة،وهذا التلسكوب كلف الملايين.

فتشبهوا إن بالكرام فلاح

هل تعرف كيف تعمل أجهزة تنقية الماء البيتية هذه؟

تجربة: الخاصية الأسموزية

خروج الماء من الخضار المذكورة ينتج لوجود أغشية شبه منفذة في لخضار تسمح بانتقال جزيئات الماء ولا تسمح بانتقال جزيئات الملح، ولأن تركيز الملح في الخارج أكثر منه في الداخل ينتقل الماء من الداخل إلى الخارج وتسمى هذه الظاهرة " الخاصية الأسموزية"



وهذه التجربة لتوضيح هذه الظاهرة

المواد والأدوات: قنينة بلاستيكية ذات غطاء ملولب واسع سعتها بحدود (١٠٠) مل ،أنبوب زجاجي أو قشة مص شفافة ، لحام بلاستيك أو أغو

١. افتح دائرة في غطاء العلبة قطرها أقل من قطر الغطاء .

٢. على جانب القنينة افتح ثقبا صغيرا وادخل به طرف الأنبوب الزجاجي .

٣. اغلق الثقب حول الأنبوب باللحام البلاستيكي أي فتحة قد تسمح بتسرب الماء .

٤. قص شريحة من البطاطا بسمك قليل (٢) مل تقريبا على شكل دائرة قطرها مساو للقطر الداخلي لغطاء القنينة وضعها على الغطاء من الجهة الداخلية .

٥. حضر محلولا ملحيا مركزا أضف إليه مادة ملونة ثم املأ القنينة به وغطها بالغطاء ، تأكد من عدم تسرب المحلول من الغطاء .

٦. حدد مستوى الماء في الأنبوب / يمكن تثبيت القشة على مسطرة صغيرة

٧.نكس القنينة بكأس أو طبق يحتوي على الماء .يمكن وضع الجهاز على جهاز العرض لمراقبة التغير الحاصل

٨. راقب مستوى الماء في الأنبوب ، بعد (١٠) دقائق لاحظ مستوى الماء . تجد أن كمية المحلول الملحي قد ازدادت ، بعد اقل من ساعة تلاحظ أن الأنبوب امتلأ وبدأ المحلول يخرج من فتحته، يمكن وضع كأس أمام فتحة الأنبوب لجمع المحلول فيه

معلومة :

انتقال جزيئات الماء (المذيب) من المحلول ذي التركيز الأقل من المادة المذابة إلى المحلول الأكثر تركيزاً منها عبر الأغشية شبه المنفذة.

تطبيق :

١–تستخدم في البيوت الآن أجهزة لتنقية الماء قليلة الكلفة تعتمد على مبدأ التناضح العكسي(الخاصية الأسموزية العكسية) ،فكما تعلم ينتقل الماء من المحلول قليل التركيز إلى المحلول عالي التركيز، وإذا سلّطنا ضغطا على المحلول عالي التركيز فإن الماء سينتقل من المحلول عالي التركيز إلى قليل التركيز(أي العكس) وهذه العملية تستخدم في هذه الأجهزة لتنقية الماء وتخليصه من الأملاح

٢– يمكن استخدام الخاصية الاسموزية لتجفيف بعض أنواع الفاكهة بإغراقها بالسوائل ذات التركيز العالي، حيث يتسرب الماء من الفواكه إلى المحلول المركز الذي تغمر فيه الفواكه المراد تجفيفها ،وقبل قلي الخضار يتم رشها بالملح لتخليصها من جزء كبير من الماء

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

لعبة : الخاصية الأسموزية

المواد: طبق واسع قطره (١٠) سم تقريبا، قطعة ورق مقوى أبعادها (١٠) سم بارتفاع (٢) سم ، أقل من ارتفاع الطبق بقليل،

