كيف تعمل الأشياء؟

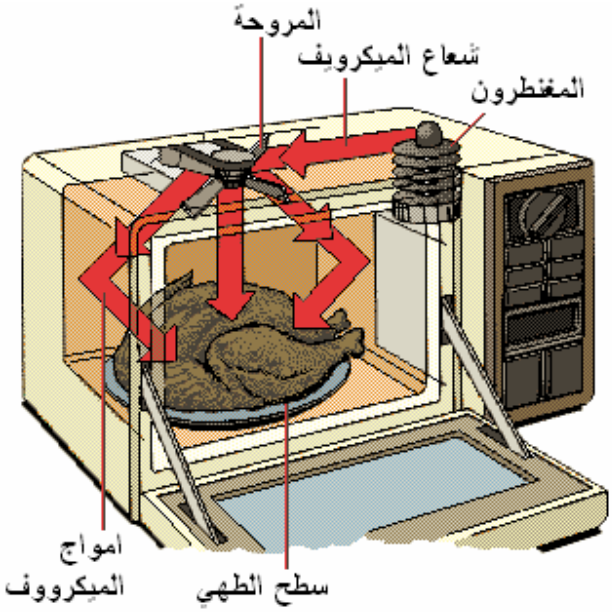
تجارب وأنشطة.. ألعاب وتطبيقات.. هوايات وقياسات

خير سليمان شواهين

كيف يعمل فرن "الميكروويف"؟

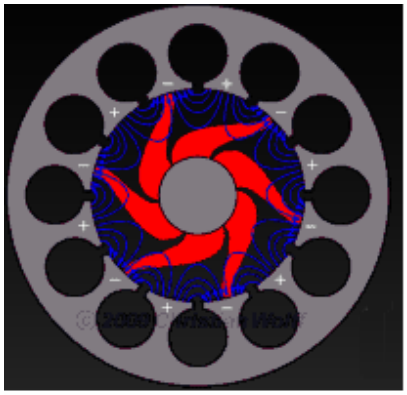
منذ العام ١٩٤٥ تعرف الناس على أول فرن يعمل بالأمواج القصيرة، والمعروف بـ"الميكروويف" ومنذ ذلك الحين أصبح استخدام هذه الأفران أكثر شيوعا في العالم، نظرا للسرعة التي تطهو فيها الطعام، إذا نضج الطعام بداخل هذه الأفران عن طريق أمواج كهرومغناطيسية قصيرة، بمعنى أن يبث هذا الفرن موجات إشعاعية قصيرة المدى (أي موجات لا يتعدى طولها المليمتر الواحد وحتى ٣٠ سنتيمتراً)، تتغلغل بداخل الطعام وتؤدي إلى ذبذبة الجزيئات التي يتألف منها، وتحدث هذه الحركة الحرارة التي تطهو بدورها الطعام.

هذا، ويمكن أن تترك الأوعية البلاستيكية أو الزجاجية أو غيرها بداخل الفرن أثناء عملية الطهي، من دون الخشية عليها من فعل الموجات الحرارية، وذلك لان هذه الجزيئات تعبر مثل هذه المواد دون أن تفعل فيها ما تفعله في الأطعمة، ولكن موجات الميكروويف تصطدم بالمعدن وتنعكس عنه



ويشتمل فرن الميكروويف على أنبوب فراغي الكتروني يعرف بـ"المغنطرون"، وهو الذي ينتج الأمواج القصيرة، وفي أغلبية هذه الأفران يتم توزيع الموجات الإشعاعية القصيرة باستخدام شفرات محرك (يشبه المروحة الكهربائية) يتولى توزيع هذه الموجات بداخل الفرن، مما يؤدي بها إلى الارتطام بجدرانه، والارتداد عنها، ومن ثم النفاذ إلى داخل الطعام ولكن نظرا لعدد الموجات الإشعاعية القصيرة المحدودة التي تصدر عن جهاز المغنطرون، فان الطهي بواسطة أفران الميكروويف يظل اقل فعالية من الأفران التقليدية

ما هو الماغنترون :

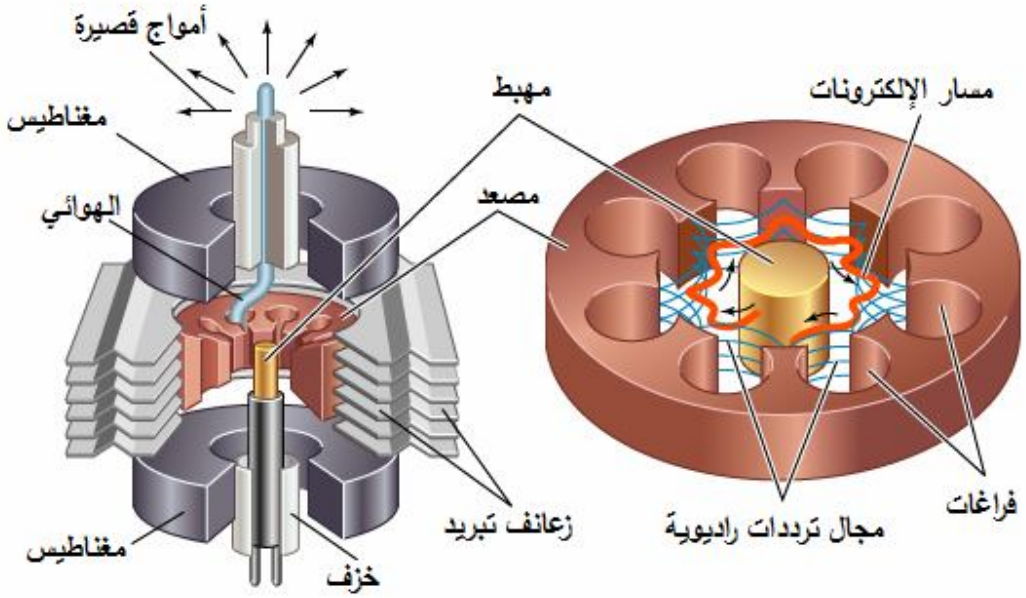

مقطع في الماغنترون

تعتمد فكرة عمل الماغنترون(magnitron) الذي اخترعه ألبرت هول الاس في عام ١٩٢١ من أجل الرادار بصفة أساسية على تبادل الطاقة بين سيل الإلكترونات المتحركة في وجود مجال كهربائي ومجال مغناطيسي متعامدين وبين موجة كهرومغناطيسية محددة التردد الأمر الذي يرفع طاقة تلك الموجة إلى المستوى المطلوب ،وكلمةmagnetron مشتقة من مغناطيسmagnet وإلكترون electron

يتكون الماغنترون من مهبط (Cathode) الذي هو عبارة عن أنبوبة مركزية من مادة التنجستين، ومصعد (Anode) عبارة عن اسطوانة متحدة المركز مع

المهبط، وبها فجوات. حجم وعدد الفجوات حول محيط المصعد يحدد تردد الذبذبات الناتجة والتحكم في قيم المجال المغناطيسي والكهربائي. يلاحظ أن الإلكترون يتخذ مساراً منحنياً أثناء تحركه من المهبط إلى المصعد وعند مواجهته لكل فجوة من الفجوات يفقد جزء من طاقته لصالح المجال المتذبذب ثم تعمل المجالات الموجودة بين المهبط والمصعد على استعادة الإلكترون لمساره المنحني مرة أخرى، وهكذا كلما واجه فجوة فقد جزءاً من طاقته لصالح المجال المتذبذب إلى أن يصل ماسّاً لسطح المصعد بعد أن يكون أعطى كل طاقته للمجال وبذلك يُنتج الماغنترون ذبذبات في حيز الموجات المتناهية القصر تصل قدرتها إلى مئات من الكيلوات.

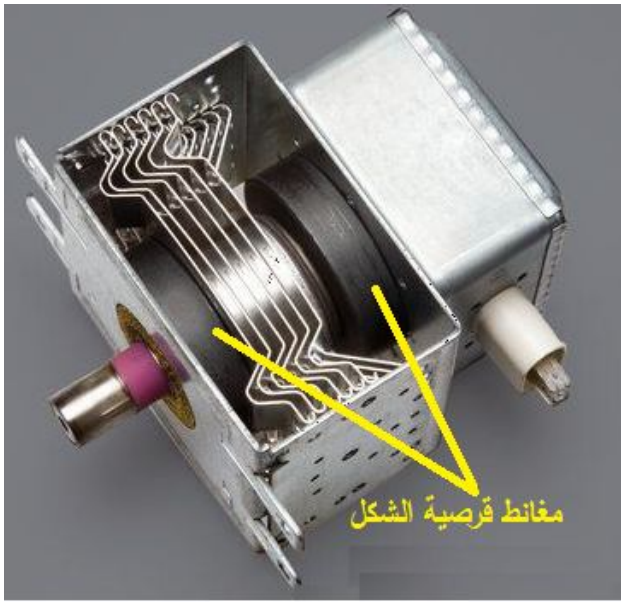
تركيب الماغنترون



نشاط:

يمكن الحصول على ماغنترون تالف من ورشات صيانة أجهزة الميكروويف ،وتفككيه ،للتعرف على أجزاءه ،ويمكن الحصول منه على مغانط قوية جدا بشكل قرص يمكن استخدامها في كثير من التجارب،وفيلم الفيديو التالي يوضح طريقة تفكيك الماغنترون.

http://www.youtube.com/watch?v=2YZuxEtzD9c&feature=related



قصة اختراع فرن الميكروويف؟

في عام ١٩٤٦ بينما كان المهندس بيرسي سبنسر – الذي يعمل في شركة ريثيون – يقوم بتجربة أنبوب المغنطرون، وكان في جيب معطفه قطعة شوكولاته،فلاحظ انصهارها ثم وضع بعض حبات من الفشار بالقرب من أنبوب المغنطرون وركض إلى الجانب الآخر من الغرفة فانفجرت حبات الفشار وانتشرت في المختبر ،ثم وضع بيضة بالقرب من المغنطرون ، وعندها جاء زميل فضولي لرؤية ما يفعله سبنسر فشاهدوا البيضة تهتز وعندما ذهب الزميل لإلقاء نظرة تناثر صفار البيض وملأ وجهه.

ثم فكّر سبنسر : إذا كانت الموجات قادرة على صهر الشوكولاته ، وعمل الفشار ، وتفجير البيضة ، لماذا لا نستخدمها لطهي الأطعمة !

وضع سبنسر أنبوب المغنطرون في صندوق معدني ، ووضع المواد الغذائية في جزء آخر من الصندوق بحث تنعكس الموجات الدقيقة وتطهو الطعام وبالتالي تم إنشاء المايكروويف الأول.

كيف ترتفع الطائرة في الهواء؟

وضع العالم برنولي(وهو فيزيائي ورياضي سويسري) دراسة نظرية وعملية لاتزان المائع وسرعته وضغطه ،وبين أن المائع يقل ضغطه إذا زادت سرعته

تجربة :

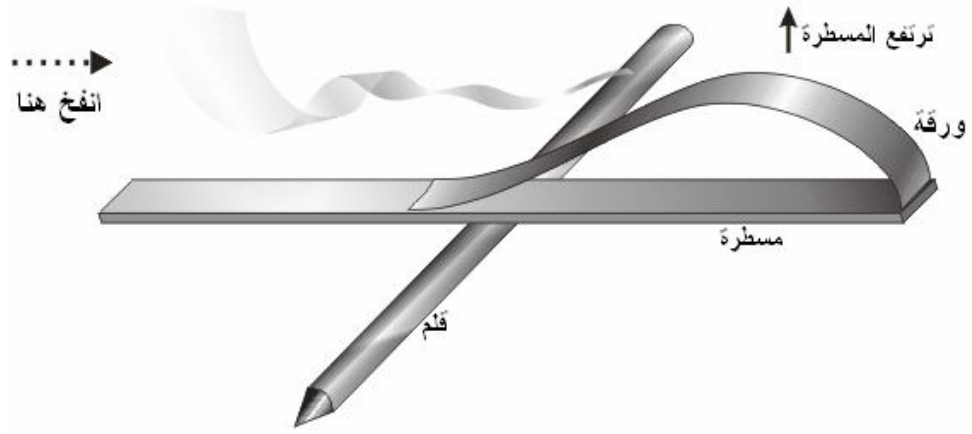
المواد : مسطرة ، قلم رصاص (أسطواني وليس مضلع)، شريط ورقي، شريط لاصق

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؟



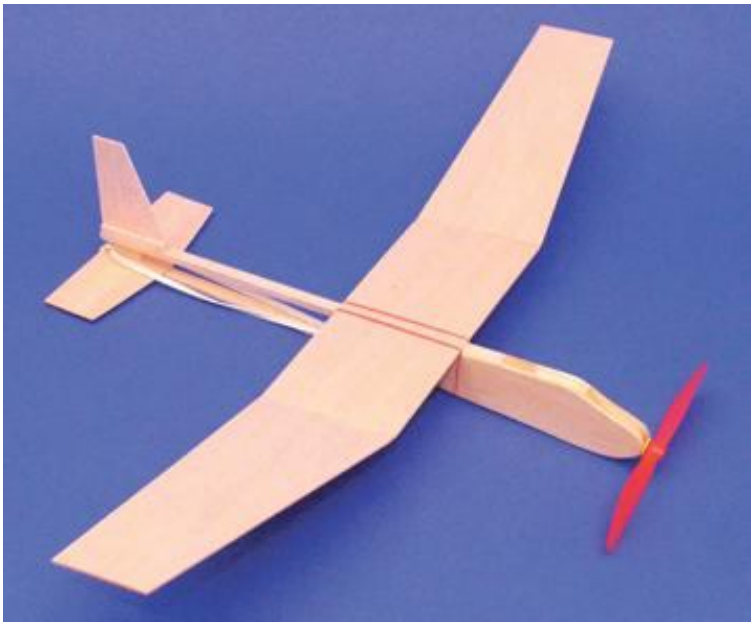
طائرات صغيرة:

هذه الطائرات تصنع عادة من خشب البلسا الخفيف ، وتدار ريشها بقوة مطاطة مشدودة، في هذا الكتاب لن اشرح تفاصيل صنع هذه الطائرة لوجود نماذج عديدة منها ومعظم هذه النماذج تجده على شبكة الإنترنت ، ويمكنك الوصول إلى المواقع التي تشرح بعض هذه النماذج ، بالبحث في أحد محركات البحث عن الجملة التالية:

(Balsa Wood Airplane)

وستجد الكثير من المواقع بعض يشرح لك كيفية تصنيع هذه الطائرات وبعضها يبيع قطع جاهزة للتجميع لتصنيع هذه الطائرات وغير ذلك ، والموقع التالي يشرح لك بالصور مراحل تصنيع الطائرة :

sciencetoymaker.org/plane/index.htm

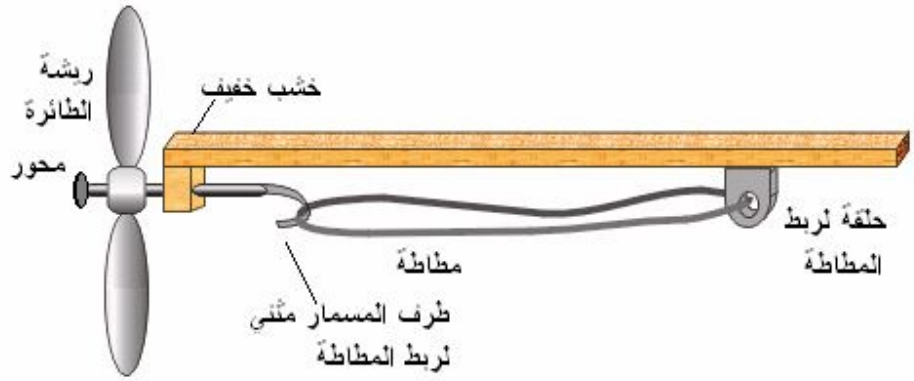


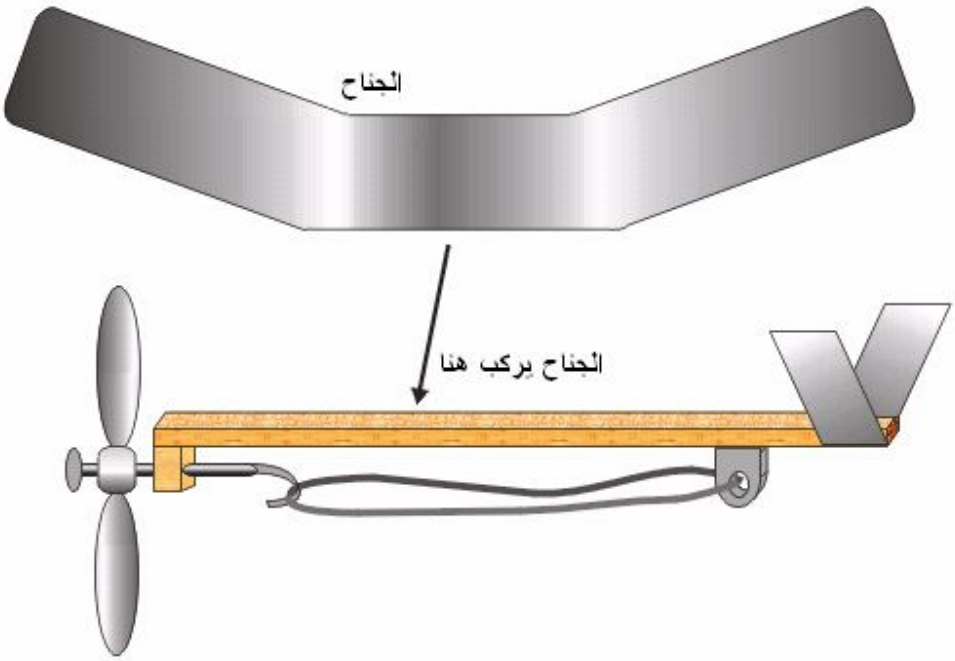
تصنيع نموذج بسيط من الطائرة:

استعن بالرسوم التالية لصنع نموذج بسيط من الطائرة، ريش الطائرة يمكن الحصول عليها من لعبة تالفة أو قصها من قنينة بلاستيكية .

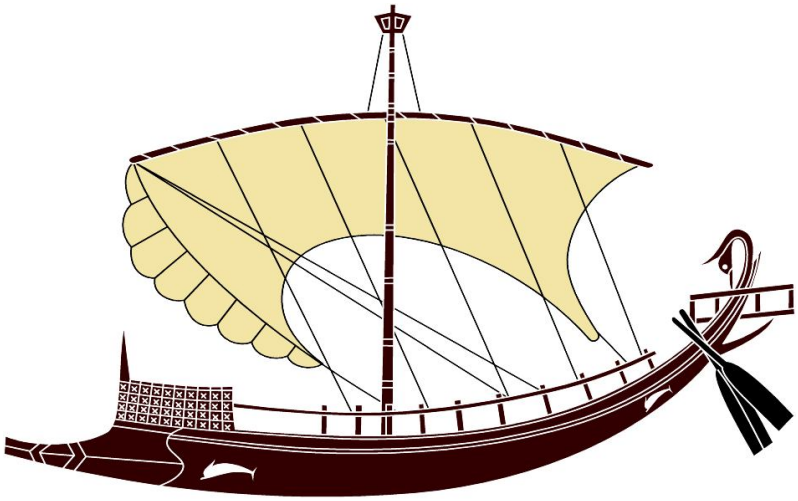
كيف تعمل الطائرة؟

الريش تكون مثبتة على المحور الذي قد يكون مسمار (طوله ١٠سم) ومثني من الداخل لربط المطاطة به، عندما نريد تشغيل الطائرة نلف الريشة قدر الإمكان فتنثني المطاطة وتخزّن طاقة وضع فيها، وعندما نطلق الطائرة في الهواء تعود المطاطة لوضعها الطبيعي وتدير المسمار والريش المثبتة عليه.





كيف تطفو السفينة على سطح الماء؟



وفق مبدأ أرخميدس فان جسماً ما إذا غطس كليا أو جزئيا في الماء فانه يخسر من كتلته ما يعادل كتلة الماء الذي طاف خارج الوعاء، وفيما إذا كان بإمكان جسم ما أن يطفو على سطح سائل معين أم لا، فان ذلك يعتمد على كثافة كلى المادتين(الجسم والسائل)، فإذا كانت كثافة الجسم اقل من كثافة السائل، عندها يغرق الجسم في السائل إلى حيث يصبح كتلة السائل الخارج من الوعاء مساويا لكتلة الجسم، وعلى سبيل المثال، إذا أخذنا مكعبا خشبيا طول ضلعه ٥٠ سنتمترا وكتلته عشرون كيلوغراما ، ووضعناه في وعاء ماء، فان الجزء من المكعب الذي سيغرق في السائل سوف يخرج من الوعاء كمية ماء كتلتها عشرين كيلوغراما ، ولما كانت كثافة مكعب الخشب اقل من كثافة الماء فان المكعب سوف يحتاج لما يوازيه كتلة من الماء ولكن بحجم اقل ، وتسمى قوة الماء الخارج من الوعاء، والتي تضغط على كل جهات المكعب بقوة الطفو (أي قابلية الطفو في الماء).

وإذا كان هذا المبدأ صحيحا، فكيف يمكن لسفينة معدنية أن تطفو، علما أن كثافة الفولاذ هي أكثر بثماني مرات من كثافة الماء؟

الواقع أن جسم السفينة يكون يحتوي على كمية كبيرة من الهواء، وكثافة الهواء هي اقل بـ ٨١٦ مرة من كثافة الماء، فإذا ما أخذنا بعين الاعتبار الحجم الكلي للسفينة وكتلتها، نجد أن كثافة السفينة هي اقل من كثافة الماء، مما يعني أن السفينة سوف تطفو.

تجربة : اصنع سفينة

الأهداف :

المواد : حوض به ماء ، ورق ألمنيوم (من المستخدم في المطبخ) ، جل زجاجي.

الخطوات :

١–حضر ٣ قطع متساوية من ورق الألمنيوم (١٠×١٠ سم)مثلا ، أضغط القطعة الأولى بشكل كروي ،أترك القطعة الثانية كما هي (مسطحة) ،اثن جوانب القطعة الثالثة بشكل طبق مربع .

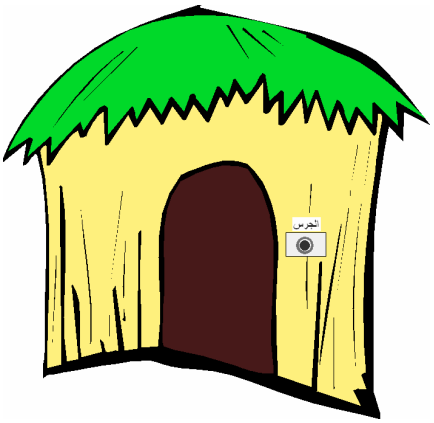
٢–ضع القطع الثلاث على سطح الماء . أي القطع طفت وأيها انغمرت؟

٣–ضع الجل الزجاجي على القطع الطافية . أي هذه القطع استطاعت أن تحمل الجل الزجاجي دون أن تغرق ؟ بماذا تختلف عن القطع الأخرى ؟

٤–ماذا نعمل لجعل جسم مصنوع من مادة تنغمر عادة في الماء (الحديد مثلا) تطفو على سطح الماء وتحمل أثقالا أيضا ؟

تعرف أن السفن مصنوعة من الحديد وهي تحمل كميات كبيرة من البضائع ، ماذا يحدث لو حملت السفينة أثقالا زيادة عن المخصص لها؟

كيف يعمل الجرس الكهربائي



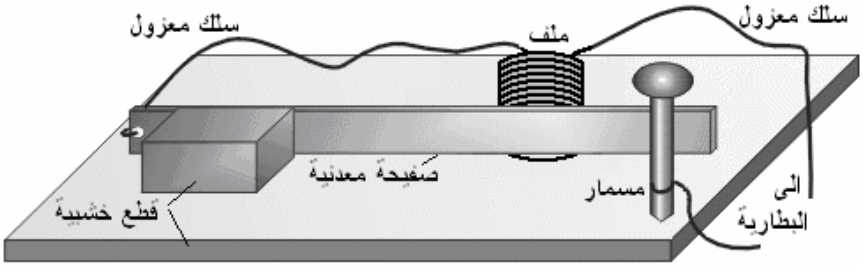
في هذه الأيام تجد عند مدخل كل بيت سواء حديث أو قديم مفتاحا لجرس كهربائي تضغط عليه ليعلم صاحب البيت بوجود شخص على الباب ،وتتنوع هذه الأجراس تنوعا كبيرا

وجميع هذه الأجراس يمكن تصنيفها إلى نوعين رئيسين هما :

أولا–الأجراس الكهربائية : وهذه الأجراس تعتمد على الأثر المغناطيسي للتيار الكهربائي مهما تنوعت أشكالها وأصواتها،وفيما يلي نماذج لهذه الأجراس

النموذج الأول :

المواد : قطعة خشب أبعادها ١٥ × ١٠ × ١ سم ، ملف سلك معزول بالورنيش،قضيب معدني قطره ١–٢سم،وطوله ٥سم، صفيحة معدنية أبعادها ١٢ × ١.٥سم / من المستعمل في تغليف البضائع ، يجب أن تكون غير مطلية بمادة عازلة ، برغي أو مسمار عدد ٦ ، أسلاك توصيل ، بطاريات أو مصدر قدرة



طريقة العمل :

١– ركب الجهاز بعد تجهيز الملف (لف السلك المعزول بالورنيش على القضيب المعدني من ٥٠–١٠٠ لفة) ، ثم أوصل الأسلاك كما هو موضح في الرسم ، أوصل أحد قطبي مصدر

القدرة مع أحد طرفي الملف والطرف الثاني للملف مع الصفيحة المعدنية ، أوصل القطب الثاني لمصدر القدرة مع المسمار .

٢- في البداية تكون الصفيحة ملامسة للمسمار فيصل تيار كهربائي للملف وتتجذب الصفيحة وتضرب الملف ونتيجة لابتعاد الصفيحة عن المسمار يحدث قطع في الدائرة الكهربائية فتفتح الدائرة وتعود الصفيحة مكانها لتتكرر العملية بشكل مستمر .

النموذج الثاني:

ربما يصعب على البعض صنع النموذج السابق،ولهذا نقدم لهم هذا التصميم البسيط المعدل

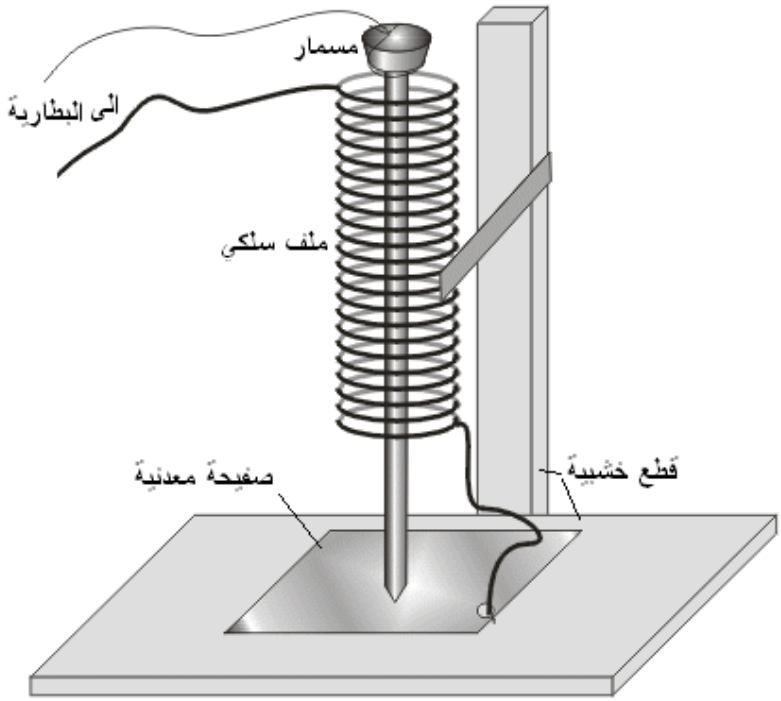
المواد : مسمار (١٠ سم (، أنبوب بلاستيكي طوله ٥ سم وقطره ١ سم ، سلك نحاس معزول بالورنيش ، صفيحة حديد ، قطعة خشب أبعادها ١٠ × ١٠ × ١ سم ، قطعة خشب أبعادها ١ × ١ × ١٠ سم ، بطارية جافة (عدد ٤)

طريقة العمل :

١- استعمل السلك المعزول لعمل ملف على الأنبوبة البلاستيكية (١٥٠ . ٢٠٠) لفه .

