مختـــبر في.. الهـــواء

(محطة رصـــد جوي منزلية... عادية وإلكترونية)

خيـــر سليمان شواهيـــن

أي محطة رصد جوي يوجد فيها الأجهزة التالية المستعملة للرصد الجوي:

١. ميزان حرارة رطب وجاف: لقياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية

٢. ميزان حرارة لقياس درجة الحرارة الصغرى والعظمى

٣. مسجل درجة الحرارة(ثيرموجراف) : يسجل الحرارة على ورقة مدرجة مثبتة اسطوانة دوارة

٤. مسجل الرطوبة(هيجروجراف) : يسجل الرطوبة على ورقة مدرجة مثبتة اسطوانة دوارة

٥. بارومتير زئبقي(جهاز قياس الضغط الجوي)

٦. مسجل الضغط الجوي (باروجراف): يسجل الضغط الجوي على ورقة مدرجة ....

٧. مقياس سرعة و مسجل سرعة الريح

٨. جهاز تحديد اتجاه الريح و مسجل اتجاه الريح

٩. مقياس الإشعاع الشمسي

١٠. مقياس مطر و مسجل مطر ألي

١١. جهاز قياس عدد ساعات سطوع الشمس

١٢. حوض تبخر

١٣. ميزان لقياس درجة حرارة التربة

وهذه الأجهزة لن نتطرق إليها في هذا الكتاب ،وإنما سوف نتوسع به بإذن الله في كتابنا (علوم الطقس والمناخ للهواة والمحترفين).

أما في هذا الكتاب فسنقدم أجهزة بسيطة يستطيع كل شخص تصنيعها واستخدامها لقياس عوامل الطقس.

أجهزة بسيطة لدراسة عوامل الطقس

وهذه الأجهزة يمكن تصنيعها من مواد متوفرة وزهيدة الكلفة ،ويمكن استخدام هذه الأجهزة للحصول على قياسات دقيقة لمختلف عوامل الطقس،فرغم بساطة هذه الأجهزة إلا أنها قادرة على إعطائنا قياسات دقيقة.

ومن هذه الأجهزة:

جهاز اتجاه الريح

المواد : كأس بلاستيك مستهلك ، سلك حديد طوله ١٦ سم وقطره ١ سم

صورة أشعة أو ورق مقوى مصقول ، مسمار طوله سم عدد ٣ ، لحام بلاستيكي أو صمغ ، قشة مص .

قص مربع من صورة الأشعة أو الورق المقوى طول ضلعه ٨ سم .

قص مثلث متساوي الأضلاع من صورة الأشعة طول ضلعه ٦ سم .

ألصق السلك على الطرف العريض من أحد المسامير بحيث يقسم السلك إلى جزيئين ٦ ، ١٠ سم ، استعمل لحام قصدير أو لحام بلاستيكي .

ألصق المربع على السلك ، على الطرف القريب من المسمار .

ألصق المثلث على السلك ، على الطرف البعيد من المسمار .

أدخل أحد المسامير في قشة المص بعمق ٢ سم بحيث يثبت في مكانه

ضع رأس المسمار (الذي يحمل السلك) في القشة بحيث يرتكز على المسمار السابق .

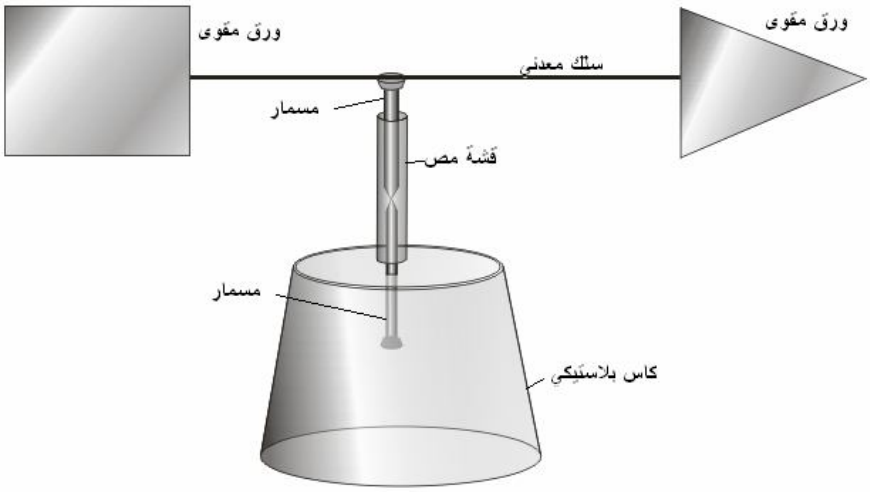
ثبت قشة المص بشكل عمودي على قاعدة الكأس ، يمكن إدخال مسمار في قاعدة الكأس وتثبيت القشة عليه .

يجب أن يكون قطر القشة أكبر بقليل من قطر المسمار .

يجب أن يكون رأس المسمار (الذي يحمل السلك) مدبباً والمسمار الآخر الذي يرتكز عليه مصقولاً .

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

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

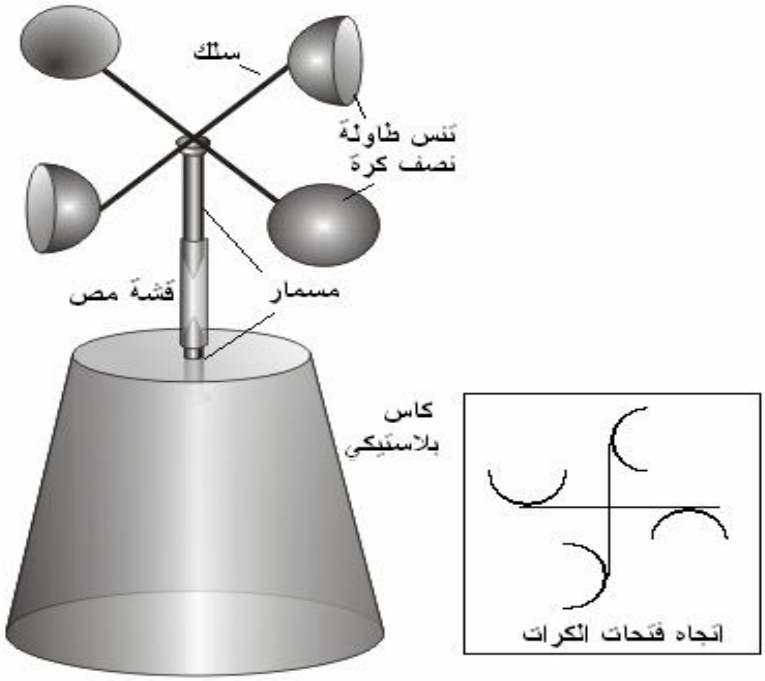


جهاز قياس سرعة الريح (انيموميتر)

النموذج الأول :

المواد : سلك معدني قطره (١ . ٢ مليمتر) وطوله ٦٠ سم ، كرة تنس طأولة عدد ٢ .

مسمار طوله سم عدد ٣ ، قشة مص ، لحام قصدير ، اغو أو لحام بلاستيكي ، ساعة .



طريقة العمل:

قص السلك المعدني إلى نصفين طول كل نصف ٣٠ سم .

ثبت السلكين بشكل متصالب باستخدام لحام قصدير .

ثبت نقطة التقاطع على مسمار طوله باستخدام لحام القصدير ، ابرد جوانب رأس المسمار بحيث يكون مدبب وأملس

ثبت قشة المص بشكل عمودي على قاعدة الكأس .

أدخل مسمار في قشة المص بعمق ٢ سم ، يجب أن يكون رأس المسمار مصقولاً جيداً باستخدام مبرد أو ورق زجاج .

قص كل من كرتي التنس إلى نصفين ، وألصق أنصاف الكرات (الأربعة) على أطراف الأسلاك (حسب الرسم)

يجب أن يكون نصف القطر من منتصف الكرة وحتى المركز (١٦ سم)

ادخل المسمار الذي يحمل الكرات في القشة بحيث يرتكز رأس المسمار على المسمار الآخر داخل القشة ، يجب أن تبقى مسافة بحدود سم بين الأسلاك والقشة .

بهذه الطريقة تقلل الاحتكاك بشكل كبير حيث أن وجود الاحتكاك يعطي نتائج غير دقيقة .

لوّن إحدى أنصاف الكرات بلون مختلف عن الأخريات .

طريقة الاستخدام :

لقد تم تصميم الجهاز بحيث يكون نصف القطر (نق) = ١٦ سم والمحيط الذي تدور فيه أنصاف الكرات

طول المحيط = ٢ نق ط = ٢ × ١٦ ×٣.١٤ = ١٠٠ سم

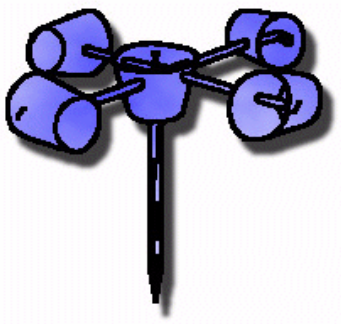
وبهذا تتحرك أنصاف الكرات مسافة متر واحد في كل دورة .

لقياس سرعة الريح في مكان معين يوضع الجهاز في مكان مفتوح لا توجد به عوائق . عندما يبدأ الجهاز بالدوران استعمل الساعة لقياس عدد دورات الجهاز في الدقيقة ، يمكن قياس عدد الدورات خلال فترة ٥ دقائق أو أكثر وحساب عدد الدورات في الدقيقة .

استعن بنصف الكرة الملون لمساعدتك في تحديد عدد الدورات .

مثال : إذا دار الجهاز ١٠٠ دورة / دقيقة ، تكون سرعة الهواء ١٠٠ متر / دقيقة لأن كل دورة تعادل متر واحد، وتكون ٦ كيلومتر / ساعة

إذا كان نصف القطر لا يساوي ١٦ احسب طول المحيط ، وكل دورة تعادل طول المحيط .



طريقة أخرى لتثبيت

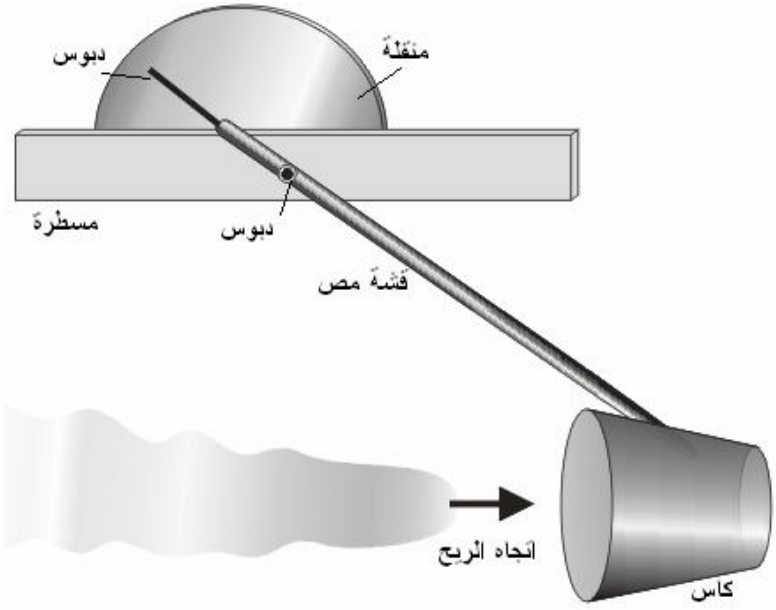
النموذج الثاني :

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

ألصق طرف قشة المص على جانب الكأس .