خرز حجم صغير (٤٠) خرزة ، حجم كبير (٢٠) / خرز عقد أو مسبحة ، أغو ، مشرط

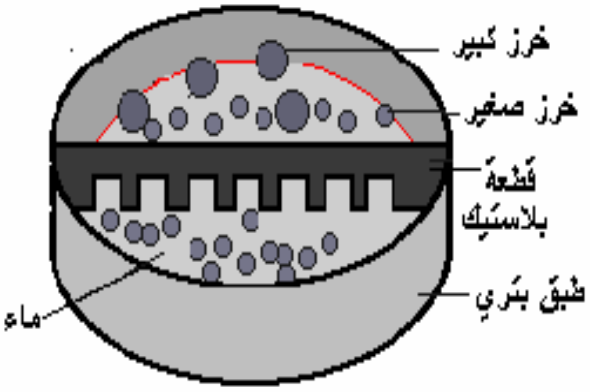
طريقة العمل:

١. افتح مربعات صغيرة في قطعة الورق المقوى عرضها اكبر بقليل من قطر حبات الخرز الصغيرة ، واصغر من قطر حبات الخرز الكبيرة

٢. ركب قطعة الورق المقوى بالطبق بحيث تقسم الطبق إلى قسمين وتكون الفتحات المربعة من الجهة السفلي لقطعة الورق المقوى وثبتها بالأغو

٣. ضع (٢٠) حبة خرز كبيرة + (١٠) حبات صغيرة في أحد نصفي الطبق .

٤. ضع (٣٠) حبة صغيرة في النصف الآخر من طبق ، الحبات الكبيرة تمثل جزيئات المذاب (سكر أو ملح مثلا) والحبات الصغيرة تمثل جزيئات الماء وهكذا يكون لديك جزيئات تمثل الماء في نصف الطبق وجزيئات تمثل محلول مائي في النصف الآخر.



طريقة الاستخدام :

١. ضع النموذج على سطح مستوي

٢. هز الطبق بشكل أفقي عدة مرات ، ثم احسب عدد الكرات الصغيرة (جزيئات الماء) في نصفي الطبق ، تلاحظ زيادة عدد الكرات الصغيرة في النصف الذي يمثل المحلول .

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

فرصة للتفكير :

لماذا لا تعيش النباتات في الأرض المالحة؟

كيف تستطيع المناطيد أن ترتفع في الهواء وهي تحمل عددا من الأشخاص بدون بذل قوة ملحوظة؟

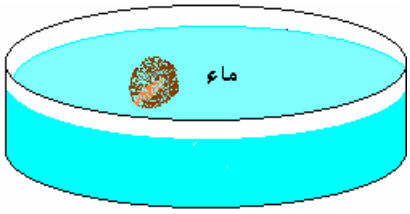
تجربة : كيف نجعل القارب يطفو على سطح الماء ؟

المواد : معجون بلاستيسين (يستخدمه الأطفال في اللعب) أو صلصال ، حوض واسع به ماء .

طريقة العمل:

١-خذ قطعة من الصلصال أو المعجون كروية الشكل وضعها في الماء . هل طفت أم انغمرت ؟غير شكلها (مكعب ، أسطواني، هرم ،...) وحاول مرة أخرى ، لماذا تنغمر قطعة الصلصال في الماء؟

٢-كيف يمكن جعل هذه القطعة تطفو على سطح الماء ؟ جرب كل الطرق الممكنة .

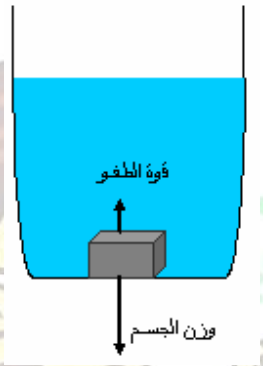


٣-هل نجحت؟ ممتاز، ... هل فشلت؟ لا تقلق ، فكر بأجسام ثقيلة تستطيع الطفو على سطح الماء ثم حاول تشكيل قطعة المعجون بشكل هذه الأجسام حتى تتمكن من جعلها تطفو .

