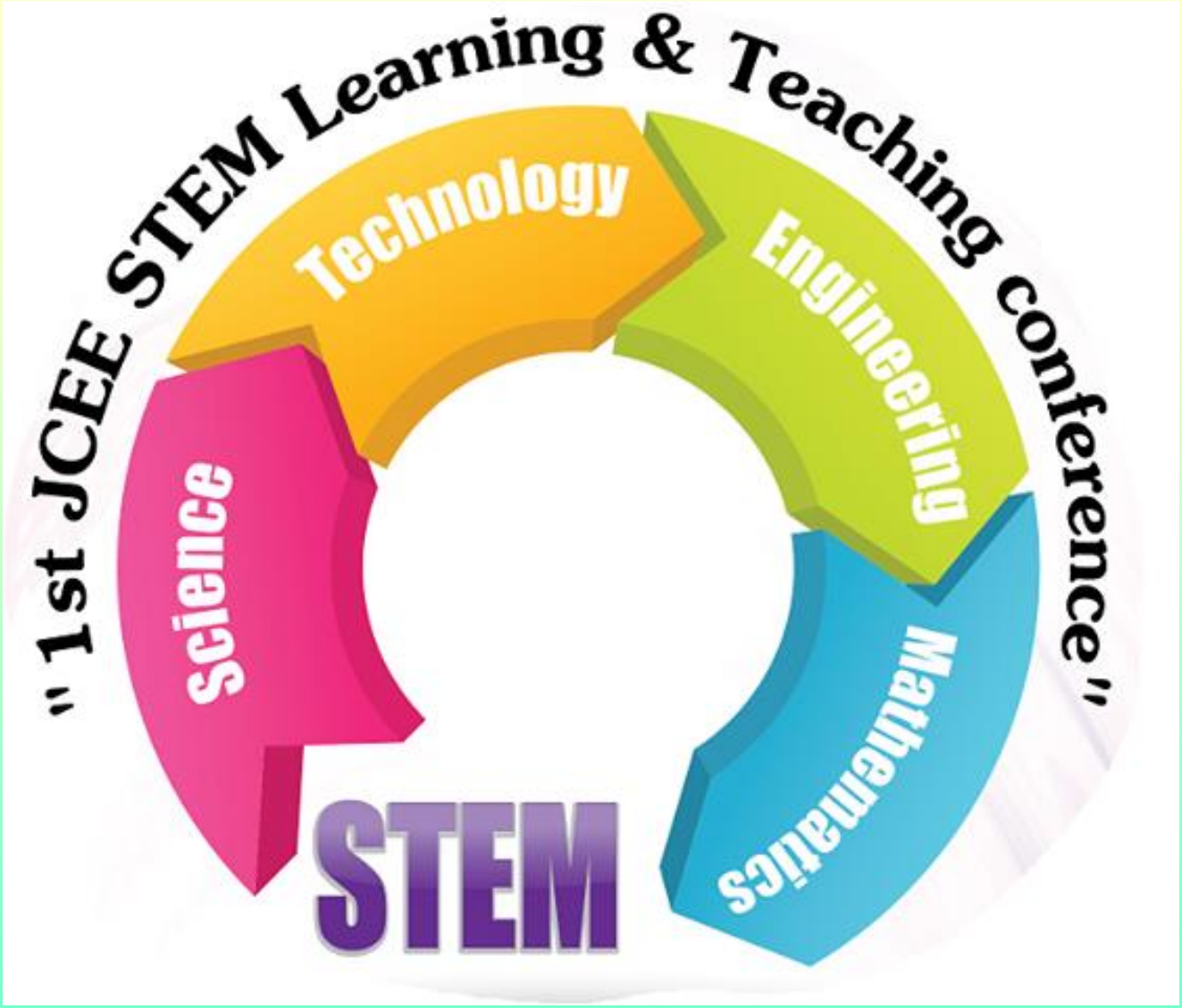

"1st JCEE STEM Learning & Teaching conference"
Technology
Engineering
Science
Mathematics
STEM

ورقة عمل د. خير شواهين لمؤتمر

STEM

السلام عليكم ورحمة الله

اسمحوا لي أن أعرّفكم بنفسي أولا....

أهم أعمالي:

- مؤلف كتب علمية – تربوية - منهجية – هندسية
- مدرّب في تعليم العلوم والرياضيات وبرامج التفكير
- خبير في إعداد المناهج المدرسية
- خبير في تطوير تعليم العلوم والرياضيات
- مخترع أجهزة مخبرية ووسائل تعليمية
- خبير في التعليم الإلكتروني وحوسبة المناهج
- مصمم برامج تعليمية تلفزيونية خاصة بالأطفال
- مترجم كتب علمية وتربوية
- مستشار علمي لشركات عربية ومؤسسات دولية

نظرة عامة:

منذ أكثر من 20 عاما وضعت لنفسي هدفا وعملت بجهد كبير لتحقيقه

وهذا الهدف يسعى.... لجعل تعليم العلوم... والرياضيات:

اقل كلفة

أكثر متعة

أسهل تحصيلا

أفضل نوعا

أكثر أمنا *

* (أكثر أمنا فيما يخص التجارب والأنشطة العلمية)

لتحقيق هذه الأهداف استخدمت الطرق والتقنيات التالية:

1-اختراع اجهزة مخبرية ووسائل تعليمية ونشر هذه الأجهزة في كتبي

- تصنيع بعض هذه الأجهزة وبيعها في السوق
-إدخال بعض هذه الأجهزة في كتب مناهج مدرسية لعدة دول عربية
-التدريب على تصنيع هذه الأجهزة في دورات في عدة دول عربية.

وهذه الأجهزة تأتي ضمن 3 فئات:

1- أجهزة خاصة بمفاهيم علمية لا يوجد حتى ألآن أجهزة لتوضيحها على مستوى العالم.

2- أجهزة خاصة بمفاهيم علمية يوجد أجهزة في السوق لتوضيحها ولكن تتميز أجهزتي بأنها أقل كلفة أو أكثر دقة وكفاءة أو أسهل استخداما.

3- أجهزة مثيرة للتفكير تستخدم في بداية الحصة.... أو لتقويم فهم الطلاب للمفهوم العلمي.

2-تأليف ونشر الكتب الأكاديمية, والمشاركة في تأليف كتب المناهج المدرسية:

بحمد الله تجاوز عدد كتبي المنشورة ورقيا **المائة كتاب** وبعض هذه الكتب طبع مرات عديدة.

وقمت بالمشاركة في تأليف كتب منهجية في العلوم والرياضيات لعدة دول عربية.

3-تأليف ونشر الكتب الإلكترونية بطرق متنوعة:

1-كتب منشورة على مواقع الكترونية بصيغة PDF.

2-كتب منشورة على متجر ابل apple store.

3-كتب منشورة على Google play للأجهزة التي تعمل بنظام android.

4-التعليم الإلكتروني وإنتاج برامج تعليمية تفاعلية بعدة طرق :

1-على أقراص مدمجة (انتجنا موسوعة تتضمن 450 تجربة بالتعاون مع شركة التراث للبرمجيات).

2-على مواقع خاصة بالمناهج المدرسية (مثل شركة الدوالج, وشركة سيمانور السعودية).

وقد عملت مع شركات حوسبة مناهج وتعليم الكتروني كمستشار علمي لعدة سنوات

5-المشاركة في إعداد برامج تلفزيونية تعليمية للأطفال مثل:

مدينة المعلومات, بيتي العربي, وغيرها

وقد عملت مع شركة تايجر بردوكشن وشركات تلفزيونية أخرى كمستشار علمي لعدة سنوات

6-عقد الدورات وورش العمل في مجال العلوم والمختبرات وتصنيع الأجهزة والوسائل التعليمية وكذلك في الرياضيات وبرامج التفكير والنظريات التربوية الحديثة, وقد عقدت دورات في عدد كبير من الدول العربية

7-المشاركة في المؤتمرات العلمية

وهذا المؤتمر أحدها...

والآن ما علاقة مشروعي ببرنامج STEM ؟

أولا: في مجال التكنولوجيا:

1-اخترعت عدد كبير من الأجهزة التعليمية التي يمكن تصنيعها بكلفة قليلة.

2-استفدت ووظّفت كل ما يتوفر في بيئة الطالب من مصادر التكنولوجيا في تجارب وأنشطة وقياسات تعليمية.

3-أدخلت الإلكترونيات, وأجهزة الاتصالات,والأجهزة اللوحية والهواتف الذكّية في تجارب وأجهزة وألعاب وقصص تعليمية.

5-استخدمت الحاسوب وأجهزة إدخال البيانات Data logger في تجارب علمية

7-على خطتي كتاب في الروبوت التعليمي وتوظيفه في تعليم العلوم

أعمالي لا تقتصر على هذه المجالات, لأني ذكرت هنا ما له علاقة ببرنامج STEM
ولم أذكر مجالات أخرى كثيرة ليس لها علاقة بهذا الموضوع

ثانيا: في مجال العلوم

1-جعلت الحياة كلها مختبر علمي حيث يمكن إجراء التجارب العلمية في كل مكان وزمان..تقريبا.

2-استثمرت كل مكونات البيئة وحتى ما يلقى في النفايات في عمل تجارب علمية مبسطة تغطي معظم المفاهيم العلمية

3-قدمت كل ما يخص العلوم: فيزياء , كيمياء , أحياء , علوم الأرض والبيئة, الفلك بطرق متنوعة ومستويات متعددة بعضها للطالب وآخر للمعلم وثالث لقيم المختبر

4-حوّلت تعليم العلوم والرياضيات إلى العاب وقصص ومسرحيات وأنشطة ممتعة

ثالثا: في مجال الرياضيات

عانيت أنا شخصيا من الرياضيات ولهذا وضعت خطة لتبسيط تعليم الرياضيات وجعل تعليمها سهل وممتع, ومن أعمالي في هذا المجال (بعض الكتب شاركني فيها آخرين لديهم الخبرة والإبداع).

1-الكتب: صدر لنا عدة كتب في الرياضيات منها:

- المرجع الشامل المبسط في الرياضيات / كيف نُحب الرياضيات
- استخدام القصة كمدخل في تعليم الرياضيات
- الرياضيات المدرسية وتطبيقاتها العملية
- مغامرات خميس في بلاد الأرقام
- تعليم الرياضيات من خلال الوسائل التعليمية
- استخدام الألعاب في تعليم الرياضيات
- كيف تعلم ابناءك الاحتراف والإبداع في الرياضيات
- شاركت في وحدات منهجية مدرسية في الرياضيات, وكما في العلوم وظّفت كل ما بيئة الطالب في تعليم الرياضيات.
- مهارات التفكير في الرياضيات/على خطة العمل

2-صممت العديد من الأجهزة والوسائل التعليمية والبرامج التفاعلية والألعاب في تعليم الرياضيات.

3-شاركت في حوسبة مناهج الرياضيات السعودية.

رابعا:في مجال الهندسة:

1-قمت بتأليف مرجع كبير في الهندسة الإلكترونية هو **(الإلكترونيات من البداية إلى الاحتراف/ بتوجه عملي)** ويستخدم الآن في العديد من المعاهد والمؤسسات, وكذلك مناهج الكهرباء والإلكترونيات في الأردن اعتمدت عليه بشكل كبير وأخذت فقرات كاملة منه.

2-قمت بتأليف كتاب الكترونيات مبسّطة لطلاب المدارس بمستويين بحيث يمكن للطالب صنع بعض القطع الإلكترونية ودراستها وإجراء التجارب لفهم مبدأ عملها.

3-أدخلت الإلكترونيات المبسطة تقريبا في معظم الوحدات المنهجية التي قمت بتأليفها, وكذلك وضفتها في الكتب والأجهزة ومشاريع التخرج التي أشرفت عليها.

4-قمت بتأليف كتاب في الاتصالات وتوظيفها في تعليم العلوم وحل المشكلات

5-يوجد كتب أخرى بالهندسة مثل: المثلث يتحدث عن نفسه وغيرها

خامسا:حل المشكلات والإبداع والاختراع والتفكير

هذا المجال أخذ حيّزا كبيرا من اهتمامي ومن الأمثلة على ذلك:

- **الكتب:** صدر لي عدد كبير من المراجع في جميع برامج التفكير: CoRT ,TRIZ, RISK, SCAMPER, وفي القبعات الست,عادات العقل,الذكاءات المتعددة...
- كتابي (حل المشكلات بطرق إبداعية) كلّه تطبيق واضح لبرنامج STEM حيث كان أبطال الكتاب شخصيات حقيقية بحيث يشعر الطفل الذي يقرأ الكتب أنه يقرأ قصة حقيقية ممتعة وليس كتاب تعليمي, حيث تواجه بطلة القصة مشاكل يومية في حياتها وتقوم هي بالاستعانة بأصحاب الخبرة بوضع حلول لهذه المشاكل تستخدم فيها كل العلوم البسيطة التي تتعلمها بدأ بالأحياء, ثم الفيزياء والكيمياء والإلكترونيات البسيطة وأجهزة الاتصال وغيرها.

كتابي استخدام مهارات التفكير في العلم والبحث العلمي يتضمن فصولا مثل:على خطى العلماء, حل المشكلات بطرق إبداعية, ومضات الإلهام واقتناصها.

أشرفت على عدد من الدورات تحت عنوان:

صمم فكر أبدع/ مدخل إلى علم الاختراع

والآن إلى الموضوع الرئيس:

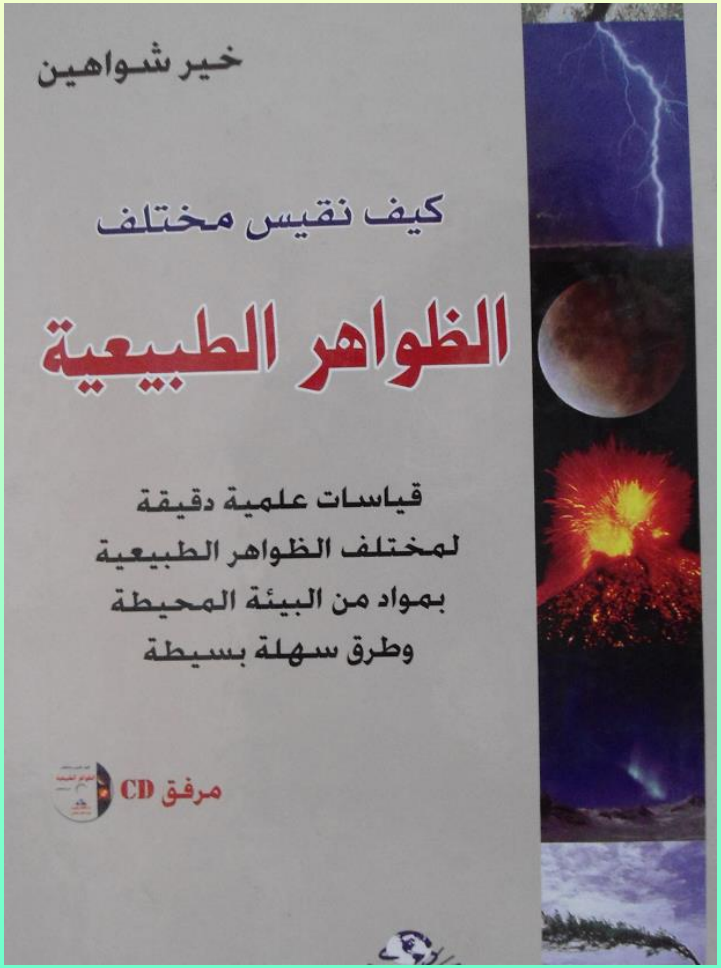
إستراتيجيات حديثة في القياس العلمي

كيف نقيس مختلف ظواهر الطبيعة... من الذرة إلى المجرّة ... بطرق بسيطة ومتنوعة؟

Modern strategies in scientific measurement

How do we measure the various phenomenas of nature from the atom to the galaxy in varied and simple ways?

أهم كتبي المرتبطة بهذا الموضوع:



ما هي حاجتنا للقياس؟

لا يوجد مجال عمل إلا والقياس له دور أساسي به, فالطبيب يحتاج لكثير من الفحوصات للمريض(معظمها في الواقع قياسات) , مثل الضغط, مستوى السكر,قياسات الدم.....,
وكذلك المهندس يحتاج لكثير من القياسات.....

أما المدرسة فلا يخلو كتاب علمي من قياسات بدأ من الصفوف الدنيا.....

يتعرف الطالب في المدرسة على بعض الأرقام الكبيرة جدا مثل:

بُعد الشمس وعدد أفوجادرو...

وبعض الأرقام الصغيرة جدا مثل: قطر الجزيء وثابت بلانك

والكثير من الأرقام والقياسات في مختلف العلوم....

وقد يتساءل الطالب:

كيف استطاع العلماء قياس هذه الأرقام؟ وهل بإمكاننا قياسها؟

يهدف هذا المشغل إلى تدريب المشاركين على إجراء قياسات علمية متعددة باستخدام طرق متنوعة, وتقانات متعددة, ولكنها في الغالب قليلة الكلفة, سهلة التنفيذ....

ومن هذه القياسات:

- من قطر الجزيء إلى قطر الشمس.
- ومن سرعة الصوت إلى سرعة الضوء.
- ومن طول موجة الصوت إلى طول موجة الضوء.
- ومن درجة حرارة الصفر المطلق إلى درجة حرارة النجم.
- ومن الزوايا بين الذرات إلى زاوية انحراف مدار البروج.
- ومن ثابت بلانك إلى عدد افوجادرو.

انواع التكنولوجيا التي سيتم استخدامها:

سيتم تعلم وإجراء عمليات القياس لكثير من الظواهر الطبيعية والثوابت العلمية, وباستخدام مستويات متعددة من التكنولوجيا كما يلي:

1-تصنيع أجهزة قياس مختلفة قليلة (أو عديمة) الكلفة باستخدام خامات البيئة.

2-تصنيع أجهزة قياس متطورة نسبيا تستخدم قطعا الكترونية, ومصادر ليزر.

3-استخدام برامج حاسوب لإجراء قياسات عملية حقيقية.

4-استخدام بعض تطبيقات Apple Store المجانية التي يمكن تنزيلها على الأجهزة اللوحية (I pad), وكذلك بعض تطبيقات الهواتف التي تعمل بنظام android.

5-استخدام طرق الاتصال المختلفة (رسائل نصّية, بريد الكتروني...) للتعاون بين أفراد من مناطق متباعدة لإجراء بعض القياسات مثل: قياس محيط الأرض, بُعد القمر.

6-استخدام أجهزة إدخال البيانات Data Logger في إجراء الكثير قياسات علمية.

7-استخدام طرق إبداعية للحصول على نتائج فورية دون الحاجة لقياسات وحسابات.

8-استخدام بعض الأجهزة الإلكترونية (مثل: الأسلوسكوب).

9-استخدام جهاز عرض مثل:Over Head Projector أو Data Show , مع إضافات لإجراء قياس لأزمان قصيرة.

القياسات من حيث تنوّعها في مختلف العلوم, وأنواع التكنولوجيا التي تستخدمها, تناسب جميع المستويات من الصفوف الدنيا إلى المرحلة الجامعية إلى الاستخدامات التطبيقية في الحياة

لأن القياسات التي يمكن إجراءها كثيرة جدا ومتنوعة في مختلف العلوم وتستخدم أنواع ومستويات متعددة من التكنولوجيا ولأن الوقت محدود سوف نقوم بعرض سريع لأنواع مختلفة من القياسات, ثم نختار بعض القياسات لنجريها بما يتاح لنا من وقت وإمكانيات وظروف المكان

بعض القياسات التي سنشرحها أو ننفّذها:

1-قياس مسافات مثل:

- قياس ارتفاع جسم (شجرة أو بناية) بواسطة قلم أو عود خشبي صغير
- قياس المسافات باستخدام مقياس ليزري
- قياس المسافات باستخدام تطبيقات Apple Store

2- قياسات فلكية مثل:

- قياس محيط الأرض
- خط العرض
- زاوية انحراف مدار البروج
- قياس قطر الشمس
- قياس درجة حرارة الشمس والنجوم

3-قياس ثوابت كونية مثل:

- ثابت بلانك
- ثابت ستيفان
- الصفر المطلق
- سرعة الصوت (باستخدام راسم الذبذبات)
- تسارع الجاذبية(بعدة طرق)
- المكافئ الميكانيكي للحرارة

4-قياسات كيميائية مثل:

- الزوايا بين الذرات
- قُطر الجزيء
- درجة الحموضة(باستخدام الكركديه ومواد طبيعية أخرى).

5-قياسات كهربائية مثل:

- جلفانوميتر حساس
- كشاف كهربائي دوراني

6-قياس فترات زمنية قصيرة مثل:

- الزمن الدوري لمروحة أو جرس كهربائي

7-قياس خاصة بالإنسان, مثل:

- حاسة الإبصار: حدة الإبصار, اللابؤرية, حساسية التباين.
- زمن دوام السمع , قياس مدى السمع
- زمن دوام الإبصار
- زمن رد الفعل المنعكس
- سعة الرئتين.

8- قياسات خاصة بعلوم الأرض والطقس والمناخ والبيئة

- **راسم الزلازل**
- **اتجاه الريح**
- **الضغط الجويّ (باستخدام محقن طبّي)**

9-تصنيع أجهزة بديلة لإجراء قياسات سهلة مثل:

- **الممال الحراري**

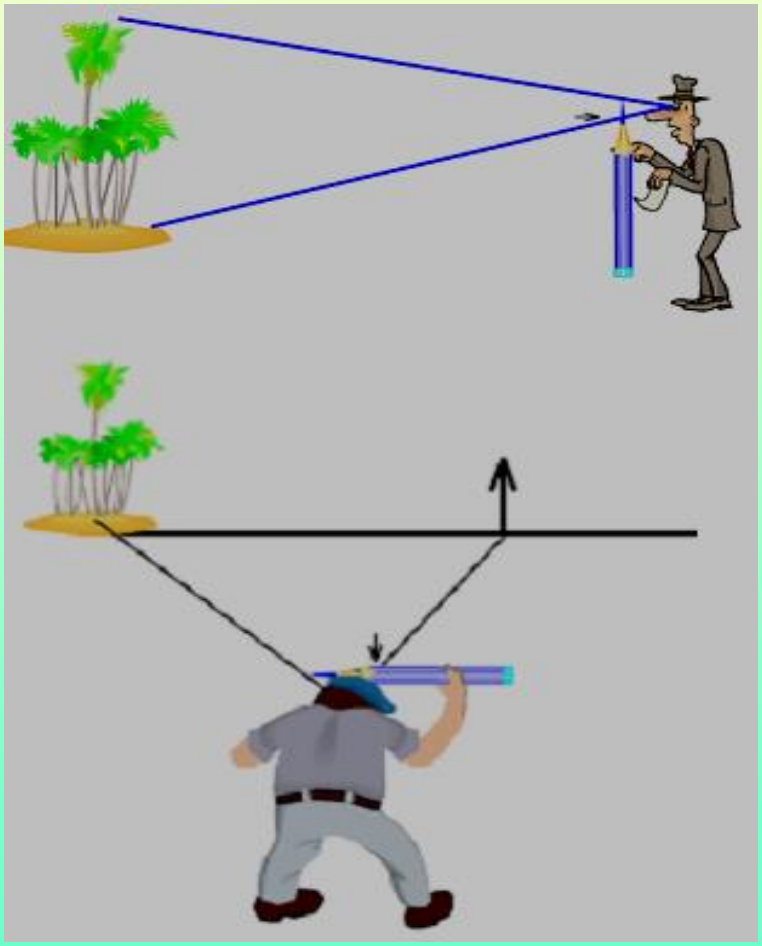
11- قياسات تقنية:

1. قياس المسافة التي يسيرها الإنسان
2. كيف نقيس سرعة سيارة عن ُبعد
3. قياس الكتلة في ظروف انعدام الوزن

والآن إلى العمل:

قياس ارتفاع جسم (شجرة أو بناية) بواسطة قلم أو عود خشبي صغير

قد تحتاج لقياس ارتفاع شجرة (أو بناية، عمود هاتف،..) وليس في إمكانك تسلق هذه الشجرة، وهنا يمكن استخدام هذه الطريقة.



امسك القلم بيدك بوضع عمودي وضعه أمام عينيك وابتعد عن الشجرة مسافة مناسبة بحيث يظهر رأس القلم وقمة الشجرة على خط واحد.

انظر إلى قاع الشجرة وأنت ممسك بالقلم وحدد على القلم النقطة التي يمر فيها الخط الواصل بين عينك وقاع الشجرة لف القلم بزاوية 90 درجة ليكون بوضع أفقي.