٢- ثبت قطعتي الخشب القطعة الصغيرة ، تثبت بوضع عمودي القاعدة .

٣- ثبت الأنبوبة بجانب قطعة الخشب بحيث ترتفع بمسافة ٥ سم من القاعدة .



٤- ادخل المسمار بوضع عمودي داخل الأنبوبة .

٥- ثبت صفيحة الحديد على القاعدة الخشبية تحت المسمار ، يجب أن يلامس رأس المسمار الصفيحة .

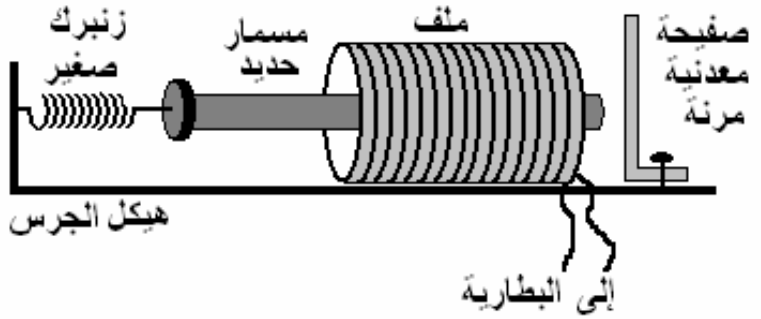
٦- أوصل أحد طرفي الملف) بعد تعريته (مع المسمار والآخر مع البطارية ، أوصل القطب الثاني للبطارية مع صفيحة الحديد .

7- عند سريان التيار الكهربائي في الملف ينشأ فيه مجال مغناطيسي يجذب المسمار إلى أعلى فتفتح الدائرة الكهربائية بسبب ابتعاد رأس المسمار عن الصفيحة المعدنية . ويسقط المسمار إلى الأسفل وتتكرر العملية . يستمر المسمار في ضرب الصفيحة

النموذج الثالث :

بعض الأجراس المنزلية عندما تقرع الجرس تسمع ضربة واحدة فقط وكأنك تضرب على لوح معدني ،هذا النموذج موضح في الرسم حيث يتكون من صفيحة معدنية مرنة،بطاريات جافة، ملف كهربائي،مسمار حديد (٥-١٠سم) ،زنبرك صغير بمرونة مناسبة تتيح له الاستطالة بحيث يضرب رأس المسمار الصفيحة المرنة ويعمل على إرجاع المسمار عند انقطاع التيار الكهربائي عن الملف.

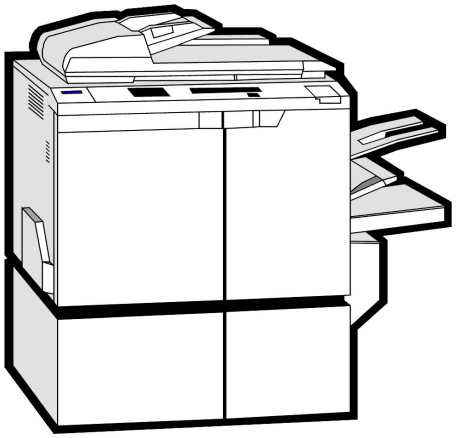
استعن بالرسم لصنع هذا الجرس.



ثانيا: الأجراس الإلكترونية :

وتعتمد في مبدأ عملها على دوائر الكترونية صغيرة متصلة بسماعة حيث تقوم الدائرة بتوليد إشارة كهربائية تصل إلى السماعة لتحولها إلى صوت يتناسب مع هذه الإشارة ،وهذه الأجراس لها أصوات مختلفة مثل صوت بلبل،بيانو وغير ذلك ،ويمكن الرجوع إلى الدوائر الإلكترونية الخاصة بهذه الأجهزة في كتب الإلكترونيات مثل كتابنا (اصنع بنفسك أجهزة الكترونية لحياتك العملية)

كيف تعمل آلة تصوير الوثائق



يبدو اختراع الآلة الناسخة الفورية وكأنه معجزة، فها هي آلة قادرة على صنع نسخ واضحة وتدوم في أقل من خمس ثوان ، ولم يكن اختراع الآلة الناسخة ليوجد – كغيره من الاختراعات الحديثة – لو انه اعتمد على قوانين الفيزياء الكلاسيكية التي وضعها اسحق نيوتن، إذ تحتاج هذه الآلة لصنع معجزتها إلى التعامل مع أجزاء الذرة ، والى فهم عامل الضوء، وهو الأمر الذي لم يكن متوافراً حتى شرحه كل من ماكس بلانك وألبرت اينشتاين، الفيزيائيان المعروفان، عند مطلع هذا القرن، وقد اثبت هذان العالمان أن الضوء يتصرف على شكل سيل من الجسيمات، تعرف بـ"الفوتون"

ومنذ ذلك الوقت، تمكنت التقنية الحديثة من اكتشاف أشباه الموصلات ، وهي مواد غير موصلة للكهرباء عادة، إلا أن بإمكانها ذلك تحت ظروف معينة مثل تعرضها للضوء ،وهذا يحدث عندما "يدفع" كل فوتون إلكترونا بعيدا عن نواته، مما يمنح هذه الذرات حريتها في التحرك، وتمتاز بهذه الخاصة عناصر السليكون ، والسلينيوم، والجرمانيوم. وفي حالة آلة النسخ الفورية، فان الاسطوانة بداخلها المكسوة بمادة موصلة جزئيا مثل السلينيوم تكون مشحونة بشحنة موجبة وعندما يسقط عليها الضوء يعمل على تفريغ هذه الشحنات في المناطق التي يسقط عليها لتشكل نمطا من المساحات المشحونة وغير المشحونة

وأثناء دوران الأسطوانة تمر فوق مخزن مسحوق الحبر الأسود،حيث تكون دقائق الحبر سالبة الشحنة، فتقوم المناطق المشحونة بجذب دقائق الحبر الأسود لتلتصق على الأسطوانة.

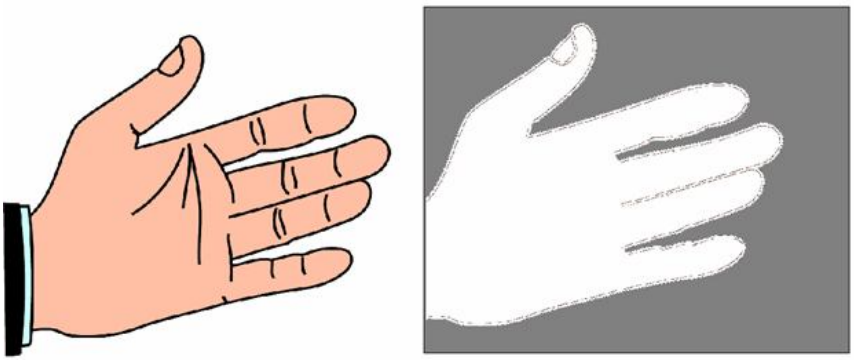
وهكذا تصبح النسخة المتشكلة من دقائق الحبر السوداء جاهزة للطبع، وبدورة إضافية تجلب الاسطوانة ورقة الطباعة إليها، والتي تحمل عادة شحنة موجبة أقوى من تلك على الاسطوانة، ولهذا فهي تجذب دقائق المسحوق السوداء الصغيرة حالما تمر فوقها، أما المرحلة الأخيرة فهي تقتصر

على تسخين الورقة وضغطها على الاسطوانة حتى يلتصق الحبر عليها، قبل خروجها من الآلة، وتتميز النسخة حال خروجها بسخونتها

وفي أثناء ذلك تمر اسطوانة الآلة فوق فرشاة تنظيف تنزع عنها ما تبقى من المسحوق فوقها، قبل أن ينسكب فوقها الضوء القوي مجددا لمحي الصورة القديمة بانتظار النسخة القادمة.

تجربة:

يمكنك عمل نموذج بسيط يوضح مبدأ هذه الآلة، استخدم كيس نايلون شفاف (في جو جاف) أدلك الكيس بقطعة صوف ثم أطبع يدك على الكيس(لتفريغ شحنة المنطقة التي تلمسها) وقرب الكيس من مسحوق فحم سوف يعلق الفحم في المناطق التي لم تلمسها يدك وتنطبع صورة سلبية ليدك على الكيس



كيف تعمل السفينة الهوائية

عندما تسافر السفينة الهوائية (هوفركرافت) فوق سطح الماء، فإنها في الواقع تطفو على الهواء، وذلك أن وسادة هوائية عالية الضغط تغلف بطن السفينة، وتؤمن ارتفاعها فوق سطح الماء، والانطلاق بسرعة رهيبة مهما كانت ضخامتها، وقد طورت مثل هذه السفن ذات الوسادة الهوائية (AVC) في العام ١٩٥٩، وتنوعت بحيث أن بعضها برمائي، أي قادر على التنقل فوق الماء وفوق اليابسة.

ويقع مباشرة تحت السفينة فراغ ضخم، يدفع بداخلها الهواء عن طريق مراوح ضخمة، ويأخذ الهواء المتدفق في بعض هذه السفن شكلا حلقيا، أي بمعنى أن المرتكزات الكبرى للهواء تكون عند أطراف الوسادة، لكي تحميها من الإحاطة بضغط منخفض للهواء، وتقوم فتحات الهواء بالوسادة بدفعه إلى داخلها دفعا، مما يزيد من فعاليتها، فيما لو كان اتجاه الهواء عموديا، ولمزيد من الحماية، فان الوسادة التي يزيد ضغط الهواء فيها عن ضغط الجو، تكون مدعومة بقميص متمدد من النايلون القاسي المقوى بالمطاط الصناعي ، ويسمح هذا القميص للسفينة الهوائية بالارتفاع أعلى في الهواء من دون فقدان للطاقة، كما يسمح لها بالسفر فوق المياه العالية الأمواج من دون خسارة كمية تذكر من الهواء، وتتميز السفن الضخمة من هذا النوع بالقمصان المطاطية عند مقدمتها ومؤخرتها، إضافة إلى أطراف جانبية قاسية وغير قابلة للثقب تمتد حتى تلامس الماء عند كلي الطرفين، ويساعد ذلك في مزيد من تجنب فقدان الهواء، ألا أن مثل هذه الأطراف القاسية لا تنفع ألا للسفر بسرعة منخفضة وفي المياه العميقة.

١. ترسو السفينة الهوائية فوق "الوسادة" هوائية مباشرة تحت جسمها، ويؤمن الهواء الارتفاع عن سطح الماء.

٢. ويدخل الهواء الوسادة عبر فتحات في محيط الوسادة، بطريقة تبقي على الضغط الهوائي عاليا، أعلى منه في الطبقة الهوائية الخارجية.
٣. ويزيد القميص المطاطي المرن المحيط بالوسادة من فعالية السفينة، وتسهيل سفرها في المياه الصعبة.
٤. وتنغمر جوانب السفينة الهوائية جزيئا بالماء، مما يجعل خروج الهواء ممكنا فقط عند مقدمة السفينة ومؤخرتها، وبمعنى آخر، فان ثبات السفينة فوق الماء يكون على حساب سرعتها.

وتتمتع السفينة الهواء بنظام مندمج للنفخ والاندفاع، مما يعني أن المحرك نفسه الذي يدفع بالهواء داخل الوسادة، يشغل مراوح الاندفاع، وتستعمل السفينة الهوائية ذات الجوانب الضخمة محركات الديزل لتامين الاندفاع، فيما تستخدم أنواع أخرى من السفن الهوائية الأصغر حجماً محركات توربينية تعمل على الغاز الخفيف الوزن، ويتسرب الهواء إلى داخل الوسادة عبر أنبوب ضخم في أعلى السفينة ، ومن هناك يتجه نمو مروحة ضخمة – أو أكثر – يبلغ حجم قطرها نحو عشر أقدام، وتضخ هذه المراوح ذات المحاور العمودية الهواء داخل الغرفة ، مما يعوض عن الهواء المفقود باستمرار، أما عملية الدفع فتتم عبر مراوح مائية أو هوائية، فيما تحصل عملية توجيه السفينة وإداراتها بواسطة ديناميكية الهواء؛ أي أن الزعانف والدفة هي التي توجه الهواء في الاتجاه المطلوب، أما عند السرعات المنخفضة، فان نبضات الدفع التي توجه السفينة الهوائية تتم بواسطة المراوح الجانبية، وأي تغيير في زاوية الدفع قد يؤدي إلى تحطيم شفرات المراوح.

ويبلغ مدى وزن مثل هذه السفن نحو ٢٧ طناً وهي فارغة، وحوالي ٦٢ طناً وهي محملة، كما انه يمكن حملها بداخل السفن الناقلة، ويصل مدى سرعة هذه السفن نسبيا حوالي ٥٠ ميلا بالساعة في البحر، ونحو ٢٥ ميلا بالساعة على الأرض،

لعبة الحوامة:

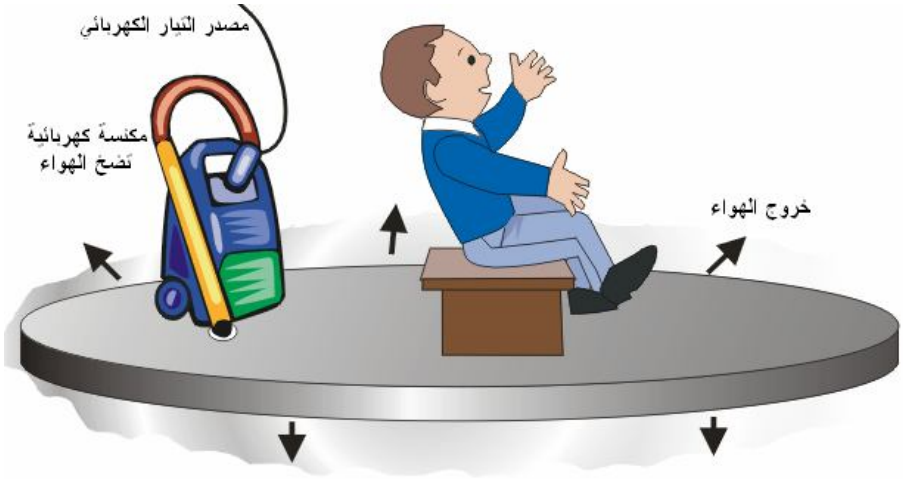
يمكن عمل نموذج بسيط للحوامة يستخدم للعب أو لإجراء بعض تجارب الميكانيكا

المواد :

لوح خشبي سمكه «١.٥–٢سم» تقص منه دائرة قطرها « ١ متر » تقريباً

قطعة نايلون سمكها ٤ مليمتر تقريباً وأبعادها ١٢٠ × ١٢٠ سم تقريباً / من النوع الذي يوضع على الطاولات ، إطار دراجة هوائية داخلي،مكبس ورق ، مطرقة ، مسامير صغيرة ، مشرط ، برغي مع صامولة ، غطاء علبة معدنية.