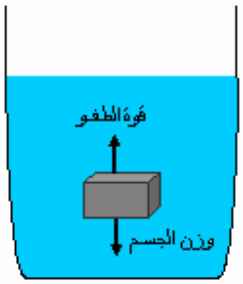
٤- الآن كيف تمكنت من حل هذه المشكلة ؟ هل يمكنك جعلها تحمل بعض الأجسام الصغيرة (جل زجاجي ، مسامير مثلا)؟

معلومة :قوة الطفو هي قدرة السوائل على رفع الأجسام التي كثافتها اقل من كثافة المائع(سائل أو غاز)، وتعتمد قوة الطفو على كثافة السائل كما يلي:

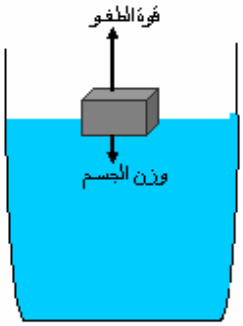
١- عندما تكون قوة الطفو أقل من وزن الجسم فإن الجسم يغرق في السائل إلى أسفل



٢-أما عندما تكون قوة الدفع مساوية لوزن الجسم فإن الجسم يبقى معلقا في السائل



٣- وعندما تكون قوة الطفو أكبر من وزن الجسم فإن هذا الجسم سوف يرتفع إلى أعلى حتى يطفو على سطح السائل

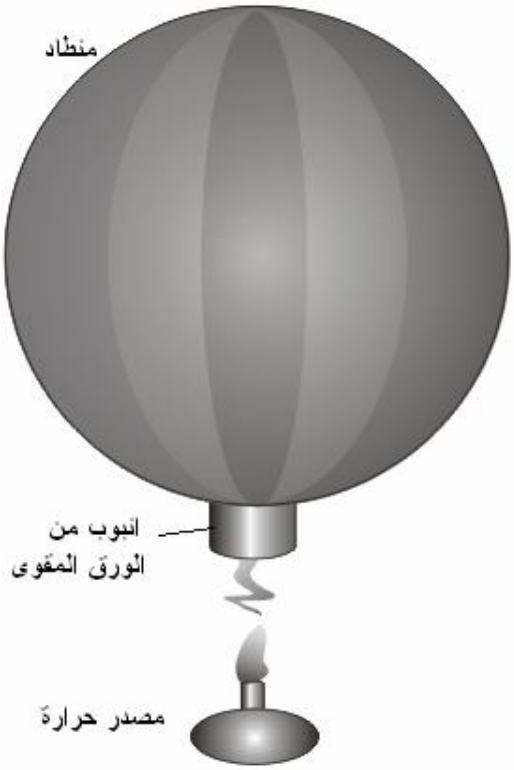


فتشبهوا إن لم تكـ التشبه بالكرام فلاح

تطبيق:

لقاعدة أرخميدس تطبيقات واسعة في الحياة والصناعة ولعل أهم هذه التطبيقات: السفن والغواصات، والمناطيد.

لعبة: منطاد الهواء الساخن



منطاد مصنوع من البلاستيك الرقيق يرتفع إلى أعلى نتيجة لتسخين الهواء.

المواد: شرائح من النايلون الرقيق أبعادها ٥٠ × ٧٥ (يمكن استعمال شرائح النايلون المستهلكة التي تستعمل للمائدة) ، صمغ سريع الجفاف (يمكن استعمال آلة لصق أكياس النايلون المستعملة للتثليج)، ورق مقوى . كحول احتراق ، قطن ، سلك مقوى رفيع .

طريقة العمل :

الصق كل قطعتين من الشرائح الرقيقة بشكل طولي لعمل شريحة أبعادها « ٧٥ × ١٠٠ » / تحتاج لعمل (٦) شرائح مزدوجة .

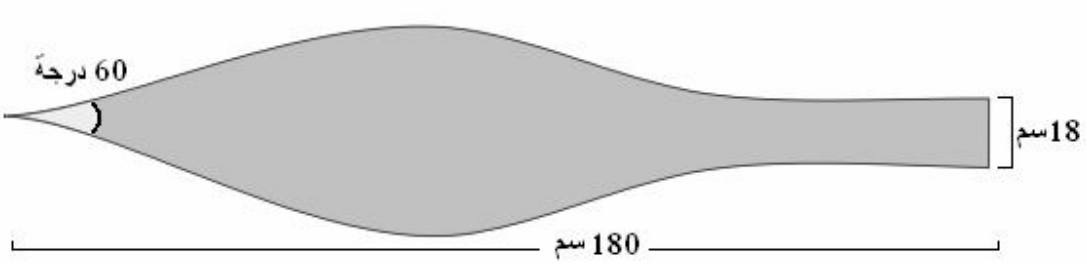
قص الشرائح حسب المخطط الموضح في الرسم أدناه.

