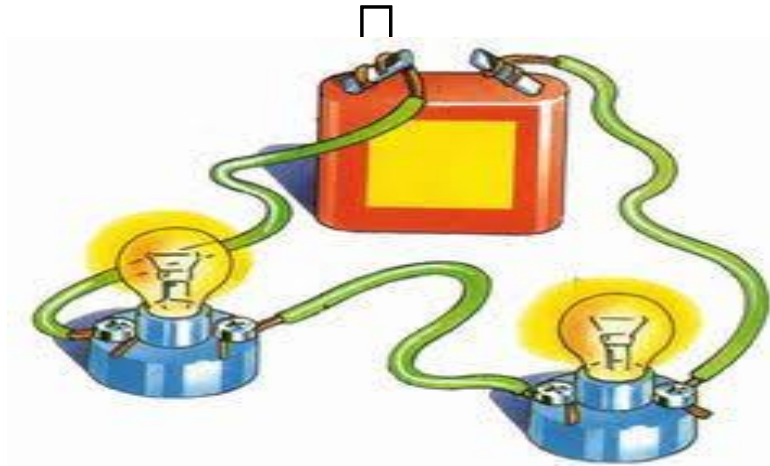




وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم
اللجنة الفنية المشتركة لمشرفي مختبرات العلوم



المهارات الفنية اللازمة للعمل في مختبرات الفيزياء
العام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩



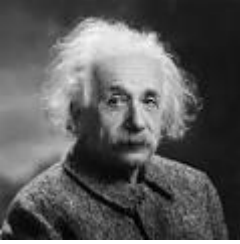
المحتوى

رقم الصفحة	الموضوع	رقم
٣	المقدمة	١
٥	أمن والسلامة العام في مختبرات و غرف التحضير الفيزياء	٢
٦	جوانب الأمن والسلامة في التعامل مع الأدوات والأجهزة	٣
٨	كيفية التعامل مع أجهزة الفيزياء	٤
٩	الواجبات الوقائية لمحضر المختبرات	٥
١٠	ارشادات في تداول المواد والأجهزة والأدوات لجميع التخصصات	٦
١١	شروط نجاح التجارب الفيزيائية عمليا	٧
١٢	التعرف على الأجهزة والأدوات الخاصة في مجال الفيزياء	٨
١٢	الأسلوب الأمثل لحفظ الأجهزة و الأدوات	٩
١٣	تنظيم وتخزين المواد والأدوات والأجهزة المخبرية (النظام الأفقي — النظام الرأسي)	١٠
١٥	الأجهزة الحديثة في مجال الفيزياء	١١
٢٦	التعرف ببعض تصنيف أجهزة الفيزياء حسب المفاهيم العلمية	١٢
٤٣	طرق صيانة بعض الأجهزة الفيزياء	١٣
٤٦	المراجع	١٤

(المقدمة)

السيرة الذاتية لأهم العلماء

١- ألبرت أينشتاين عالم فيزياء ألماني المولد، سويسري وأمريكي الجنسية، من أبوين يهوديين، وهو يشتهر بأب النسبية كونه واضع النظرية النسبية الخاصة والنظرية النسبية العامة الشهيرتين اللتان كانت اللبنة الأولى للفيزياء النظرية الحديثة.



٢- الميلاد: ١٤ مارس، ١٨٧٩، أولم، ألمانيا

الوفاة: ١٨ أبريل، ١٩٥٥، برينستون، نيوجيرسي، الولايات المتحدة

الوالدان: هيرمان أينشتاين، بولين أينشتاين

الزوج/الزوجة: إلسا أينشتاين (متزوج ١٩١٩-١٩٣٦)، ميلفا ماريك (متزوج ١٩٠٣-١٩١٩)

الابناء: إدوارد أينشتاين، ليسرل أينشتاين، هانس ألبرت أينشتاين.

٢- السيرة: إسحاق نيوتن عالم إنجليزي يعد من أبرز العلماء مساهمة في الفيزياء والرياضيات عبر ويكيبيديا. العصور وأحد رموز الثورة العلمية



الميلاد: المملكة المتحدة Woolsthorpe Mano يناير، ١٦٤٣

الاسم: بالكامل Sir Isaac Newton

□ الوالدان: إسحاق نيوتن الأب، هانا أسكيو

□ التعليم: (١٦٦٥-١٦٦١) كلية الثالوث، (١٦٦٨-١٦٦٧) كلية الثالوث .