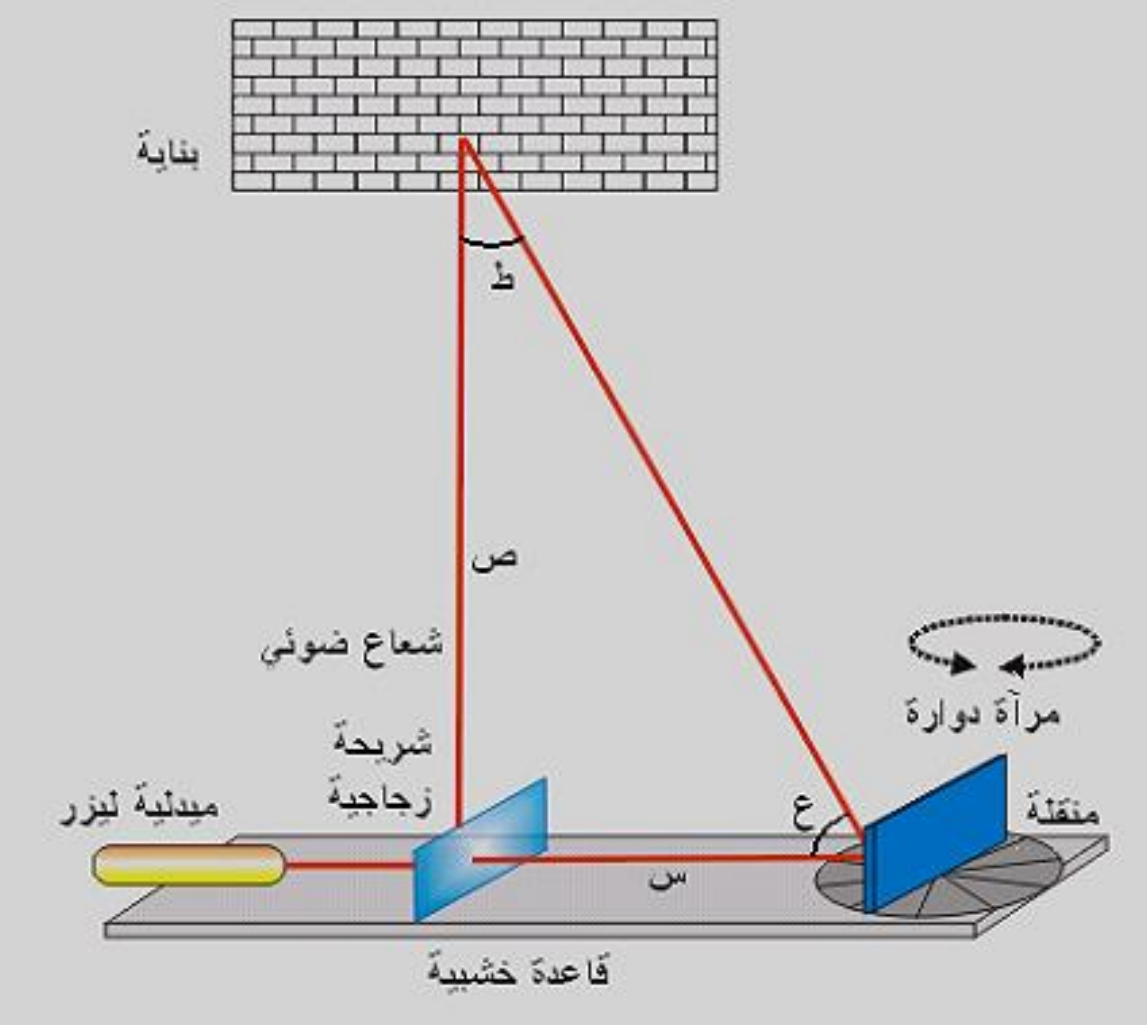
اطلب من زميلك أن يقف بجانب الشجرة ويتحرك مبتعداً عنها بخط مستقيم متعامد على الخط الواصل بينك وبينها.

انظر إلى زميلك وهو يسير حتى يمر الخط الذي يصل بينك وبينه بالنقطة التي حددتها سابقاً.

- **حدد النقطة التي يقف عليها زميلك وستكون المسافة بينه وبين الشجرة مساوية لارتفاع الشجرة، يمكن قياس هذه المسافة بشريط متري أن توفر أو بعدد خطوات قدميك.**
- **بعد تحديد موقع زميلك على الأرض تحتاج لأداة قياس (شريط متري مثلا) لقياس ارتفاع الشجرة.**

يمكن قياس ارتفاع الشجرة بطريقة أسهل باستخدام طرق أخرى.

قياس المسافات بالليزر



لقياس بعد جسم (بناية، شجرة،...) شغّل ميدالية الليزر، وجه شعاع الليزر المنعكس عن الشريحة الزجاجية نحو الجسم.

لف المرآة حتى يلتقي الشعاعين.ثبت المرآة بهذا الوضع.

استخدم المنقلة لقياس الزاوية بين الشعاعين (ع).

سجل المسافة بين المرآة والشريحة الزجاجية (س).

حساب النتائج:

ظل ع = ص ÷ س

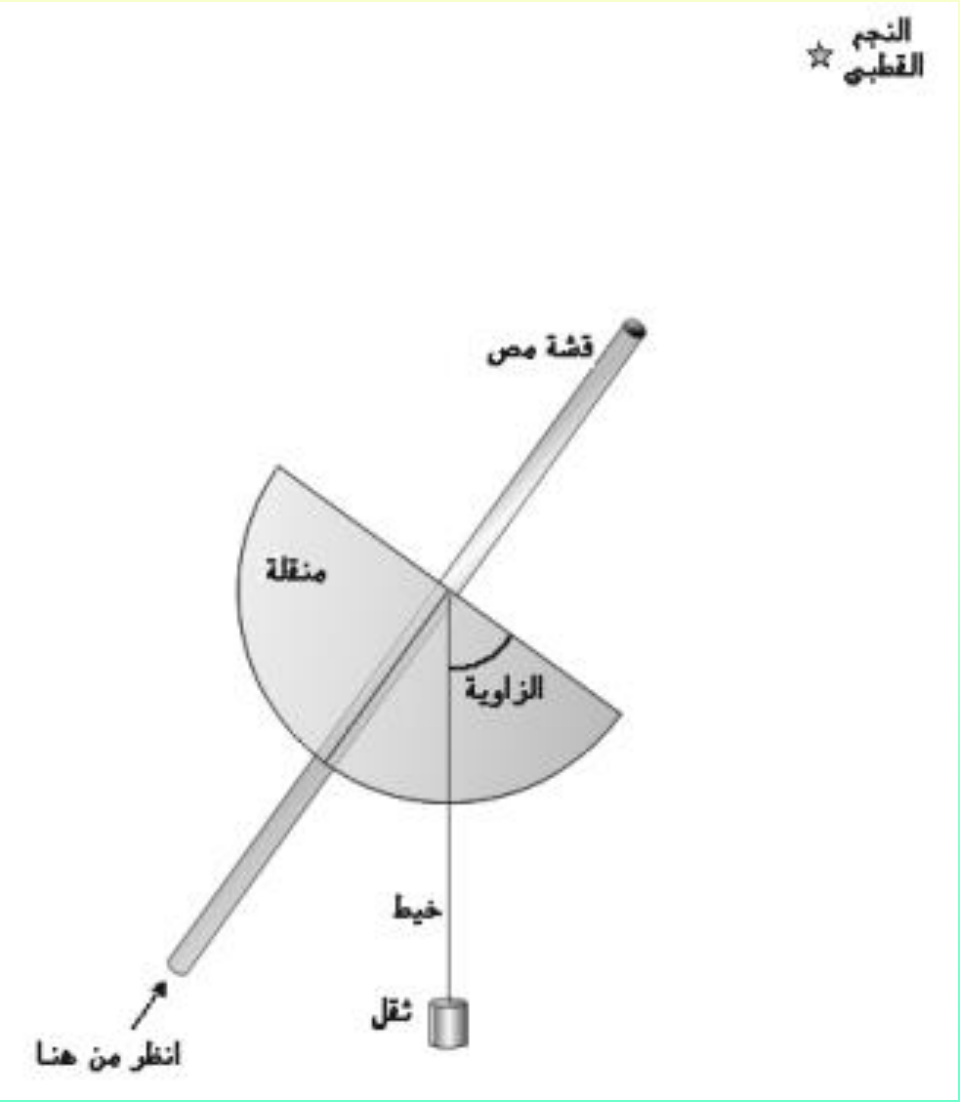
ص = ظل ع × س

ع:قراءة المنقلة (الزاوية بين الشعاعين).

ص: بُعد الجسم.

س:المسافة بين المرآة والشريحة الزجاجية.

قياس محيط الأرض اعتمادا على النجم القطبي



تعرّف على تحديد النجم القطبي, ويمكن الرجوع إلى بعض تطبيقات الأجهزة اللوحية مثل Google sky :

شخصين بينهما مسافة بضعة مئات من الكيلومترات ولدى كل منهما:جهاز بسيط لقياس زاوية الارتفاع (الذي يظهر في الرسم ومكون من منقلة ومسطرة وخيط وثقل صغير) انترنت, خارطة

يفضل أن، يكون الشخصين في منطقتين تكونان على خط طول واحد أو قريب من ذلك.

يتفق الشخصين في إحدى الليالي الخالية من الغيوم ويفضل اختيار ليلة لا يكون فيه القمر بدرا , ويقوم الشخصين بقياس زاوية ارتفاع النجم القطبي في وقت واحد ويتبادلوا النتائج مع بعض,

تحدد المسافة بين الزميلين باستخدام الخريطة أو أي طريقة أخرى.

الفرق في الزاوية بين الموقعين =

زاوية ارتفاع النجم القطبي في الموقع الأول – زاوية ارتفاع النجم القطبي في الموقع الثاني

طبعا نحسب القيمة المطلقة (بدون إشارة –)

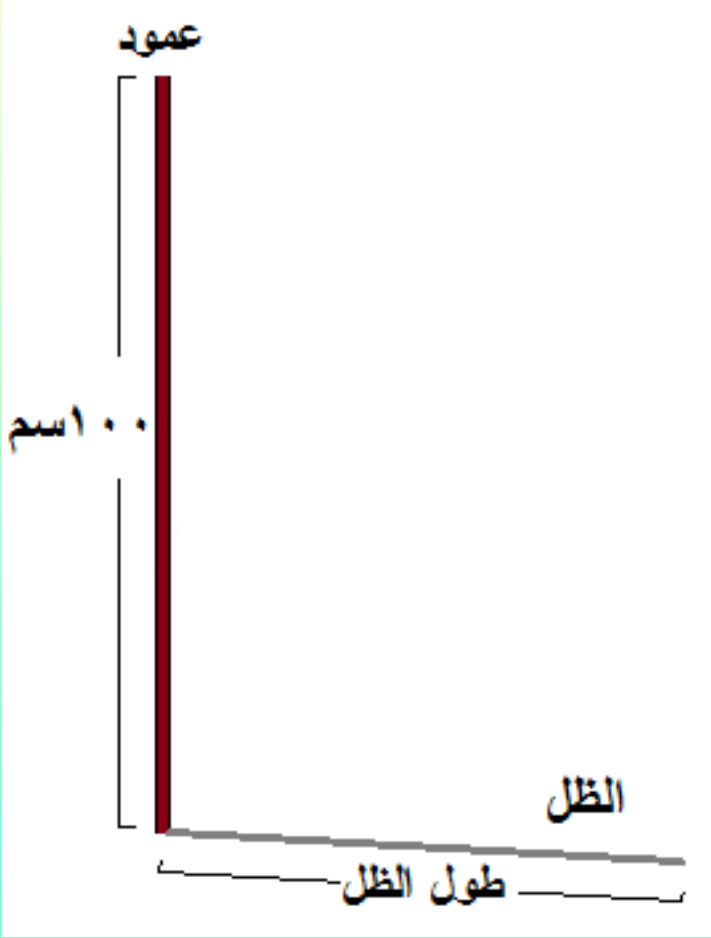
لمعرفة محيط الأرض نقوم بعملية نسبة وتناسب

المسافة بينك و زميلك تعادل فرق الزوايا بينك وبينه

محيط الأرض =(المسافة بين الزميلين ×360) ÷ فرق الزوايا بين الزميلين

قياس محيط الأرض باستخدام مزولة شمسية:

شخصين بينهما مسافة بضعة مئات من الكيلومترات ولدى كل منهما:عمود (خشبي أو معدني) طوله 120سم , مسطرة مترية, منقلة, هاتف أو انترنت, خارطة



- يفضل أن يكون الشخصين في منطقتين تكونان على خط طول واحد أو قريب من ذلك.
- يقوم الشخصين بتثبيت العمودين بشكل قائم (ليصنع مع الأرض زاوية 90 درجة) ويبرز منه 100 سم فوق سطح الأرض

في وقت واحد من النهار وفي أي يوم يقوم الشخصين بقياس طول العمود البارز فوق الأرض(يجب أن يكون 100سم) ,وطول الظل (من قاعدة العمود وحتى نهاية الظل)

تحسب الزاوية بمعرفة ظلها: **الظل = المقابل**(طول الظل) ÷**المجاور**(طول العمود)

باستخدام آلة حاسبة أو الجداول احسب اعرف الزاوية(ادخل قيمة الظل التي حسبتها في الحاسبة واضغط مقلوب الظل INV (Tan).

يتواصل الزميلين مع بعض ليخبروا بعض بقيم الزوايا

تحدد المسافة بين الزميلين باستخدام الخريطة أو أي طريقة أخرى.

الفرق في الزاوية بين الموقعين = زاوية الموقع الأول – زاوية الموقع الثاني

طبعا نحسب القيمة المطلقة (بدون إشارة –)

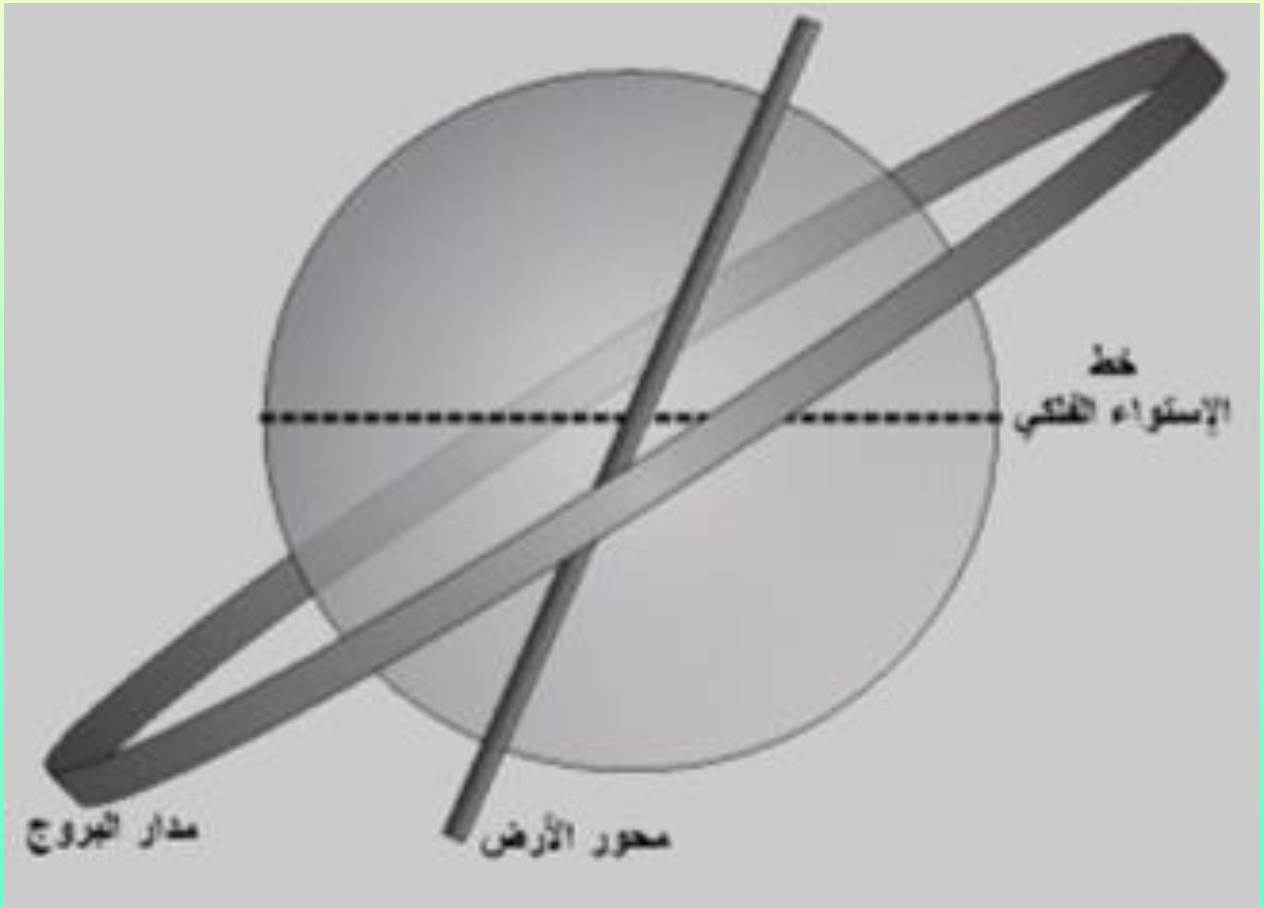
لمعرفة محيط الأرض نقوم بعملية نسبة وتناسب

المسافة بينك و زميلك تعادل فرق الزوايا بينك وبينه

محيط الأرض =(المسافة بين الزميلين ×360) ÷ فرق الزوايا بين الزميلين

قياس زاوية الانحراف بين دائرة البروج وخط الاستواء الفلكي

مدار البروج ينحرف عن خط الاستواء الفلكي بمقدار 23.5 درجة بسبب ميلان محور الأرض عن مدارها.



يتقاطع مدار البروج مع خط الاستواء يومي الاعتدال الربيع والخريفي حيث يكون ارتفاعه صفر عن خط الاستواء الفلكي, وتصل الشمس في أقصى انحراف لها يومي الانقلاب الصيفي والشتوي،

لتنفيذ عملية الحساب نقوم بقياس زاوية ارتفاع الشمس وقت الزوال في أحد يومي الاعتدال (الربيعي أو الخريفي) وأحد يومي الانقلاب (الصيفي أو الشتوي) ونحسب الفرق بين الزاويتين وتكون الزاوية الناتجة هي زاوية الانحراف بين دائرة البروج وخط الاستواء الفلكي.

حساب النتائج:

زاوية الانحراف بين خط الاستواء ومدار البروج =

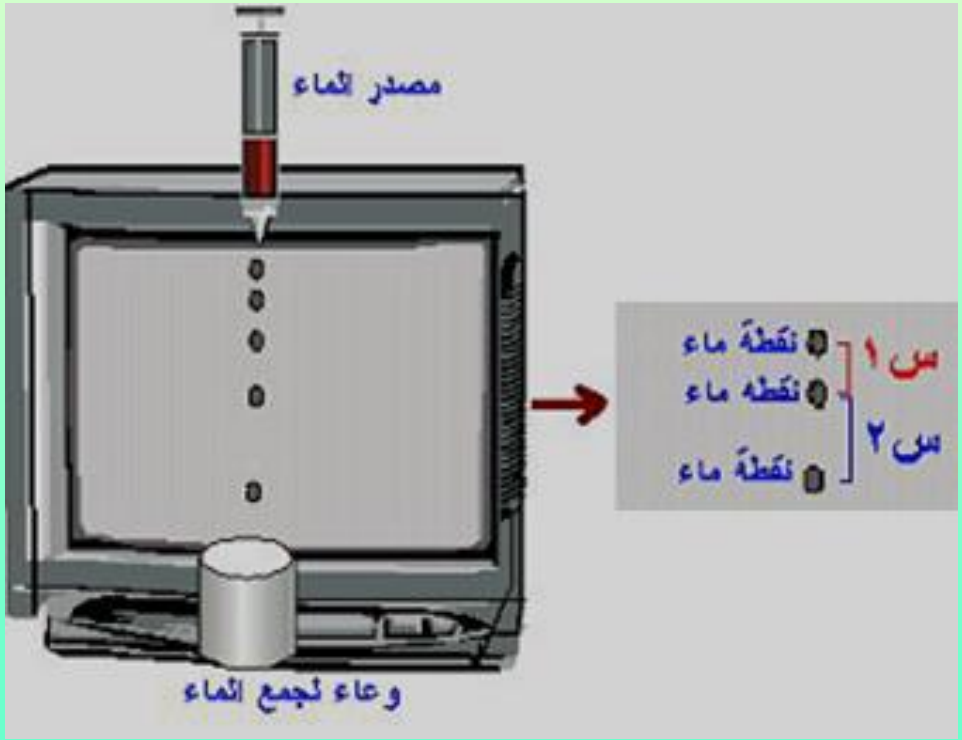
زاوية ارتفاع الشمس يوم الانقلاب - زاوية ارتفاع الشمس يوم الاعتدال

قياس تسارع الجاذبية باستخدام التلفزيون

(شاشة انبوبة الكاثود وليس شاشة بلورات سائلة أو بلازما)

جهاز التلفزيون يعرض 25 صورة/ ثانية ويمكن استخدامه كجهاز رؤية متقطعة (ستروبوسكوب) وكل صورة تكرر مرتين وبهذا يعتبر الزمن الدوري له (0,02) ثانية.

المـواد: تلفزيون، محقن طبي، مسطرة، كاس بلاستيكي.



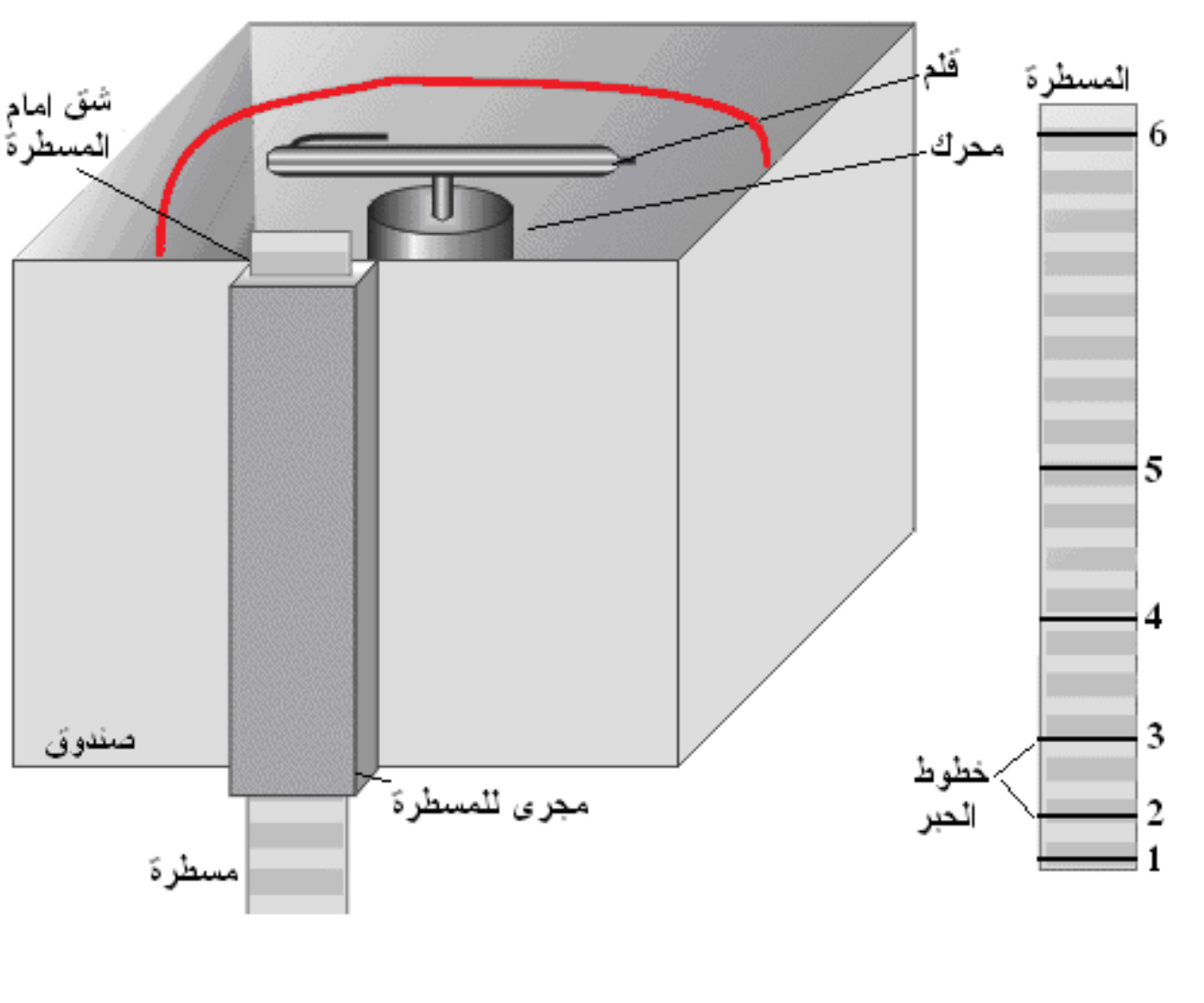
طريقة العمل:

يمكن استخدامه بوضع محقن طبي أو وعاء ينزل منه الماء بشكل قطرات، ووضع كأس فارغ تحت الوعاء ثم إنزال نقاط من الماء، ومع التحكم بسرعة نزول قطرات الماء، أطفئ النور وانظر إلى شاشة التلفزيون ويفضل أن تكون بدون محطة على اللون الأزرق، ستلاحظ أن قطرات الماء تقف في الهواء على مسافات تتزايد كلما نزلت لأسفل وهذا بسبب التسارع.