مواد إضافية:مكنسة كهربائية / تستخدم لضخ الهواء، كرسي صغير



طريقة العمل:

١.اقطع دائرة من الخشب قطرها ١ متر تقريباً، ابرد محيط الدائرة لتصبح ملساء.

٢.اثقب في مركز الدائرة ثقب صغير يسمح بمرور البرغي.

٣.اثقب على بعد ٢٥ سم من المركز ثقب يسمح بإدخال أنبوبة المكنسة الكهربائية .

٤ركب قطعة النايلون على السطح السفلي للدائرة الخشبية ، شد النايلون جيداً ، اسحب أطرافه إلى أعلى حول محيط قطعة الخشب وثبتها باستخدام مكبس الدبابيس على السطح العلوي لقطعة الخشب .

٥.اثقب غطاء العلبة وضعه في وسط قطعة الخشب من أسفل ، ادخ البر غي من أعلى وركب الصامولة من أسفل وشدها جيداً ، يمكن تثبيت القمعين بهذا الوضع بطريقة مناسبة .

٦.اثقب في طبقة النايلون ٦ ثقوب حول المركز على أبعاد متساوية من بعضها وعلى بعد ٥ سم عن المركز، قطر الثقب ١٥ سم .

٧.قص إطار عجل الدراجة بشكل طولي وثبته حول محيط الدائرة الخشبية باستخدام مسامير صغيرة

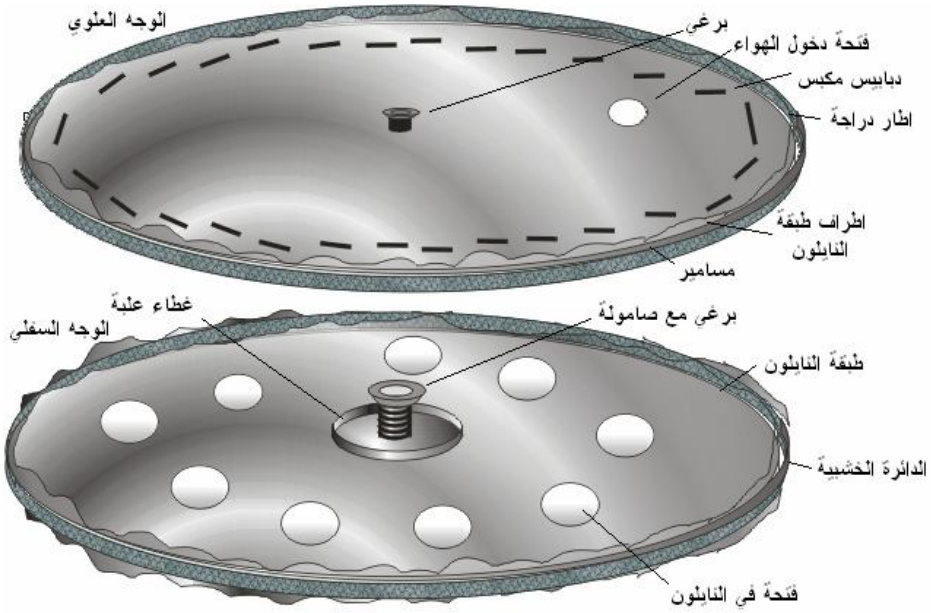
٨.استخدم إطار عجل الدراجة ، وغطاء العلبة لتثبيت طبقة النايلون من المركز والأطراف .

٩.ثبت كرسي صغير فوق الدائرة الخشبية ، ضع المكنسة الكهربائية بجانب الكرسي وادخل أنبوب المكنسة بالثقب وثبته جيداً .

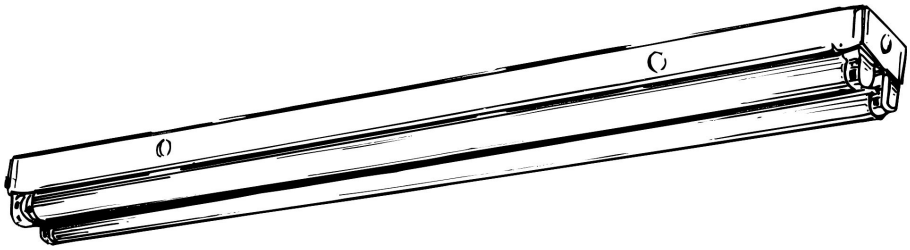
تستخدم المكنسة لنفخ الهواء وليس لسحبه .

سيندفع الهواء من خلال الثقوب مكوناً طبقة من الهواء .

ضع الحوّامة على أرض مصقولة « مبلطَّة » .

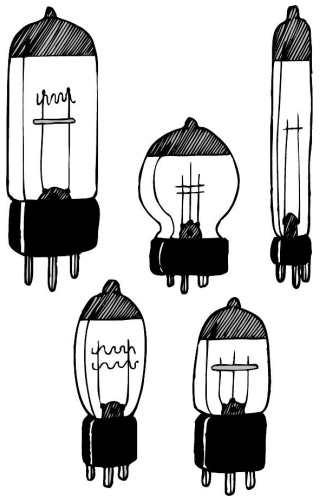

الوجه العلوي
برغي
فتحة دخول الهواء
دبابيس مكبس
اطار دراجة
اطراف طبقة النايلون
مسامير
غطاء علبة
الوجه السفلي
برغي مع صامولة
طبقة النايلون
الدائرة الخشبية
فتحة في النايلون

كيف تعمل أضواء النيون الغازية؟



غاز النيون عموما هو غاز عديم اللون، عديم الرائحة، خامد النشاط الكيماوي، اكتشف لأول مرة في العام ١٨٩٨، من قبل العالمين الفيزيائيين والكيميائيين البريطانيين، وليم رامزي وموريس و. ترافرز، والذين أطلقا تسمية "النيون" على ذلك الغاز تيمنا بالكلمة اليونانية، ومعناها "جديد"، وفي الوقت الذي حصل فيه الاكتشاف، كان علماء الفيزياء منشغلين باختبار إمكانية توليد الإشعاعات عن طريق أحداث قوس بين قطبين كهربائيين بداخل أنبوب مفرغ يحوي كمية قليلة من البخار، وفي العام ١٩١٠، قام جورج كلود، العالم الفرنسي، بملء أنبوب فارغ بغاز النيون، ليلاحظ بعدها انه لدى تمرير فرق جهد عال في القطبين الكهربائيين المتباعدين، تحصل عملية انتقال كهربائي تؤدي بدورها إلى لمعان الأنبوب بلون احمر غامق، وتستلزم هذه العملية تنقية غاز النيون من أية غازات أخرى، حتى ينقل الشحنة الكهربائية عبر الأنبوب، وتتم عملية التنقية هذه بواسطة الفحم النباتي المبرد إلى درجة – ١٨٠ أو – ١٩٠ درجة، بحيث يتشرب الشوائب في الأنبوب، قبل إخراجه منه.

وسرعان ما تم اعتماد الإضاءة بواسطة النيون في أوائل القرن العشرين، وكذلك تم استخدام أنواع أخرى من الأبخرة المختلفة عن النيون، وعلى سبيل المثال، فان بخار الزئبق يعطي ضوءا ازرقا ،وبخار الصوديوم يعطي ضوءا أصفر



تجربة :أنابيب التفريغ

إذا مرّ تيار كهربائي ذو جهد عال في أنبوب مفرغ جزئياً من الغازات تتهيج الغازات الموجودة في الأنبوب وتصدر أشعة ضوئية تختلف حسب نوع الغاز ، تستخدم أنابيب التفريغ في الإضاءة وبشكل خاص في لوحات الإعلانات المضيئة .

المواد : أنبوب جلوكوز ، مفرغة هواء ، ملف رمكورف ، قطعة كرتون أو خشب ، صمغ

طريقة العمل :

1- ألصق أنبوب الجلوكوز على قطعة الكرتون أو الخشب بالشكل المرغوب ، يمكن ثقب قطعة الكرتون في نقاط معينة وإخفاء الجزء الزائد من الأنبوب خلفها .

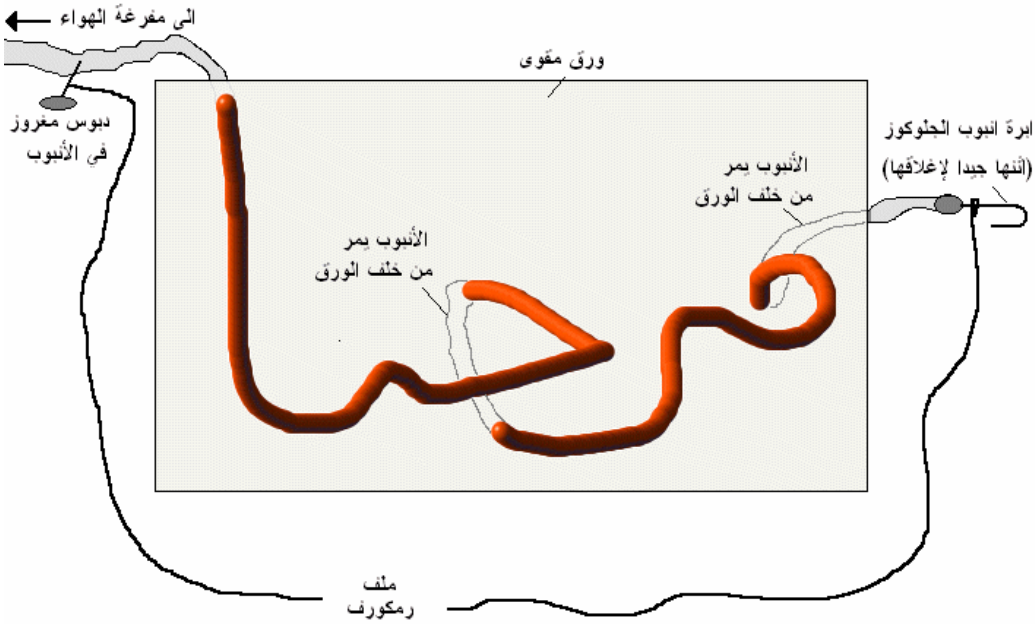
٢- ادخل دبوسين في طرفي أنبوب الجلوكوز وألصقهما بلحام بلاستيكي ، أوصل الدبوسين بقطبي ملف رمكورف .

٣- أغلق أحد طرفي أنبوب الجلوكوز .

٤- أوصل الطرف الثاني لأنبوب الجلوكوز بمفرغة الهواء .

٥- عتم الغرفة جيداً ، شغل ملف رمكورف ، شغل مفرغة الهواء

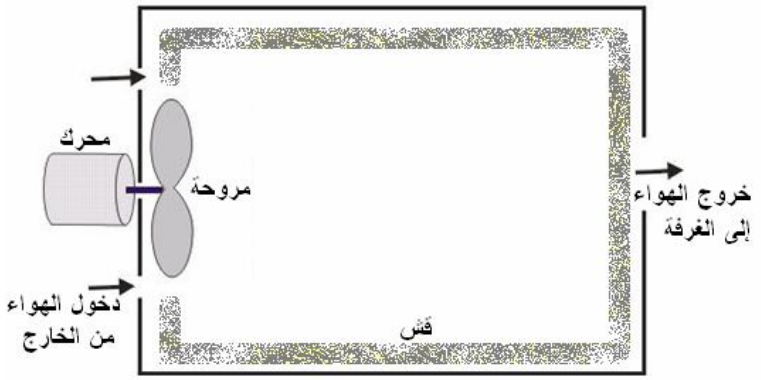
٦- عندما يصل ضغط الهواء في الأنبوب إلى حد معين تتهيج الغازات الموجودة في الأنبوب فيضيء بلون بنفسجي .


الى مفرغة الهواء
ورق مقوى
دبوس مغروز
في الأنبوب
ابرة انبوب الجلوكوز
(أنتها جيدا لإغلاقها)
الأنبوب يمر
من خلف الورق
الأنبوب يمر
من خلف الورق
ملف
رمكورف

كيف تعمل مكيفات الهواء:

إن عمل هذه الأجهزة مبني أساسا على فكرة البرودة الناشئة من التبخر، ونعرف أن أجهزة التكييف على نوعين :

١-الأجهزة التي تعمل على تبخير الماء :



وفي هذه الأجهزة تعمل مروحة سريعة على سحب تيار من الهواء الجاف من الخارج ماراً بنشارة الخشب المبللة بالماء أو الإسفنج في بعض الأجهزة ، وتيار الهواء يؤدي إلى تبخر سريع للماء، وتبخر الماء هذا يحتاج إلى كمية من الحرارة يسحبها من الوسط المحيط وبهذا يصبح الهواء الداخل للغرفة بارداً.

نشاط ١:

اغسل يدك بالماء ثم عرّضها لتيار هوائي من مروحة ،هل تشعر بالبرودة؟

٢- في الأجهزة التي تعمل بالغاز(الفريون) وفي هذه الأجهزة يتم ضغط الغاز الجزء الذي يكون خارج البيت فيتحول لسائل وترتفع درجة حرارته ،وفي الجزء الداخلي يسمح للغاز بالتمدد بسرعة فيتحول لغاز ويحتاج إلى حرارة يمتصها من الوسط

نشاط٢:

استخدم منفاخ يدوي لنفخ كرة (كرة قدم مثلا)،المس الكرة قرب صمام الهواء قبل النفخ ،وبعده ،ولاحظ درجة حرارته.