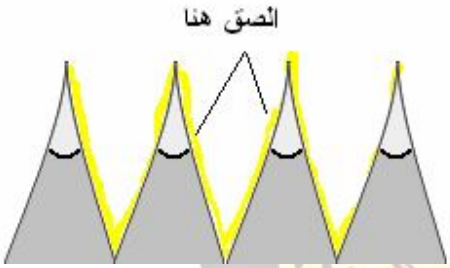
الصق الشرائح مع بعض لعمل المنطاد/ الصق شريحتين مع بعض وانتظر ليجف الصمغ، أو استعمل آلة لصق الأكياس الحرارية التي تستعمل للصق أكياس التثليج ،ويمكن استعمال شريط لاصق شفاف

أكمل عملية اللصق بإضافة شريحة ثالثة والانتظار حتى يجف الصمغ وهكذا حتى تكمل عملية اللصق

للإبقاء على فتحة المنطاد مفتوحة اصنع أنبوباً من الورق المقوى وثبته على الفتحة.

المنطاد جاهز ونبدأ بتسخين الهواء حتى يتمكن المنطاد من الارتفاع ...





انفخ المنطاد وامسكه فوق مصدر للحرارة مثل موقد يعمل بالغاز أو موقد كحولي،(فحم مشتعل إذا كنت في مخيم كشفي)، يجب أن تبقي مسافة كافية بين المنطاد ومصدر الحرارة حتى لا تحترق شرائح النايلون ، عند وصول درجة حرارة الهواء في المنطاد للقدر الكافي اترك المنطاد واستمتع بمشاهدته يرتفع في الهواء ، يمكن تنفيذ هذه اللعبة في ساحة مكشوفة ، غرفة الصف ، قاعات الرياضة .

فرصة للتفكير :

صمم طريقة لقياس قوة الطفو ؟

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

أيهما اقرب الصعود على هذا الدرج اللولبي أم تسلق العمود؟

تجربة: المسافة والإزاحة

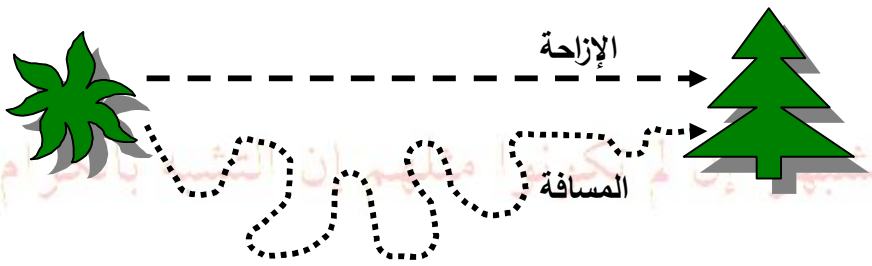
احضر ساعة الحائط الكبيرة وراقب مسار عقرب الدقائق فيها

مستخدماً متر القياس؛ قس البعد بين نقطتي البدء والختام لعقرب الدقائق خلال الربع ساعة الماضية احسب طول المسار الفعلي الذي يقطعه عقرب الدقائق خلال ربع ساعة مثلاً

معلومة:

المسافة: طول المسار بين نقطتين

الإزاحة: المسار المستقيم الذي يقطعه الجسم في حركته من نقطة إلى أخرى باتجاه ثابت



تطبيق:

نعرف أن أقصر مسافة بين نقطتين هي الخط المستقيم ،ولكن الطرق القديمة خاصة في المناطق الجبلية تكون ملتوية وهي يزيد المسافة ويزيد تكلفة النقل ،ومن أجل اختصار المسافات وتقليل تكلفة التنقل بين المدن يسعى مهندسو الطرق إلى إنشاء الجسور وشق الطرق المستقيمة بين الجبال ،بحيث تكون الطريق مستقيمة أو اقرب ما تكون إلى المستقيمة ، وفي المدن الكبيرة يتم إنشاء شبكات القطارات تحت الأرض لأن هذا يوفر طرقا مستقيمة تؤمن وصول سريع بأقل كلفة.