اثقب منتصف القشة وأدخل دبوس طبعة في الثقب وثبته في وسط المسطرة .

قص نصف دائرة من الكرتون وثبته على المسطرة . لاستعمالها لتدريج الجهاز .



قص رأس القشة بشكل مدبب أو ألصق دبوس ورق عليها .

ضع الجهاز في مكان مفتوح ووجه فتحة الكأس باتجاه مصدر الريح سيعمل الهواء على دفع الكأس إلى الخلف فتتحرك قشة المص على التدريج .

يمكن معايرة الجهاز مع جهاز آخر (في الخارج أو باستعمال مروحة) وكتابة التدريج على قطعة الكرتون وبعد ذلك تؤخذ القراءات مباشرة .

جدول سرعة الريح : يمكن معرفة سرعة الريح بشكل تقريبي باستخدام هذا الجدول الذي سمّي **مقياس بيفورت**

السرعة كم/ساعة	قياس بيسورت	الأثار الظاهرة
أقل من ١	٠	هدوء ، لا تتحرك أوراق الأشجار .
١ - ٣	١	حركة خفيفة للأوراق ، انجراف الدخان .
٦ - ١١	٢	تشعر بحركة الهواء ، تسمع حفيف أوراق الشجر .
١٢ - ١٩	٣	تخفق الأعلام ، تتحرك أوراق الشجر .
٢٠ - ٢٩	٤	تتحرك الأغصان الصغيرة ، يتطاير الغبار وأوراق الأشجار الجافة .
٣٠ - ٣٨	٥	تتأرجح الأشجار الصغيرة ، وتظهر الأمواج على سطح الماء .
٣٩ - ٤٩	٦	تتأرجح الأغصان الكبيرة وأسلاك الكهرباء والتلفون ، يصعب التحكم بالمظلة .

تحديد اتجاه الريح /كيس الريح :

وهو كيس من القماش تثبت فتحته على طوق حديدي (سلك حديد سميك) ليبقيه مفتوحا ، يمكن عمل مقبض من قطعة خشب

قياس كمية المطر

المواد : قنينة بلاستيكية / قنينة مشروبات غازية سعة ١ لتر تقريباً ، مقص،

مخبار مدرج / يمكن الاستغناء عنه .

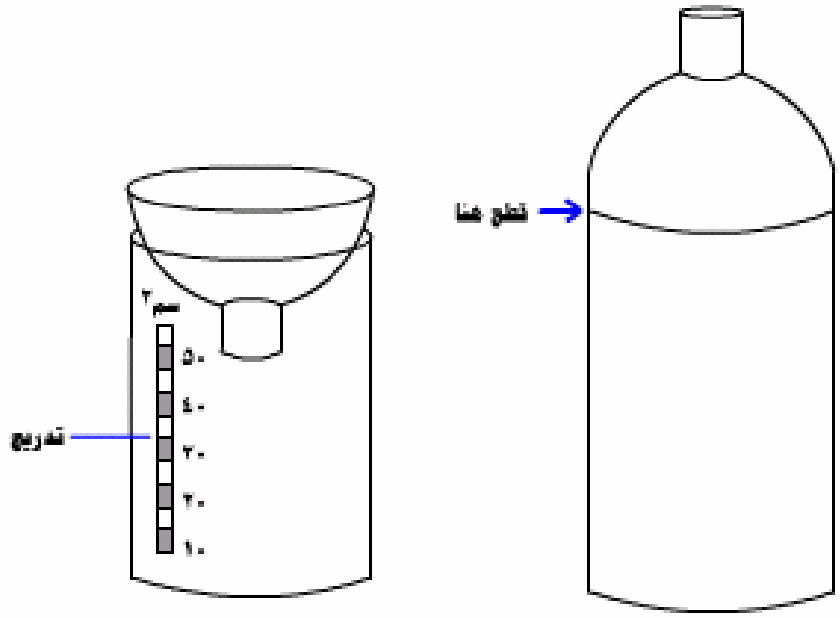
قص الثلث العلوي من القنينة لعمل قمع كما في الرسم .

استخدم المسطرة لقياس نصف قطر القنينة وحساب مساحة مقطعها (م) بوحدة م٢

اقلب القمع وثبته جيداً على الجزء الأسفل من القنينة .

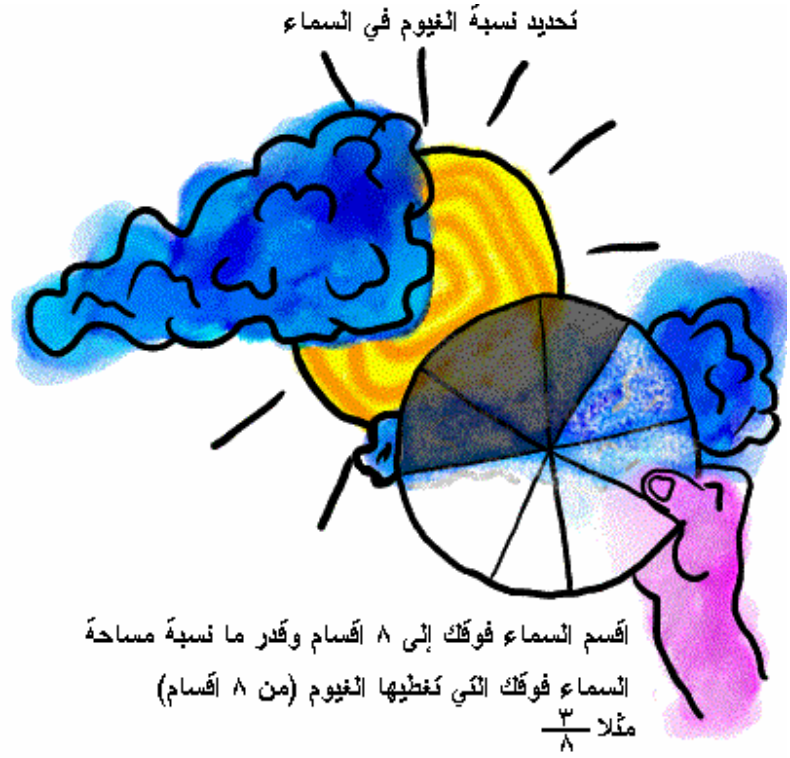
يُستعمل الجهاز بوضعه في مكان خالٍ بعيداً عن البيوت والأشجار لمدة من الزمن (٢٤ ساعة مثلاً) ثم قياس حجم الماء الموجود فيه باستخدام مخبار مدرج (ح) بوحدة .

كمية الأمطار = سم٣ من الماء لكل سم٢ من الأرض .

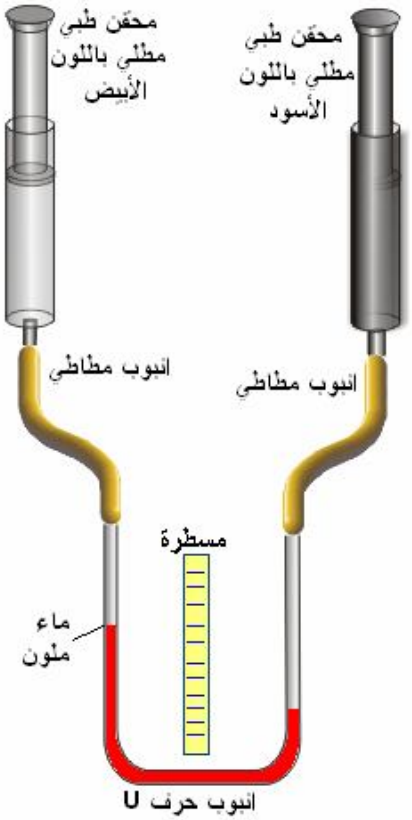


يمكن الاستغناء عن المخبار باستخدام وعاء له حجم معروف لتدريج الجهاز ثم أخذ القراءات مباشرة ويتم تدريج الجهاز بوضع كمية من الماء (١٠ سم٣) في الجهاز ويوضع خط على مستواها ثم تضاف كمية أخرى ويوضع خط آخر إلى أن يكتمل تدريج الجهاز

تحديد نسبة الغيوم في الجو



قياس الإشعاع الشمسي



يختلف الإشعاع الشمسي من منطقة لأخرى ومن وقت لآخر ، والبيانات الخاصة بدراسة الإشعاع الشمسي مهمة في مجال دراسة المناخ ، وللزراعة والصناعة والأحياء والمحافظة على الموارد الطبيعية ، فكل بيت لديه سخان شمسي يهمه أمر الإشعاع الشمسي ، وأيضا تتجه الأنظار هذه الأيام للطاقة البديلة ومنها طاقة أشعة الشمس ، حيث أصبحت بعض القرى النائية تزود بالكهرباء من خلال الخلايا الشمسية .

يمكن قياس الإشعاع الشمسي بعدة طرق وقد صنعت لهذا الغرض الكثير من الأجهزة ، ونقدم هنا جهاز بسيط لهذا الغرض .

المواد : قطعة خشب أبعادها ٢٠ × ٥ × ١ سم ، قطعة خشب أبعادها ١٠ × ٥ × ١ سم ، أنبوب بلاستيكي قطره بحدود سم وطوله ٤٠ سم (يفضل استعمال أنبوب جلوكوز) ، محقن طبي عدد ٢ (٥ مل أو أكثر) ، ماء ملون ، دهان أسود ، ورق ألمنيوم، مسطرة طولها ١٠ سم ، صمغ أو لحام بلاستيكي .

طريقة الصنع :

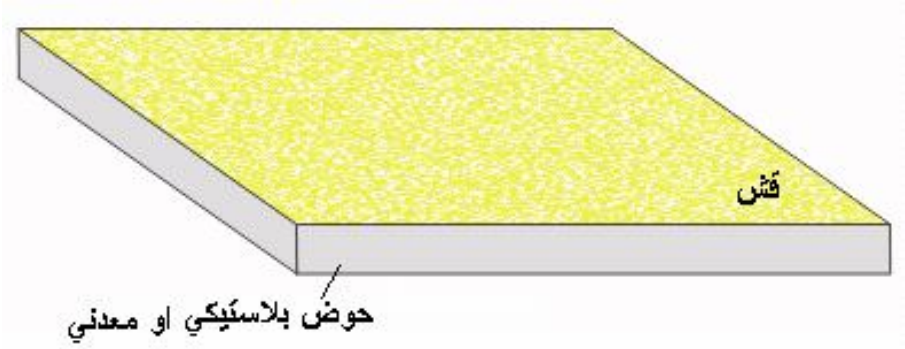
ثبت قطعتي الخشب على شكل حرف L ، ثبت المسطرة في المكان المخصص لها .