إذا استطعت باستخدام مسطرة قياس المسافة بين نقطتي ماء ثم النقطتين التين تليهما يمكن حساب تسارع الجاذبية الأرضية وهو 9.8 متر/ ث2 كما يلي:

المسافة	الزمن	السرعة	التسارع
س2	0.01	ع1= س1 ÷ 0.01	(ع2 − ع1)÷0.01
	0.01	ع2= س2÷ 0.01	

قياس تسارع الجاذبية باستخدام جهاز نفث الحبر



المواد : محرك مسجل، قطعة بلاستيك أبعادها 2 × 5 سم أو بكرة بلاستيكية من مسجل تالف . قلم شفافيات رفيع، لحـام بلاستيكي ، صندوق من الخشب أبعاده 20 × 20 × 10 سم ويوجد شق في أحد أوجهه أبعاده 5 × 1 سم ، مسطرة متريـة ، محول أو مصدر قدرة جهد منخفض

المواد الإضافية: ستروبوسكوب

طريقة الصنع :

1- ثبت المحرك في وسط الصندوق الخشبي.

2- ثبت قطعة البلاستيك أو البكرة بلاستيكية على محور المحرك .

3- ثبت القلم بوضع أفقي على قطعة البلاستيك .

4- أوصل المحرك بمحول تيار مستمر أو مصدر قدرة جهد منخفض .

5- ارفع الغطاء عن القلم ، شغل المحرك وارفع الجهد .

تلاحظ أن الحبر ينطلق من القلم ويمر جزء منه من الشق المفتوح في الصندوق .

6- إذا اسقطت مسطرة أمام الشق أثناء دوران المحرك ستلاحظ ظهور خطوط أفقية على مسافات متباعدة على المسطرة ناتجة عن الحبر الذي ينطلق من القلم . إذا استطعت معرفة الزمن الدوري للمحرك والمسافة بين الخطوط يمكن حساب تسارع الجاذبية .

طريقة الاستخدام :

1- يجب أولاً تحديد سرعة ثابته للمحرك لاستخدامها بشكل مستمر ، ويفضل تشغيل المحرك بحيث يدور (20) دورة / ثانية وبهذا يكون زمن الدورة الواحدة ( ) ثانية، يمكن استخدام ستروبوسكوب أو معداد رقمي لهذا الغرض مرة واحدة فقط لمعايرة سرعة المحرك .

لقد أوصلت جهاز فولتميتر مع المحرك ومصدر القدرة وقد تبين لي أن المحرك الذي استخدمته يدور 20 دورة / ثانية عندما يكون فرق الجهد 8 فولت .

وعند الحاجة لاستخدام الجهاز في أي وقت احتاج فقط لتغذية المحرك بتيار كهربائي جهده 8 فولت .

2- شغل المحرك بالسرعة المطلوبة ، اسقط المسطرة أمام الشق ، يمكن لصق ثقل أسفل المسطرة .

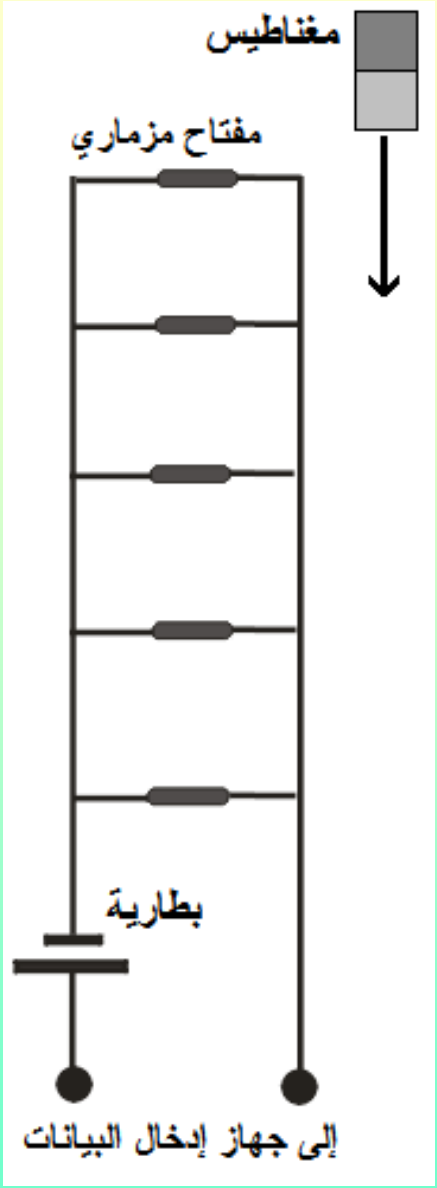
3- اعمل جدول بالمسافات بين الخطوط على المسطرة ، علماً بأن الزمن بين كل خطين 0.5 ثانية , وأكمل الحسابات كما في الجدول

المسافة بين الخطوط(متر)	الزمن(ث)	السرعة=المسافة÷الزمن	التسارع =المسافة÷الزمن
0.025	0.05	0.51	
0.05	0.05	1	
0.075	0.05	1.5	

هذا الجهاز يتميز عن معظم الأجهزة التي تستخدم لقياس التسارع كونه يعطي قراءات سريعة ، ونتائج دقيقة أيضاً نظراً لعدم وجود أي احتكاك بين الجهاز والجسم الساقط .

قياس تسارع الجاذبية الأرضية باستخدام Data logger:

هذه الأجهزة قمت بتأليف كتاب يتضمن فصولا عنها هو كتاب (استخدام الحاسوب في مختبر العلوم)



يمكن قياس تسارع الجاذبية بعدة طرق (منها باستخدام بوابات ضوئية),ولكن هذه الطريقة أقلها كلفة وأسهلها تجهيزا واستخداما وحسابا.

هذه الطريقة تعتمد على مغناطيس يسقط أمام مجموعة مفاتيح مزمارية(حساس للمجال المغناطيسي) مثبتة على مسافات ثابتة من بعض ومتصلة ببطارية مع الجهاز فتولد نبضات على فترات زمنية مختلفة ,ومن خلال معرفة المسافات بين المفاتيح (تقاس بالمسطرة) ,والأزمان بين النبضات يمكن حساب تسارع الجاذبية.

المواد:مفتاح مزماري(Reed Switch) عدد5, والوضع الطبيعي OFF,مغناطيس كبير وقوّي(مغناطيس سماعة),بطارية 1.5فولت, أسلاك توصيل,مسطرة ,قطعة خشب أو كرتون لتثبيت المفاتيح عليها.

طريقة العمل:

1-نفّذ الدائرة كما في الرسم (توصل المفاتيح على التوازي), وأوصلها مع الجهاز, وثبتها على قطعة خشبية مناسبة, يفضل أن تكون المسافات بين المفتاح والذي يليه 0.1 متر.

2- ثبّت القطعة الخشبية بشكل عمودي وأسقط المغناطيس بجانب القطعة ليمر عن قرب من المفاتيح,مرور المغناطيس يؤدي لغلق المفتاح الذي يمر بجانبه فتصل نبضة للجهاز وتظهر على البرنامج,احصل على القيم الناتجة بشكل جدول.

3- يحسب تسارع الجاذبية بالطريقة الآتية:

ندخل القيم التي حصلنا عليها في هذا الجدول:

المسافة بين المفاتيح(م) (المسافات ثابتة)	الزمن بين النبضات(ث) يؤخذ من البرنامج	السرعة(م/ث) = المسافة÷الزمن	التسارع (م/ث2) Δالسرعة ÷Δالزمن
0.1			
0.1			
0.1			
0.1			

لحساب السرعة نختار قراءتين متتاليتين ونحسب فرق الزمن بينهما, وفرق المسافة معروف كما حددنا سابقا(وهو 0.1 متر):

السرعة = 0.1 ÷ (فرق الزمن بين النبضتين)

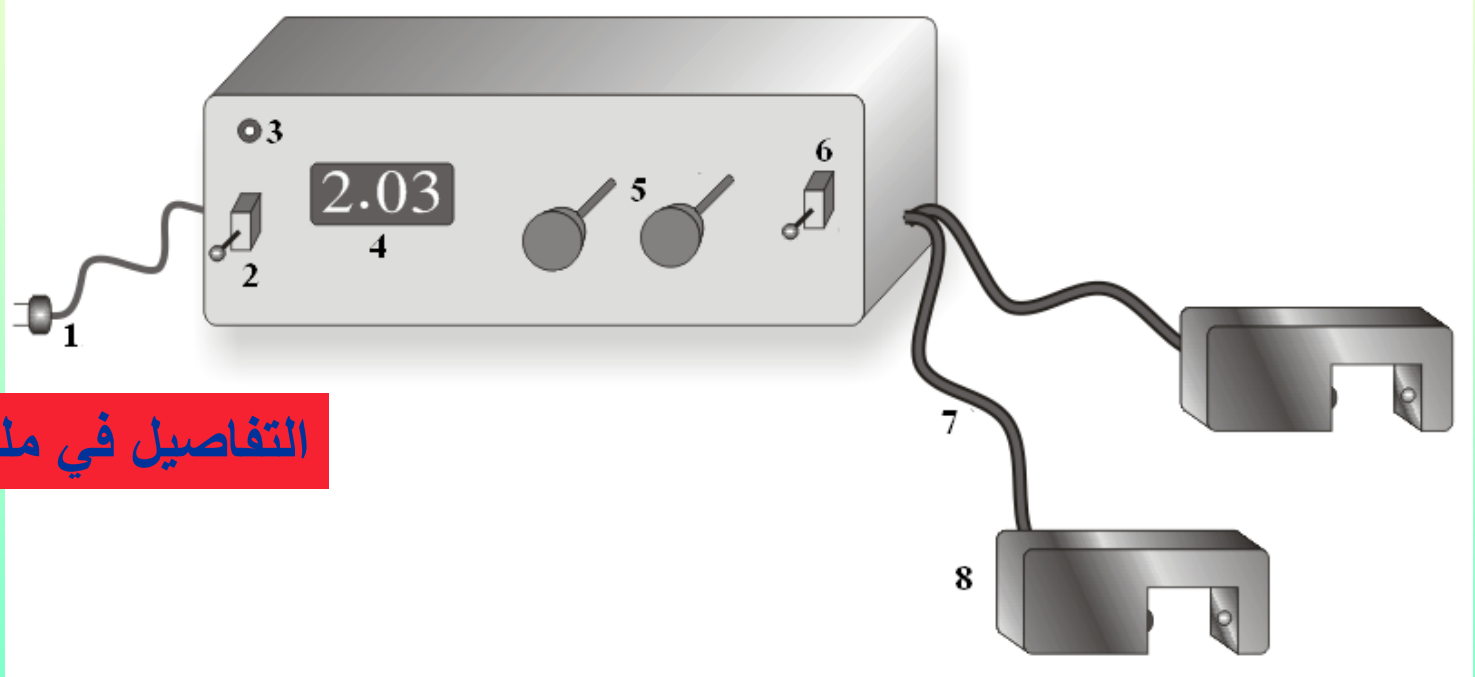
نحسب سرعتين متتاليتين ثم نحسب التسارع:

التسارع = الفرق بين سرعتين متتاليتين ÷الفرق في الزمن بينهما

قياس تسارع الجاذبية باستخدام معداد رقمي وبوابات ضوئية

من أدق الطرق في قياس الفترات الزمنية القصيرة وخاصة في تجارب قياس تسارع الجاذبية وقوانين نيوتن استخدام جهاز المعداد الرقمي والبوابات الضوئية, ولكن هذه الأجهزة مرتفعة الثمن وخاصة في بلادنا

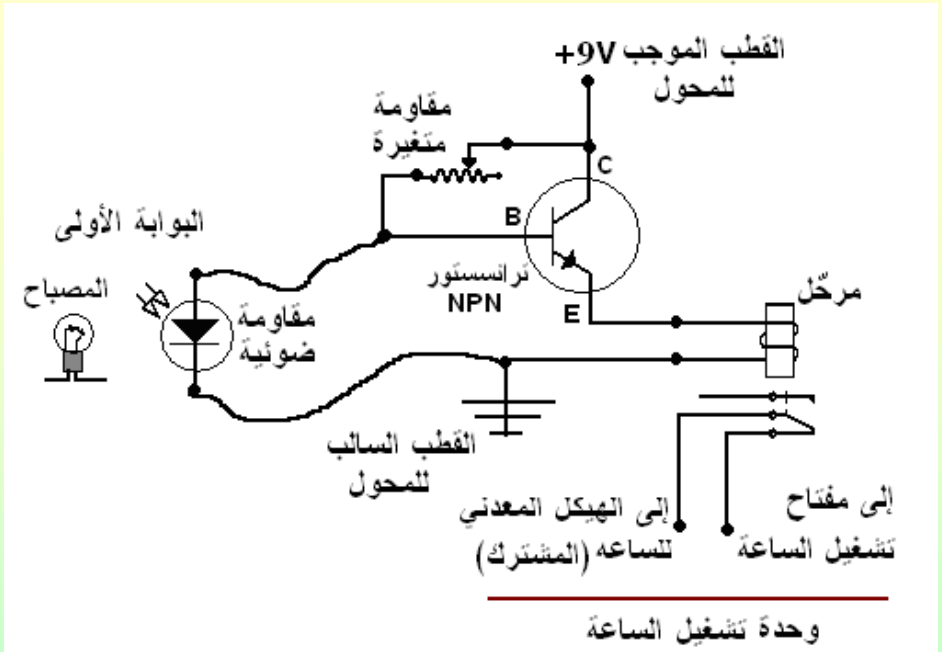
يمكننا صنع نموذج لجهاز المعداد الرقمي والبوابات الضوئية بكلفة قليلة جدا أقل من ثمن بوابة واحدة كما تباع في السواق المحلية

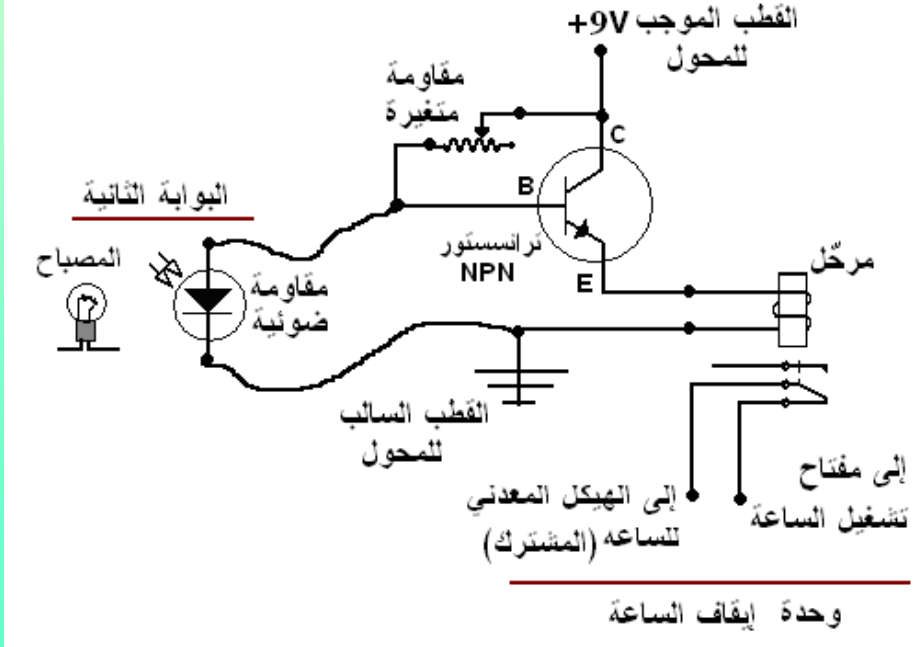


التفاصيل في ملف word

لقياس تسارع الجاذبية يتم تركيب البوابتين فوق بعض وبينهما مسافة محددة (10سم مثلا) , ويتم إسقاط قطعة معدنية وقياس زمن سقوط هذه القطعة بين البوابتين, ثم يتم تنزيل البوابتين مسافة 10 سم للأسفل مع المحافظة على المسافة بينهما وقياس الزمن وبحساب الفرق في السرعة (المسافة÷الزمن) والفرق في الزمن يتم حساب التسارع

مخطط الجهاز


القطب الموجب +9V
للمحول
مقاومة
متغيرة
C
B
البوابة الأولى
ترانسستور
NPN
E
المصباح
مقاومة
ضوئية
مرحّل
القطب السالب
للمحول
إلى الهيكل المعدني
للساعه (المشترك)
إلى مفتاح
تشغيل الساعة
وحدة تشغيل الساعة


القطب الموجب +9V
للمحول
مقاومة
متغيرة
C
B
البوابة الثانية
ترانسستور
NPN
E
المصباح
مقاومة
ضوئية
مرحّل
القطب السالب
للمحول
إلى الهيكل المعدني
للساعه (المشترك)
إلى مفتاح
تشغيل الساعة
وحدة إيقاف الساعة

يوجد تطبيقات على متجر ابل ونظام اندرويد تقوم بقياس التسارع مباشرة, مثل هذا التطبيق:

Acceleration Meter
By Tendertheory Limited

قياس تسارع الجاذبية الأرضية بالبندول

المـــواد: كرة معدنية معلقة بخيط قطني طوله 1 متر معلقة بحامل مناسب، ساعة وقف، مسطرة.

دع الكرة تتأرجح على قوس مقداره بحدود 10 درجات/ أي لا ترفع كرة البندول عاليا.

قس زمن 10 ذبذبات من ذبذبات البندول (الذبذبة هي الحركة من أقصى اليمين إلى أقصى اليسار ثم الرجوع لأقصى اليمين).

احسب زمن الذبذبة الواحدة (نرمز له بالرمز ز).

نحسب تسارع الجاذبية **(جـ)** بالمعادلة التالية:

جـ = (4ط2ل) ÷ز2.

قياس درجة حرارة الشمس والنجوم

تلاحظ أنه عند تسخين قطعة معدن يبدأ لونها بالتغير إلى الأحمر (معدل طول موجة اللون الأحمر 6000 انجستروم) وأخيرا تتحول إلى اللون الأبيض حيث يكون معظم إشعاعها من الأشعة البنفسجية (معدل طول الموجة 4000 انجستروم)

ومن خلال معرفة لون الأشعة الضوئية التي تصلنا منها تحسب درجة حرارتها بواسطة معادلة واين التي تحدد درجة حرارة الجسم المشع بمعرفة طول موجة الضوء الذي يصدره.

- طول موجة الضوء الصادر من النجم يمكن قياسه بتحليل الضوء الصادر من النجم بواسطة جهاز المطياف.
- المطياف يحتوي على المنشور الذي يحلل الضوء إلى ألوانه الأساسية.

يوجد معادلتين لحساب درجة الحرارة :هما

- معادلة واين
- معادلة بولتزمان

- **معادلة ستيفان – بولتزمان:**

(درجة الحرارة)4 = كمية الإشعاع (ارج/ثانية) من كل 1سم 2 من سطح النجم ÷ 0.00006.

- **معادلة واين:**

درجة الحرارة (بوحدة كلفن) = 3 ×10 7 ÷ طول موجة ضوء النجم

قياس ثابت بلانك :

ثابت بلانك هو من الثوابت الفيزيائية المهمة ,وحسابه عمليا أمر مهم جدا.
وتوجد عدة طرق لقياس ثابت بلانك سنذكر ابسطها وهو باستخدام الثنائيات المشعة للضوء, حيث أن جهد التشغيل لها مساو لجهد القطع, وبدل من استخدام خلية ضوئية ومرشحات ضوئية وقياس جهد القطع نقيس هنا جهد التشغيل, ونجري الحسابات التي تتم عند قياس جهد القطع.

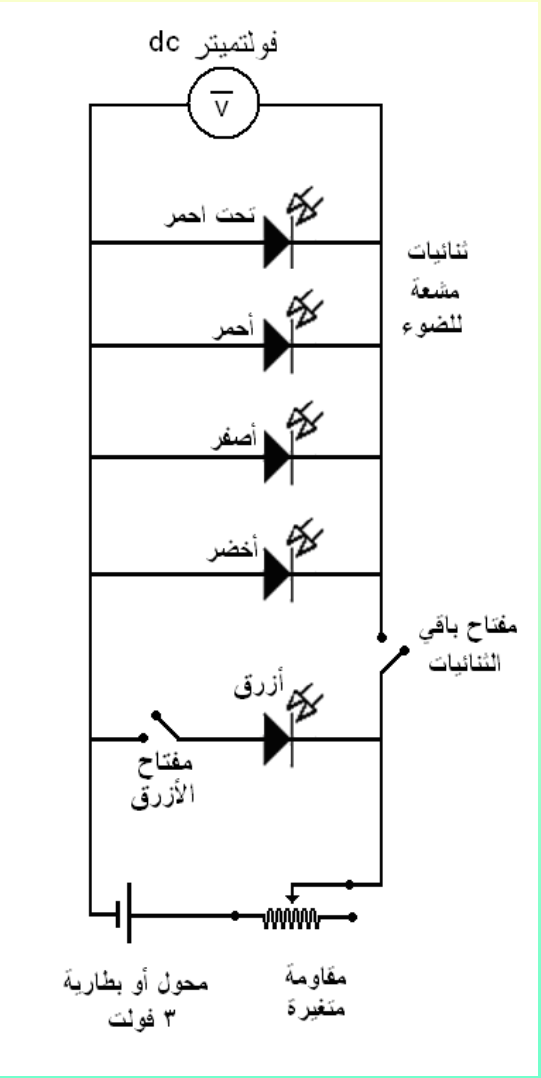
1- نصل المحول والأفوميتر الرقمي (على وضع قياس فرق الجهد /تيار مستمر)

2-إذا استخدمنا المفاتيح نفتح المفتاح الموصول مع الثنائي الأزرق ونغلق المفتاح الموصول مع باقي الثنائيات,نضع المقاومة على أعلى قيمة ,نشّغل مصدر القدرة على فرق جهد (1.5-2 فولت) ,ونبدأ بتقليل قيمة المقاومة ببطئ شديد حتى يعمل الثنائي تحت الأحمر (إذا كنت قد استخدمته ولديك طريقة كشفه) ,سجّل قراءة الأفوميتر.

3- استمر بتخفيض قيمة المقاومة ببطء حتى يضيء الثنائي الأحمر , سجّل قراءة الأفوميتر, واستمر بهذه الطريقة حتى يضيء الثنائي الأخضر.

4- أفتح المفتاح الموصول مع الثنائيات وأغلق الموصول مع الأزرق,وابدأ من أعلى قيمة للمقاومة مع التخفيض ببطء حتى يضيء ,سجل قراءة ألافوميتر, القيم التي قستها هي جهد التشغيل للثنائيات وهي مساوية لجهد القطع كما ذكرنا,

5- نحتاج لمعرفة طول الموجة (λ) للألوان التي استخدمناها وهذه القيم متوفرة في كتب الفيزياء والجدول أدناه ,ثم نحسب مقلوب هذه القيم(1/λ).