ترتفع درجة حرارة الهواء عند زيادة الضغط الواقع عليه ،وهذا ما يحدث في المرحلة الأولى من عمل الثلاجة أو المكيف ،وهذه المرحلة تتم في الجزء الذي يكون خارج الغرفة ،حيث يتم ضغط غاز الفريون.

نشاط٣:

استخدم علبة بخاخ (معطر جو،مزيل رائحة العرق،مبيد حشري)،وجه فوهة العلبة نحو إصبعك واضغط،سوف تشعر بالبرودة ،وذلك لأن الهواء (وجميع الغازات) تنخفض درجة حرارتها إذا كانت مضغوطة وسمح لها بالتمدد المفاجئ ،وهذا ما يحدث في المرحلة الثانية من عمل المكيف وهو يكون في الجزء الداخلي المواجه لداخل الغرفة.

كيف يعمل قدر الضغط

قدر الضغط يختصر الزمن اللازم لنضج الأكل ويوفر في استهلاك الطاقة

هل يغلي الماء دائما على درجة ١٠٠ مئوي ، أم أنه يمكن أن يغلي على درجة حرارة الغرفة ؟ أو على درجة ٢٠٠ مئوي؟

أو درجة صفر مئوي؟

لماذا ينضج الأكل بسرعة في قدر الضغط؟

الماء يمكن أن يغلي على أي درجة لأن حركة الجزيئات لا تعتمد فقط على درجة الحرارة وإنما على الضغط أيضا، فزيادة درجة الحرارة تزيد من حركتها ، ولكن زيادة الضغط تقلل من حركتها، ولهذا لو تحكمنا بمقدار الضغط فوق الماء(زيادته أو تقليله) يمكننا أن نجعله يغلي على أي درجة نريد ، ومن طرق تقليل الضغط ما يلي :

تحتاج إلى محقن طبي كبير انزع إبرة المحقن المعدنية ،املأ المحقن إلى ثلثه بالماء ، اطرد الهواء من المحقن ، اغلق فتحة المحقن بإصبعك أو بقطعة علك واسحب المكبس إلى الخارج ، لاحظ غليان الماء في المحقن.

عندما ينخفض الضغط يبدأ الماء بالغليان

لأن درجة حرارة الماء لم تتغير ولكن خفض الضغط جعل الماء يغلي على درجة حرارة ٢٠ مئوي مثلا ،حيث أن التعريف العلمي للغليان:

(عندما يتساوى ضغط بخار السائل مع الضغط الواقع عليه تتصاعد فقاعات البخار من جميع أجزاء السائل).

- أما في قدر الضغط فيحدث زيادة للضغط الواقع على الماء فيغلي على درجة أكثر من ١٠٠ مئوي ولهذا ينضج الأكل بسرعة.

كيف يعمل المنطاد؟

الجواب المثير للدهشة هو أنهم لا يسيرونه فعليا، فمع انه يمكن لطاقم المنطاد أن يتحكم بعملية صعوده أو هبوطه، فان سرعته واتجاهه يظلان تحت رحمة الرياح القوية، وبمعنى آخر، فانه يمكن الملاح المنطاد أن "يسيره" فقط من خلال هذه الرياح.

وتملأ هذه المناطيد البيضاوية الشكل عموما بالهواء الساخن أو الغاز الخفيف (مثل الهيليوم، والهيدروجين)، وتختلف التقنيات الخاصة المعتمدة في كل من العمليتين، فلو اختار ملاح المنطاد، مثلا، أن يحلق بواسطة الغاز، فما عليه من اجل ذلك ألا أن يفرغ حمولة المنطاد من أكياس الرمل الثقيلة، إما أراد الهبوط به، فالوسيلة لذلك هي بتخفيف كمية الغاز في المنطاد، عن طريق شد حبل متصل بصمام في أعلاه، وقرب هذا الصمام توجد لوحة خاصة لتفريغ الغاز، يتم التحكم بها أيضا عن طريق حبل، ويمكن عند شده فتحها وإخراج كمية الغاز منها تسمح بهبوط المنطاد.

ومن جهة أخرى، فان المناطيد المسيرة بالهواء الساخن تكون مجهزة بمشعل حارق مثبت تماما عند الفتحة في أسفل المنطاد، ويتم تغذية هذا المشعل الذي يؤمن الهواء الساخن عن طريق خزانات تحتوي على غاز البروبان (هيدركربون غازي)، وتكون موضوعة في سلة المنطاد، وبإمكان الملاح أن يتحكم بكمية الغاز المشتعل وبالتالي بعلو المنطاد أو بهبوطه، وتساعد فتحة في أعلى المنطاد على تبريده، كما تعمل لوحة لتهريب الهواء كذلك في أعلى المنطاد، على تأمين هبوط أسرع له.

وبما انه يمكن للملاح أن يتحكم بعملية صعود أو هبوط المنطاد، فانه يمكن له أيضا أن يضع نفسه على علو تكون فيه الرياح مؤاتية للجهة التي يريد الملاح أن يذهب إليها بمنطاده، ومعرفة الأحوال الجوية، والتحكم بالعلو، والحظ وحده بإمكانهم أن يؤثروا على جهة المنطاد.

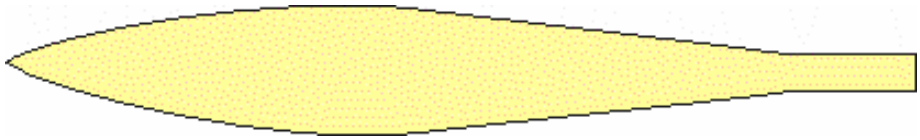
بالون الهواء الساخن

يمكن صنع منطاد صغير الحجم (قطره يقرب من ١ متر) ويرتفع لعدة أمتار في الهواء.

المواد : شرائح البلاستيك الخفيف (المشمعات المستهلكة التي تستخدم للمائدة)، صمغ سريع الجفاف أو آلة لصق أكياس النايلون ،ورق مقوى ، قطن، سلك رفيع ،مصدر حرارة(كحول احتراق ، موقد غاز صغير،...).

طريقة العمل :

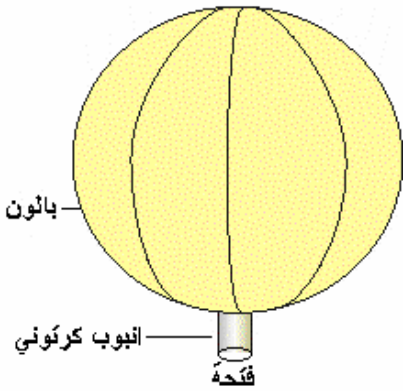
١-استخدم شرائح أبعادها (٧٥× ١٠٠سم) ، وقصها حسب النموذج المرفق ، قص ست شرائح .



٢-الصق الشرائح مع بعض ،كل شريحة بجانب الثانية

/ للإبقاء على فتحة المنطاد مفتوحة اصنع أنبوبا من الورق المقوى وثبته على فتحة المنطاد .

٣-انفخ المنطاد وامسكه فوق مصدر الحرارة على مسافة كافية حتى لا يحترق عند وصول حرارة الهواء إلى مقدار كاف اترك المنطاد يرتفع في الهواء.

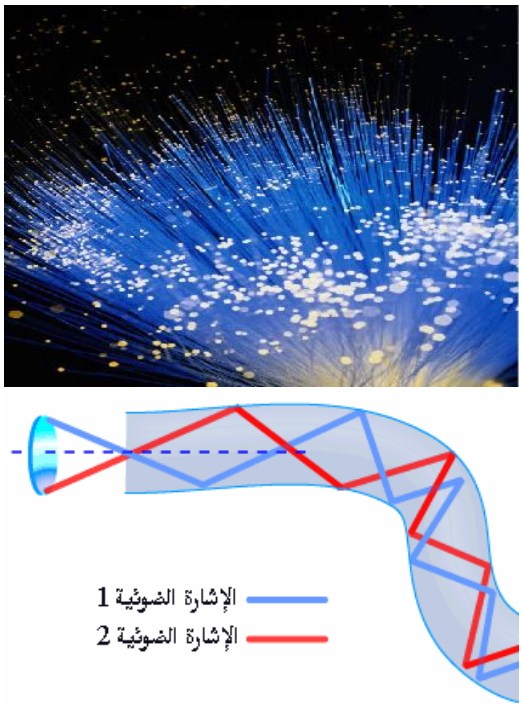


٤- في الأماكن المفتوحة (كما في الصحراء) حيث لا توجد أشياء قابلة للاشتعال يمكن تثبيت سلكين رفيعين بشكل متقاطع على فوهة المنطاد وتثبيت قطعة قطن مرطبة بالكحول بين السلكين وإشعالها بعد تسخين المنطاد حيث ستتيح له الارتفاع لمدة أطول / لا يجوز تنفيذ هذه الخطوة داخل المدينة أو في منطقة مزروعات أو غابات .

كيف تعمل الاتصالات بالألياف البصرية

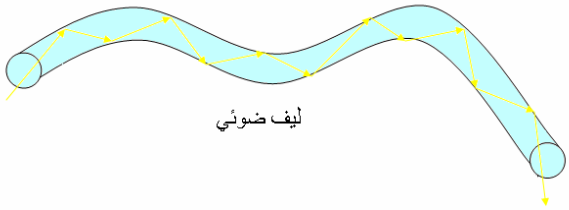
الألياف البصرية هي شعيرات زجاجية رفيعة تستطيع نقل المعلومات المختلفة بدل الأسلاك النحاسية ، حيث تحوّل الإشارات سواء(صوت،صورة،..) إلى شعاع ضوئي يسير في الليف الزجاجي، ويمكن إرسال عدة أشعة ضوئية في ليف زجاجي واحد، ولهذا فليف زجاجي واحد يقوم بعمل يعادل حزمة من الأسلاك النحاسية.

- كيف يمكن إرسال الصوت مثلا باستخدام شعاع ضوئي؟



ألياف زجاجية للاتصالات

الألياف الضوئية هي أنابيب رفيعة تصنع من مادة شفافة عالية الكثافة يسقط الضوء على جدرانها الداخلية بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة فينعكس كليا داخل الأنبوب ولا يخرج منه إلى الهواء، ويستمر في الانعكاس الكلي حتى يصل إلى الطرف الآخر من الأنبوب ويخرج منه إلى الوجهة التي يراد إرساله إليها



وتستخدم الألياف الضوئية في الوقت الحاضر بكثرة في وسائل الاتصالات المختلفة كالهاتف والإنترنت، وهي أكثر أمانا وكفاءة من الأسلاك الكهربائية. كما تستخدم الألياف الضوئية في مجال عمليات التنظير لتشخيص الأمراض الباطنية وإجراء العمليات الجراحية بالمنظار مثل عمليات تفتيت الحصى في الكلى.

نشاط: نقل الصوت البشري باستخدام شعاع ضوئي

التجربة الآتية تعرض طريقة بسيطة لنقل الصوت باستعمال أشعة ضوئية

المواد والأدوات: أنبوبة بلاستيكية قطرها (٦ سم) تقريبا وطولها (٥ سم) أوعلبة مفتوحة الطرفين، خلية شمسية، ورق لميع /قطعة دائرية بقطر (١ سم)، مسجل، مقبس يتناسب مع مدخل المسجل، بالون، مقص، شريط لاصق.

طريقة العمل :

١. قص قطعة من البالون وثبتها على إحدى فتحتي الأنبوبة البلاستيكية بحيث تكون مشدودة قليلا ، ثم الصق الورقة اللميعة في منتصفها .

٢. اسقط شعاع ضوئي من قلم ليزر على الورقة اللميعة، يجب أن لا يسقط الضوء عموديا على الورقة.

٣. تحكم بزاوية الورقة الفضية لكي تعكس الضوء وتوجهه إلى خلية شمسية تبعد مسافة (١ – ١٠) متر عنها.

٤. صل الخلية الشمسية مع المسجل بمقبس الميكروفون.

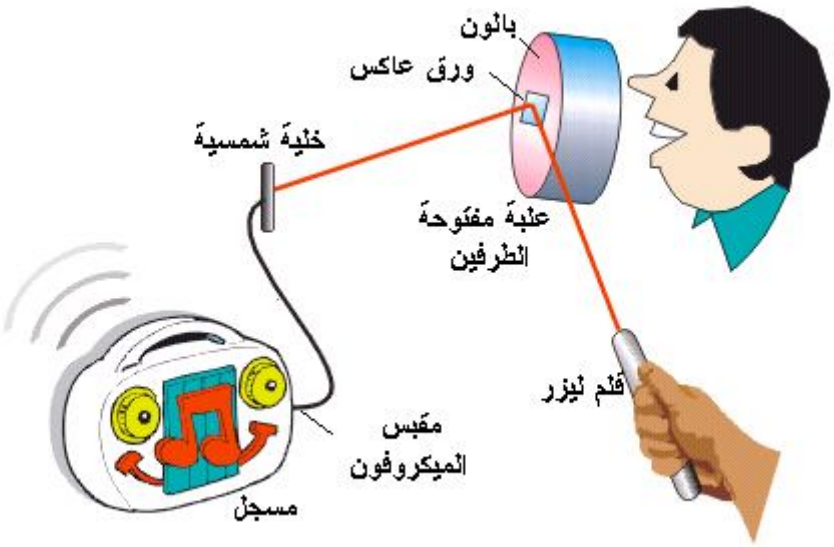
٥. شغل المسجل في وضع التسجيل (.Rec) ، ثم قرب فمك من فتحة الأنبوبة البلاستيكية وتكلم بصوت مرتفع ، ستسمع صوتك من المسجل.

مبدأ عمل الجهاز:

١. عندما تتكلم يهتز غشاء البالون مما يغير من زاوية الورقة اللميعة التي تشبه المرآة وتتغير كمية الضوء التي تنعكس عن الورقة وتسقط على الخلية الشمسية،بسبب سقوط جزء من الضوء خارج الورقة أثناء اهتزازها ، فيتولد تيار كهربائي متغير يتناسب مع الصوت الأصلي وبدلا من أن يقوم الميكروفون بتوليد هذا التيار تولده في هذه الحالة الخلية الشمسية .