ثبت أنبوب الجلوكوز بشكل حرف U كما في الشكل ، املأ الأنبوب إلى ثلثه بماء ملون .
اسحب مكبسي المحقنين إلى الحد الأقصى وثبت طرفي الأنبوب على فتحتي المحقنين .
لون أحد المحقنين بدهان أسود واترك الأنبوب الآخر كما هو أو غطه بقطعة من ورق الألمنيوم .
طريقة الاستخدام :
حدد مستوى الماء في شعبتي الأنبوب ، ضع الأنبوب تحت أشعة الشمس المباشرة .
كل نصف ساعة لاحظ الفرق بين مستويي الماء في شعبتي الأنبوب سجل الفرق في الارتفاع من خلال قراءة تدريجي المسطرة مقابل مستوى الماء في شعبتي الأنبوب وحساب الفرق بينهما .
ترتفع حرارة الهواء في المحقن الأسود أكثر من المحقن الآخر فيتمدد الهواء ويدفع الماء باتجاه المحقن الآخر
يمكن تسجيل النتائج في هذا الجدول

الرقم	ارتفاع الماء الملون في الشعبة اليسرى	ارتفاع الماء الملون في الشعبة اليمنى	الفرق بين القراءتين
١	٨	٥	٨-٥=٢
٢			
٣			

استخدم هذا الجدول لتسجيل قيم الإشعاع الشمسي في منطقتك خلال فترة من الزمن

قياس كمية الندى



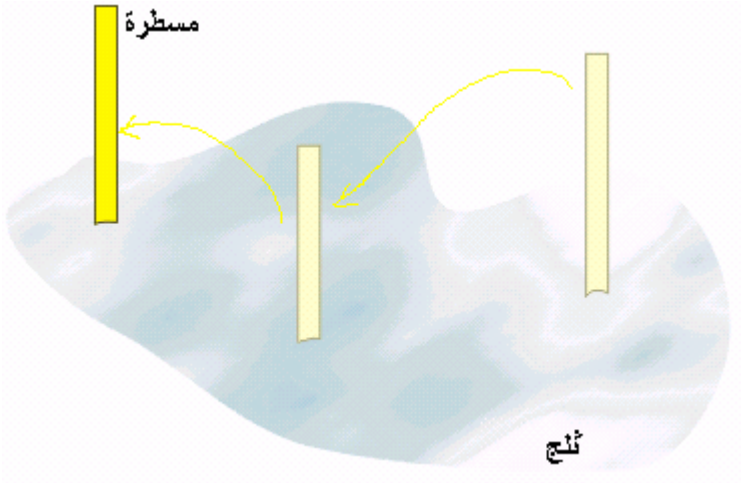
يمكن قياس الندى بطريقة بسيطة جدا ، علما أنه تم تطوير العديد من الأجهزة لقياس الندى ولكن جميعها تعمل على مبادئ بسيطة كهذه الطريقة التي سنستخدمها لقياس الندى .
المواد : وعاء مسطح واسع وجوانب قليلة الارتفاع (صينية عادية أو صينية شاي) قش ، ميزان ، مسطرة .
ضع في الصينية طبقة من القش ، افردها جيدا ، للتأكد من عدم فقدان بعض القش يمكن تغطية القش بقطعة من القماش الخفيف (التول) وتثبيتها من الجوانب فوق وعاء القش.
لقياس كمية الندى المتكونة أثناء الليل نقيس كتلة الوعاء مع القش بواسطة ميزان رقمي أو ميزان كفتين دقيق .
نترك الوعاء في مكان مكشوف طول الليل وعلى ارتفاع متر تقريبا عن سطح الأرض، وفي الصباح نقوم بوزن كتلة الوعاء مع القش والندى
الزيادة في كتلة الوعاء هي كتلة الندى المتكون على القش.

نحسب مساحة الوعاء ، إذا كان متوازي مستطيلات نقيس طوله وعرضه ونحسب المساحة ، إذا كان دائريا نقيس قطره ونحسب المساحة (المساحة = ٢ نق ط) حيث: نق نصف القطر ، ط=٣.١٤

نقسم كتلة الندى بوحدة غرام مثلا أو كيلو غرام على مساحة الوعاء بوحدة متر مربع

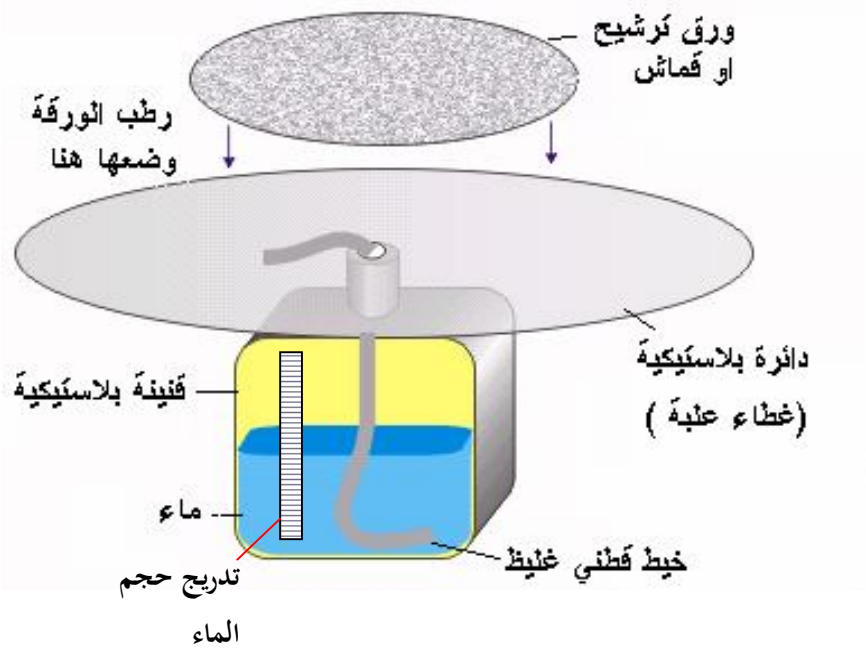
قياس ارتفاع الثلج :

يقاس ارتفاع الثلج بواسطة مسطرة تغرز عموديا في الثلج حتى تصل لسطح الأرض ، ويؤخذ ارتفاع الثلج في ثلاثة أماكن ثم يحسب المعدل.



قياس التبخر

يمكن قياس التبخر بعدة طرق منها هذا الجهاز المكون من قنينة بلاستيكية يفضل قنينة أسطوانية رفيعة وطويلة غطاء علبة بلاستكي، ماء ، خيط غليظ من القطن(يمكن لف قطعة من القطن العادي بدل الخيط وهي أفضل) ،ورق ترشيح (أو دائرة من قماش قطني ابيض)، مسطرة.



طريقة العمل:

ركب الجهاز كما في الشكل،

اثقب الدائرة البلاستيكية وثبتها على فتحة القنينة (فتحة الدائرة تركب فوق فتحة القنينة ، ادخل الخيط القطني في القنينة ويبقى جزء خارج القنينة فوق الدائرة

، رطب ورقة الترشيح وضعها فوق الدائرة بحيث تلتصق بالخيط القطني .

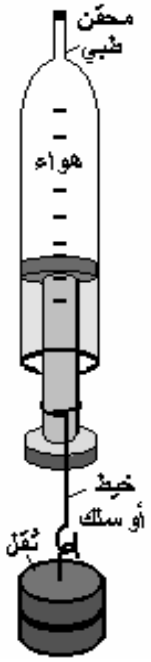
ضع الجهاز في مكان مظلل (ليس تحت الشمس المباشرة) ، في نهاية اليوم لاحظ النقص في الماء الموجود في القنينة

يمكن استخدام أي طريقة مناسبة لقياس التغير في كمية الماء في القنينة مثل استخدام مخبار مدرج أو تدريج القنينة مسبقا.

الجهاز المستخدم في محطات الرصد الجوي لقياس التبخر يتكون من حوض معدني مدهون باللون الأبيض قطره ١.٢٢ متر وعمقه ٢٥.٤ سم ، يملأ بالماء لارتفاع ٥ سم ويوضع على لوح خشبي ارتفاعه ١٥سم ، ويقاس النقص في ارتفاع بسبب التبخر باستخدام قضيب معدني برأس مدبب وطرفه العلوي ملولب ، يتم تدوره حتى يلامس رأس القضيب سطح الماء وبمعرفة التغير في ارتفاع القضيب المعدني يمكن حساب التغير في ارتفاع الماء في الحوض ، وبمعرفة قطر الحوض يمكن حساب حجم الماء المفقود ، وعند سقوط الأمطار يتم حساب كمية المطر التي سقطت في حوض التبخر وتضاف لقيمة التبخر التي تم قياسها.

قياس الضغط الجوي :

١ – قياس الضغط الجوي باستخدام محقن طبي



تتوفر أنواع مختلفة من أجهزة قياس الضغط الجوي منها الزئبقي الذي يتكون من أنبوب زجاجي طويل ومستودع زئبق ومنها المعدني الذي يعطي قراءة مباشرة وتتوفر أجهزة لرسم قيم الضغط الجوي على ورقة رسم بياني ليوم كامل .

وفي هذه التجربة سنعمل على قياس الضغط الجوي باستخدام محقن طبي ،وتتميز هذه الطريقة بالتكلفة القليلة وإعطاء صورة واضحة لمفهوم الضغط الجوي .

_**المواد :** محقن طبي (١ – ٥) سم^{٣} **بدون إبرة معدنية** ، أثقال(عمل كفة توضع الأثقال فيها) أو ميزان زنبركي ، خيط قنب ، سلك معدني ، مسطرة

١. ثبت المحقن بشكل عمودي باستخدام أداة مناسبة ، يجب أن تكون فتحة المحقن للأعلى

٢. اربط خيط قنب أو سلك بمكبس المحقن ، يمكن ثقب المكبس وربط الخيط به .

٣. علق أثقال بالمكبس ، ابدأ بثقل بسيط ثم أضف إليه أثقال أخرى حتى ينزل المكبس بسرعة ثابتة للأسفل ، سجل كتلة الأثقال (ث) ، هذا الثقل يلزم للتغلب على الاحتكاك بين المكبس .

٤. اغلق فتحة المحقن ، يمكن تسخينها وشدها بواسطة ملقط أو استخدام لحام بلاستيكي ، جب أن تدخل المكبس إلى داخل المحقن (لا تحجز هواء داخل المحقن) ، وذلك بل أن تغلق فتحة المحقن .

٥. علق بالمكبس الثقل اللازم للتغلب على الاحتكاك (ث) واتركه معلق بالمكبس طيلة التجربة .

٦. علق بالمكبس أثقال أخرى بالتدريج حتى يبدأ المكبس بالحركة للأسفل ، قوة هذه الأثقال تعادل قوة الضغط الجوي على مساحة المحقن.