النتائج		الحسابات	
اللون	طول الموجة (λ) بوحدة متر	معكوس طول الموجة (1/λ)	جهد التشغيل V
تحت الأحمر	7.5×10^{-7}	$1,6 \times 10^{6}$	0.14
الأحمر	6.25×10^{-7}	1.75×10^{6}	0.3
البرتقالي	5.7×10^{-7}	1.9×10^{6}	0.36
الأصفر	5.2×10^{-7}	2.1×10^{6}	0.52
الأخضر	4.7×10^{-7}	2.3×10^{6}	0.56
الأزرق	3.8×10^{-7}	2.6×10^{6}	0.65

6- نعمل رسم بياني بين جهد التشغيل(**V**) ومعكوس طول الموجة(1/λ)

7- نحسب ميل المنحنى بالعلاقة الآتية:

ميل المنحنى =الفرق في جهد التشغيل ÷الفرق في معكوس طول الموجة

ويمكن حساب هذا الميل بأخذ أي قراءتين,وإعادة المحاولة لعدة قراءات للتأكد ,أو رسم المنحنى وحساب القيمة

8-يحسب ثابت بلانك بالعلاقة الآتية:

$$\text{ثابت بلانك} = \text{ميل المنحنى} \times \frac{\text{شحنة الإلكترون}}{\text{سرعة الضوء}}$$

علماء بأن سرعة الضوء $= 2.6 \times 10^{8}$,وشحنة الإلكترون$= 1.6 \times 10^{-19}$

وثابت بلانك $= 6.62 \times 10^{-34}$ جول /ثانية

قياس قطر الشمس

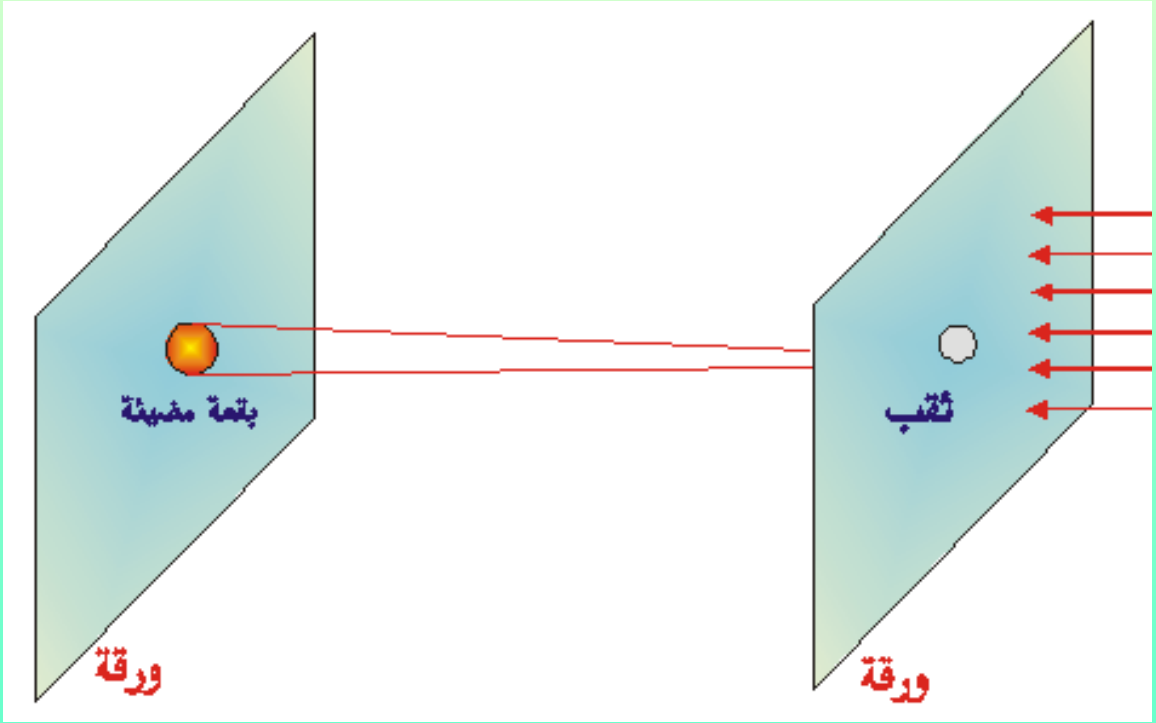
المواد:ورقة بيضاء , قطعة ورق مقوى , دبوس , مسطرة

طريقة العمل:

اثقب الورقة ثقب صغير برأس الدبوس

ثبت الورقة على نافذة مواجهة للشمس, واستقبل صورة الشمس على قطعة الورق المقوى بحيث يمر الضوء عموديا من الثقب إلى سطح الورقة .

غير في ’بعد قطعة الورق المقوى عن الثقب لتحصل على دائرة ضوئية مناسبة.

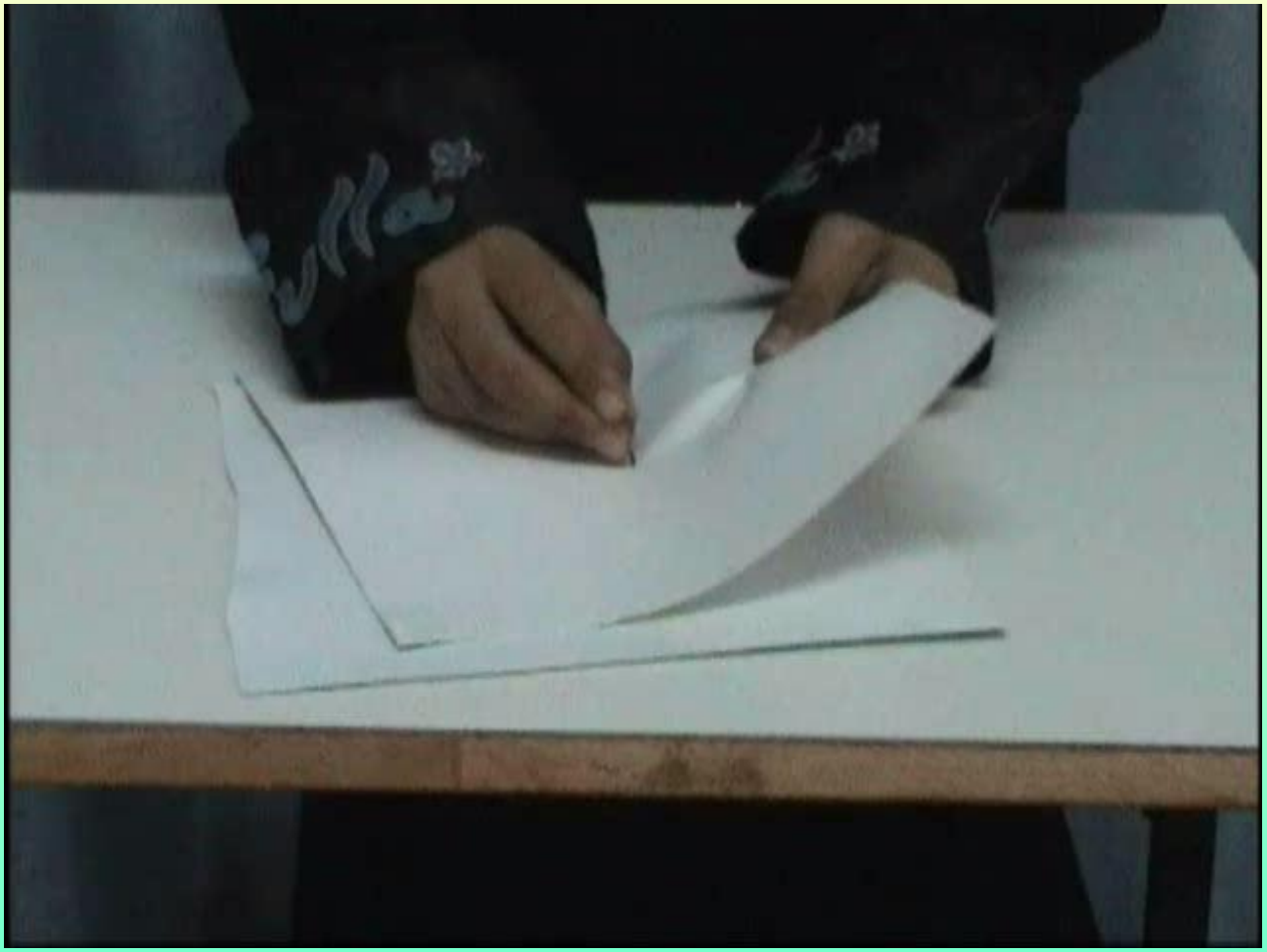


استخدم المسطرة لقياس قطر البقعة الضوئية وبعدها عن الثقب.

لحساب قطر الشمس سوف نستخدم حساب المثلثات كما يلي:

قطر الشمس÷ قطر البقعة الضوئية =
’بعد الأرض عن الشمس÷ المسافة بين الورقتين

ولأننا نعلم بعد الشمس , وقمت بقياس قطر الدائرة الضوئية و’بعدها ولهذا فقد بقي مجهول واحد هو بعد الأرض عن الشمس يتم حسابه كما يلي, أي أن:



قطر الشمس =(قطر البقعة الضوئية × ’بعد الشمس عن الأرض) ÷ المسافة بين الورقتين

قياس المكافئ الميكانيكي للحرارة

(وهي العلاقة التي تربط بين الطاقة الميكانيكية –الحركية-والطاقة الحرارية)

المـواد: أنبوب من البلاستيك أو الكرتون طوله 1 متر، برادة حديد أو نحاس مقدار 200 غرام، ميزان حرارة، كرتون مقوى ، شريط لاصق.

تركيب الجهاز :

-أغلق إحدى فتحتي الأنبوب وضع البرادة أو القطع المعدنية داخله، ثم أغلق الفتحة الثانية.

-افتح ثقب في أحد طرفي الأنبوب لإدخال مستودع ميزان الحرارة.

استخدام الجهاز:

1- سجل قراءة ميزان الحرارة قبل التجربة.

2- امسك هذه الأداة بيدك اقلبها عدد من المرات (100) مرة بحيث تسقط البرادة من الطرف الأول إلى الطرف الثاني في كل مرة.

3- سجل قراءة ميزان الحرارة بعد التجربة مباشرة واحسب التغير في درجة الحرارة.

حساب النتائج:

بما أن طول الأنبوب 1متر، سم إذا قمت بقلب ألأنبوب100 مرة تكون البرادة قد سقطت مسافة 100 متر.

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

حيث:

تسارع الجاذبية 9.8.

الحرارة النوعية للنحاس= 0.0925.

التغير في درجة الحرارة: درجة الحرارة بعد التجربة - درجة الحرارة بعد التجربة.

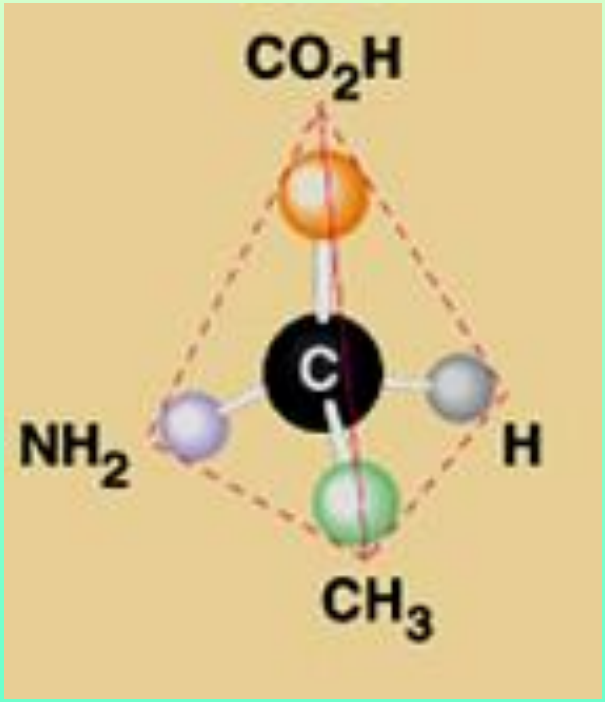
المسافة (بوحدة متر) = طول الأنبوب× عدد مرات قلب الأنبوب.

المكافئ الميكانيكي = للحرارة 4184 جول/ سعر.

ميزان
حرارة
سدادة
انبوب
بلاستيكي
برادة حديد
أو نحاس
سدادة

قياس الزوايا بين الذرات

ربما درست في كتب الكيمياء أن الزوايا بين ذرات الجزيئات التي لها شكل هرم ثلاثي يكون بحدود «109» درجة ولكن كيف تم قياسها؟



لا يستطيع العلماء استخدام منقلة لقياس الزوايا بين الذرات، ولكن يستخدموا أحيانا نماذج يمكن التعامل معها ولها صفات شبيه بصفات الشيء الذي يريدون دراسته، ويمكننا استخدام قوة التوتر السطحي لأنها متماثلة في القوة في جميع أجزاءها وقياس الزوايا باستخدامها.

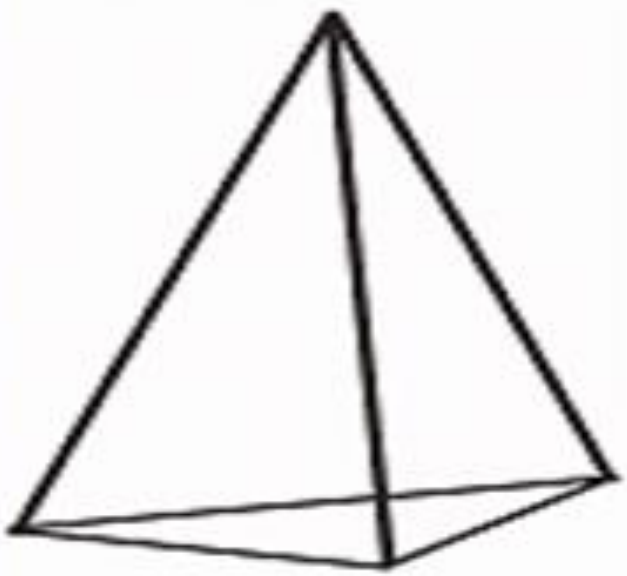
المـواد: خليط من (صابون جلي+ جليسرين + ماء)، سلك سميك أو قشات مص + مادة لاصقة.

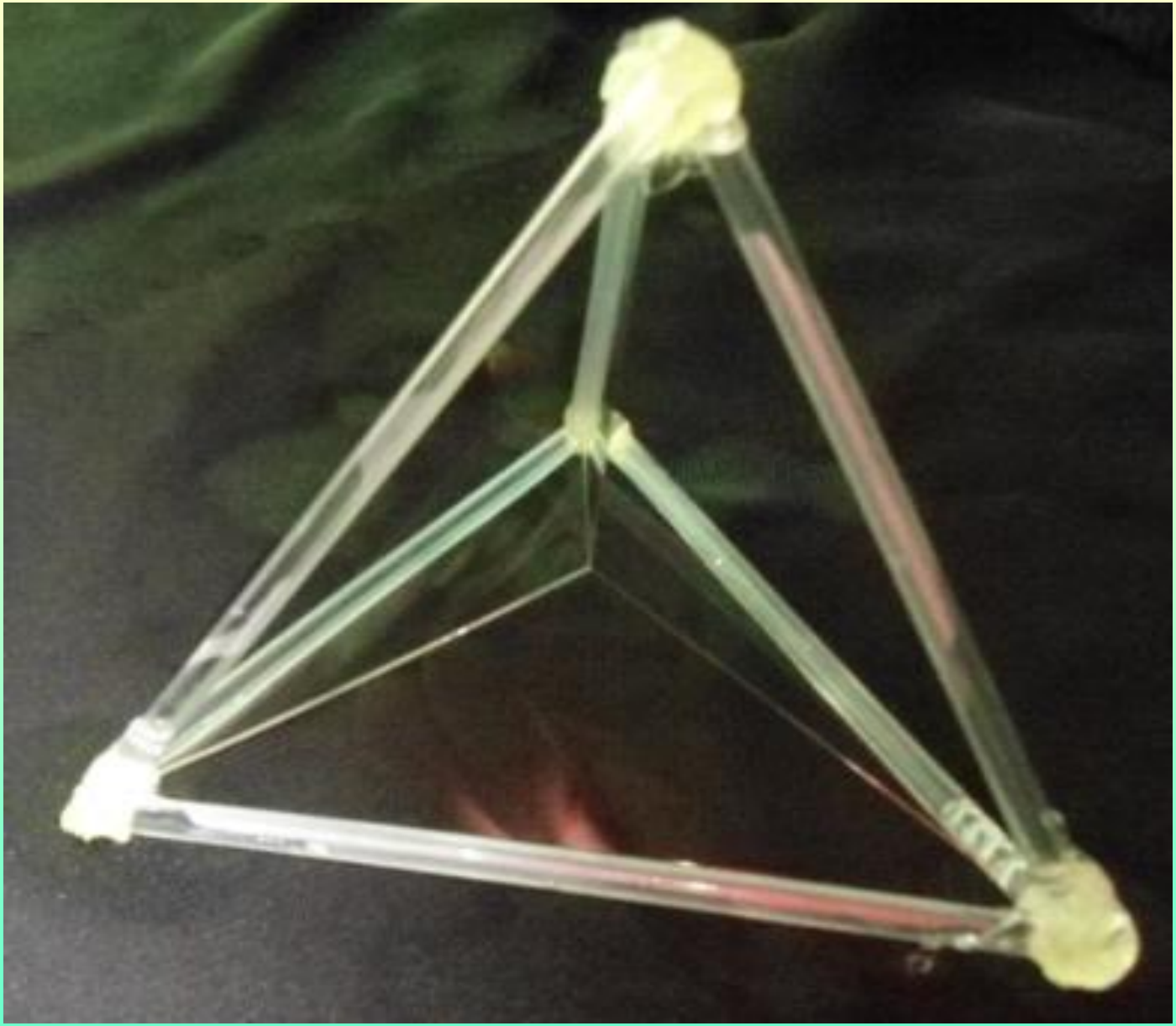
طريقة العمل:

اصنع من الأسلاك أو القشات هرما ثلاثيا كما في الرسم.

اغمس الهرم الثلاثي في الخليط ثم أخرجه ولاحظ شكل أغشية الصابون التي تكونت.

يمكن قياس الزوايا بينها بعدة طرق منها وضعها بين مصدر إضاءة وحاجز وتخطيط أماكن ظلها على الحاجز ثم قياس الزاوية.



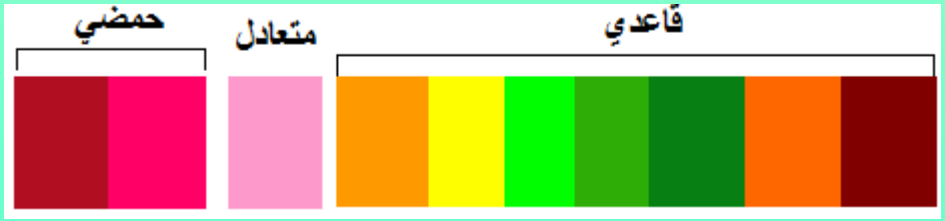


كيف نقيس الحموضة والقاعدية Ph باستخدام مواد طبيعية

تستخدم في مختبرات الكيمياء أنواع مختلفة من الكواشف لفحص حموضة وقاعدية المحاليل، ويمكن الحصول على كواشف من مواد طبيعية وخاصة الصبغات النباتية، ومن هذه المواد: الشاي، الورد، الملفوف الأحمر، الشمندر، الكركديه، كما يمكن تجربة صبغات نباتية أخرى مثل عصير التوت، منقوع أوراق البصل وغيرها.

الكركديه نبات تستخدم أزهاره لعمل الشراب الساخن والبارد ولون منقوعها احمر غامق ومتوفرة في السوق بسعر زهيد ويمكن تجهيز محلول الكاشف قبل التجربة بعشرة دقائق ويمكن الاحتفاظ بأزهارها الجافة في البيت لفترات طويلة.

استخدم أوراق كركديه جافة، ماء ساخن، مصفاة، كؤوس, انقع الأوراق بماء حار ثم استخدم مصفاة للحصول على السائل لوحده, الآن اصبح لديك كاشف جاهز للإستخدام



قياس قطر الجزيء

- لا يمكن للعلماء أن يجروا جميع القياسات بشكل مباشر، فمثلا لا يستطيعون قياس قطر الأرض بالمسطرة وكذلك لا يستطيعون قياس قطر الجزيء وحساب حجمه بالمسطرة ولكنهم يتحايلون لذلك؟
- إذا وضعت نقطة زيت على سطح الماء فان الزيت ينتشر ليكون طبقة من الزيت بارتفاع جزئ واحد (إذا كانت مساحة الماء كافيه)، وإذا استطعت قياس سمك هذه الطبقة يمكنك تقدير قطر جزيئات الزيت، وسوف نستعمل هذه الطريقة لتقدير حجم جزيئات الزيت.

المـواد:حوض بلاستيكي شفاف، أو قنينة مشروبات غازية معروفة الحجم، محقن طبي سعة (1 - 2) مل، مسحوق ناعم (مسحوق طباشير، مسحوق تلك-بودرة أطفال)، مخبار مدرج (10) مل، قطارة، مسطره، كحول (ايثانول)، زيت نباتي.

طريقة العمل:

1. **استخدم المحقن الطبي لإضافة 1سم3 من الزيت النباتي إلى القنينة سعة 1 لتر (أكثر أو أُقل ولكن معروفة الحجم)ثم أضف كحول الايثانول ليصبح حجم المحلول (1000 مل)/ يجب أن يذوب الزيت في الكحول.**
2. **ضع كمية من الماء بارتفاع (5) سم في الحوض.**
3. **رش طبقة خفيفة من مسحوق ناعم (مسحوق الطباشير ,بودرة أطفال).**
4. **ضع نقطة من محلول (الزيت والكحول) في وسط الحوض، سوف ينتشر الزيت على سطح الماء ويذوب الكحول في الماء، ستلاحظ أن الزيت دفع المسحوق الطافي أمامه ليصبح بشكله قريب من الدائرة.**
5. **استخدم المسطرة لقياس نصف قطر الدائرة بشكل تقريبي، احسب مساحة الدائرة.**
6. **يجب قياس حجم النقطة الواحدة من المحلول ويمكن عمل ذلك بطريقة تقديرية باستخدام مخبار مدرج صغير (10 مل) ويتم ملء القطارة ووضع نقاط في المخبار حتى يصل الحجم إلى (1) سم3، سجل عدد النقاط واقسم الحجم على عدد النقاط.**

حساب النتائج:

- لنفترض أن (50) نقطة ملأت (1) سم3 يكون حجم النقطة الواحدة = 1 /50 = 0.02 سم3.
- نعرف أن المحلول يحتوي على (1)سم3 من الزيت من (1000) سم3 من المحلول ولهذا فان:
- الحجم الحقيقي لقطرة الزيت =

(1/ 1000) × 0.02= 0.00002 سم3

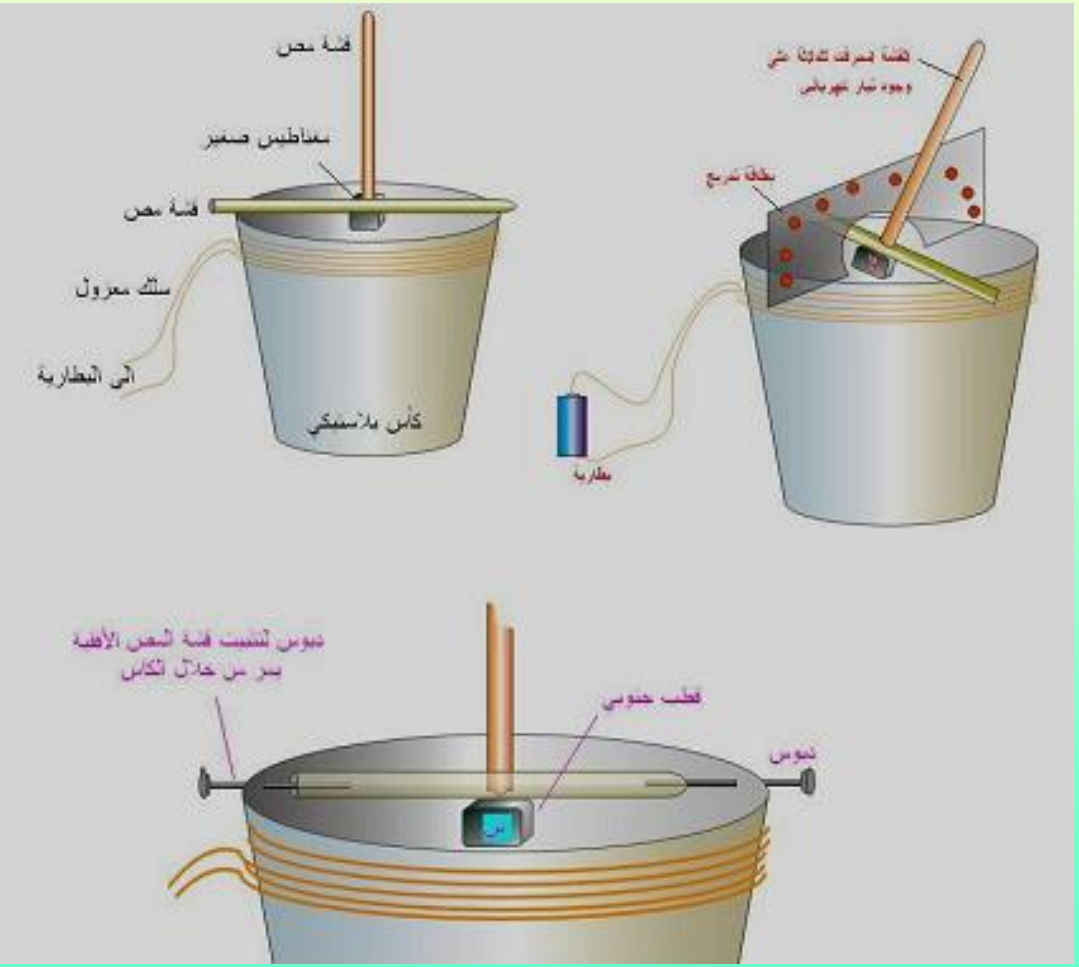
- لو افترضنا أن طبقة الزيت متجانسة ومكونه من طبقة واحدة من الجزيئات يكون:

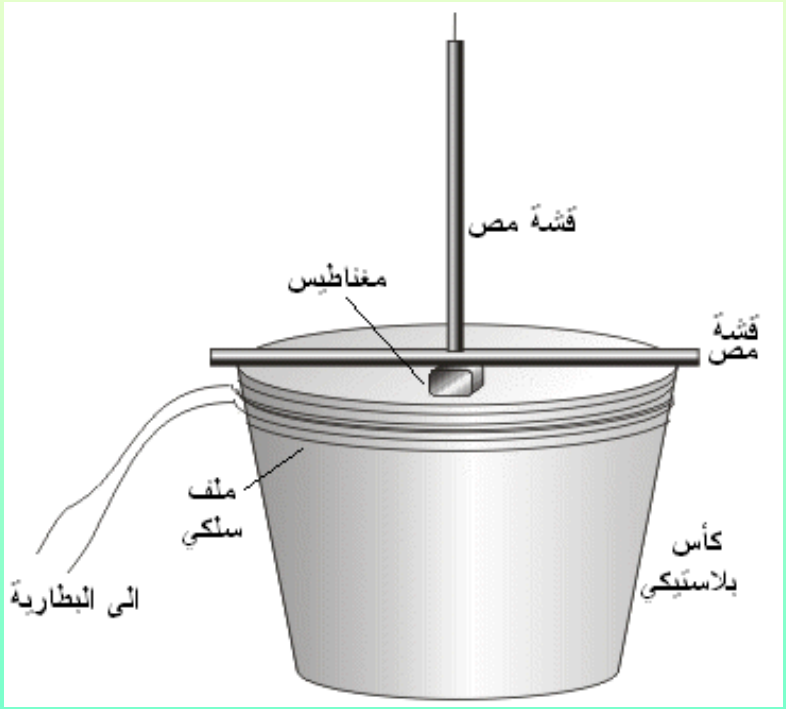
حجم قطرة الزيت = المساحة ×الارتفاع

الارتفاع (سُمك الجزيء) = حجم قطرة الزيت ÷ المساحة

صنع جهاز " جلفانوميتر " حساس للكشف عن التيار الكهربائي وقياسه

المواد : كأس بلاستيك) مستهلك (، قشة مص عدد 2 ، سلك نحاس معزولة بالورنيش / من محول أو محرك تالف ، مغناطيس صغير أبعاده (1 × 1 ×0.5سم تقريباً، سلك نحاس معزول بالبلاستيك ، مادة لاصقة





طريقة الصنع :

1- استخدم سلك نحاسي معزول بالورنيش لعمل ملف من (50 - 100) لفة حول فتحة الكأس ، عرِّ طرفي السلك النحاسي وأوصلهما بقطعتين من سلك نحاس معزول بالبلاستيك ـ يوصل مصدر التيار الكهربائي بطرفي الملف .