☜قد تسمع تشويش من الجهاز بسبب ضوء الغرفة ، ولإزالة التشويش يمكن لف ورقة على شكل أنبوبة وتثبيتها أمام الخلية الشمسية بحيث تسمح فقط للضوء المنعكس عن الورقة الفضية بالوصول أليها .

صمم طريقة لزيادة المسافة التي يمكن نقل الصوت فيها / المسافة بين مصدر الصوت والخلية الشمسية



كيف تصنع المرايا؟

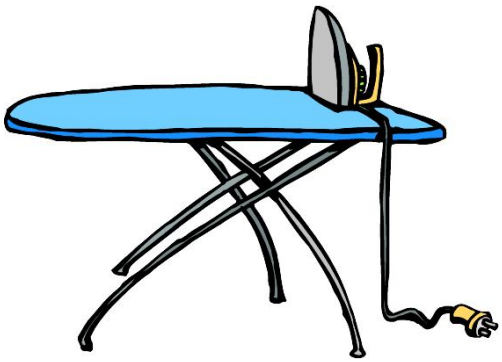
لسبب لا ندريه، ربما الحشرية، أو الإعجاب بالنفس، أو غرض آخر، أراد الناس عبر كل العصور رؤية صورتهم وهي تنعكس بطريقة ما، ولذلك فقد أقدم المصريون، حوالي ٢٥٠٠ سنة قبل المسيح، على صناعة المرايا من معدن مصقول جيدا، هو إما البرونز غالبا، أو الفضة أو الذهب أحيانا، أما المرايا الزجاجية التجارية الأولى، فصنعت في مدينة فينيسيا في العام ١٥٦٤، وقد تكونت هذه المرايا من الزجاج المنفوخ، ومن ثم المسطح، والمكسو بطبقة من الزئبق والتنك، وعلى هذا فقد كانت فينيسيا هي المورد الأول للمرايا في العالم طوال قرون، ولم يكن ألا حتى العام ١٨٤٠ حين أقدم عالم كيميائي ألماني، اسمه جوستوس لايبيغ، على اكتشاف أسلوب اكتساء الزجاج بالفضة، وهو الأسلوب المستعمل حاليا، وبواسطة هذه التقنية، يخضع نشادر الفضة لعملية كيماوية عن طريق عامل اختزال، هو إما السكر المنقلب (سكر مستخرج من النشاء)، أو ملح روشيل أو الفورمالديهايد (وهو غاز عديم اللون)، وبالنتيجة فان طبقة من الفضة المعدنية تنتشر بالسماكة نفسها فوق صفحة زجاجية ناعمة.

ومن دون الملاحظ اليوم أن المرايا المسطحة تعكس في الواقع صورا متعددة، أي انعكاسا خفيفا من الإمام وانعكاسا قويا من الخلف، وفي الحقيقة، فان هذا التشويش الذي تسببه الكميات الضئيلة من الضوء التي تخترق الزجاج، يصبح ذي أهمية كبيرة عندما يكون استعمال المرايا لأغراض علمية دقيقة، ولهذا نجد أن المرايا بداخل عدسات المناظير المقربة للبعد مثلا تكون مكسوة بالمعدن من الإمام كما من الخلف، وكذلك فقد تم الاستعاضة عن الفضة بالألمنيوم أو الكروم، كما تتم عملية الكساء بأسلوب الالتصاق الفراغي، وهو الأسلوب الذي يتطلب تسخين المعدن في غرفة

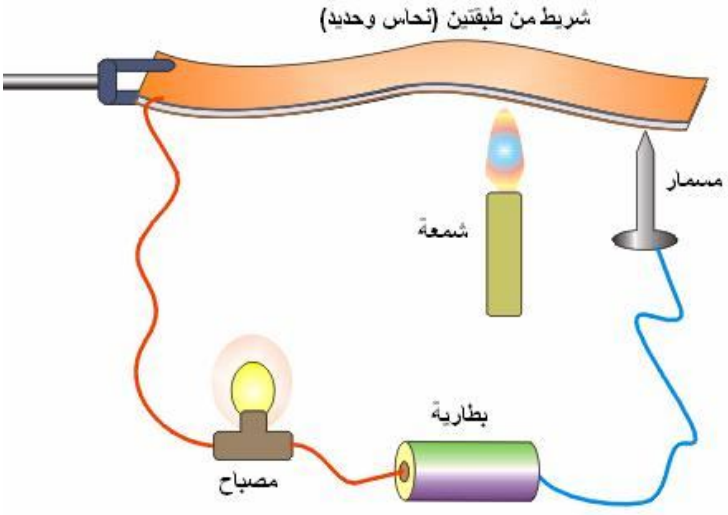
مفرغة من الضغط، وبذلك تترسب الأبخرة الناتجة عن عملية التسخين على شكل طبقة رقيقة، تبلغ سماكتها حدود الواحد على مليون من البوصة، فوق سطح زجاجي مقعر أو دائري.

كيف يعمل منظم الحرارة (ثيرموستات):

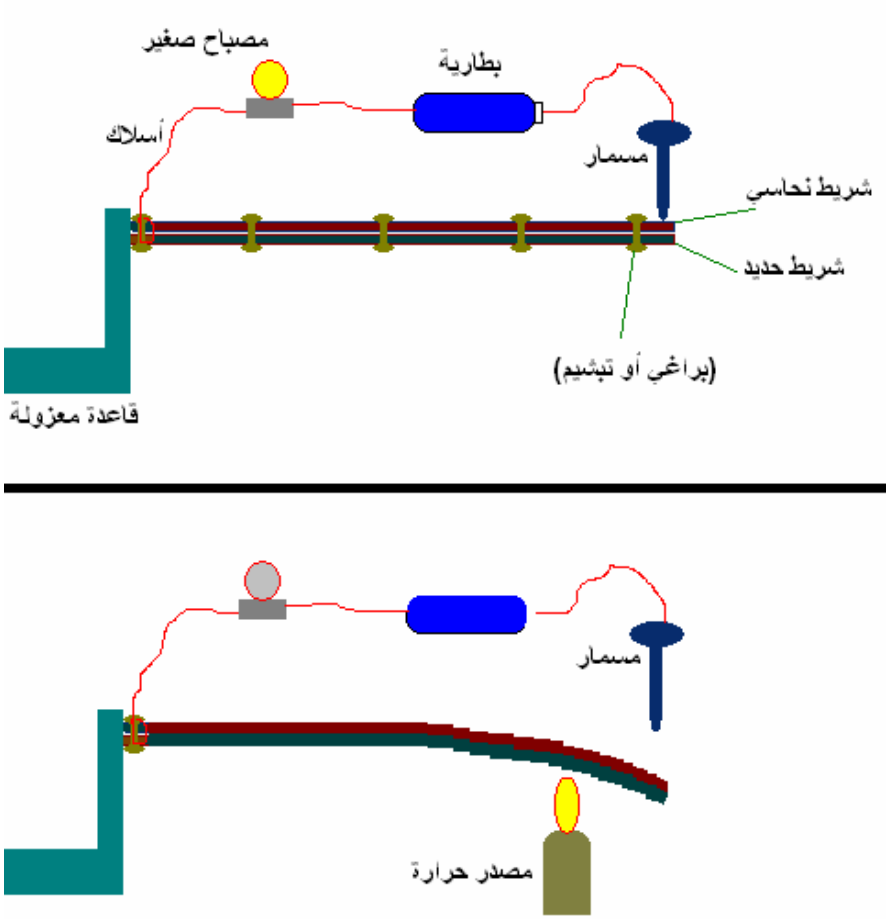
يستخدم في جميع الأجهزة الكهربائية التي لها علاقة بالحرارة (مثل المكوى ،سخان الماء،ثلاجة،..)، أداة لتنظيم عمل هذه الأجهزة لوصل وقطع الكهرباء عن هذه الأجهزة عندما تصل درجة الحرارة لمستوى معين وهذه الأجهزة تسمى ثيرموستات



تركيب الثيرموستات :يتكون من شريط معدني ،هذا الشريط مكون من طبقتين من معدنين مختلفين في معامل التمدد بالحرارة (مثلا:نحاس وحديد) ،ونقطة اتصال كهربائي



يمكن عمل نموذج بسيط للثيرموستات كما هو موضح بالرسم



كيف تعمل طفايـة الحريق

طفايات الحريق عدة أنواع منها:

١– الإطفاء بالماء

٢– طفاية الغاز (مثل غاز ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى)

٣– طفاية المسحوق (البودرة)

٤– طفاية الرغوة

وطفاية الرغوة يوجد منها نوعين :

١– الرغوة الطبيعية: وفي هذه الطفاية توضع مواد طبيعية تخلط بالماء بشدة من خلال مرور غاز مضغوط خلالها

٢– الرغوة الكيماوية: وهي تفاعل كيماوي بين مادتين أو أكثر وهذا التفاعل ينتج الكثير من الغازات التي لا تساعد على الاشتعال مثال غاز ثاني أكسيد الكربون وتوضع مواد أخرى مثل الصابون لإخراج الغاز بشكل رغوة

تجربة:

قنينة بلاستيكية تنتج الكثير من الرغوة تشبه طفايات الرغوة التي تستعمل في إخماد الحرائق.

المواد : قنينة بلاستيكية سعتها بحدود ١ لتر ، خل ، بيكربونات الصوديوم ، مسحوق تنظيف الغسيل(أو سائل الجلي) ، ماء .

طريقة العمل :

املأ القنينة إلى ثلثيها بالماء وأضف إليها كأس من الخل وملعقة من مسحوق التنظيف او سائل الجلي .

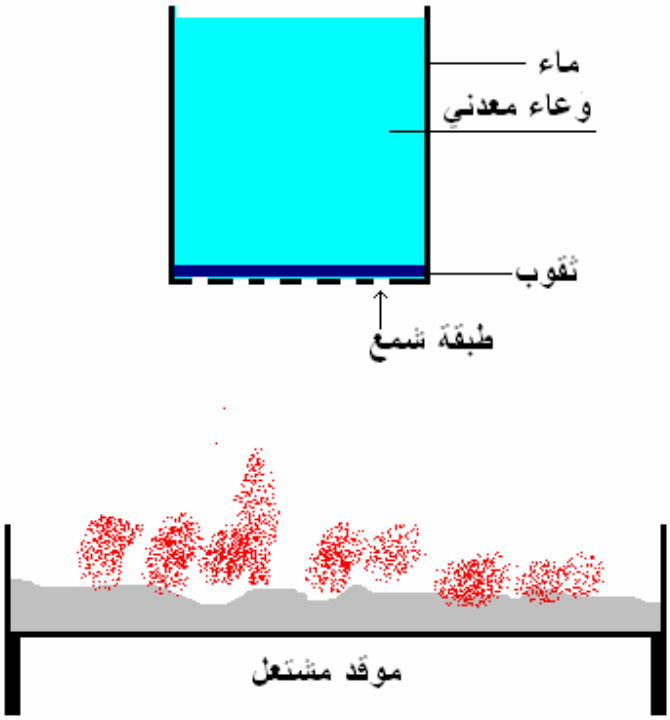
ذوب ملعقة من بيكربونات الصوديوم في كأس من الماء وأضفها للقنينة،

سوف تنتج كمية كبيرة من الرغوة بسبب تفاعل حمض الخليك مع بيكربونات الصوديوم منتجة كمية كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون وتتكون فقاعات الرغوة بسبب وجود مسحوق التنظيف تخرج بشدة من فوهة القنينة

طفاية ذاتية العمل:

هذه الطفاية يمكن وضعها فوق أي مكان يمكن أن يبدأ منه حريق ،مثل موقد حطب ، موقد غاز صغير ...

وتتركب من وعاء معدني به ثقوب عديدة من أسفل وتغطى الثقوب بطبقة رقيقة جدا من الشمع (من شموع الإنارة)،ويملأ ماء ويثبت فوق مصدر النار بمسافة مناسبة تمنع من انصهار الشمع في الظروف العادية ،ولكن إذا زاد اللهب تنصهر طبقة الشمع الرقيقة وينزل الماء.



كيف تعمل مظلات الهبوط

من المعلوم أن الأجسام التي تسقط تحت تأثير الجاذبية الأرضية بإهمال مقاومة الهواء، تتسارع بتسارع ثابت (٩.٨ م/ ث^{٢})؛ وبذلك نتوقع زيادة مستمرة في سرعتها. لكن عملياً، تخضع الأجسام الساقطة لقوة مقاومة الهواء التي تعاكس وزن الجسم؛ مما يقلل القوة المحصلة المسببة لتسارع الجسم. وقوة المقاومة تعتمد على شكل الجسم وسرعته. لذلك تتناقص القوة المحصلة بازدياد سرعة الجسم الساقط، ويتناقص التسارع تبعاً لذلك؛ إلى أن يصبح صفراً عندما تتساوى قوة مقاومة الهواء مع وزن الجسم. فيستمر الجسم عند ذلك بالحركة بسرعة ثابتة أثناء سقوطه، وتسمى هذه السرعة بالسرعة الحدية. وما ينطبق على الحركة في الهواء ينطبق على الحركة في الموائع الأخرى. وقد استغلت هذه الفكرة لتصميم مظلات الهبوط من الطائرات؛ حيث تعمل زيادة مساحة سطح المظلة على زيادة قوة مقاومة الهواء؛ فيصل إلى السرعة الحدية في زمن أقل (قوة المقاومة= الوزن). فيكون مقدار السرعة قليلاً؛ فينزل المظلي على الأرض بسلام.

تجربة:

كيف تعمل المظلة: عند إسقاط جسم ما، سوف تعمل قوة الجاذبية على زيادة سرعته أثناء سقوطه، ولكن الاحتكاك مع الهواء، وهو ما يسمى بالسحب، سوف يعمل على تقليل سرعته، أما مقدار السحب فيعتمد على عاملين رئيسين هما:

- السرعة : فكلما ازدادت سرعة الجسم الساقط في الهواء، كلما ازدادت قوة السحب
- الشكل : حيث يتعرض الجسم ذو الأسطح الملساء لقوة سحب أقل من الجسم الذي له نفس الكتلة ولكنه منتشر وخشن .