٧. سجل كتلة الأثقال (**ك**) ، لا تسجل كتلة (**ث**)

٨. استخدم مسطرة أو لقياس نصف قطر المحقن الداخلي واحسب مساحة مقطع المحقن /

المساحة = نق^{٢} × ٣.١٤

٩. اقسم الكتلة (**ك**) على المساحة ،

(الكتلة / المساحة) = الكتلة المؤثرة على (١ سم^{٢})

١٠. تستخدم أجهزة البارومتر تدريج (سم زئبق) ،وبما أن كثافة الزئبق = ١٣,٦ غم / سم^{٣} سيتم حساب الضغط الجوي بقسمة الكتلة التي حسبتها في الخطوات السابقة على كثافة الزئبق لتحصل على طول عمود الزئبق .

مثال : لقد استخدمت محقن (نصف قطره الداخلي ٠.٢٥ سم ومساحة مقطعه ٠.١٩٦ سم٢)

الكتلة اللازمة للتغلب على الاحتكاك (ث) ≅ ١٠٠ غم

الكتلة اللازمة لتحريك المكبس (والفتحة مغلقة) = ١٩٧ غم

الكتلة المؤثرة على ١ سم ^{٣} = (١٩٧ / ٠.١٩٦) = ١٠٠٦ غم

الضغط الجوي = (١٠٠٦ / ١٣.٦) ≅ ٧٤ سم. زئبق

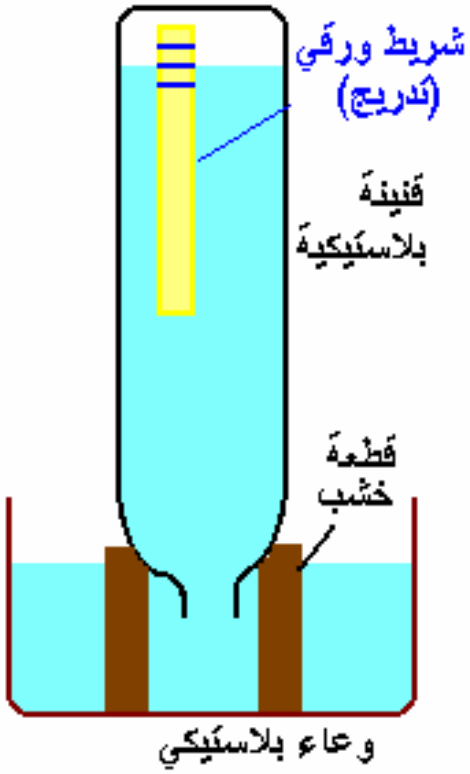
نموذج بارومتر المائي

يمكن عمل نموذج بسيط للبارومتر المائي باستخدام قنينة بلاستيكية شفافة سعة لتر أو أكثر، (يفضل قنينة طويلة) ، وعاء بلاستيكي صغير، قطعتي خشب ترتكز عليها القنينة ، شريط ورقي وقلم وماء.

ألصق الشريط على القنينة ، املأ القنينة بالماء أغلقها ونكسها في الوعاء المملوء ماء ثم ارفع الغطاء.

حدد خط على الشريط الورقي مقابل مستوى الماء

لاحظ هل يتغير مستوى الماء خلال عدة أيام خاصة إذا تغير الطقس؟

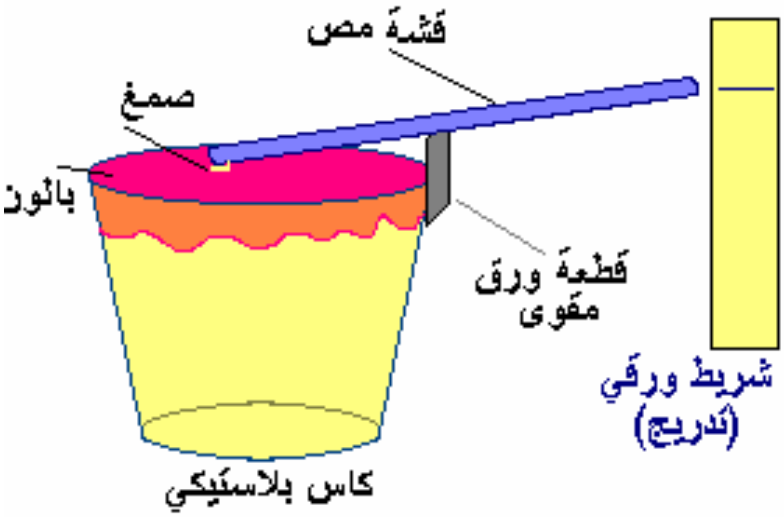


بارومیتر معدني

لأن البارومیتر الزئبقي زجاجي وكبير الحجم وملئ بالزئبق السام ولصعوبة نقله تم صنع البارومیتر المعدني ويمكن عمل نموذج بسيط له.

وتحتاج إلى كأس بلاستيكي مستهلك ، بالون ، قشة مص ، صمغ ، ورق مقوى.

نفذ الجهاز كما في الرسم، ضع علامة مقابل رأس القشة ، راقب الجهاز عدة أيام ، هل تتغير القراءة.



قياس الرطوبة النسبية

١ – مقياس الرطوبة الجاف والمبلل

يتكون من ميزاني حرارة (زئبقي أو كحولي) ، على مستودع أحد الميزانين تلف قطعة قطن أو قماش متصلة بعلبة صغيرة مملوءة بالماء ، فيصعد الماء خلال القطن بالخاصية الشعرية ليرطب جوانب المستودع ،تبخر الماء عن جوانب المستودع يقلل من درجة حرارة المستودع فتقل درجة الحرارة التي يقيسها الميزان الرطب ، وبالجدول المرفق نأخذ قراءة الميزان الجاف والفرق بين القراءتين ونحسب الرطوبة

يوضع الميزانين في الظل وليس تحت الشمس المباشرة

قراءة الميزان الجاف	الفرق بين قراءتي الميزانين									
°C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	88	77	66	55	44	34	24	15	6	
11	89	78	67	56	46	36	27	18	9	
12	89	78	68	58	48	39	29	21	12	
13	89	79	69	59	50	41	32	22	15	7
14	90	79	70	60	51	42	34	25	18	10
15	90	81	71	61	53	44	36	27	20	13
16	90	81	71	63	54	46	38	30	23	15
17	90	81	72	64	55	47	40	32	25	18
18	91	82	73	65	57	49	41	34	27	20
19	91	82	74	65	58	50	43	36	29	22
20	91	83	74	67	59	53	46	39	32	26
21	91	83	75	67	60	53	46	39	32	26
22	91	83	76	68	61	54	47	40	34	28
23	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30
24	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
25	92	84	77	70	63	57	50	44	39	33

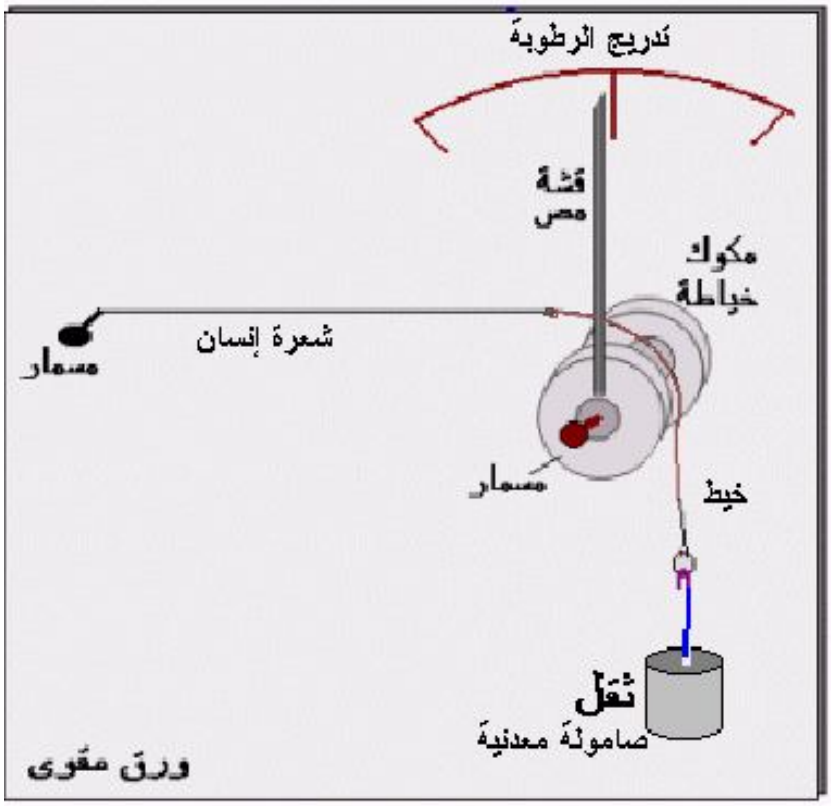
قيم الرطوبة النسبية

يمكن أن تحصل على هذا الجدول من الإنترنت أو الكتب العلمية

٢ – مقياس الرطوبة الشعري :

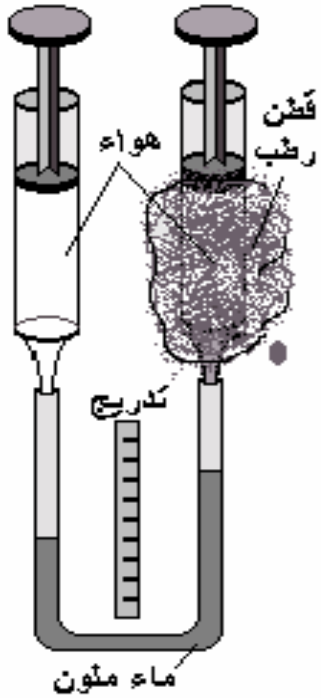
يزداد طول شعر الإنسان عندما تزداد رطوبته ويقل طوله عندما يجف،لقد تم استخدام هذه الظاهرة لتصميم جهاز يقيس الرطوبة مباشرة ويعرضها على لوحة مثل الساعة أو يرسم قيم الرطوبة ليوم كامل على ورقة مثبتة على اسطوانة دوارة.

يمكن تصميم جهاز مقياس رطوبة شعري بسيط كأحد النموذجين الموضحين في الرسم ، استخدم شعرة من إنسان طولها بحدود ٢٥ سم أو شعرة من ذيل الحصان.



٣-طريقة أخرى لقياس الرطوبة النسبية

تعرف الرطوبة النسبية بأنها النسبة بين كمية بخار الماء في الجو والحد الأعلى لكمية بخار الماء في نفس درجة الحرارة . وتستخدم عدة أجهزة لقياس الرطوبة مثل مقياس الرطوبة الجاف والرطب ، مقياس الرطوبة الشعري، تعتمد معظم أجهزة قياس الرطوبة النسبية على التغير في درجة الحرارة الناتجة عن تبخر الماء.



_ كيفية عمل جهاز بسيط لتقدير الرطوبة النسبية في الجو .