2- ثبت المغناطيس في منتصف قشة المص ـ كما في الشكل ـ وثبت القشة الأخرى بشكل عمودي على منتصف القشة الأولى / يثبت المغناطيس بحيث يكون قطبيه على جانبي القشة وليس للأعلى والأسفل .

3- يمكن تركيب قطعة من الكرتون بارتفاع 1 سم خلف القشة العمودية بحيث تثقب من الوسط وتمر القشة منها .

طريقة الاستخدام :

1- أوصل طرفي الملف مع مصدر التيار الكهربائي . سوف تنحرف قشة المص العمودية بمقدار يتناسب مع شدة التيار الكهربائي .

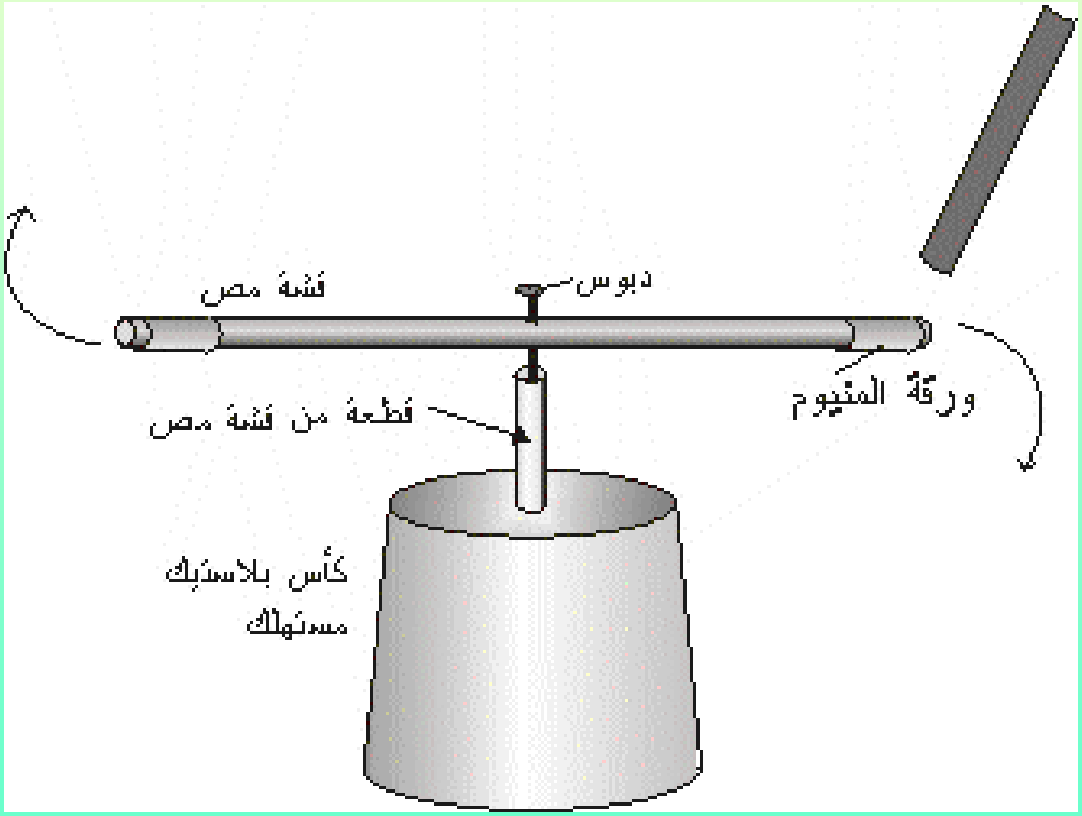
2- يمكن استخدام الجهاز للكشف عن التيار الكهربائي من مصادر مختلفة مثل :
ازدواج حراري ، عمود بسيط ، خلية شمسية ، قانون لنز ملف + مغناطيس .

الكشاف الكهربائي الدوراني

عمل نموذج لجهاز يكشف عن لكهرباء الساكنة ،

يمكن استخدامه:لدراسة التجاذب والتنافر ، وقانون كولوم .

المواد والأدوات: كأس بلاستيكي, قشة مص عدد 2,دبوس ,ورقة ألمنيوم.

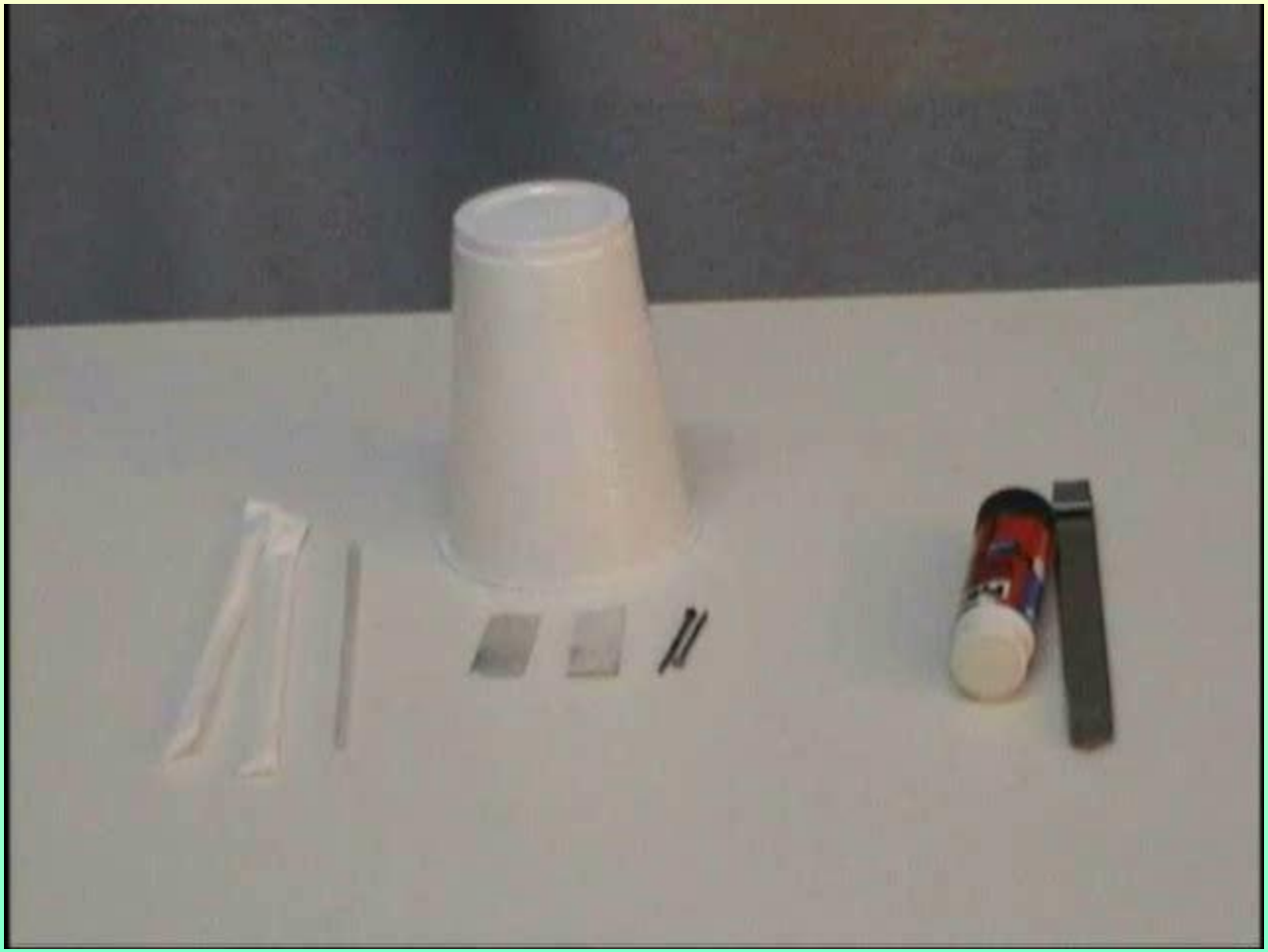


1- قص قطعة من قشة مص بطول 2سم (يفضل أن تكون رفيعة) وثبتها على قاعدة الكأس

2- لف قطعتين من ورق الألمنيوم على طرفي قشة مص / يمكن استعمال ورق ألمنيوم من صناديق الدخان, ادخل دبوس في منتصف القشة , ضع الدبوس في القشة المثبتة على الكأس / يجب أن يدور بحرية

3- اشحن قشة أخرى بدلكها بقطعة صوف وقربها من القشة السابقة / سوف تنجذب لها , اجعل القشتين يتلمسان لشحن القشة المثبتة على الكأس .

4- أدلك القشة مرة ثانية وقربها من القشة الأولى / سوف تتنافر معها , استمر في تقريب القشة سوف تستمر بالدوران ما دمت تلاحقها.



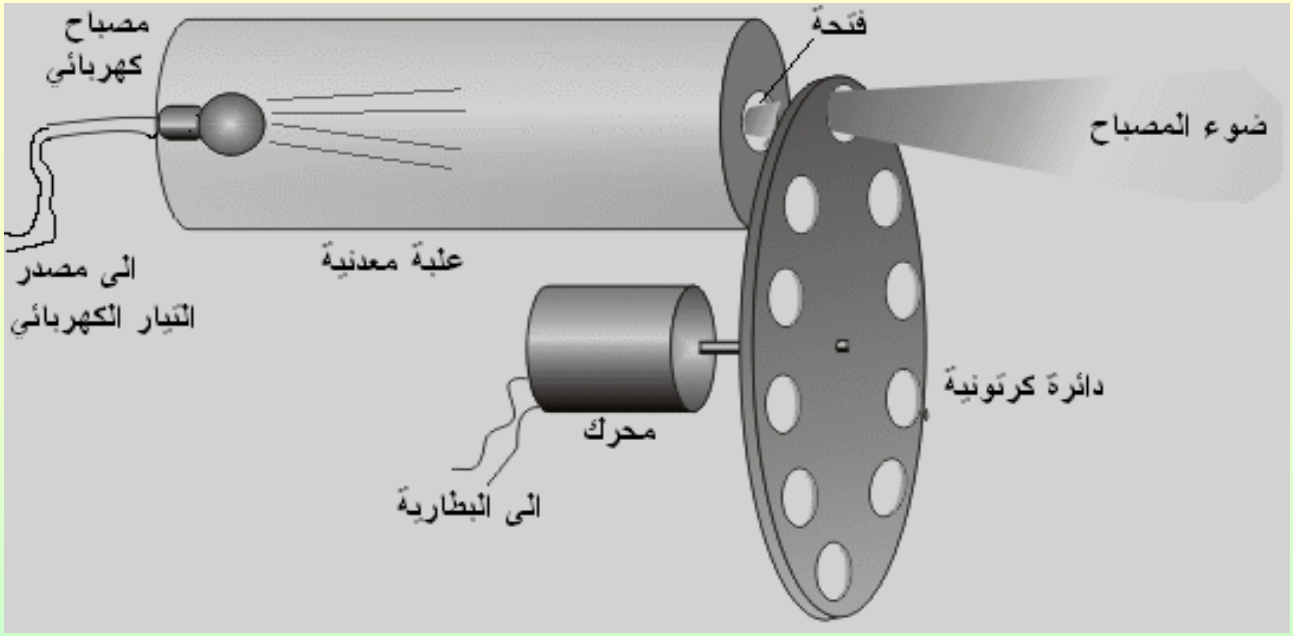
قياس الزمن الدوري لمروحة أو جرس كهربائي:

يستخدم جهاز الرؤية المتقطعة (الستروبوسكوب) لقياس تردد أجهزة ذات حركة منظمة مثل دوران مروحة، ضربات جرس كهربائي، جرس توقيت،... وهذه الأجهزة عدة أنواع منها:

-ستروبوسكوب المصباح النابض: وهو أفضل هذه الأنواع ويمكن استخدامه لمشاهدة ريش مروحة تعمل بأقصى سرعة في غرفة معتمة حيث ستظهر للمشاهد وكأنها متوقفة.

ستروبوسكوب المصباح النابض

يستخدم الستروبوسكوب بوضع الجهاز (المروحة مثلا) في غرفة معتمة، وتوجه إضاءة الستروبوسكوب نحوها، ويتم تغيير تردد نبضات الستروبوسكوب الضوئية الموجهة نحوها، وعند التردد المناسب تشاهد المروحة ثابتة مع أنها تعمل والهواء ينطلق منها، وهنا تؤخذ قراءة الستروبوسكوب لتدل على تردد المروحة (عدد دوراتها في الثانية)

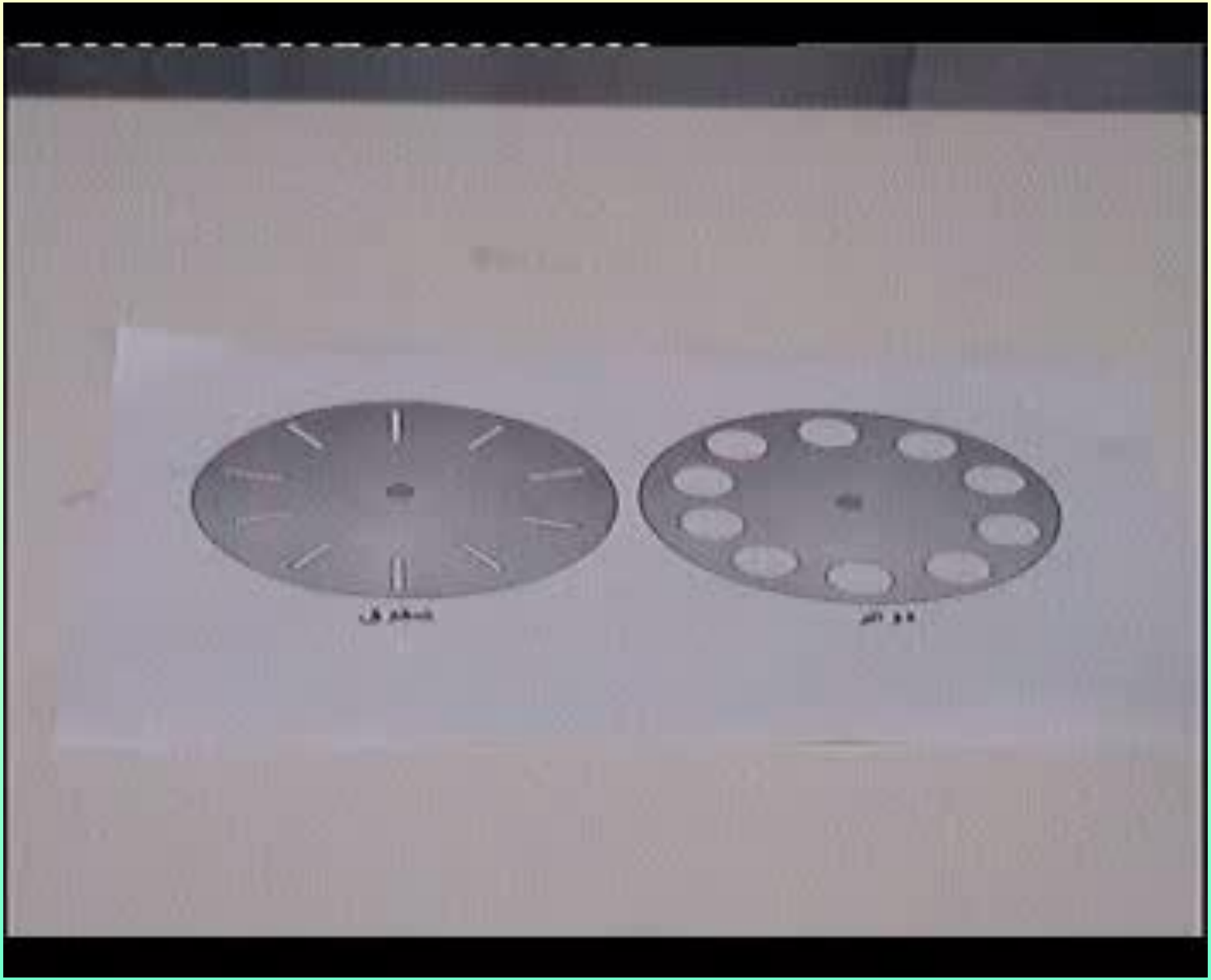


-ستروبوسكوب ذو الشق مع مصدر إضاءة

تردد الجهاز = عدد دورات القرص / ثانية × عدد الشقوق

مع العلم أن الجسم يثبت عندما يتساوى تردد الستربوسكوب مع تردد الجهاز، نصفه، ضعفه، ....، 10 أضعافه.

ويوجد بعض الملاحظات التي يجب أخذها بالاعتبار,منها: المروحة لها عدد من الريش المتشابه ولهذا يجب وضع علامة على إحداها وأخذ القياس عند ثبوت العلامة وعدم مشاهدتها تقفز من ريشة لأخرى



قياسات خاصة بحاسة الإبصار: حدة الإبصار, اللابؤرية, حساسية التباين...

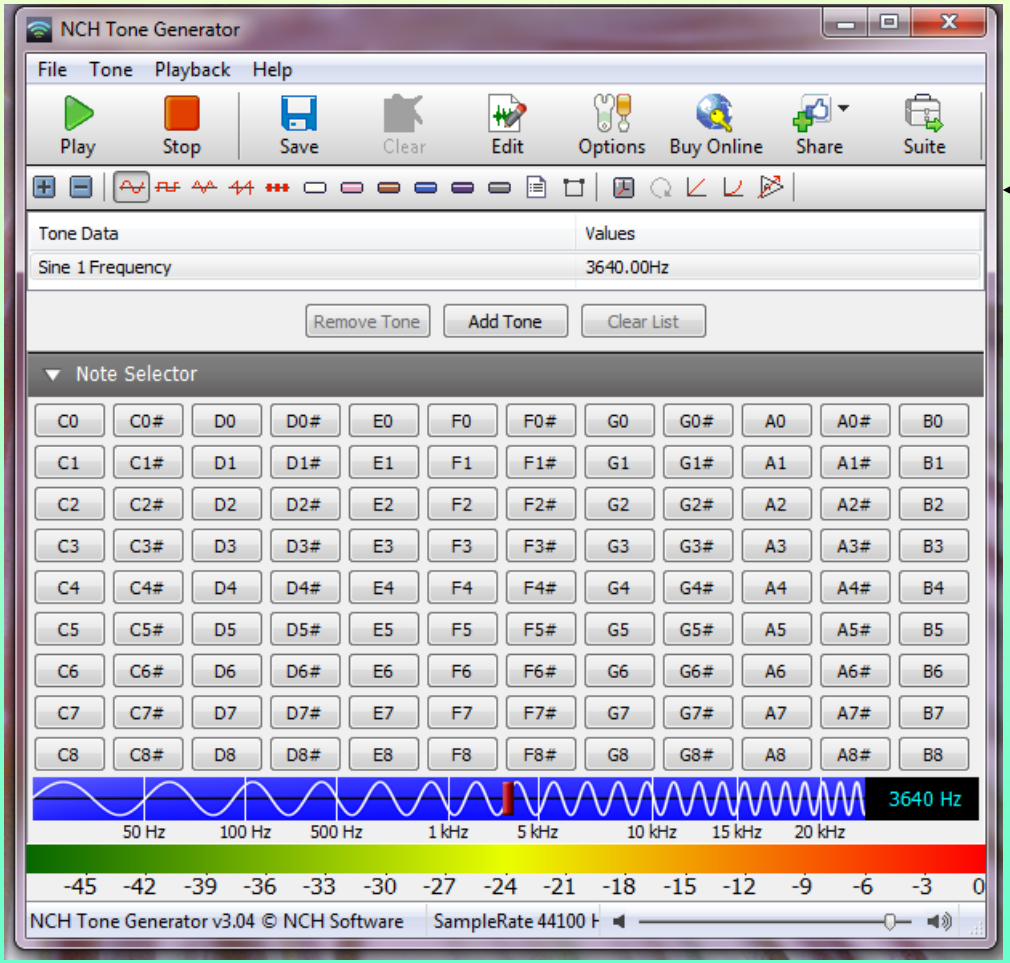
تشغيل البرنامج

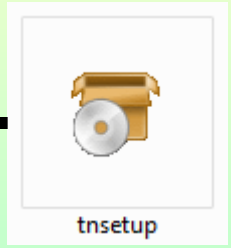
قياس مدى السمع باستخدام:

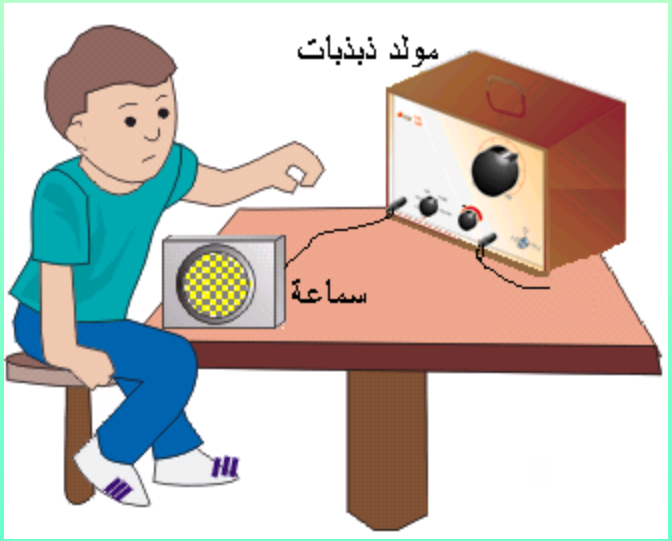
1-مولد ذبذبات

2-برنامج حاسوب من الإنترنت

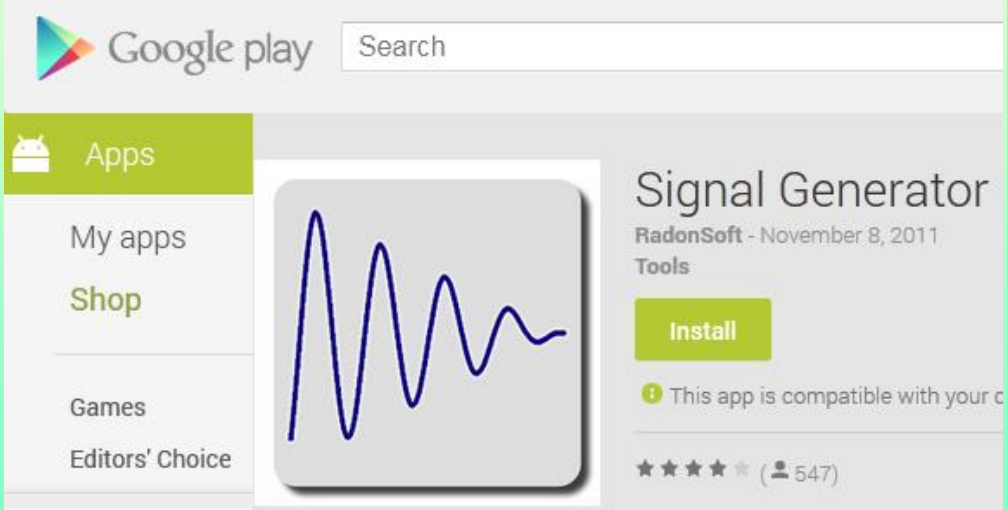
3-أحد تطبيقات apple store أو android







الأذن البشرية تسمع الترددات التي تقع بين 20 – 20000 ذبذبة/ ثانية , ولا تسمع الترددات الأقل من 20 أو أكثر من 20000 ذبذبة/ ثانية , ولكن هذا المجال لا يكون دائما , فعندما يكبر الإنسان في العمر يقل الحد الأعلى للترددات التي يسمعها ويمكن قياس مدى السمع عند أي شخص باستخدام جهاز متوفر في مختبرات المدارس الثانوية وهذا الجهاز يسمى مولد ذبذبات, أو تنزيل برنامج مولد ذبذبات من الإنترنت



تطبيقات على الأيباد والأيفون ونظام أندرويد

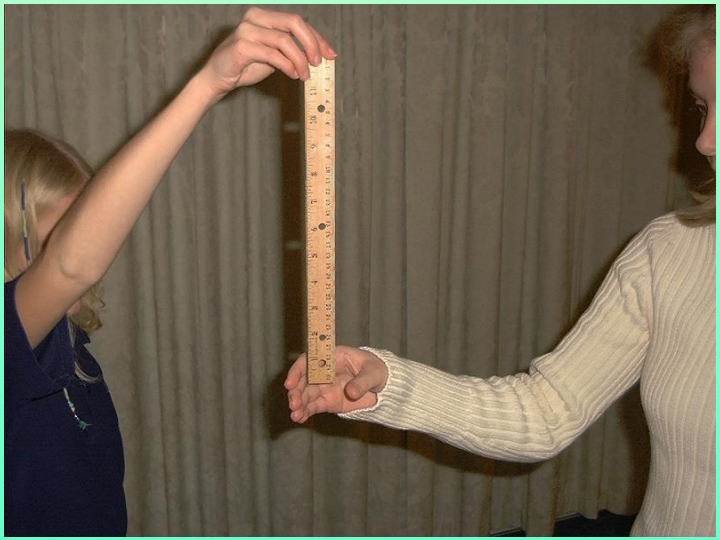
ولقياس مدى السمع يتم اختيار مكان هادئ ووصل مخرج الجهاز مع سماعة عادية ورفع التردد تدريجيا ابتداء من1 ثم يزيد حتى يبدأ بالسمع , فيكون هذا هو الحد الأدنى وكما قلنا يكون بحدود 20 هيرتز و ثم يستمر بزيادة التردد تدريجيا حتى لا يسمع شيئا , وفي هذه اللحظة يثبت مفتاح الجهاز ويكون هذا هو الحد الأعلى للسمع لهذا الشخص .

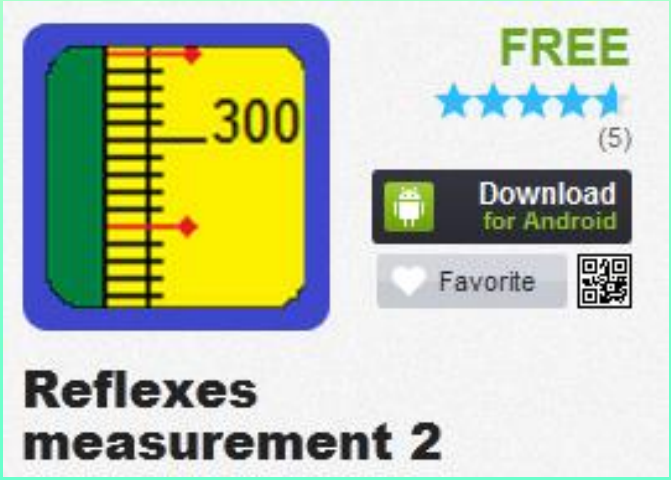
من افضل التطبيقات في هذا المجال برنامج **Tone Generator Pro** على متجر ابل

قياس زمن رد الفعل عند الإنسان

بين شعور الإنسان بالمؤثر (سمع، بصر، لمس،..) والاستجابة يوجد زمن، هذا الزمن يسمى (زمن رد الفعل المنعكس)، فمثلا إذا وخزك دبوس في يدك يوجد زمن بين الشعور بالوخز وإبعاد اليد.

يمكن قياس زمن رد الفعل المنعكس بعدة طرق منها طريقة بسيطة باستخدام مسطرة أو باستخدام أحد تطبيقات Android apple store,





طريقة العمل:

زميلك يمسك مسطرة مترية بوضع عمودي والجزء السفلي من المسطرة يحيط به إصبعيك السبابة والإبهام.

عند ترك زميلك المسطرة تسقط فعندها عليك أن تمسكها بأسرع ما يمكن.

بين مشاهدة زميلك يفلت المسطرة وإعطاء أمر لعضلات يدك لإمساكها يكون هنالك زمن قصير يختلف من شخص لآخر هذا الزمن هو زمن رد الفعل المنعكس.

حاول أن تمسك المسطرة بأسرع وقت ممكن بعد أن يسقطها زميلك.

سوف نستخدم قانون السقوط الحر لحساب الزمن حسب المعادلة التالية:

زمن رد الفعل = جذر [2م÷جـ]

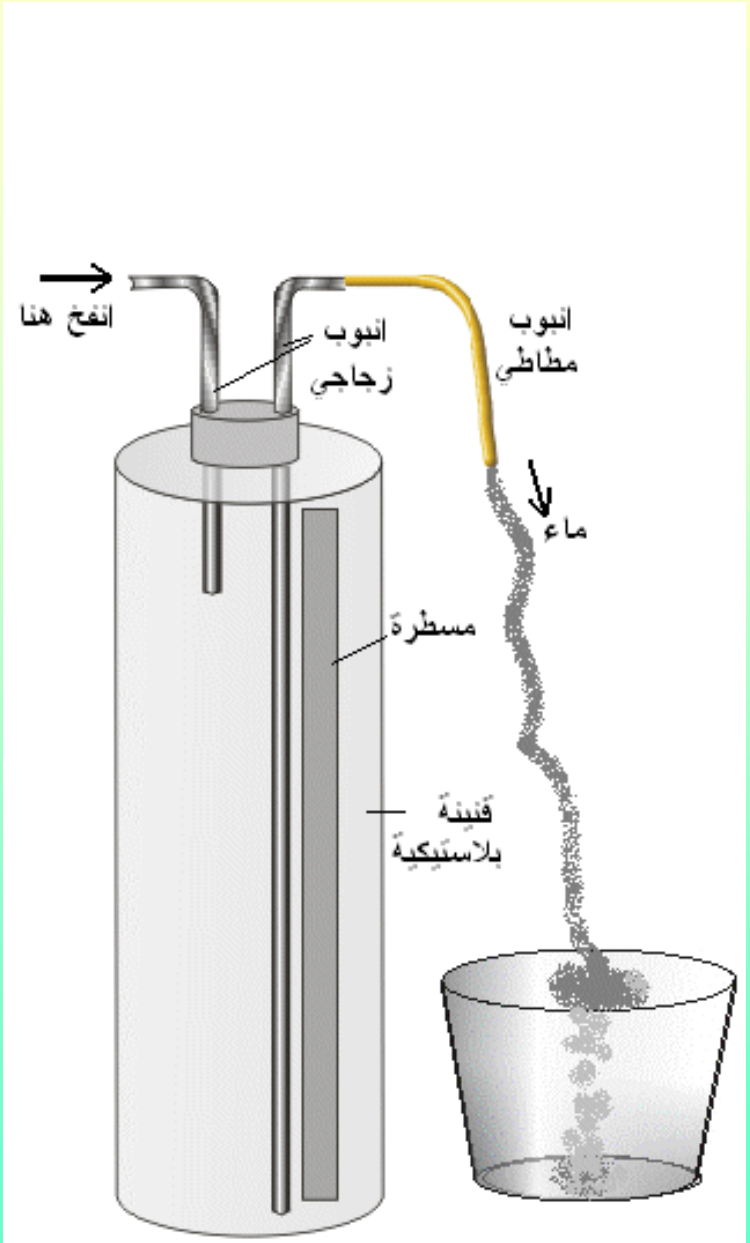
حيث م: المسافة بين النقطة التي كنت تضع إصبعيك حولها والنقطة التي أمسكت المسطرة عندها (بوحدة المتر).

جـ (تسارع الجاذبية) = 10 م/ ث

قياس حجم الرئتين (الحجم الفعّال):

قياس الحجم الفعال للرئتين (أي أكبر حجم هواء يمكن للرئتين إدخاله في الشهيق وإخراجه في الزفير).

المـواد: قنينة مشروبات غازية بلاستيكية سعة (1- 2لتر)، سدادة مطاطية للقنينة بثقبين، أنبوب زجاج أنبوب مطاطي، قلم فلوماستر، رفيع، مخبار مدرج، حوض بلاستيكي.



طريقة القياس:
أدخل أنبوب زجاجي في فتحة الغطاء المطاطي بحيث يصل إلى قاع القنينة.
أدخل أنبوب آخر في الفتحة الثانية للغطاء بطول 2 سم.
أوصل قطعة من أنبوب مطاطي في كل من الأنبوبين الزجاجيين.
املأ القنينة بالماء وثبت الغطاء المطاطي.
احجز أكبر كمية من الهواء في رئتيك وانفخ في الأنبوب الصغير حتى تخرج جميع الهواء الموجود في رئتيك، سوف يخرج الماء من الأنبوب الآخر، ضع حوض بلاستيكي لجمع الماء.
عملية النفخ تعمل على طرد كمية الماء من القنينة حجمها مساوٍ لحجم الهواء الذي دخلها.قم بقياس حجم الماء باستخدام مخبار مدرج
يمكن تدريج القنينة قبل بدء القياس وأخذ القراءات مباشرة

زمن دوام السمع :

عندما نطلق صوتا مرتفعا أمام حاجز كبير(جبل مثلا) لا نسمع الصدى إلا إذا كان بعد الحاجز عنا لا يقل عن 17 متر , فما السبب وراء ذلك ؟

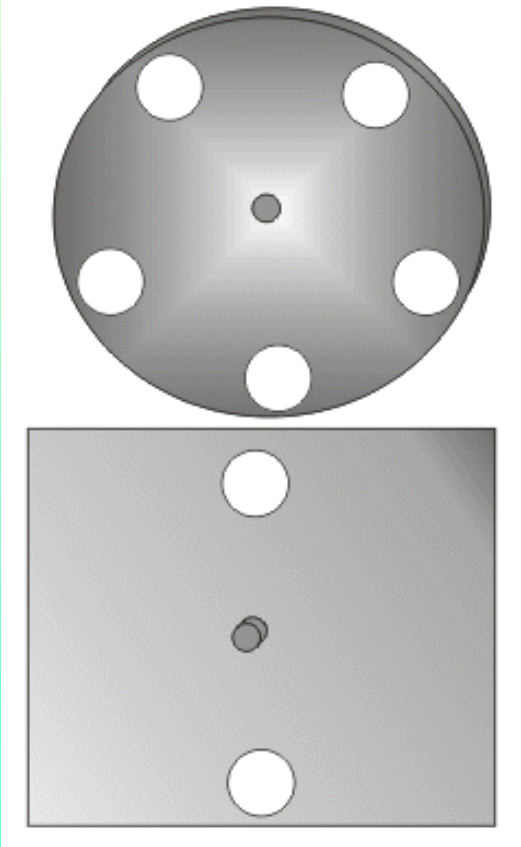
الأذن البشرية لا تميز صوتين إلا إذا الزمن بينهما لا يقل عن 0.1 ثانية.

استخدام الحاسوب : يمكن قياس هذا الزمن باستخدام برنامج حاسوب مناسب مثل فلاش (Flash) , حيث اقتطعنا مقطعا صوتيا قصيرا جدا(اقصر مقطع يمكن سماعه) باستخدام أحد برامج التعامل بالصوت مثل (Sound Forge), وضعنا على الشاشة 15 زر, كل زر يكرر هذا المقطع عدد من المرات في الثانية (1–15) , ووجدنا انه حتى 9 مقاطع في الثانية استطعنا تمييز التقطيع في الصوت (تك تك تك تك) , وعندما وصلنا حتى 10 مقاطع واكثر سمعنا صوتا متصلا (تــك).

قياس زمن دوام الأبصار

"العين البشرية لا تستطيع تمييز الفرق بين صورتين إذا كان الزمن بينها أقل من(1 / 16 ثانية) أي **0.053 ثانية تقريبا**

يمكن قياس دوام البصر باستخدام برنامج حاسوب أو مولدذ ذبذبات يوصل مع ثنائي مشع للضوء أو جهاز بسيط مصنوع من الورق المقوى يظهر في الرسم



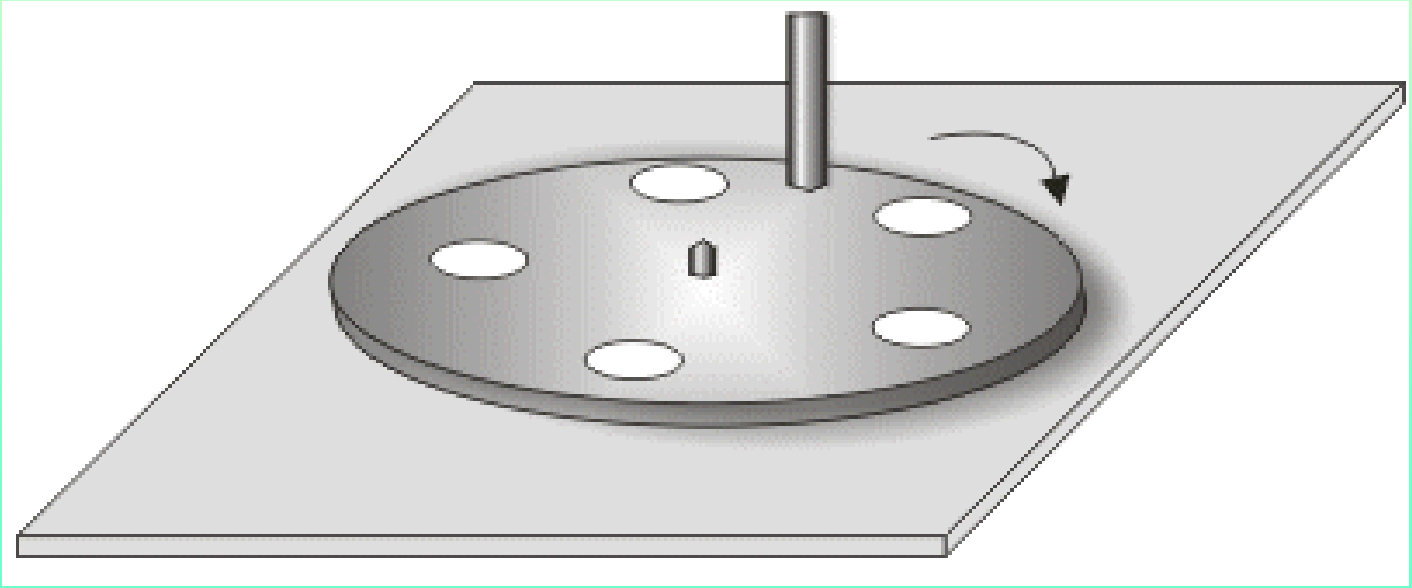
1- انظر من خلال المربعين واطلب من أحد الأشخاص ليقوم بتدوير الدائرة بسرعة ثابتة ، في البداية تلاحظ أن أحد المربعين يفتح والآخر يغلق .

2- عند زيادة السرعة سيظهر لك المربعين مفتوحين باستمرار بسبب دوام الأبصار.

3- في كل دورة نشاهد المربعين مفتوحين 5 مرات ومغلقين 5 مرات أي نشاهد (10)صور في الدورة الواحدة .

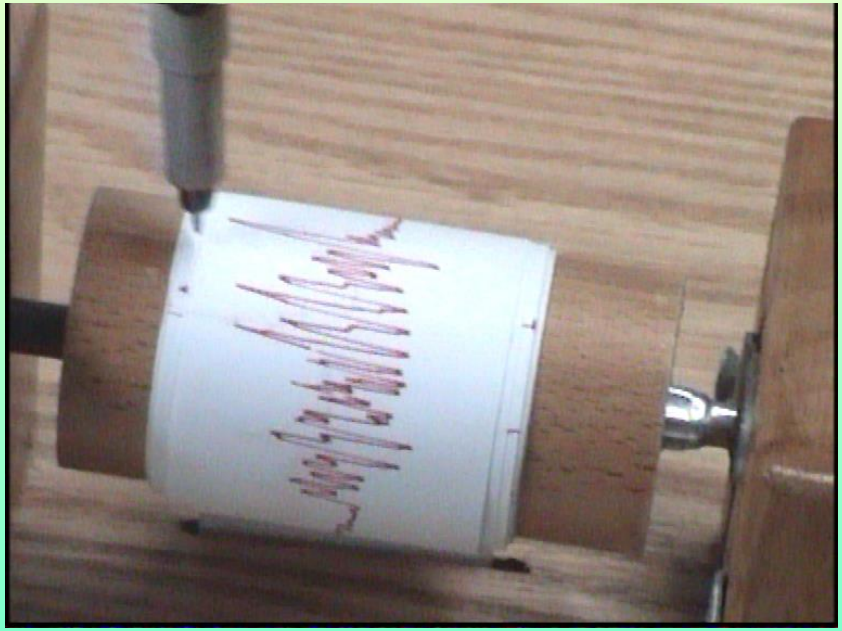
4- لقياس زمن دوام الأبصار انظر من خلال المربعين وكلّف أحد الأشخاص بتدوير المربع بسرعة بطيئة ثم يزيد تدريجياً حتى يظهر لك المربعين مفتوحين .

5- احسب زمن الدورة الواحدة / يمكن قياس زمن (10) دورات . ثم قسمتها على 10



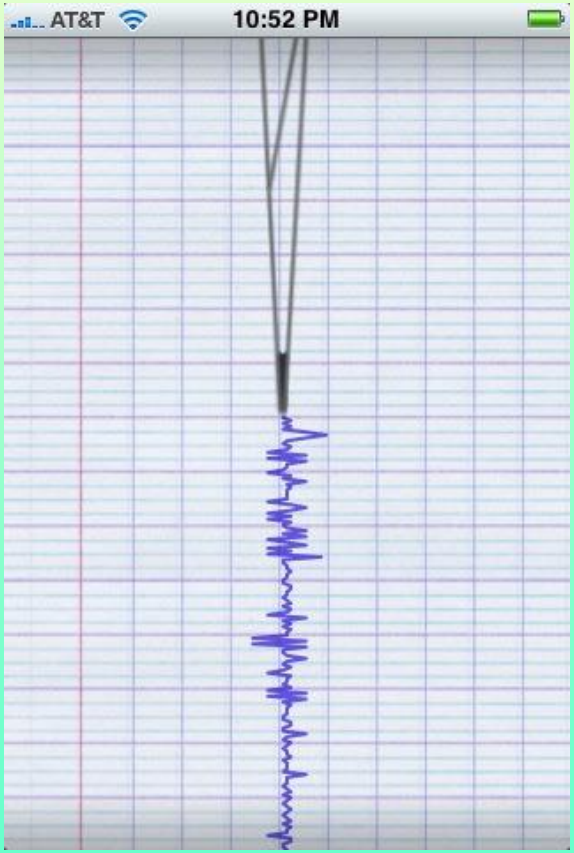
راسم الزلازل (سيزموغراف)

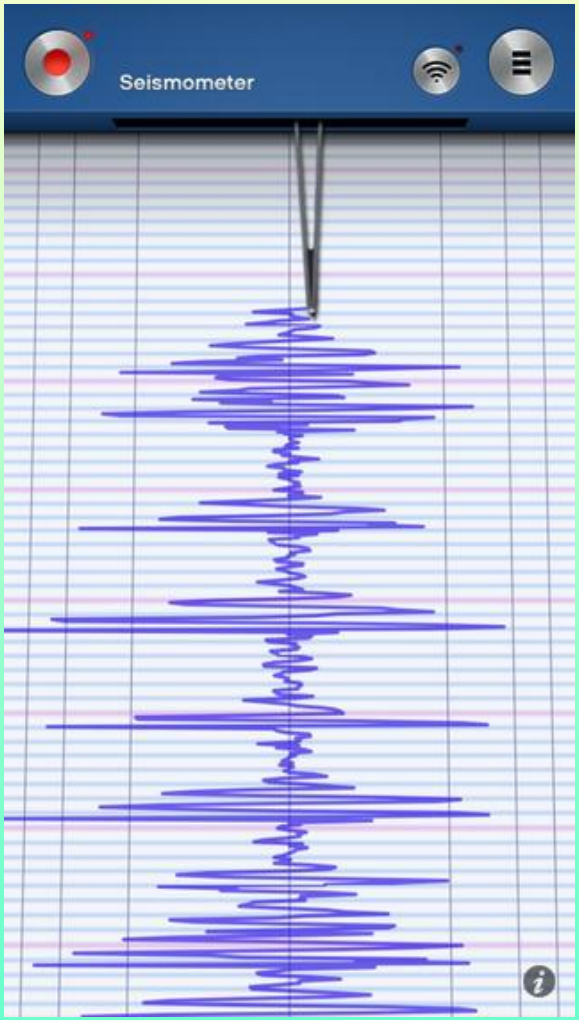
يستخدم هذا الجهاز لرسم الاهتزازات الناتجة عن الزلازل, ولاستخدامه للأغراض التعليمية يوضع على طاولة ويتم هزها أو ضربها أثناء تشغيل الجهاز



يوجد عدد من تطبيقات هذا الجهاز على متجر ابل وعلى نظام اندرويد

Seismometer By FFFF00 Agents Ab منها هذا التطبيق

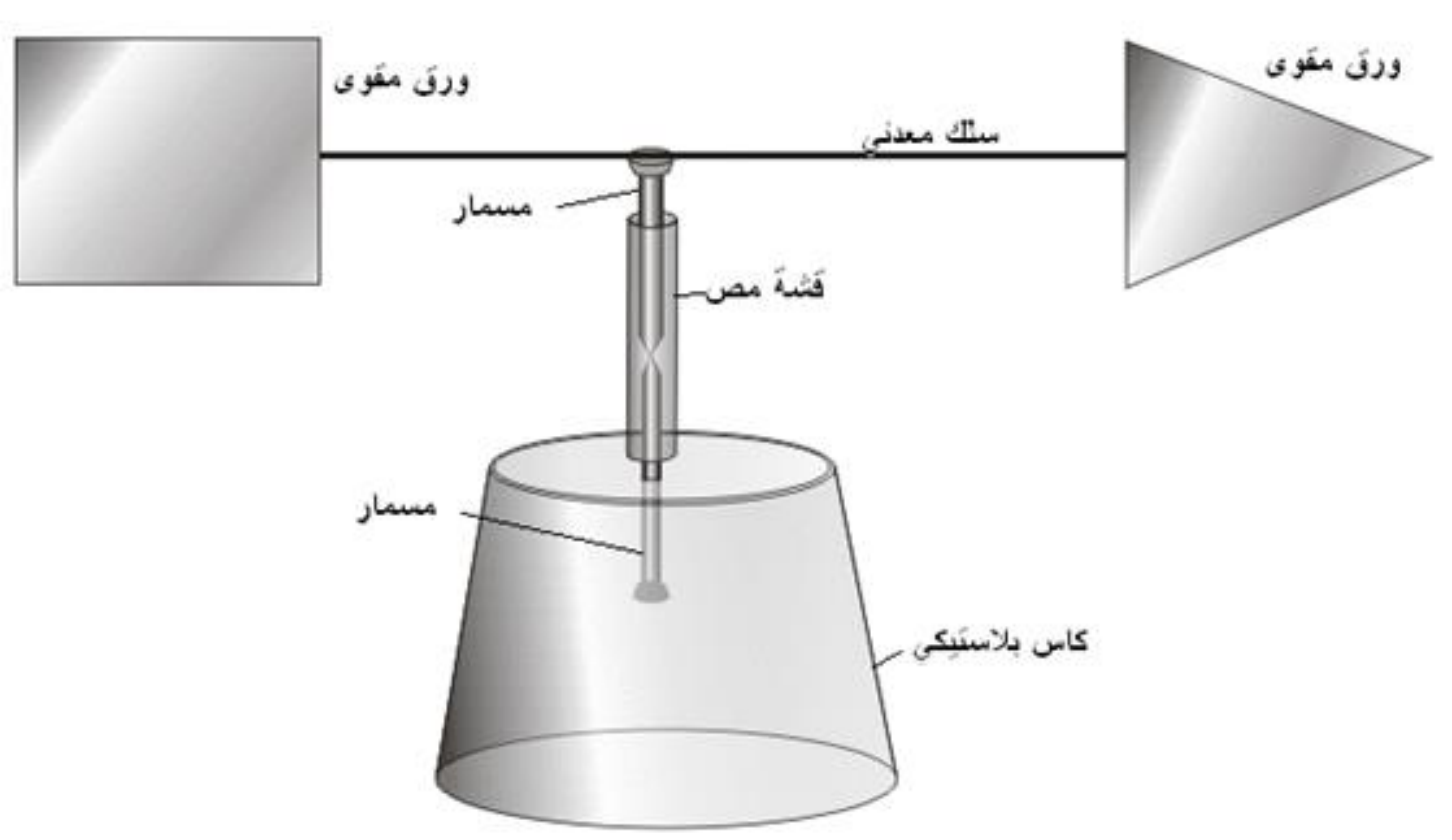




قياس اتجاه الريح

تحديد اتجاه الريح بطريقة دقيقة.