وعندما تزداد سرعة جسم ساقط، تزداد قوة السحب حتى تتساوى مع الجاذبية . وعند تلك النقطة يستمر الجسم في السقوط بسرعة ثابتة، تسمى السرعة الحدية . وعند فتح المظلة، يتغير شكل الجسم الساقط وتزداد مساحته مما يزيد من قوة السحب . ويحدث الاتزان بين الجاذبية والسحب عند سرعة أقل، أي عند سرعة نهائية أقل .

المواد: قطعة من القماش على شكل مربع يبلغ طول ضلعه حوالي ٣٠سم .

أربع خيوط ، طول كل منها حوالي ٤٠سم ،شريط لاصق شفاف، وزن معين (مثل قطعة معدنية كتلتها ٥جم ، أو صامولة)

طريقة العمل:

١. ثبت خيطاً في كل ركن من أركان قطعة القماش
٢. ضم أطراف الخيوط الأربعة إلى بعضها وأربطها في القطعة المعدنية .
٣. هذه هي المظلة ، والآن اختبرها راجع نتائجنا .
٤. تجارب يمكن إجراؤها :
٥. باستخدام ساعة إيقاف حدد الوقت الذي يستغرقه جسم ساقط بدون مظلة ثم باستخدام مظلة . نفذ عددا من الإسقاطات ولاحظ هل ظل الوقت ثابتا كما هو أم تغير ! .

٦. صمم مظلة أفضل، ولكن عليك أن تقرر أولا ما الذي تعنيه كلمة "أفضل" . هل تريد مظلة تنزل بسرعة أقل بالجسم المعلق فيها ؟ هل تبحث عن أصغر وأخف مظلة ممكنة ينتج عنها الوصول إلى الأرض بسرعة معقولة ؟ وما مدى أهمية المتانة وطول العمر في تلك الحالة ؟

كيف يعمل الثيرومس:

من المعروف أن الأجسام الباردة تمتص الحرارة من الأجسام الحارة حتى يصبحا متساويين في درجة الحرارة، وبحسب هذه النظرية، فان من الطبيعي أن تخسر القهوة سخونتها أو العصير برودته وهو بداخل الترمس، لولا أن تصميمه يحول دون تبادل الحرارة بين الداخل والخارج، وذلك عن طريق منع انتقال الحرارة عبر الوسائل الثلاث المعروفة: التوصيل الحراري، الحمل الحراري، والإشعاع.

ويتألف الترمس العادي، المصنوع أما من المعدن أو البلاستيك، من حاوية داخلية من الزجاج المزدوج، وليس هناك سوى الفراغ بين الطبقتين الزجاجيتين اللتان تلتحمان عند العنق، وتستخدم مادة الزجاج بداخل الترمس لأنها ناقل سيء للحرارة ،بمعنى أن الحرارة تنتقل ببطء من جزيء إلى آخر داخل الزجاج، أما سدة الترمس وقاعدته فهما مصنوعتان من الفلين أو البولسترين الذي يعتبر كذلك ناقلا سيئا للحرارة، ويحد الفراغ الموجود بين طبقتي الزجاج من هروب الحرارة من الترمس عبر وسيلة الحمل الحراري، وهي وسيلة انتقال الحرارة عن طريق حركة المادة الساخنة من مكان إلى آخر في السائل أو الغاز، ولكن، طالما أن بإمكان الحرارة أن تنتقل عبر الفراغ بواسطة

الإشعاع الحراري، فان طبقتي الزجاج تدهنان بمحلول فضي من الألمنيوم، الذي يعكس الإشعاعات الحرارية

وكان جيمس ديوار هو أول من اخترع الترمس، أو "زجاجة الفراغ" في العام ١٨٨٥، بغرض عزل الحرارة عن الغاز السائل الذي كان يجري تجاربه عليه

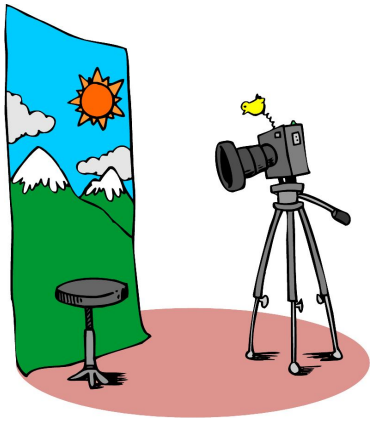
كيف تعمل المنظفات:

التوتر السطحي صفة عامة لجميع السوائل، ويتميز الزئبق من بينها أن توتره السطحي كبير جداً. أما بقية السوائل فليس توترها السطحي كبير كما في الزئبق أو كما في الماء، 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.

المواد العاشقة للماء:

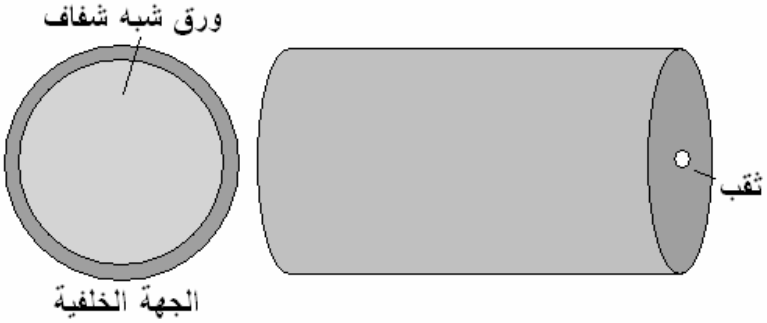
إذا تلوثت يداك بالزيت، وغسلتهما باستخدام ماء بارد، فإن الماء لا يزيل الزيت، بل يظهر الماء على شكل قطرات منفصلة، أما إذا استعملت الصابون مع الماء، فإن الماء لا يعود يظهر على شكل قطرات، بل ينتشر على كل السطح ويزيل الزيت. وتفسير ذلك أن قوة التلاصق كبيرة بين الزيت ومحلول الصابون بينما قوة التلاصق بين الزيت والماء قليلة

كيف تعمل آلة التصوير



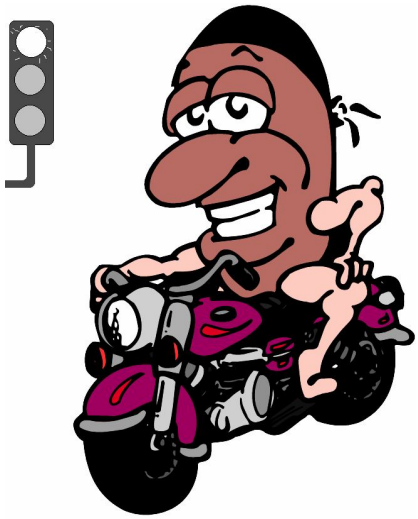
يمكن عمل آلة تصوير بسيطة باستعمال علبة صغيرة(علبة بلاستيكية ، علبة كرتون) يفتح ثقب صغير في طرفها، وعلى الطرف الآخر يثبت ورق شبه شفاف (يمكن استخدام ورقة بيضاء مطلية بالزيت) ويمكن استبدال الثقب بعدسة محدبة وفي هذه الحالة يجب استخدام علبة بطول مناسب لتكوين صورة حقيقية مصغرة مقلوبة.

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



يمكن تثبيت الصورة لفترة قصيرة من الوقت بتركيب عدسة "كلرماتيك" مكان الورقة الشفافة وتوجيه ثقب آلة التصوير أو العدسة المحدبة نحو جسم جيد الإضاءة لفترة من الوقت وبعدها ستجد صورة الشكل مرسومة باللونين الأبيض والأسود على العدسة

كيف تعمل الإشارة الضوئية



كلّنا يعرف الإشارات الضوئية، ولا نعرف مبدأ عملها، رغم أنها مرّت بمراحل متعددة من التطور فبدأت ميكانيكية،ثم كهربائية،ثم الكترونية،وهذه الأيام جميع الإشارات الضوئية الكترونية .

الطالب الصغير الذي ليس لديه خبرة بسيطة بالإلكترونيات يمكنه عمل إشارة ضوئية، وبمستويات مختلفة،فمثلا يمكن عمل إشارة واحدة (احمر،برتقالي،أخضر) ، أو عمل تقاطع طرق مكون من عدة إشارات ،ويوزع وقت الإضاءة على الإشارات بنفس التوزيع الطبيعي ،أي كما يحدث في الإشارات الحقيقية.

وفيما يلي تصميم لإشارة بسيطة ليستوعب الطالب الفكرة ثم يطورها كما يشاء وعلى نفس مبدأ العمل.

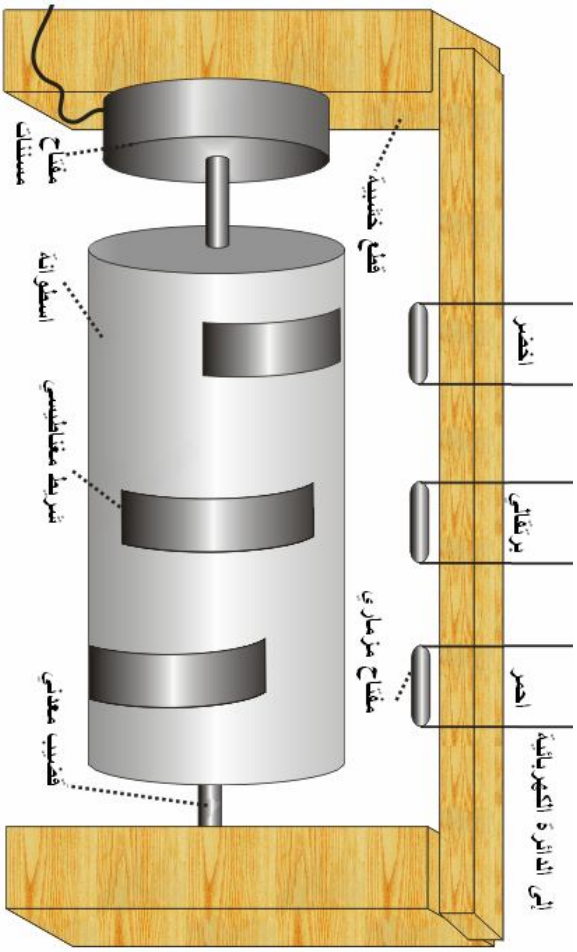
المواد:محرك مسننات (يدور بمعدل ٥ دورات /ثانية) وهذا المحرك يتوفر لدى محلات صيانة أفران الغاز،ثنائي مشع للضوء(احمر،برتقالي،أزرق) ، مفتاح مزماري(Reed Switch) الوضع الطبيعيOFF عدد ٣،ويتوفر في محلات القطع الإلكترونية، قضيب معدني قطره ١سم وطوله ٥سم (تقريبا) ،بطارية ٣ فولت ،شريط مطاطي ممغنط (من المستخدم في أبواب الثلاجات)،اسطوانة خشبية أو بلاستيكية طولها٦سم وقطرها ٤سم (تقريبا) ،قطع خشبية لقاعدة الجهاز،أسلاك توصيل ،مادة لاصقة،بطارية.

اختياري: مقاومة حماية ،محمل كريات صغير(عجل بيليه)

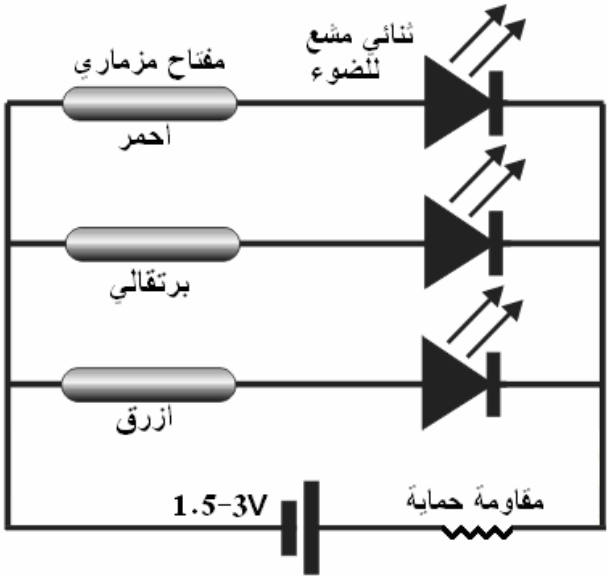
طريقة العمل :

١-ركّب الجهاز مستعينا بالرسم أدناه، يجب أن لا تزيد المسافة بين الشريط المطاطي والمفتاح ألمزماري عن ١ سم

٢- قص ٣ قطع من الشريط المطاطي الممغنط وألصقها على الأسطوانة الخشبية تحت المفاتيح ألمزماريه بحيث تكمل دائرة كاملة حول الأسطوانة ،وطول الشريط يحدد مدة إضاءة الثنائي المشع للضوء الذي يتصل بالمفتاح ألمزماري الذي يقع فوقه ،وطبعا طول الشريط الخاص بالثنائي البرتقالي يجب أن يكون الأقصر ويلف حول الاسطوانة بحيث يتداخل لمسافة بسيطة مع الشريط الخاص باللون الأحمر،من اجل أن يبدأ الثنائي البرتقالي الإضاءة قبل أن ينطفئ الثنائي الأحمر بقليل ،ويضيء لفترة قصيرة ثم يضيء الثنائي الأخضر وهكذا..