المواد: محقن طبي (٥) مل عدد ٢ بدون إبرة معدنية ، أنبوب بلاستيك شفاف (أنبوب جلوكوز) طوله (٢٠) سم، قطعة خشب أو ورق مقوى أبعادها (١٠× ٢٠) سم، ماء ملون، قطعة قماش ، قلم ، أغو

١-اسحب مكبس المحقن إلى الحد الأقصى (٥) مل وثبت المكبس في هذا الوضع باستخدام الأغو أو إدخال مسمار، ،اعمل الشيء ذاته مع المحقن الثاني

اثن أنبوب الجلوكوز لعمل أنبوب حرف (**U**)

ثبت الأنبوب على قطعة خشب ، ضع في الأنبوب كمية من الماء الملون، الصق قطعة ورق مقوى بين شعبتي الأنبوب .

٤-ثبت المحقنين على شعبتي الأنبوب

٥-غط أحد المحقنين بقطعة من القطن المرطب بالماء واترك الآخر مكشوفا .

انتظر عدة دقائق ولاحظ حركة السائل الملون في الأنبوب . تلاحظ أن السائل يتحرك باتجاه المحقن الرطب ، وكلما انخفضت الرطوبة يقل الفرق بين الشعبتين

،يمكن معايرة الجهاز باستخدام مقياس آخر للرطوبة النسبية وكتابة التدريج على قطعة الورق المقوى لأخذ قراءة مباشرة

يوضع الجهاز في الظل للحصول على قراءات صحيحة .

يمكن قص الجزء الزائد من مكبس المحقن.

قياس درجة الحرارة / عمل ميزان حرارة مائي

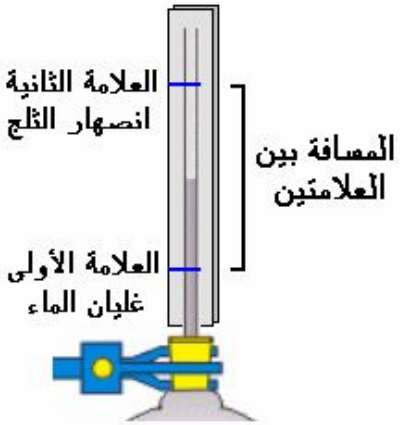
المواد : قنينة بلاستيكية مع غطاء ، قشة مص شفافة ، ماء ، مادة ملونة(حبر)،قلم فلوماستر رفيع، مسطرة ، شريط من الورق المقوى ، لحام بلاستيكي أو آغو .

اثقب غطاء القنينة وأدخل طرف القشة في الثقب ،وأغلق الثقب حول القشة باللحام البلاستيكي، الصق شريط من الورق المقوى خلف القشة (تدريج)

املأ القنينة بالماء تماما وأضف إليه نقاط من مادة ملونة

ضع القنينة في حوض به ثلج مجروش وانتظر عدة دقائق ثم حدد علامة بالقلم على مستوى الماء في الأنبوب ، هذه الدرجة = صفر مئوي

ارفع القنينة من حوض الثلج وبعد قليل ضعه في ماء يغلي**(بإشراف الكبار)** ، حدد علامة أخرى على مستوى الماء في الأنبوب أثناء الغليان هذه الدرجة = ١٠٠ مئوي .



عدد الدرجات المئوية بين العلامتين = ١٠٠ ؟

اقسم طول الأنبوب بين العلامتين إلى مائة قسم؟

حأول استخدام أنبوب بقطر دقيق للحصول على مسافة مناسبة بين درجتي الحرارة ، ثم قسّم هذه المسافة إلى ١٠٠ قسم إن استطعت للحصول على ميزان دقته درجة مئوية واحدة ،وإن كانت المسافة غير كافية قسم المسافة على ٢٠ لتكون القراءات (٥ ،١٠ ، ١٥، ٢٠،.....، ١٠٠)

الأرصاد الجوية قديما :

قبل تطور علم الأرصاد الجوية كان الناس يستخدمون طرقا بسيطة لمحاولة توقع حالة الطقس ، وهذه الطرق رغم بساطتها وعدم معرفة الناس في السابق الأساس العلمي لها فإنها صحيحة ويمكن تفسيرها علميا ، ومن هذه الطرق:

١- عند اقتراب العاصفة تكون الطيور جاثمة ولا تطير وسبب ذلك أن الضغط الجوي يكون منخفضا بسبب زيادة الرطوبة ، وهذا يعني أن كثافة الهواء تكون منخفضة ، حيث أن كثافة الهواء تلعب دورا مهما في الطيران، ولهذا عندما نرى الطيور تطير عاليا فهذا يدل على طقس جيد .

٢- الدخان المرتفع لأعلى يشير إلى أن الطقس سيكون جيدا ، لأن ارتفاع الدخان يدل على ضغط مرتفع ، إما إذا كان الدخان يتحرك بشكل أفقي على ارتفاع منخفض فهذا يدل على أن الضغط منخفض واحتمال توقع المطر.

٣- إذا لاحظت أن الروائح في الجو يزيد انتشارها فهذا يدل توقع حدوث المطر لأن ذلك بسبب انخفاض الضغط الجوي ، كما أن حاسة الشم تكون أقوى.

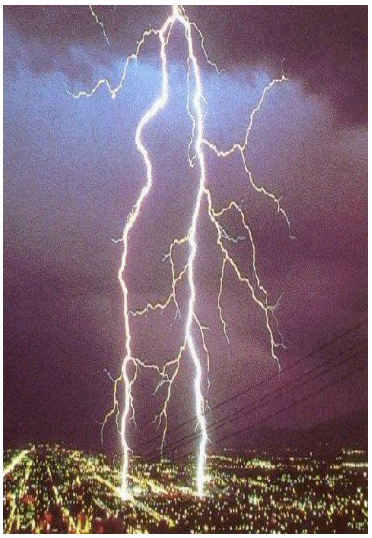
٤- الغيوم الماطرة هي الغيوم المنخفضة ، ولهذا توقع حدوث المطر عندما ترى الغيوم المنخفضة داكنة اللون ، أما الغيوم المرتفعة فهي عادة ليست غيوم ماطرة.

٥- قبيل سقوط الثلوج يكون الجو هادئا ودافئا ، ويبرد الجو عند انصهار الثلوج.

٦- في فصل الشتاء تمر أحيانا بعض الأيام المشمسة والدافئة وفي اليوم التالي تسقط الأمطار أو الثلوج ، ونسمع من مقدمي النشرة الجوية في التلفزيون أحيانا (جبهة دافئة في مقدمة منخفض جوي) ولهذا توقع يوما ماطر بعد الأيام الدافئة في الشتاء.

٧- عندما كانوا يجدون تكون كثيف للندى في الصباح كان يدلهم هذا على أن الجو غير ماطر

قياس بعد منطقة التفريغ الكهربائي :



البرق والرعد من الظواهر التي تتكرر في فصل الشتاء ، والبرق هو تفريغ كهربائي بين غيمتين مشحونتين ونتيجة للتفريغ الكهربائي ينتج صوت الرعد ، ونحن عادةً نشاهد البرق وبعد قليل نسمع صوت الرعد وبمعرفة الزمن بين مشاهدة البرق وسماع صوت الرعد يمكن تقدير المسافة بيننا وبين منطقة حدوث البرق (التفريغ الكهربائي)

المواد: ساعة عادية أو وقف .

عند حدوث العواصف الرعدية ابدأ بتشغيل ساعة الوقف لحظة مشاهدة البرق وأوقف الساعة عندما تسمع صوت الرعد .

سرعة الضوء سرعة كبيرة جداً ويمكن إهمال الزمن اللازم لوصول الضوء إلينا من أي نقطة في الكرة الأرضية .

سرعة الصوت ٣٤٠ كيلو متر / ساعة .

بمعرفة سرعة الصوت والمدة الزمنية بين مشاهدة البرق وسماع الرعد يمكن حساب المسافة بيننا وبين منطقة حدوث التفريغ الكهربائي .

المسافة = السرعة × الزمن

السرعة : سرعة الصوت **بوحدة متر/ثانية** الزمن : الزمن الذي تم قياسه مسبقاً **بوحدة الثانية**

بعد منطقة حدوث البرق **بوحدة المتر** = ٣٤٠ × الزمن

نموذج : دوامات وأعاصير

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

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

املأ إحدى القنينتين بالماء وثبت فتحتي القنينتين مع بعض . يمكن تضييق الفتحة بين القنينتين باستعمال قطعة من معجون الأطفال (بلاستسين)

ضع القنينتين بشكل عمودي بحيث يكون الماء في القنينة العليا . سوف ينزل الماء من القنينة العليا إلى السفلى بشكل دوامة .

يمكن إضافة قطع صغيرة من الورق الصحي . سوف يدور الورق في أعلى القنينة بسرعة بطيئة بينما يدور أسفل القنينة بسرعة عالية جداً

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

أجهزة رصد جوي إلكترونية

تحديد اتجاه الريح(بالثنائيات المشعة للضوء)

يمكن عمل أداة جميلة لإعلامنا باتجاه ونحن داخل بيوتنا ومكاتبنا ومختبراتنا ،وهي تتكون من جزء يثبت على السطح ولوحة تحتوي على ٤ ثنائيات مشعة للضوء (أو ثمانية) تدلنا على اتجاه الريح.

المواد:

محرك مسجل،سلك معدني قطره ١–٢ ملم (من أسلاك العلاّقات) ،ورق مقوى مصقول ، مغناطيس صغير(يمكن استخدام قطعة من أشرطة المطاط الممغنطة المستخدمة في أبواب الثلاجات)،قطعة من المعدن (أو الخشب) أبعادها ٢×٢×٢ سم تقريبا،مفتاح مزماري Reed Switch (يكون الوضع الطبيعيOFF) عدد ٤،أسلاك توصيل ،مادة لاصقة،٤ ثنائيات مشعة للضوء (يفضل بألوان مختلفة) ،لوح خشبي أبعاده (١٠×٨سم) تقريبا،سلك ٥ خطوط (طوله يصل من السطح إلى الداخل)،قطعة خشبية مناسبة(قاعدة المحرك)،بطارية ١.٥–٣ فولت ،مقاومة حماية ١٠ أوم

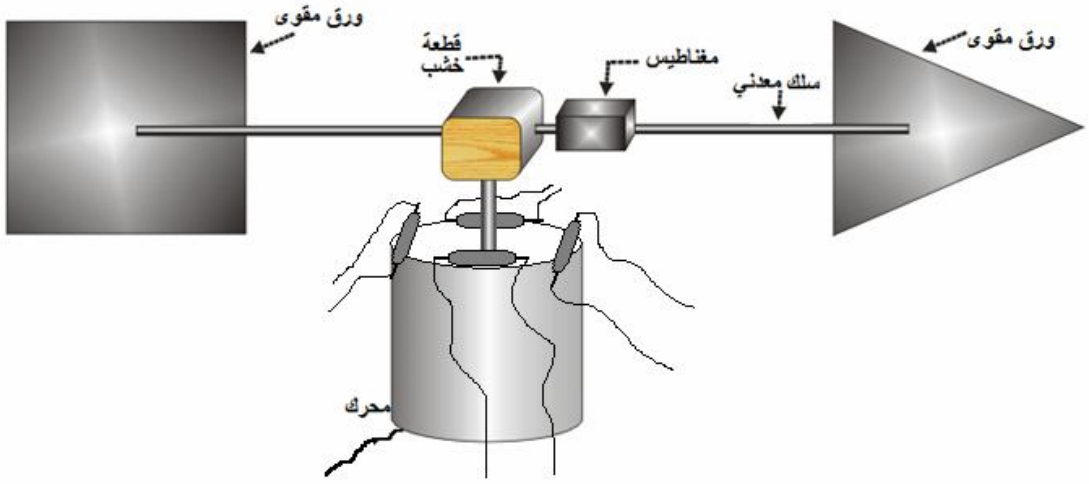
طريقة العمل:

١– اثقب قطعة المعدن(أو الخشب) ثقبا أفقيا ومرر السلك المعدني خلالها

٢– اثقب نفس القطعة ثقبا عموديا وثبتها على محور المحرك.