لعبة:

حدد موقعا على مسافة غير بعيدة كثيرا عن بيتك (المدرسة، المسجد،..)، وحدد عدة طرق تصل بين بيتك وهذا الموقع ، واحسب مستعملا خطوات قدمك المسافات على هذه الطرق.

احصل على خارطة للمنطقة التي تسكن بها واحسب الإزاحة بين بيتك وهذا الموقع(استخدم مسطرة لقياس الخط المستقيم الواصل من بيتك إلى هذا الموقع وبمعرفة مقياس الرسم احسب الإزاحة .

لاحظ الفرق بين المسافة والإزاحة وكيف سيكون الوصول إلى هذا الموقع أسرع لو توفرت وسيلة لفتح طريق مستقيم (نفق،جسر علوي،...)

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

فرصة للتفكير: أيها تصل أولاً الكرة المعدنية أ أم ب ؟

المواد : قطعة من جسور ألبرادي التي مقطعها بشكل حرف (H)، كرة معدنية قطرها بحدود ١ سم عدد ٢ .

طريقة العمل :

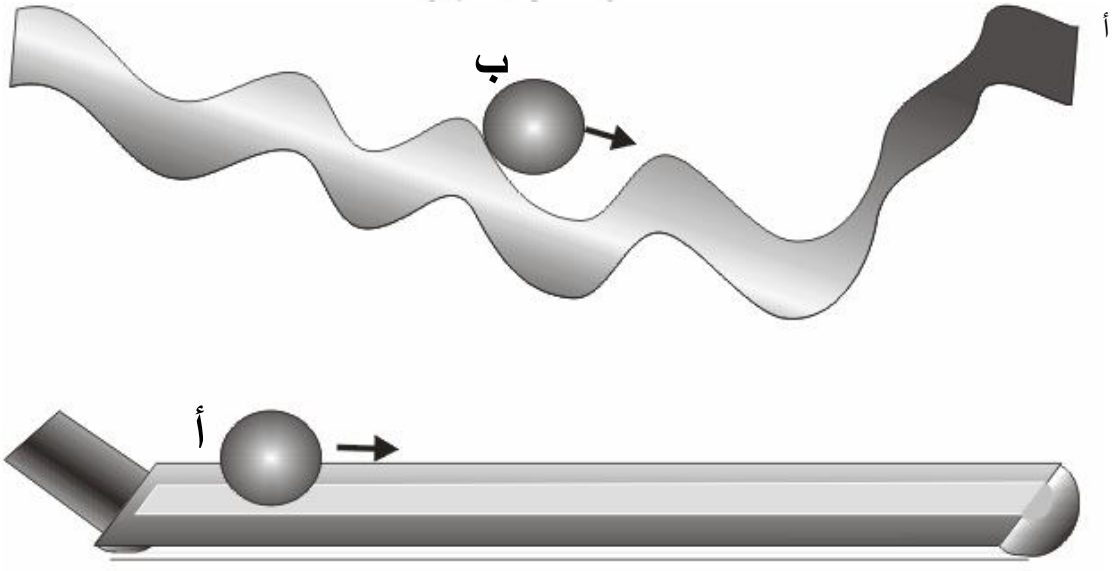
قص قطعة من الجسر بطول ١ متر واثن جزء منها بطول ١٠ سم بزاوية مناسبة حسب الرسم .

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 وارتك 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 الأنابيب البلاستيكية أو أية مادة أخرى مناسبة



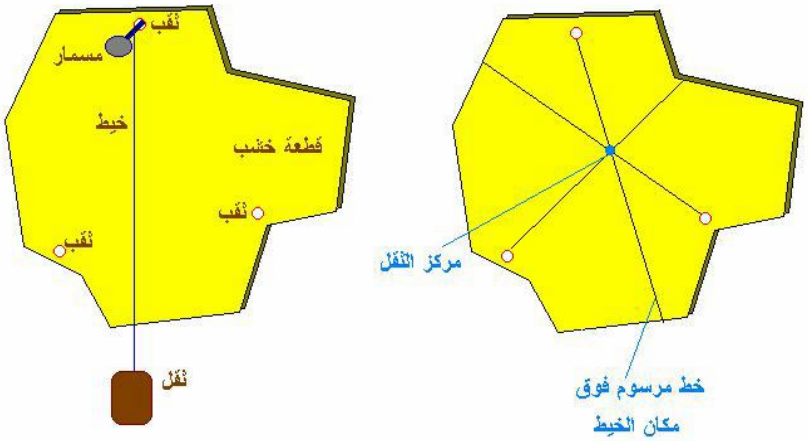
فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