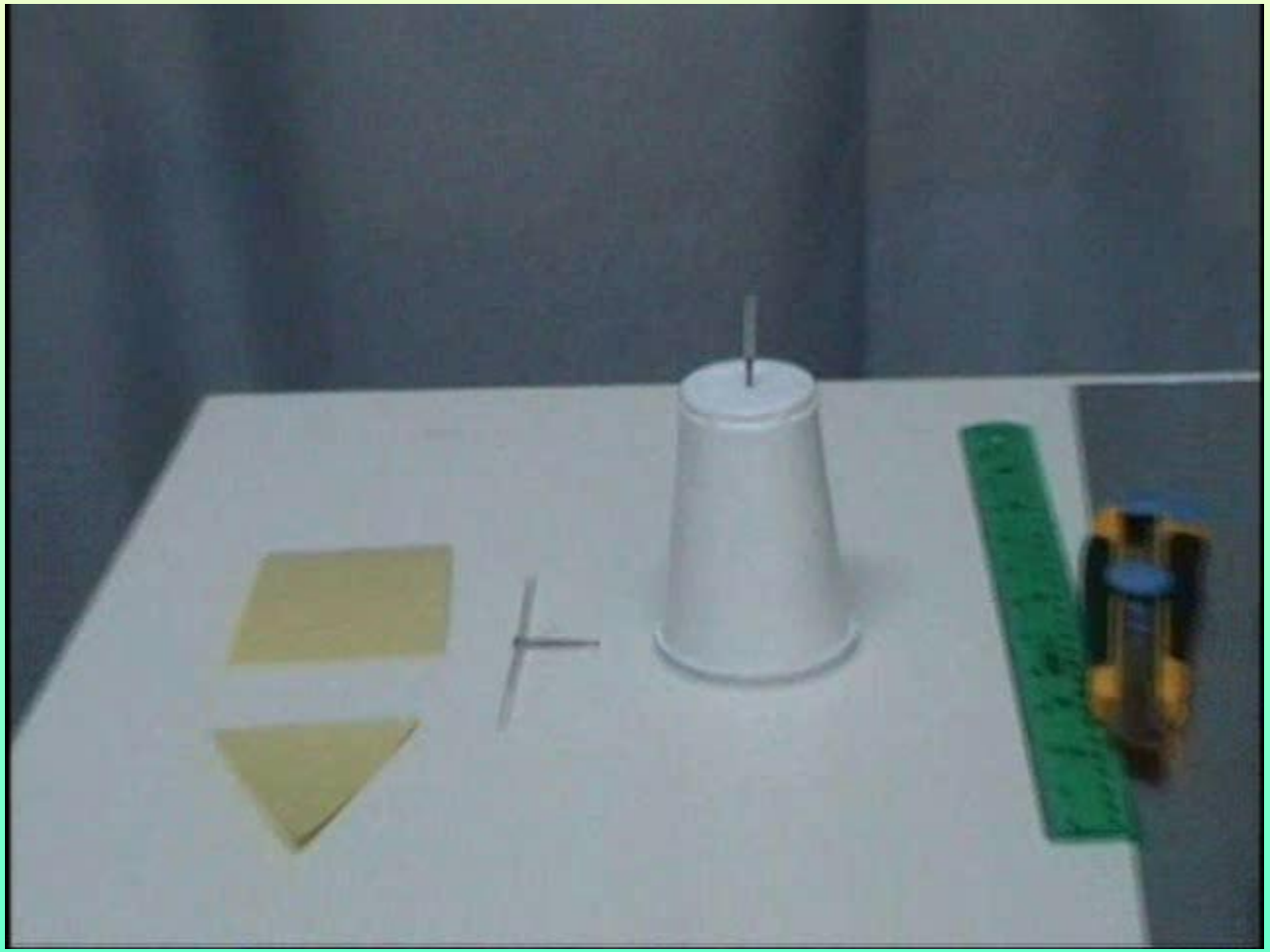
المــواد:كأس بلاستيك مستهلك، سلك حديد طوله 16 سم وقطره 1 سم ورق مقوى مصقول، مسمار طوله سم عدد 3، صمغ، قشة مص .



استخدام الجهاز:

ضع الجهاز في مكان مفتوح ، يشير رأس المثلث إلى مصدر الريح.

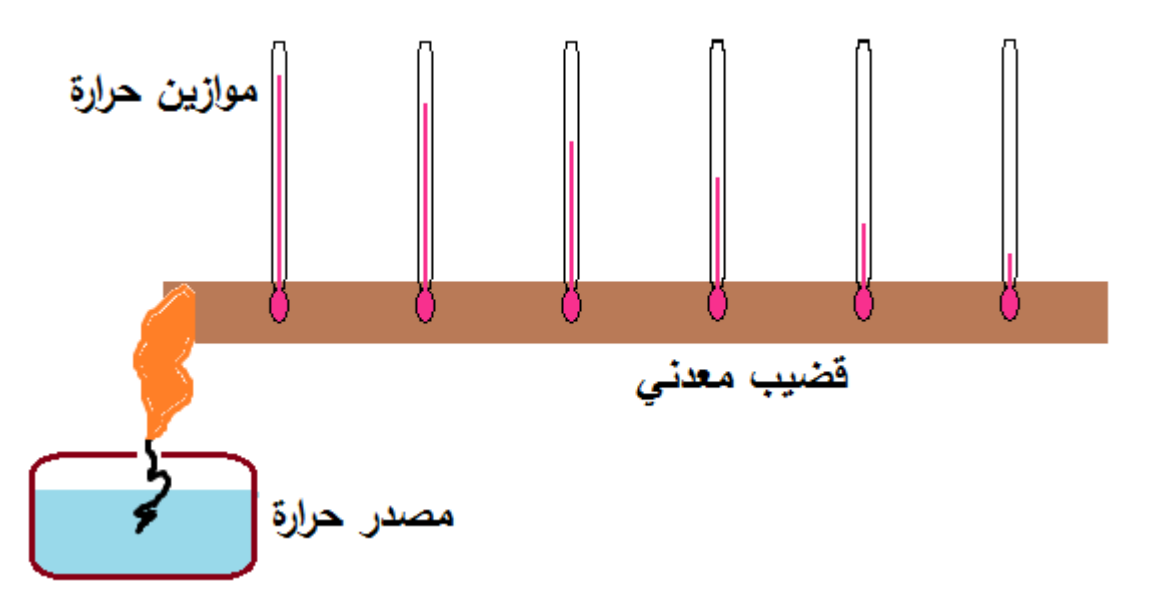
يمكن تجربة الجهاز في الغرفة باستعمال مروحة أو إغلاق الغرفة وفتح أحد النوافذ



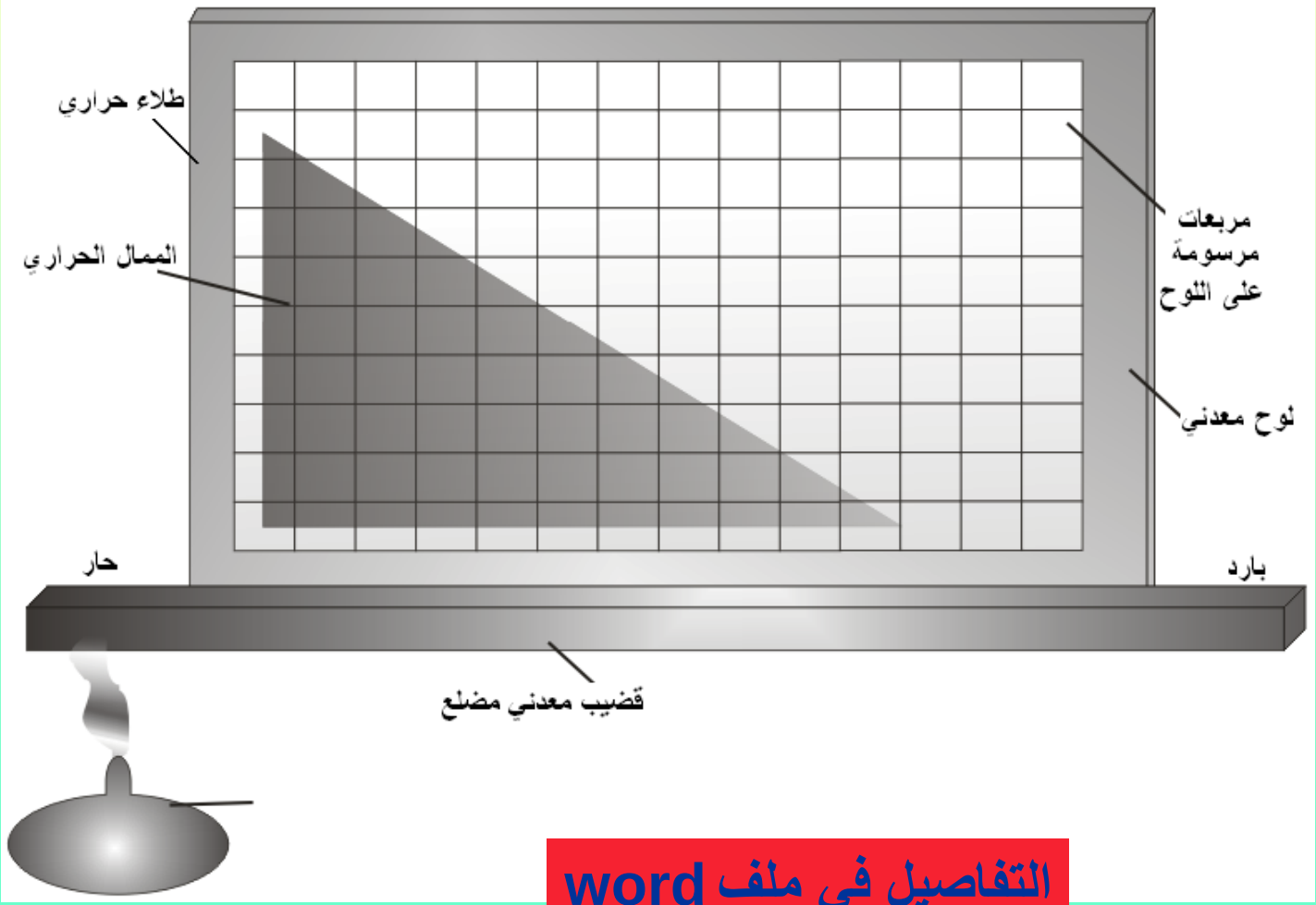
رسم الممال الحراري

يستخدم لدراسة الممال الحراري عادة قضيب معدني يثبت عليه مجموعة من موازين الحرارة ويتم تسخين طرفه ومتابعة تغير قراءات موازين الحرارة على طول القضيب

وفي الصفوف الكبيرة وبطريقة العرض العملي لا يمكن لجميع الطلاب مشاهدة قراءات موازين الحرارة وتصبح التجربة غير مقنعة ,علما أن القراءات يتم وضعها في جدول وعمل رسم بياني للحصول على الممال الحراري.



في هذه الطريقة التي نقدمها نحصل على رسم بياني للممال الحراري بشكل مباشر,باستخدام طلاء (دهان) يتغير لونه بالحرارة



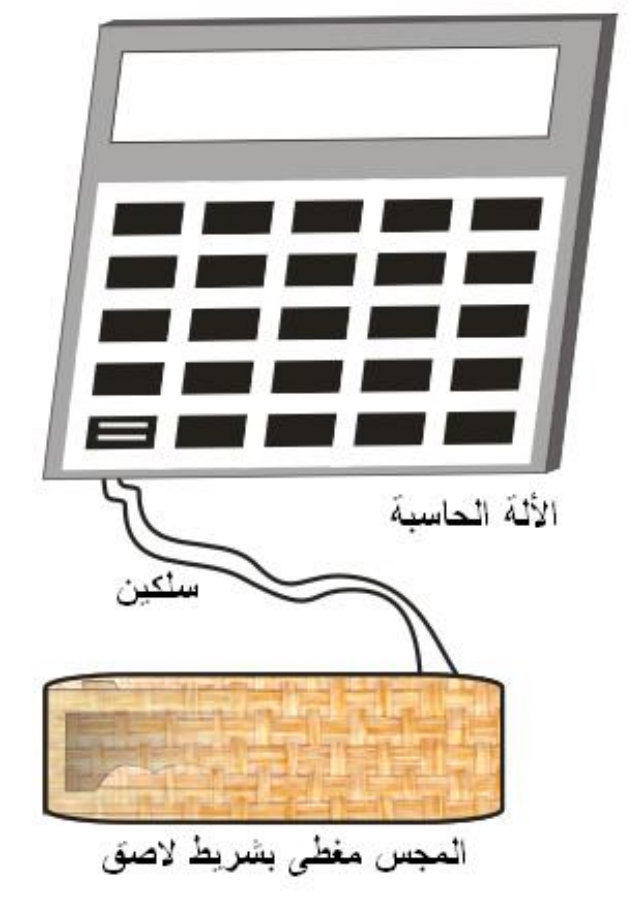
التفاصيل في ملف word

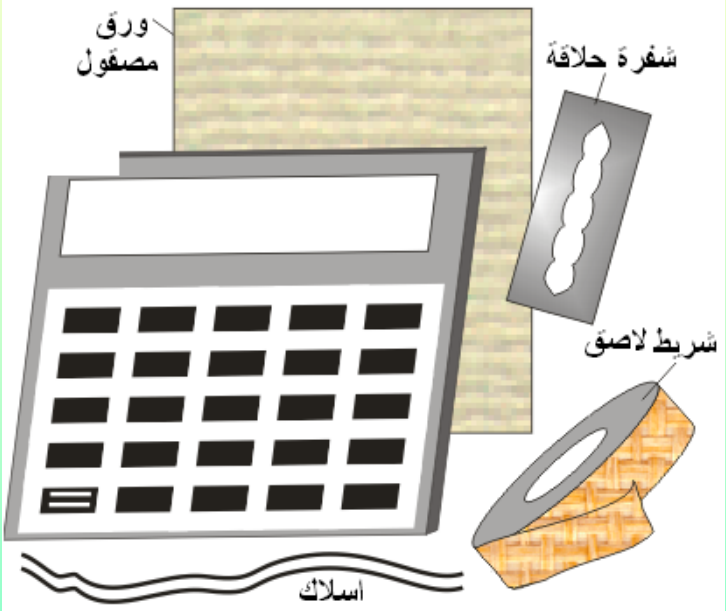
التفاصيل في ملف word

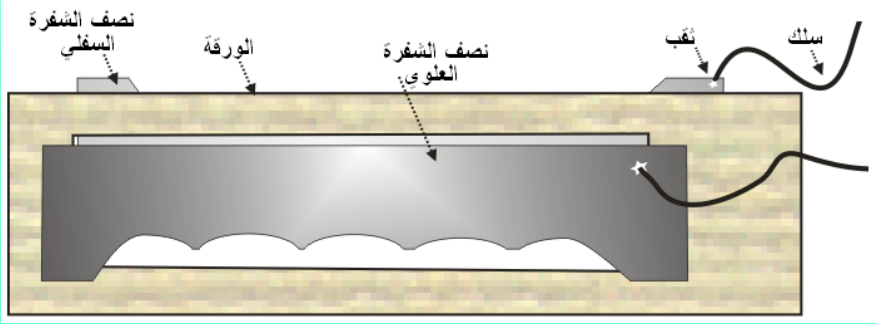
جهاز قياس خطوات الإنسان:

هل تحب أن تعرف المسافة التي تسيرها؟

هذا الجهاز البسيط الذي يتكون من آلة حاسبة صغيرة, وشفرة حلاقة وقطعة ورق مقوى وسلك مزدوج طوله 1.5 متر







التفاصيل في ملف word

كيف نقيس سرعة سيارة عن ُبعد ؟

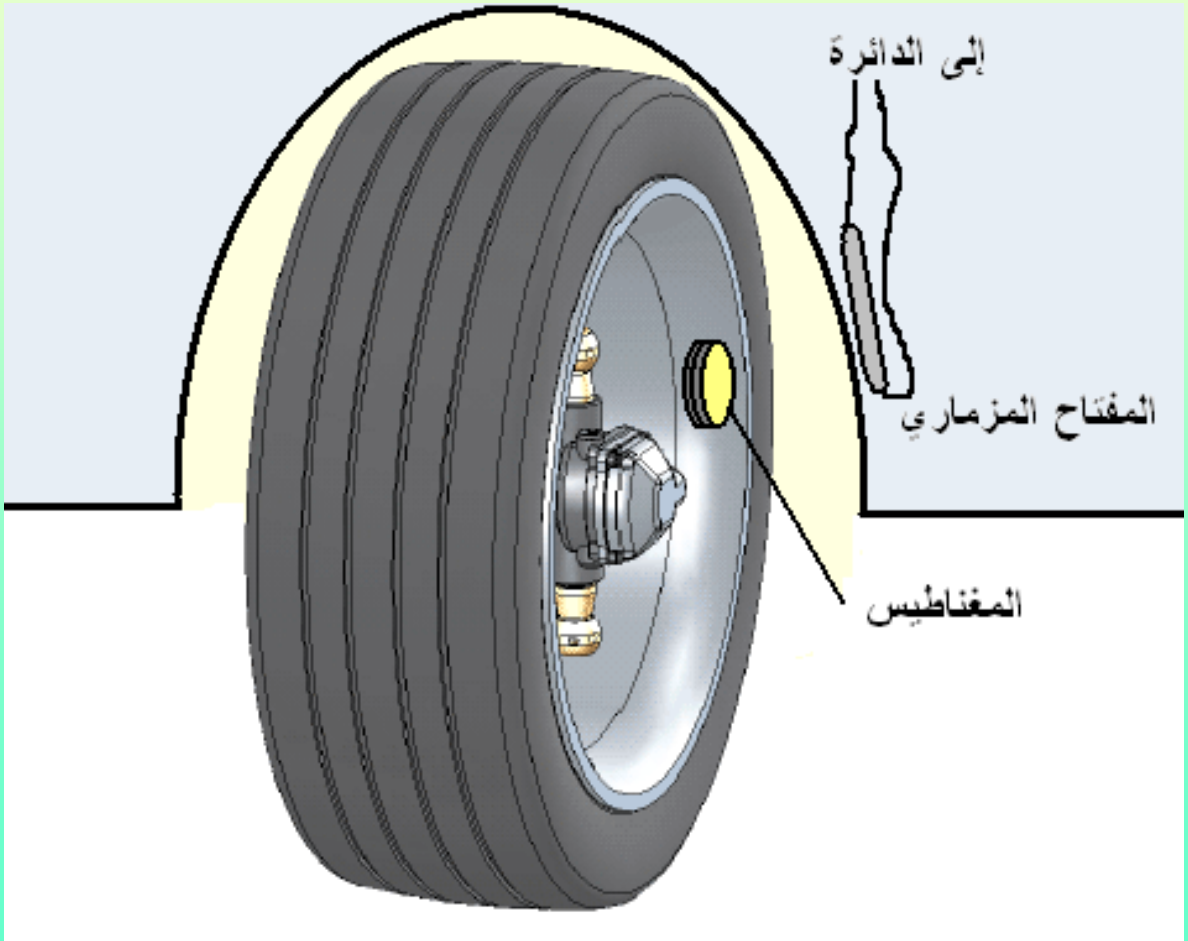
المشكلة :

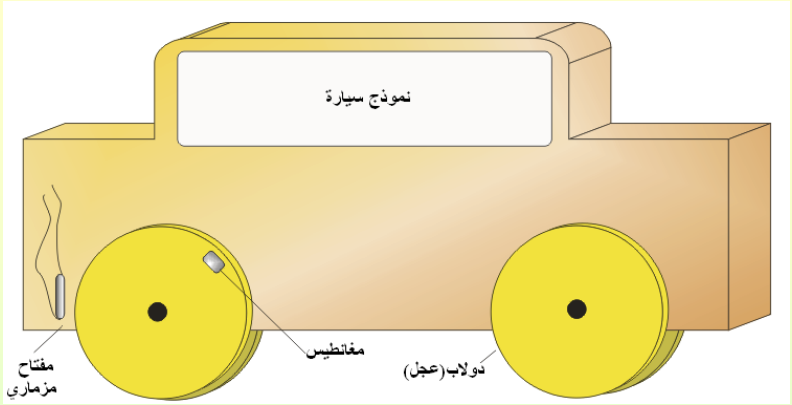
الأبناء والسائقين أحيانا يقودون السيارات بسرعة كبيرة مما يتسبب بحوادث خطرة, والأهل غير متأكدين من هذا الأمر

المطلوب :