٣–قص قطعتين من الورق المقوى (مثلث ،ومربع) وألصقهما على طرفي السلك(بمساحتين مناسبتين)،ألصق المغناطيس بحيث يدور فوق المفاتيح المزمارية ، قد تحتاج لتحريك السلك إلى إحدى الجهتين ليستقر ، ويمكن وضع حلقة معدنية على الطرف الثاني من السلك لمعايرة ثقل المغناطيس

٤–ثبت المحرك على قطعة خشبية مناسبة،وثبت المفاتيح المزمارية على السطح العلوي للمحرك بحيث يتجه كل مفتاح إلى أحد الجهات الأربع إذا اعتبرنا محور المحرك هو المركز،وأوصل أسلاك رفيعة معزولة مع المفاتيح المزمارية،المحرك لن نوصله بأي مصدر للكهرباء وقد استخدمناه لسلاسة حركته بدل أن نصنع القاعدة بأنفسنا



٥– ثبت الثنائيات المشعة للضوء على اللوحة الخشبية الخاصة بها وأوصلها بأسلاك معزولة من الجهة السفلى للوحة.

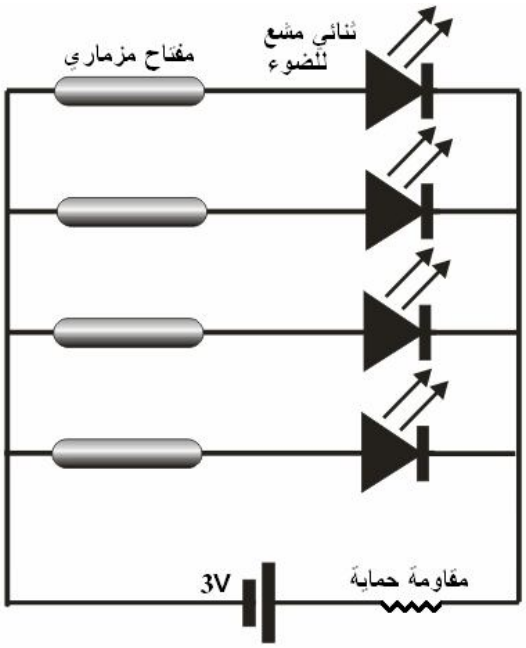
٦–أوصل المفاتيح المزمارية مع الثنائيات المشعة للضوء والبطارية كما هو موضح في الرسم ،ويفضل أن يستخدم سلك يحتوي على ٥ خطوط(٥ اسلاك رفيعة معزولة) للوصل بين الثنائيات المشعة للضوء والمفاتيح المزمارية،ويمكن

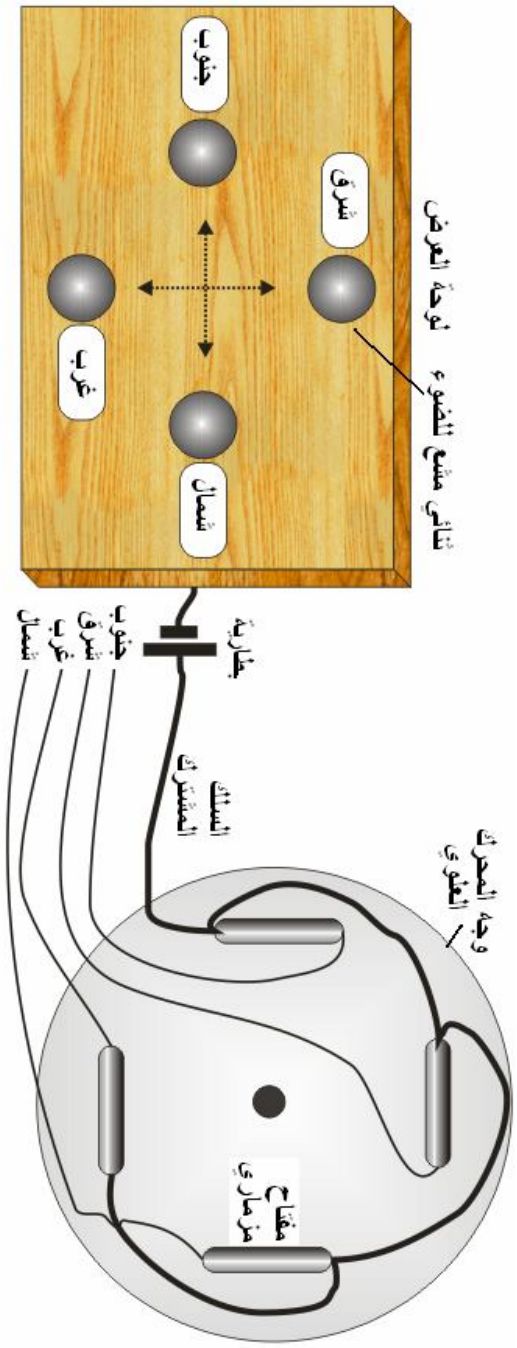
وصل مقاومة حماية مناسبة لحماية الثنائيات،ويفضل أن تكون البطارية والمقاومة مثبتتين خلف لوحة الثنائيات،ويمكن تركيب مفتاح كهربائي مع الدائرة

٧- ثبت المحرك على السطح جيدا ،وتأكد من اتجاهات الثنائيات(شرق ،غرب ،شمال ،جنوب) وثبت لوحة الثنائيات على جدار المختبر أو المكتب أو المنزل على ارتفاع مناسب

٨- الصق بطاقة صغيرة مكتوب عليها الاتجاه عند كل ثنائي وتأكد من كتابتها حسب اتجاه المفتاح ألمزماري على السطح.

٩- في أي وقت نظرت فيه إلى لوحة الثنائيات سيكون الثنائي المضيء هو الذي يدل على اتجاه الريح.

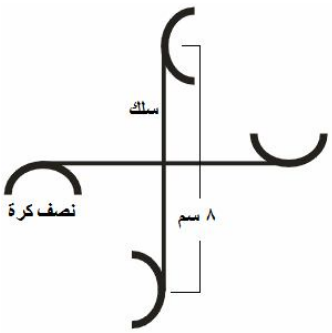




ملاحظة:

يمكن استخدام ٨ مفاتيح مزمارية للاتجاهات (شرق، شمال شرق ، شمال ، شمال غرب،...) و٨ ثنائيات مشعة للضوء، كما يمكن الاكتفاء بأربعة مفاتيح لتحديد جميع الاتجاهات (شرق، شمال شرق ، شمال ، شمال غرب،...) و ٤ ثنائيات فقط ،وذلك من خلال تركيب المفاتيح المزمارية قريبة من بعض واستخدام مغناطيس طويل بحيث يكون تأثيره على مفتاح واحد في حال الاتجاهات (شمال،شرق ،جنوب ،غرب)،ومفتاحين عندما يكون (شمال شرق ،جنوب،غرب،...)،

مقياس سرعة الريح الكتروني



المواد:محرك مسجل، سلك معدني طوله ٨ سم عدد ٢، قطعة خشب صغيرة ،مغناطيس (بشكل قرص صغير)، كرة بلاستيكية عدد٢ (كرة تنس طاولة) ،بطارية جافة ١.٥فولت، مادة لاصقة،مفتاح مزماري (Switch Reed) الوضع الطبيعي OFF

طريقة الصنع:

١- قص الكرتين إلى أنصاف

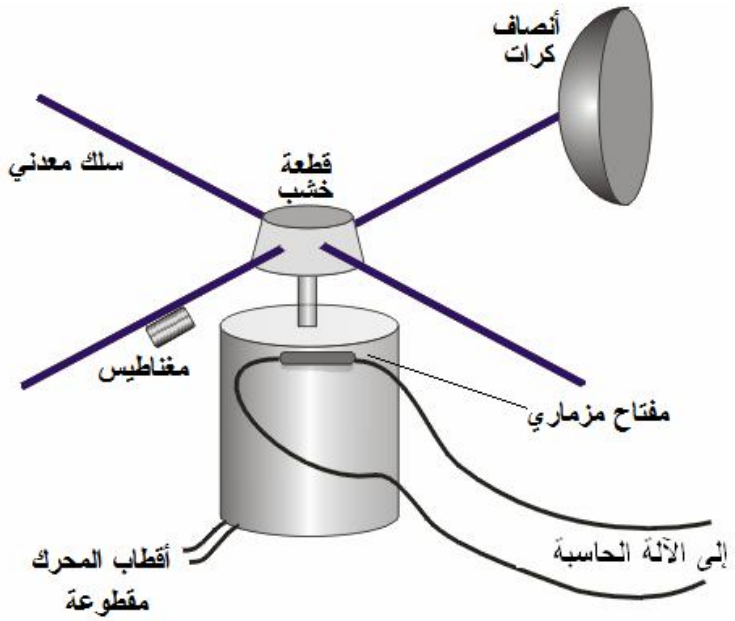
٢- أدخل السلكين بشكل متقاطع في قطعة الخشب بحيث تكون في وسط السلكين.

٣-ثبت أنصاف الكرتين على أطراف الأسلاك كما في الرسم.

٤- ثبت قطعة الخشب على محور المحرك.

٥-الصق المفتاح ألمزماري فوق المحرك، وألصق المغناطيس على أحد الأسلاك بحيث يمر فوق المفتاح ألمزماري أثناء الدوران، المحرك لن نوصله بأي مصدر للكهرباء وقد استخدمناه لسلاسة حركته بدل أن نصنع القاعدة بأنفسنا

٦- قطر هذه الدائرة ٨ سم، ونصف القطر (نق)= ٤ سم ، وبهذا فإن محيطها يساوي = ٢نق×٣.١٤ =٨×٣.١٤= ٢٥ سم تقريبا، أي كل دورة تعادل ٠.٢٥ متر .