كيف يستطيع هذا القرد التوازن على الحبل؟

تجربة: تحديد مركز ثقل جسم مسطح :

إذا كان لدينا جسم مسطح مثل قطعة خشب سمكها ١ سم مثلا نثقبها ٣ ثقوب

نغرز مسمار في الحائط ونربط بالمسمار خيط معلق به ثقل صغير ، نعلق قطعة الخشب بالمسمار في الثقوب الثلاثة ومرسم خط بالقلم فوق مسار الخيط على قطعة الخشب ، نقطة تقاطع الخطوط الثلاثة هو مركز الثقل .



معلومة :

يتألف كل جسم من عدد كبير من الجسيمات الصغيرة جداً، ولكل جسيم وزن (وهو قوة جاذبية الأرض له)، ويتجه شاقولياً نحو مركز الأرض. وان محصلة هذه الأوزان هي وزن الجسم، اما نقطة تأثيرها في الجسم فتسمى (مركز ثقل الجسم) وتعرف بأنها: النقطة التي تمر بها محصلة قوى جذب الأرض لجميع أجزاء الجسم مهما تغير وضعه أو أنها النقطة التي يبدو كأن وزن الجسم متمركز فيها

تطبيق:

١-هل تعلم أن القمر لا يدور حول الأرض، وأن الأرض لا تدور حول الشمس ولكن القمر يدور حول مركز مجموع كتلتي (الأرض+القمر) ولأن كتلة الأرض أكبر من كتلة القمر يكون مركز الكتلتين داخل الأرض.

وكذلك الأرض تدور حول مركز كتلتي (الأرض +الشمس) وتكون هذه النقطة (مركز الكتلة) داخل الشمس لنفس السبب

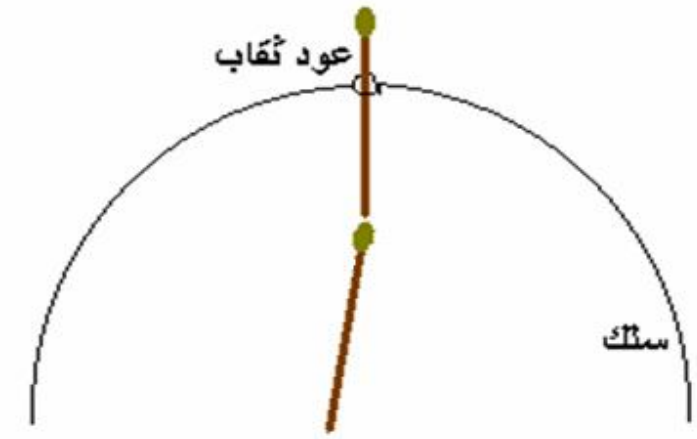
٢-السيارات وانحدار الطرق

السيارة أو الشاحنة تكون أقل عرضة للانقلاب إذا كانت قاعدة استنادها كبيرة المساحة، ومركز ثقلها واطئاً، ووزنها كبيراً، فان مالت بسبب انحدار الطريق فإنها لا تنقلب ما دام خط الشاقول المار من مركز ثقلها ضمن قاعدة استنادها،

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح

لعبة: البهلوان الصغير

يمكن عمل نموذج بسيط من هذا البهلوان الذي يوضح لنا كيفية توازن القرد على الحبل باستخدام سلك رفيع وعود ثقاب ،ويمكن لهذا البهلوان أن يرتكز على رأس عود ثقاب كما في الرسم



فرصة للتفكير:

كيف يرتكز هذا العصفور على منقاره ؟

فتشبه بالكرام فلاح

تم بحمد الله

فتشبهوا إن لم تكونوا مثلهم إن التشبه بالكرام فلاح