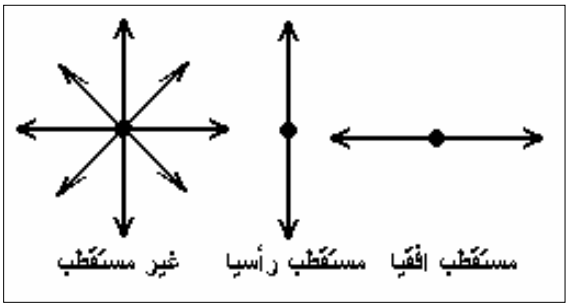
المخطط الإلكتروني للدائرة



كيف تعمل النظارات المستقطبة

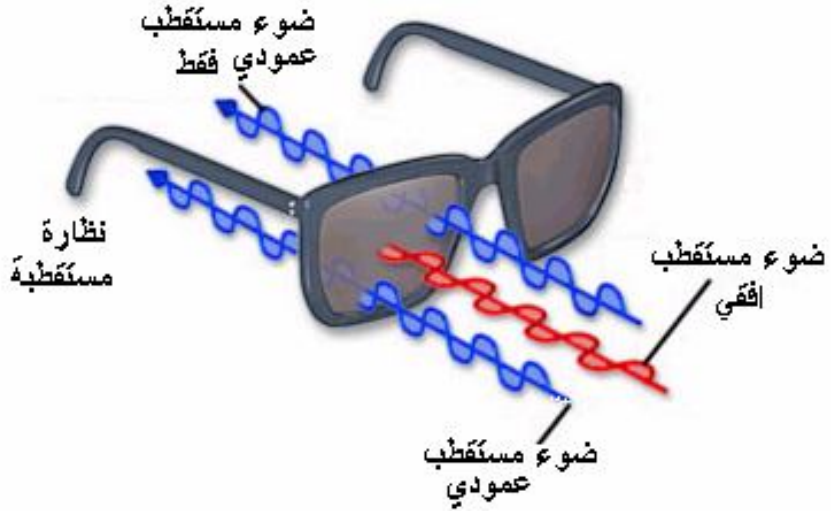
تحجب النظارات المستقطبة وهج الضوء من حقل الرؤية عن طريق تصفية كل موجات الضوء الأفقية التي يصدر عنها هذا الوهج، وقد اخترع عدسات بولارويد المستقطبة أدوين هولاند وهو في عمر ١٨ عاما، عندما كان يعمل في مختبر أقامه في شقته المستأجرة في الحي الغربي بنيويورك، وفيما بعد أنشأ هذا الشاب شكة بولارويد، واخترع آلة التصوير الفورية التي تحمل الاسم نفسه، ودخل عالم الثراء.

والمعلوم أن الضوء يسير على شكل موجات مثله مثل كل أنواع الطاقة، مثل طاقة الحركة التي تدفع الأمواج في البحار، إذ أن هذه الأمواج تتذبذب عموديا، وتسجل حركة صاعدة وهابطة، وهي تندفع في اتجاه الشاطئ، وبإمكان أي شخص ضربته موجة أن يشهد على صحة هذا القول، وكذلك فان موجات الضوء الصادرة عن الشمس أو عن أي مصدر ضوئي عادي تتذبذب بكل الزوايا المختلفة: أي عموديا وأفقيا وكل الزوايا بينهما.



وعندما ينظر أي إنسان في اتجاه الطريق العام المضاء بنور الشمس القوي، الذي ينعكس وهجه على الغطاء الأمامي للسيارة ويعمي السائق أو على سطح البحر، فان أغلبية هذا الضوء يضم

نسبة عالية من الموجات الضوئية الأفقية، ويحصل هذا لان الضوء الذي يضرب أي سطح عاكس بزاوية ٥٧ درجة (وتعرف بزاوية بروستر) يستقطبه السطح بحيث أن الموجات وحدها التي تتذبذب بتواز مع السطح ترتد باتجاه العين ،وإذا ارتدى الإنسان هذه العدسات المستقطبة فإنها كل موجات الضوء الأفقية التي تسبب الوهج



يمكن الحصول على ضوء مستقطب باستخدام ألواح مستقطبة (بولا رويد) وهي ألواح بلاستيكية شفافة تحتوى على بلورات من مواد كيماوية تعمل على تمرير الأمواج الضوئية بزاوية استقطاب واحدة

و تستعمل الألواح المستقطبة في نظارات البولارويد (تمتص الضوء المنعكس عن سطح البحر) ،الساعات الرقمية ، الآلات الحاسبة والألعاب إلكترونية التي تستعمل شاشة البلورات السائلة . وكذلك في أجهزة الحركة المستقطبة التي تستعمل مع جهاز العرض . ويستعمل العاملين في مجال الصخور والمعادن الألواح المستقطبة في التعرف على تركيب الصخور والمعادن حيث تتميز بعض المواد بنشاطها الضوئي .

كيف تعمل الصور المتحركة

جميع الأطفال والكثير من الكبار يحبون الرسوم المتحركة لما تتميز به من خيال وتحررها من قيود الواقع حيث يستطيع بطل الرسوم المتحركة القيام بالأشياء التي لا يستطيع الإنسان عملها ، كما تستخدم الرسوم المتحركة هذه الأيام لأغراض أخرى غير التسلية مثل التعليم والهندسة وغيرها وفي هذا الموضوع سنتعرف على كيفية عمل هذه الرسوم والمبدأ العلمي الذي تقوم عليه ، وكيف يمكننا نحن تنفيذ رسوم متحركة بسيطة .

العين البشرية لا تستطيع تمييز الفرق بين صورتين إذا كان الزمن بينها أقل من ١ / ١٦ ثانية

وهذا الزمن يسمى زمن دوام الإبصار، ولهذا السبب لا نرى مثلا ريش المروحة وهي تدور كما أن جهاز التلفزيون يعرض (٢٥) صورة في الثانية وعند النظر إلى صورة لجسم ما على الشاشة يخيل للمشاهد أن الجسم متحرك وهذا أيضا بسبب هذه الظاهرة.

لاعب يقفز

المواد والأدوات: قلم رصاص ، قطعة ورق مقوى ، صمغ ، قلم

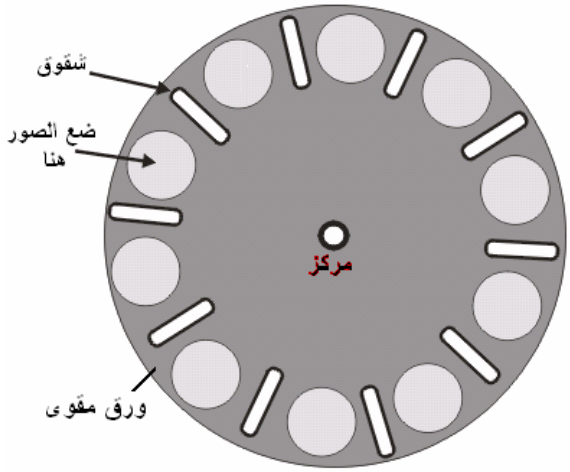
١- الصق قطعة الورق المقوى على القلم كما في الرسم

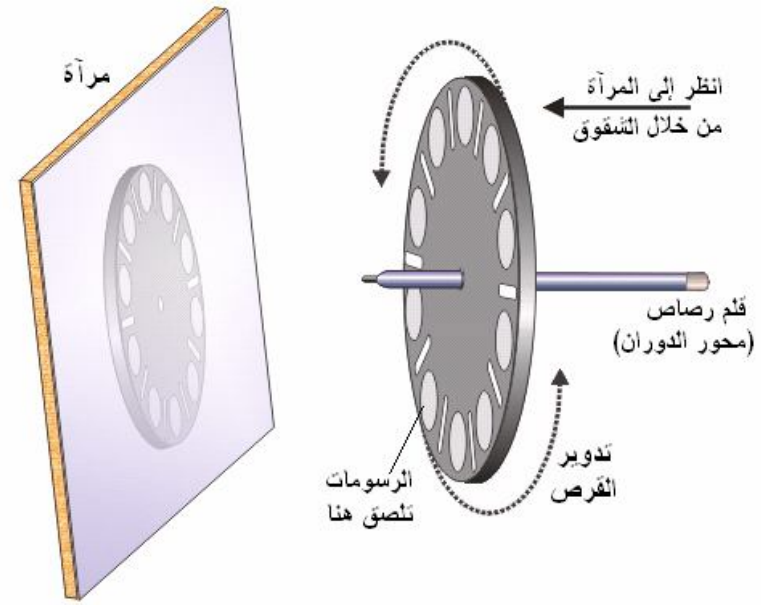
٢-ارسم على أحد على أحد وجهي قطعة الورق المقوى لاعبا رياضيا واقفا وعلى الوجه الثاني لاعبا يقفز لأعلى، يمكن رسم طائر واقف وطائر في حالة طيران أو أي رسم آخر .

٢- دور القلم ببطيء ستشاهد وكأن اللاعب يقفز

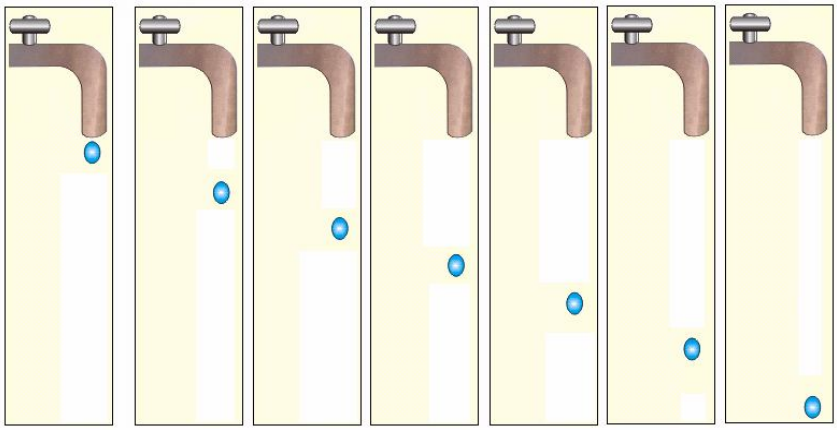
أجهزة عرض الصور المتحركة

هذا الجهاز يتكون من دائرة من الورق المقوى فيها عدد من الشقوق (١٠-١٢ شق) على مسافات متساوية ويوجد لها محور دوران ، نرسم بين الشقوق وعلى مسافات متساوية أيضا شكل متغير (مثال أوجه القمر) وعندما ندير القرص ننظر من خلال الشقوق إلى صورة الرسومات على مرآة مستوية حيث نشاهد الحركة



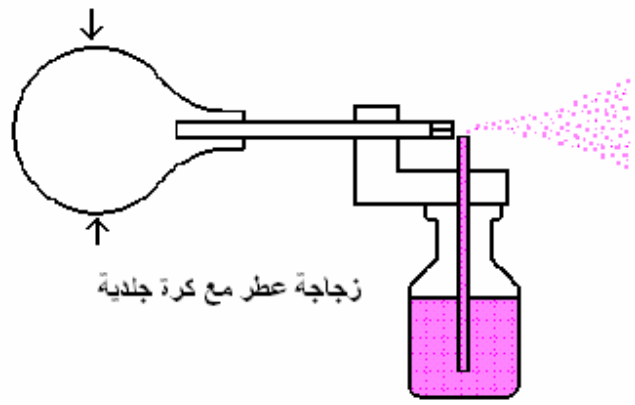


رسوم متتابعة لسقوط قطرة ماء ، عند عرضها بسرعة باستخدام الجهاز السابق سنرى القطرة وهي تنزل

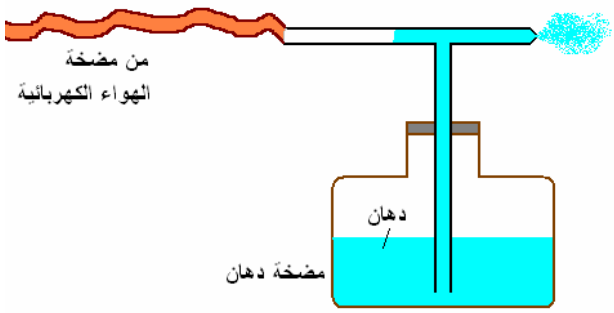


كيف يعمل مرذاذ السوائل

قبل استخدام الغازات الدافعة في قناني العطر وعلب المبيدات الحشرية كان يوجد مع قنينة العطر كرة جلدية لنفخ الهواء حيث يؤدي نفخ الهواء إلى تقليل الضغط في الأنبوبة المثبتة على العلبة فيرتفع العطر في الأنبوبة وينطلق منها



كما كانت تستخدم أداة لرش المبيدات تحتوي على منفاخ لضغط الهواء وعلبة تملأ بالمبيد ،وإذا ذهبت إلى ورشة دهان تجد أنه يستخدم مضخة كهربائية لضغط الهواء من أجل رش الدهان



- جميع هذه الأدوات تعتمد على ظاهرة برنولي ، التي تنص على الآتي:

"**يقل ضغط المائع بزيادة سرعته**"

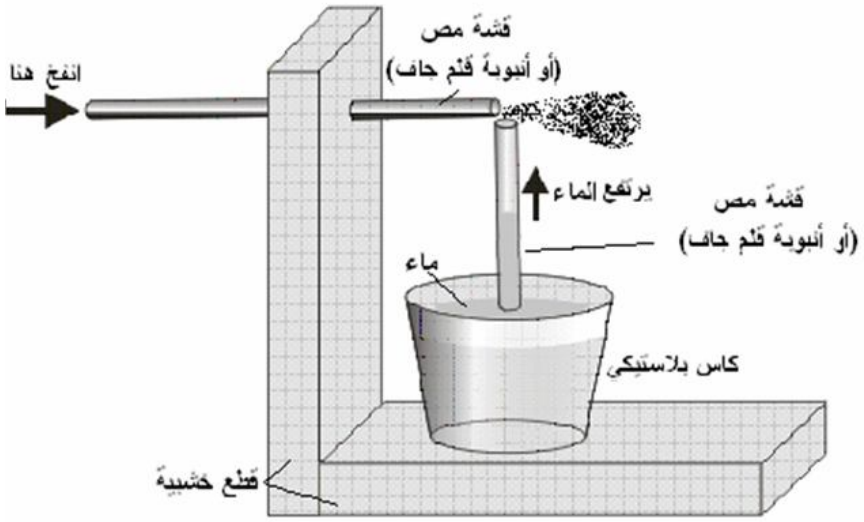
أي أن هنالك علاقة عكسية بين سرعة المائع (سائل،غاز) وضغطه.

والكثير من الأجهزة والأدوات الآن تعمل على مبدأ برنولي مثل :الطائرات المروحية ،أجهزة البخاخ ورش الدهان ،أجهزة التبخير الطبية، الكاربوريتر في السيارة ،بعض أجهزة قياس سرعة الموائع، ولفهم هذه القاعدة يمكن تنفيذ التجربة التالية:

يمكن عمل نموذج بسيط لمرذاذ السوائل:

يمكن عمل أداة بسيطة لبخ السوائل بشكل رذاذ اعتمادا على ظاهرة برنولي باستخدام قطعتين من أنبوبة قلم حبر جاف وكاس بلاستيكية وقطعتين من الخشب ، علما أن الجزء الصعب من هذه اللعبة هو وضع فتحتي الأنبوبين مقابل بعض بالوضع المناسب .

يمكن استخدام هذه الأداة البسيطة للطلاء الماء .



تم بحمد الله