٧- أوصل المفتاح ألمزماري مع دائرة(=) في الآلة الحاسبة بنفس الطريقة المستخدمة في جهاز (عجل قياس المسافة)

طريقة الاستعمال:

١- أدخل في الآلة الحاسوب (٠.٢٥) ثم أضغط (+) مرتين متتابعتين ،وضع المحرك في مكان مكشوف لزمن معين ولنسميه (ز) - يمكن أن يكون ٦٠ ثانية-، ،ثم خذ قراءة الآلة الحاسبة .

٢- سرعة الريح =(قراءة الآلة الحاسبة ×٠.٢٥) ÷الزمن

٣-إذا كان الزمن بوحدة الثانية ،وطول السلك بوحدة المتر تكون سريعة الريح بوحدة (متر/ثانية) ويمكن تحويلها إلى وحدة (كيلو متر/ساعة)

جهاز إنذار المطر

يستخدم هذا الجهاز للإنذار بارتفاع منسوب مياه خزان أو نهر أو هطول أمطار ولتنبيه الأم على أن الطفل قد بلل ثيابه، وهو تصدر إشارات صوتيه عند وجود الماء بين المسربين.

المواد:

R1	مقاومة ٤٧ كيلو أوم
R2	مقاومة ٤٧ كيلو أوم
C1	مكثف ٠.١ميكروفاراد
TR1	ترانزستور نوع 2N2926
TR2	ترانزستور نوع 2N3702
TR3	ترانزستور نوع 2N2926
LS	سماعة ١٥ أوم
SW1	مفتاح ثلاثي الأقطاب ثلاثي الاتجاه
	بطارية ٩ فولت

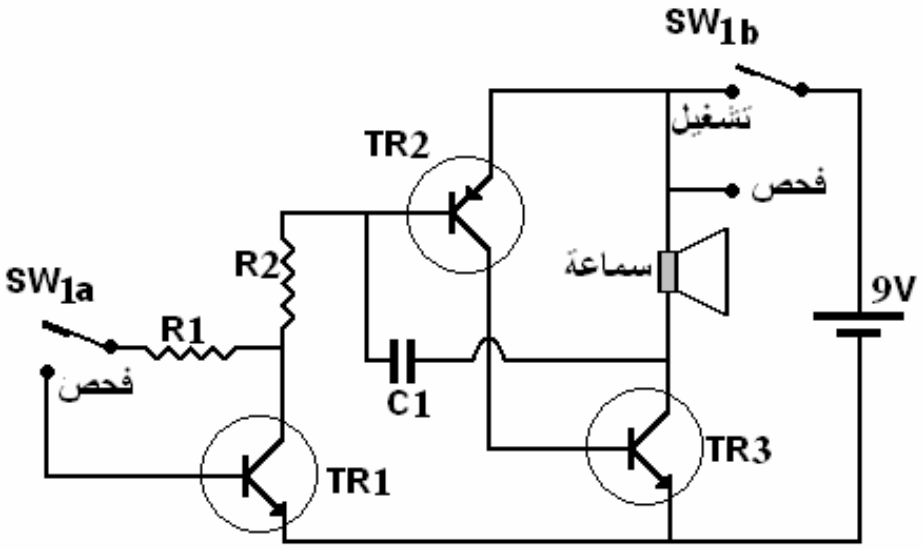
مبدأ عمل الجهاز:

يتكون قسم الإنذار في الدائرة من الترانزستورين TR2, TR3 اللذين يشكلان مذبذب متعدد الاهتزاز. ولكي تعمل دائرة المذبذب عند وجود ماء فقط وضعنا الترانزستور TR1 وربطنا إلى قاعدته ومجمعه مسربين لتتشكل بينهما مقاومة الماء التي تزود جهد انحياز قاعدة الترانزستور TR1 كما وضعت المقاومةR1 لحماية الترانزستور TR1 عند حصول قصر بين المسربين.

عندما يعمل الترانزستور TR1 فإنه يشكل ممر كهربائي بين قاعدة الترانزستور TR2 وخط التغذية السالب عبر المقاومة R2 ومهما كان جهد الانحياز المطبق على قاعدة الترانزستور TR1 فإنه يبدو وكأنه مقاومة صغيرة بالمقارنة مع المقاومة R2 وهذا ما يجعل المقاومة بين المسربين ذات أهمية قليلة.

لمفتاح التشغيل SW1 ثلاثة مواضع: الأول لإطفاء الدائرة والثاني لاختبارها والثالث لتشغيلها، تقوم باختبار الدائرة لمعرفة مدى صلاحية البطاريات.

من أجل استخدام الدائرة للإنذار بالمطر نضع بين المسربين قطعة قماش لتبتل عند هطول المطر وتشكل مقاومة بين المسربين حيث يتم تشغيل الدائرة.



يمكن تركيب الجهاز في صندوق بلاستيكي وإخراج طرفي المسربين بشكل سلك مزدوج يوضع بين طرفيه قطعة قماش صغيرة ليعمل كمجس رطوبة

جهاز إنذار درجة الحرارة

المواد:

R1	مقاومة ١٠ كيلو أوم
R2	مقاومة ٣٩ أوم
R3	مقاومة ٢.٢ كيلو أوم
R4	مقاومة ١٨٠ أوم
VR1	مقاومة متغيرة خطية ١٠٠ كيلو أوم
TH1	ثيرمستور نوع1066 VA عدد٢
TR1	ترانزستور نوع 2N3702 عدد٢
SCR	ثايرستور CRS1/05 ،٥٠ فولت ،١ أمبير
SW	مفتاح
	جرس يعمل بالبطارية
	بطارية ٩ فولت

توجد أماكن يجب أن لا تزيد درجة حرارتها عن قيمة معينة، كما توجد أماكن يجب أن لا تنقص درجة حرارتها عن قيمة معينة ،ولحماية تلك الأماكن فإننا نقدم لك دائرة إنذار بسيطة تعطي صوت إذا ارتفعت أو انخفضت درجة الحرارة عن قيمة محددة. ولهذه الدائرة عدة تطبيقات وهي تشكل أساس لدائرة إنذار بالحريق حيث تعطي صوت إنذار بالحريق عند ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط إلى ما فوق قيمة محددة وبتعديل بسيط لهذه الدائرة تصبح دائرة إنذار بالتجمد.

إن العنصر الالكتروني الذي يتأثر بتغيرات درجة الحرارة هو المقاومة الحرارية TH1 (ثيرمستور)وهي عبارة عن مقاومة تتغير قيمتها بتغير ودرجة الحرارة وعادة يكون لها معامل حراري سالب أي تنخفض مقاومتها عند ارتفاع درجة الحرارة.

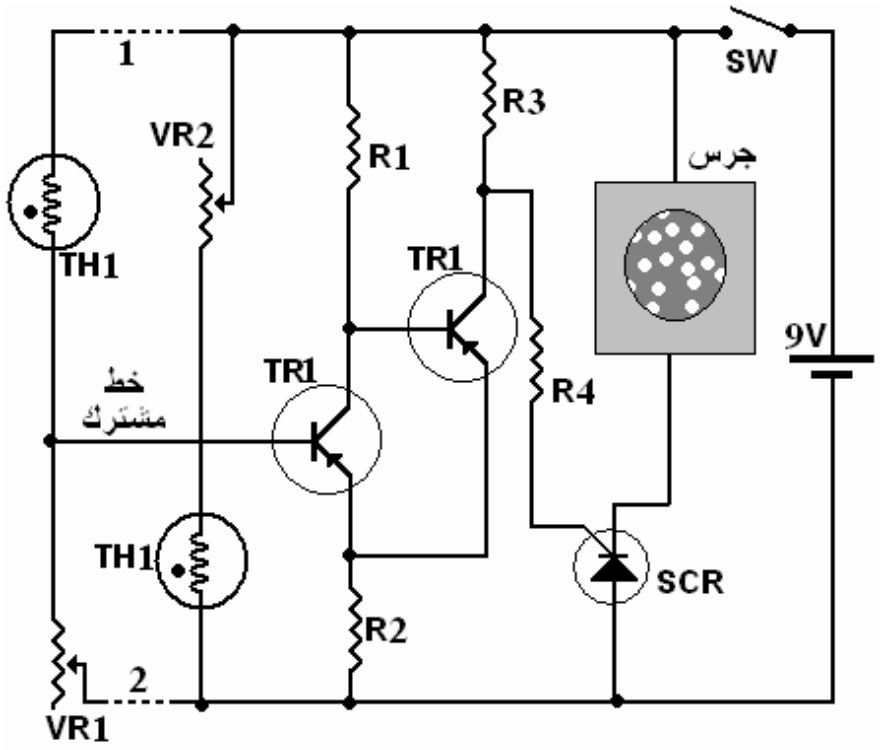
تبلغ قيمة المقاومة الحرارية عند درجة الحرارة العادية نحو (٤.٧) كيلو أوم وعند ارتفاع درجة الحرارة فإن مقاومتها تهبط بشكل كبير.

تشكل المقاومة الحرارية والمقاومة المتغيرة VR1 مقسم لجهد التغذية وبالتالي فإن تغيرات جهد قاعدة الترانزستور TR1 يعتمد على درجة الحرارة.

إذا كنا نود إنذار بالبرودة فإننا نستخدم الفرع الأول من دائرة الإنذار.

تختار القيمة المعينة لدرجة الحرارة التي يجب أن تعمل عندها الدائرة بواسطة المقاومة المتغيرة المتصلة مع الفرع الذي استخدمته(حرارة أو برودة)

يشكل الترانزستوران TR2 ,TR1 دار قادح شميت تعمل كمفتاح الكتروني سريع، حيث يؤخذ من مجمع الترانزستور TR2 إلى بوابة الثايرستور إشارة كهربائية لقدح الثايرستور وتشغيل الجرس الذي يستمر في العمل مهما تغير جهد البوابة الثايرستور، ويتم إيقافه بفصل جهد التغذية بواسطة المفتاح SW.


1
SW
R3
VR2
R1
جرس
TH1
TR1
9V
خط
مشترك
TR1
R4
TH1
SCR
R2
2
VR1

أجهزة كشف الرطوبة

تستخدم أجهزة ودوائر كشف الرطوبة لأغراض مختلفة منها سنذكرها لاحقا،ويوجد عدد كبير من هذه الدوائر اخترنا هذه الدوائر التي تستخدم أنواعا مختلفة من القطع الإلكترونية .