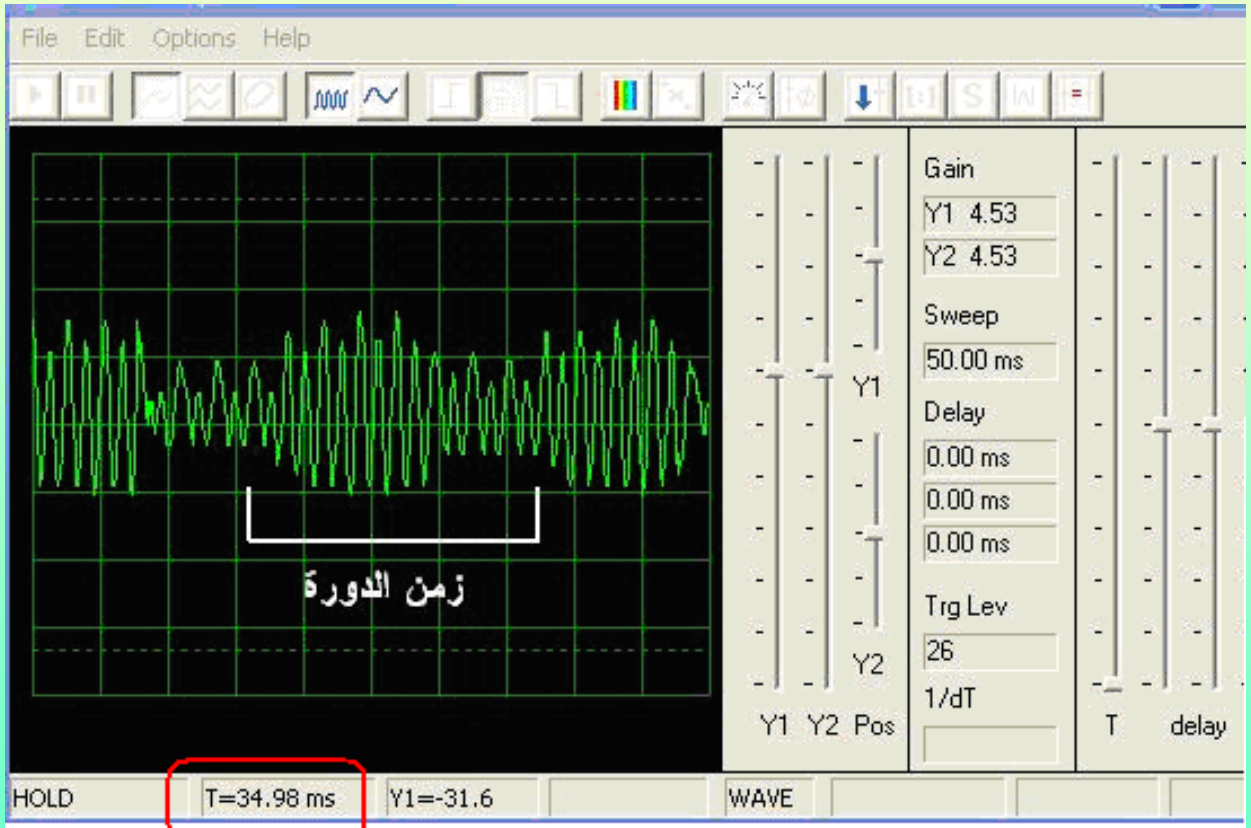
وضع حل يمكّن الآباء والمسئولين من معرفة السرعة التي يقود بها الابن أو السائق السيارة في أي وقت دون أن يعلم

لحساب سرعة السيارة عن بعد دون أن يعلم سائقها
نحتاج لهاتف خلوي زهيد الثمن
ودائرة إلكترونية بسيطة
وبرنامج حاسوب مجاني من الإنترنت





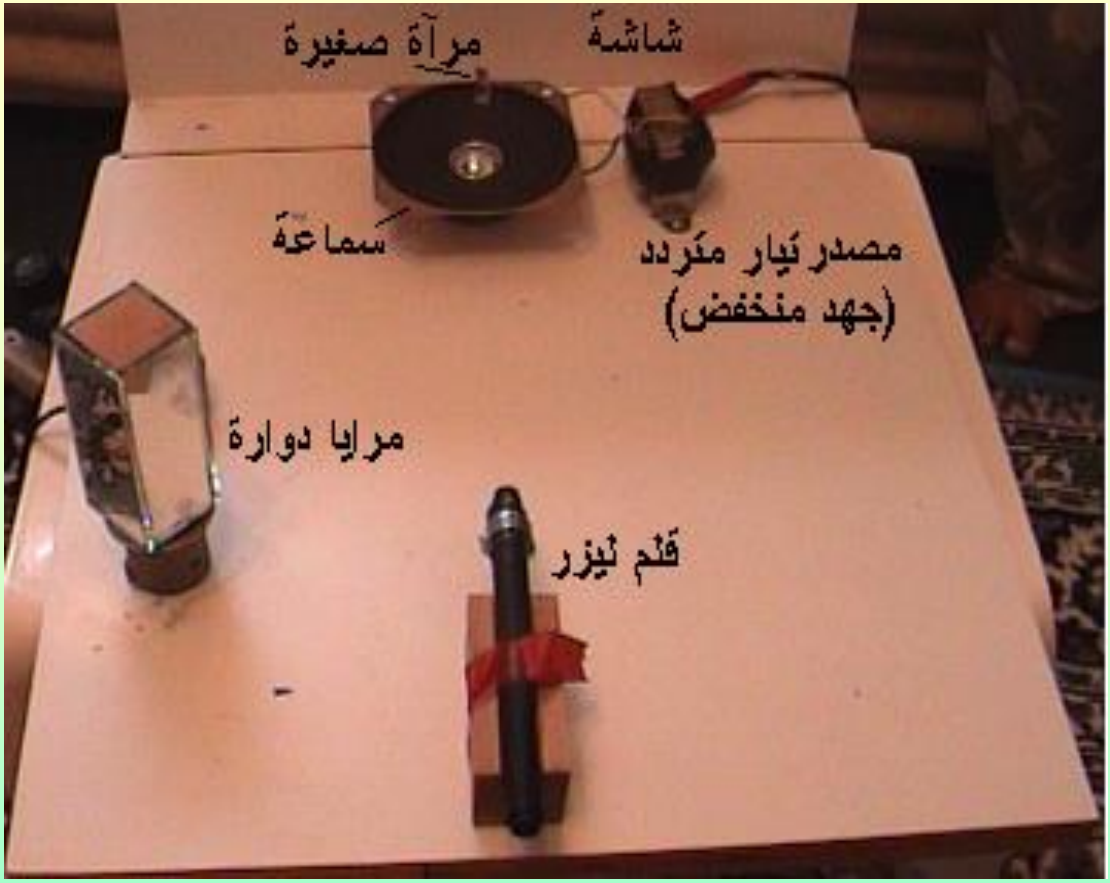
يمكن عمل نموذج سيارة من الفلين الصناعي(الفوم)
ونطبّق هذا التصميم



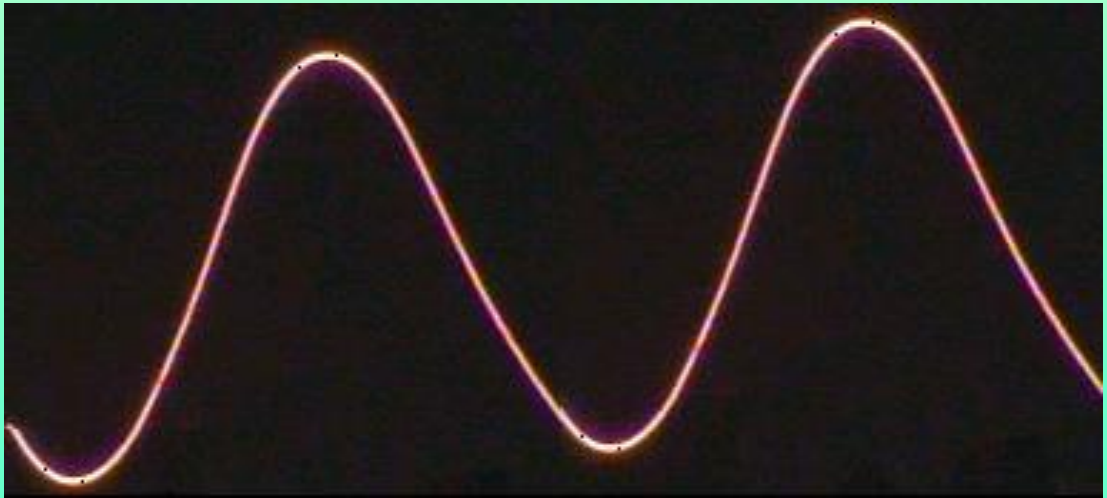
الزمن الدوري وهو
زمن دورة الدولاب

جهاز راسم الذبذبات (اسلوسكوب) ليزري:

راسم الذبذبات جهاز معقد ومتعدد الاستعمالات وأيضا مرتفع الثمن, ويستخدم في مختبرات المدارس لعدد من القياسات والتجارب ولكن بشكل عام لا نحتاج في المدارس لقراءات عالية الدقة ,ولهذا يمكن الإستغناء عنه واستخدام اسلوسكوب ليزري (من تصميمي)

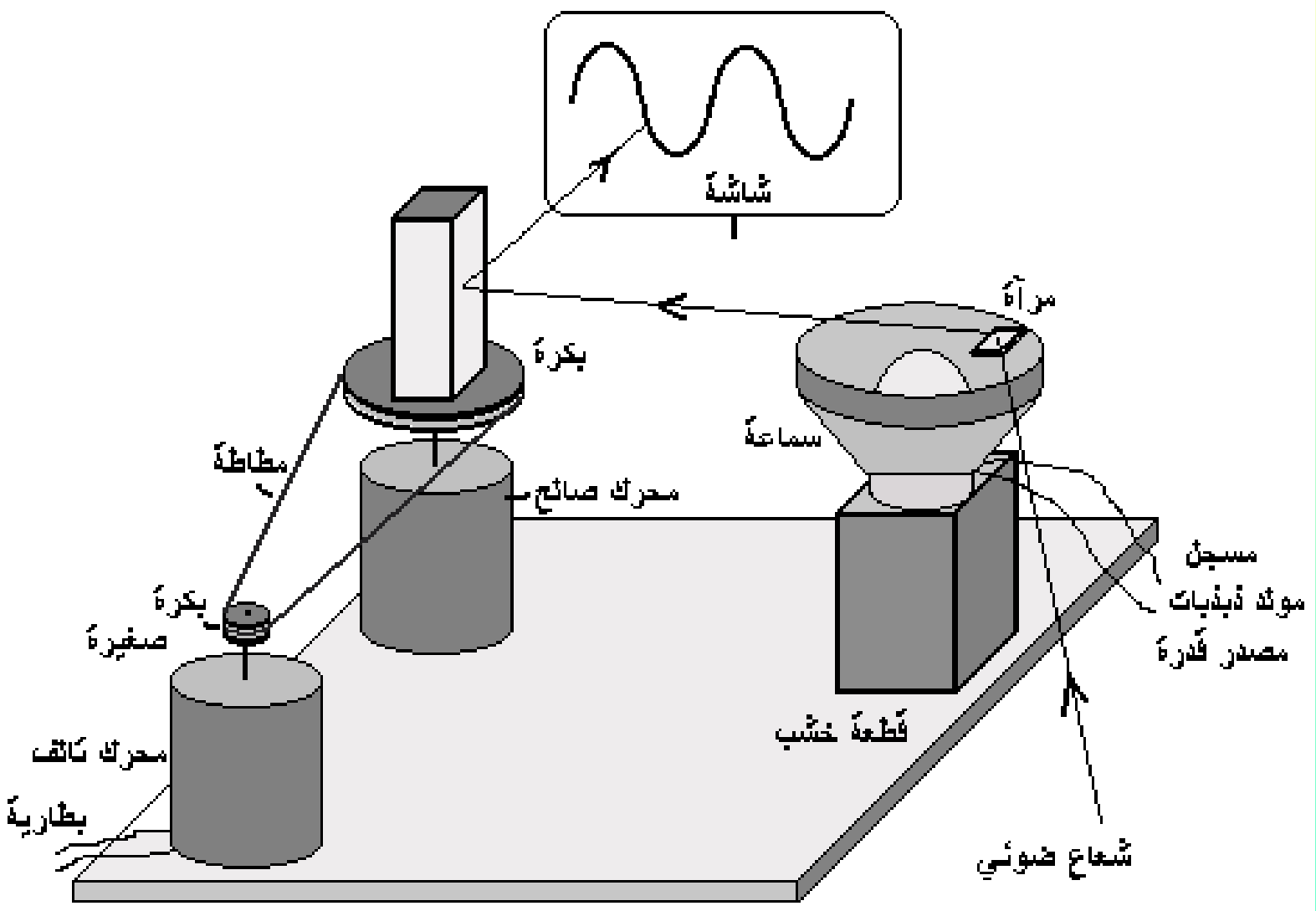


اسلوسكوب ليزري

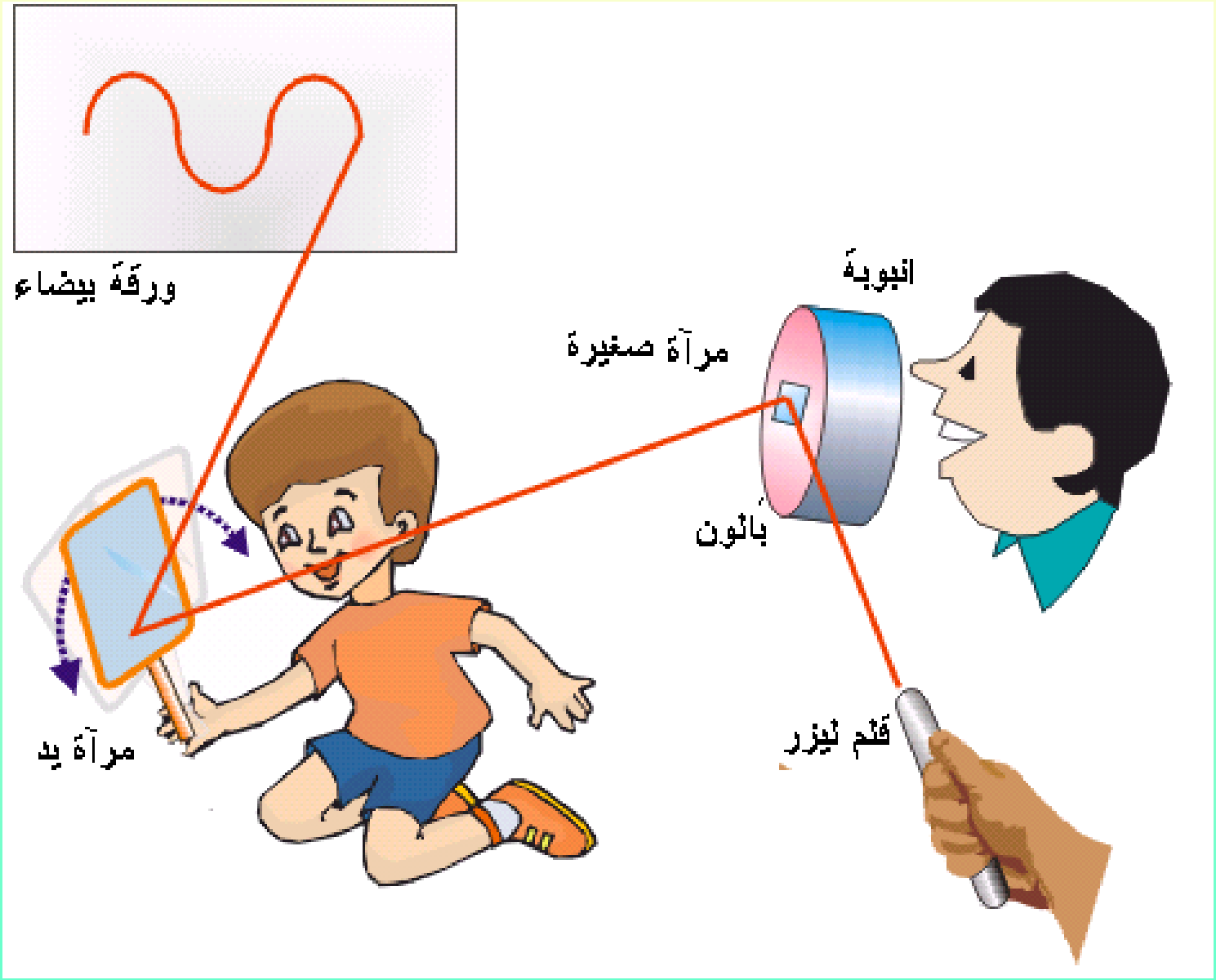


حصلت بهذا الجهاز
على جائزة شومان

التفاصيل في ملف word



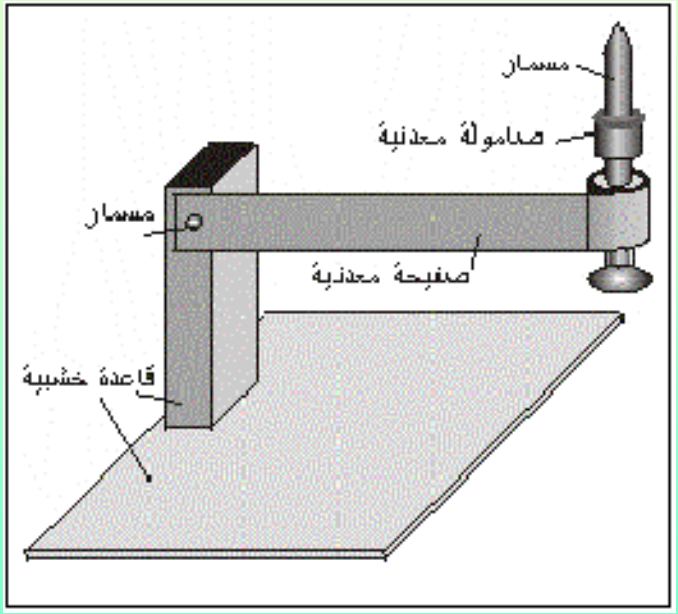
نموذج مبسّط للأطفال



هل سألت نفسك يوما كيف يمكن قياس كتلة جسم في حالة انعدام الوزن ؟

كما تعلم أن جميع الموازين الشائعة تقيس الوزن الناتج عن الجاذبية الأرضية ولا تقيس الكتلة , ولهذا لا تصلح للعمل في وضع انعدام الوزن .
يوجد جهاز يستخدمه رواد الفضاء لحساب كتلة الجسم ولا يتأثر بظروف الجاذبية ويسمى ميزان القصور حيث يتم التأثير على هذا الميزان ليتذبذب ، و يتناسب زمنه الدوري تناسبا عكسيا مع كتلة الجسم الموضوع عليه وبمعرفة الزمن الدوري يمكن حساب الكتلة , يمكن عمل نموذج مبسط لميزان القصور واستخدمه لقياس الكتلة .

قياس الكتلة في حالة انعدام الوزن باستخدام ميزان القصور



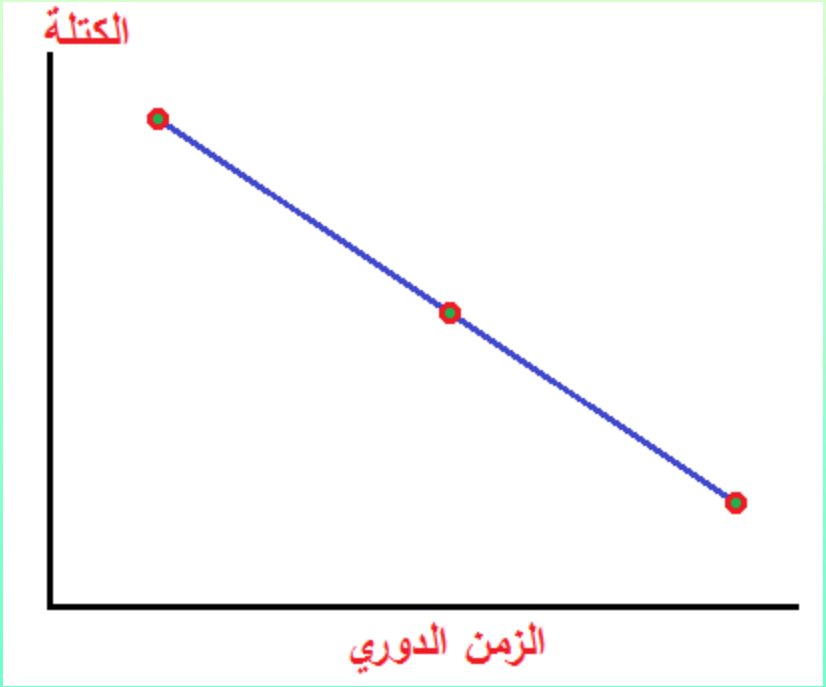
التفاصيل في ملف word

استخدام الجهاز:

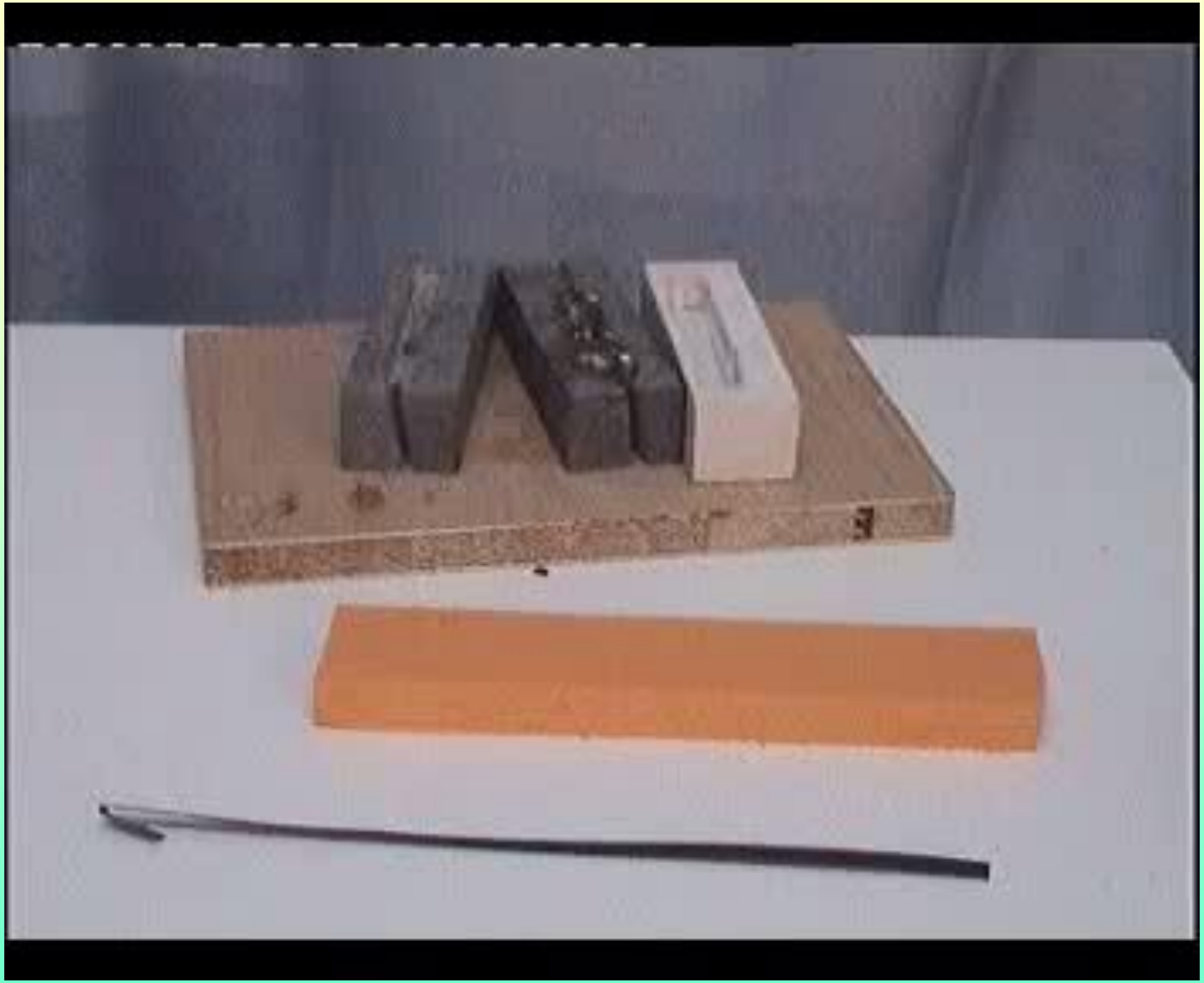
ضع أثقال في الوعاء الطرفي وأدفعه ليتذبذب, سجل الكتلة والزمن الدوري

خذ ثلاثة قراءات على الأقل

اعمل رسم بياني بين الزمن الدوري (ز) والكتلة (ك), صل خط مستقيم بين القراءات



إذا أردت حساب كتلة جسم مجهول ثبته على الوعاء الطرفي اسحبه واتركه يتذبذب سجل الزمن الدوري, ومن خلال الرسم البياني يمكن معرفة كتلته .



والآن إلى المشغل العملي

القياسات العملية:

- جلفانوميتر للكشف عن الكهرباء
- اتجاه الريح
- كشاف كهربائي دوراني
- قياس رد الفعل المنعكس
- ثابت بلانك
- سعة الرئتين
- ارتفاع شجرة بواسطة قلم
- الزوايا بين الذرات
- قطر الشمس
- سرعة دوران مروحة

القياس باستخدام الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية:

- راسم الزلازل (سيزموغراف)
- راسم الذبذبات (الأسلوسكوب)
- مولد ذبذبات لقياس مدى السمع عند الإنسان
- مقياس التسارع
- مقياس المجال الكهربائي
- مقياس زوايا
- مقياس الحموضة ***
- مقياس شدة الصوت
- **وتطبيقات أخرى متعددة**

القياس باستخدام برامج حاسوب:

- قياسات متعددة على الحواس
- زمن دوام السمع
- winscope

للتواصل:

Mobile: 00962788649541

email: khair.shawahin@gmail.com

Facebook: https://www.facebook.com/khairshawahin