دائرة كشف الرطوبة :

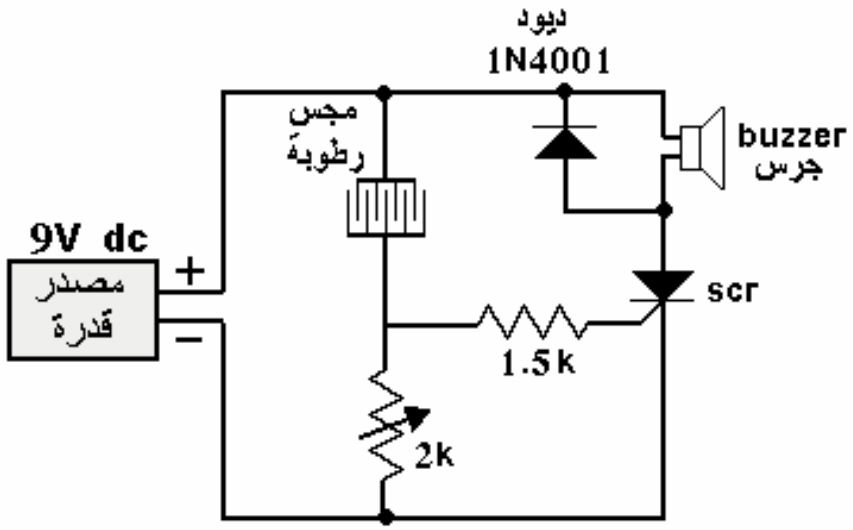
هذه الدائرة تستخدم لعدة أغراض منها الإخبار بهطول المطر حيث يوضع المجس في الخارج ،ويمكن استخدام بطارية ٩ فولت بدل مصدر القدرة .

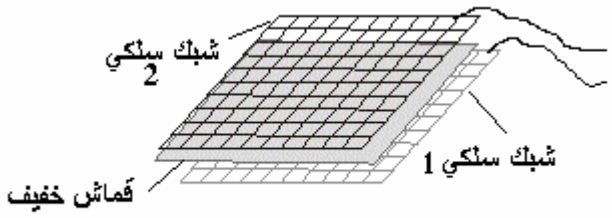
القطع المستخدمة في الدائرة : مقاومة ثابتة، مقاومة متغيرة،دايود ، ثايرستور (scr) ،جرس كهربائي يعمل على البطارية ، مصدر قدرة أو بطارية ٩ فولت،

وكذلك مجس رطوبة يصنع من قطعتين من الشبك السلكي أبعاد القطعة (٧×٧سم) بينهما قطعة من القماش الخفيف (شاش) ، وتوصل قطعتي الشبك بسلكين.

مبدأ عمل الدائرة :

عند وصول رطوبة للمجس تنخفض المقاومة بين قطعتي الشبك السلكي وهذا يزيد فرق جهد البوابة وتزداد شدة التيار المار خلالها ولهذا تعمل scr ويمر تيار من المصعد عبر الجرس فيعمل الجرس.





مجس رطوبة

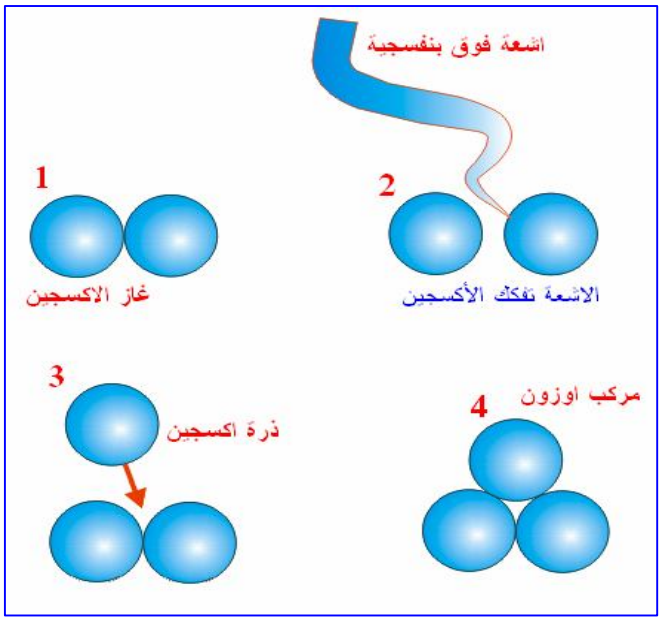
تلوث الهواء

ثقب الأوزون

يتكون غاز الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين ،علما أن الأكسجين الذي نتنفسه يتكون من ذرتين ،والأوزون غاز غير مستقر ، وهو يشكل أحد طبقات الغلاف الجوي ويحمي الأرض من الإشعاعات الضارة وخاصة فوق البنفسجية ، **يقول سبحانه وتعالى (وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفاً مَحْفُوظاً وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ) (الأنبياء:٣٢) .**

تقع طبقة الستراتوسفير على ارتفاع ١٠-٤٠ كيلو متر عن سطح الأرض وتحتوي هذه الطبقة على غاز الأوزون.

يتكون الأوزون في طبقة الستراتوسفير بسبب الأشعة فوق البنفسجية حيث تضرب الأشعة جزئ الأكسجين(مركب من ذرتين) فيتفكك إلى ذرتين (الأكسجين الذري) وكل ذرة تتفاعل مع جزئ أكسجين آخر منتجة جزئ أوزون ، وإذا زادت كمية الأوزون تعمل الأشعة على تفكيك الكمية الزائدة ولهذا تبقى كمية الأوزون ثابتة.



وفي هذا العصر وبسبب بعض المواد الكيماوية التي نستخدمها مثل غاز الثلاجات والمكيفات الغازات الدافعة في علب البخاخ، وهذه الغازات تعمل على تآكل طبقة الأوزون

نشاط: كيف يمكن تحضير الأوزون ؟

ينتج الأوزون بتأثير الأشعة فوق البنفسجية على الأكسجين (O_2) ،أو بالتفريغ الكهربائي كالبرق في الطبيعة أو تجارب التفريغ الكهربائي التي تجرى في المختبرات حيث يحدث تحليل لأكسجين الجو(O_2) فينتج أكسجين ذري (O) ، وهذا الأكسجين الذري يتفاعل بدوره مع جزيئات الأكسجين (O_2) لإنتاج الأوزون(O_3) ،ولهذا نشم رائحة مميزة عند إجراء تجارب التفريغ الكهربائي وهذه الرائحة هي رائحة الأوزون.

ويمكن شم هذه الرائحة عند خلع الملابس المصنوعة من الأقمشة المصنّعة من مواد بترولية في الأيام الحارة الجافة حيث يحدث تفريغ كهربائي ونشم هذه الرائحة .

* طابعات الليزر تنتج القليل من الأوزون ويمكن أن تشم رائحة الأوزون عند فتح الطابعة .

*آلة اللحام الكهربائي تنتج القليل من الأوزون

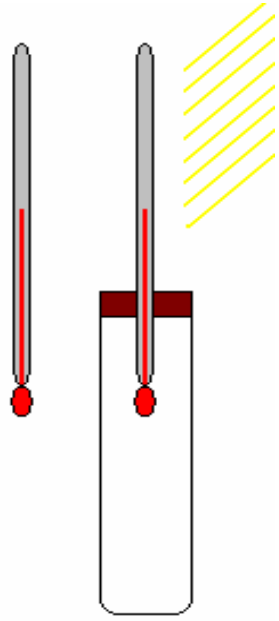
*ماكينة الخياطة الكهربائية تنتج القليل من الأوزون

***لماذا تنتج هذه الآلات غاز الأوزون ؟**

نشاط :بيان اثر البيت الزجاجي في رفع درجة الحرارة

المواد: ميزان حرارة عدد ٢، أنبوب زجاجي مع سدادة مطاطية مثقوبة

طريقة العمل:



أدخل مستودع أحد ميزاني الحرارة من خلال ثقب السدادة وثبت السدادة على فتحة الأنبوب الزجاجي

ضع ميزاني الحرارة في الشمس وراقب قراءتيهما.

في البداية ترتفع قراءة الميزان المكشوف لأن الزجاج عازل للحرارة ولكن بعد قليل تثبت قراءة الميزان المكشوف وتبدأ قراءة الميزان الذي مستودعه داخل الأنبوب الزجاجي بالارتفاع الزجاج يمنع الحرارة من التسرب، وهذا يشبه ما يقوم به غاز ثاني أكسيد الكربون لجو الأرض

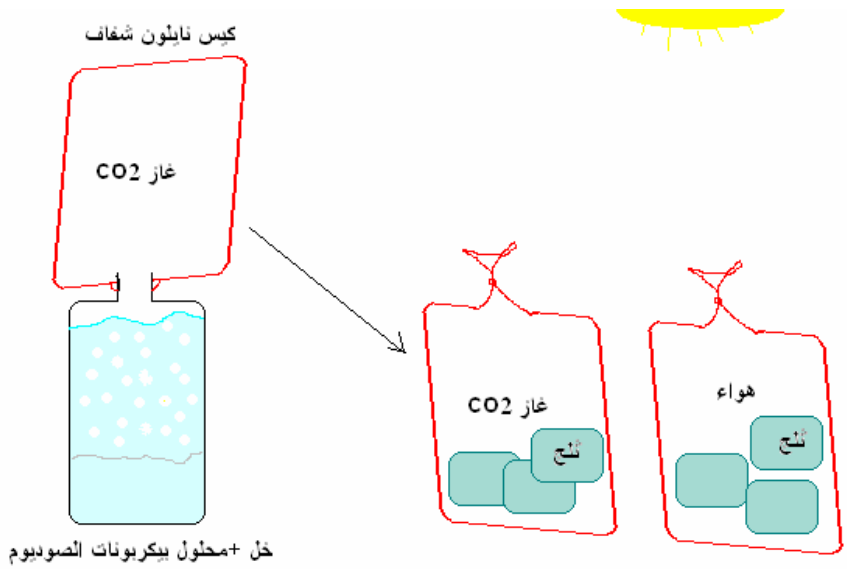
نشاط : بيان اثر ثاني أكسيد الكربون في رفع درجة الحرارة

المواد:خل ،بيكربونات الصوديوم ،قنينة بلاستيكية،كيس نايلون شفاف عدد٢ .

طريقة العمل :

١-املأ احد الكيسين بغاز ثاني اكسيد الكربون عن طريق تفاعل الخل مع البيكربونات (ويمكن تحضيره بأي طريقة أخرى)

٢- ضع كمية من الثلج في الكيس المملوء بغاز ثاني أكسيد الكربون ،وكمية أخرى مساوية لها في كيس مملوء بالهواء العادي ، ضع الكيسين في مكان مشمس ولاحظ في أي الكيسين ينصهر الثلج اولا.



نشاط : كيفية تكّون المطر الحمضي .

الهدف : عرض كيفية تكون المطر الحمضي .

المواد والأدوات : أنبوبة اختبار عدد ٢ ،كاشف فينولفثالين ،هيدروكسيد الصوديوم ، علبة ثقاب

طريقة العمل :

١. ضع في كل أنبوبة (٢) مل من محلول كاشف الفينولفثالين ثم أضف إلى كل أنبوبة بضعة نقاط من محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف حتى يظهر اللون الزهري (وهو لون كاشف الفينولفثالين في الوسط القاعدي) ، يجب إضافة اقل كمية من المحلول القاعدي تكفي لتحويل لون المحلول إلى الزهري .

٢. أشعل عود ثقاب (أو أكثر) وأدخله في أحد الأنابيب ثم أطفئه لإنتاج بعض الغازات ، رج الأنبوب قليلا لإذابة الغازات التي تكونت بالمحلول، ولاحظ تغير لون المحلول (يختفي اللون الزهري)