٣- أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم عالم موسوعي مسلم قدم إسهامات كبيرة في الرياضيات والبصريات والفيزياء وعلم الفلك والهندسة وطب العيون والفلسفة العلمية والإدراك البصري والعلوم بصفة عامة بتجاربه التي أجراها مستخدماً المنهج العلمي، العديد من المؤلفات



الميلاد: البصرة، العراق يوليو، ٩٦٥ م،

الكتب: إكمال المخاريط، المناظر

، ثابت بن إقليدس، يعقوب بن إسحاق الكندي، بطليموس، أرسطو: صاحب التأثير، أبو سهل القوهي، ابن سهل، بنو موسى، جالينوس قرّة،

□ الإقامة: القاهرة، مصر، البصرة، العراق

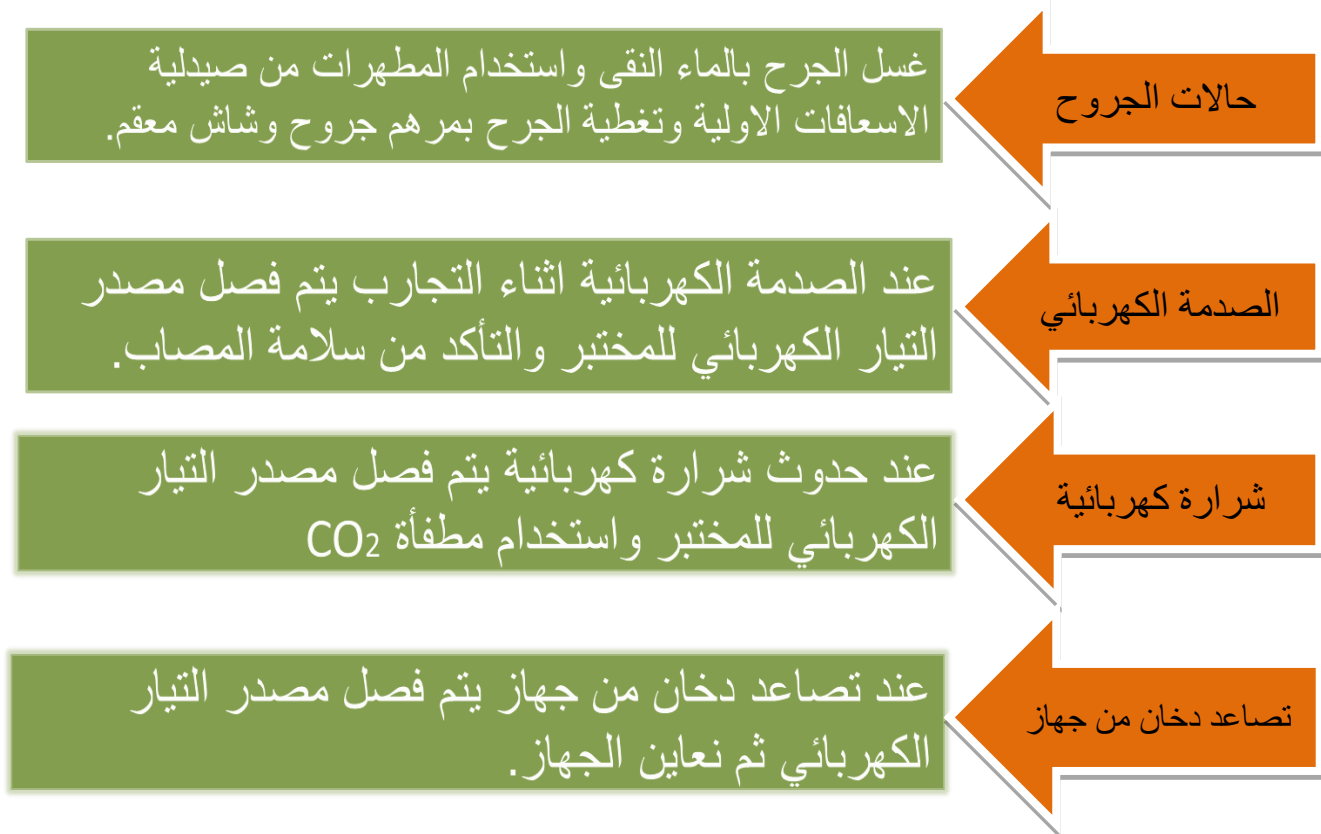
□ مجالات: رياضيات، علم الفلك، بصريات.

جوانب الأمن والسلامة في التعامل مع الأدوات والأجهزة

يجب التعامل مع التجهيزات المخبرية في مختبر الفيزياء بمنتهى الحذر، واتباع الإرشادات الواردة في النشرات المرفقة ببعض الأجهزة، نظرا لحساسية هذه التجهيزات، ودقتها، ويمكن اتباع الإرشادات العامة التالية عند تخزين وتصنيف التجهيزات المخبرية في هذا المختبر :

١. احفظ الأجهزة والأدوات في مكان بعيد عن الرطوبة ومصادر المياه، لمنع تشكل الصدا عليها، مما يؤدي إلى تلفها .
٢. احفظ الأجهزة الإلكترونية والكهربائية بعيدا عن المواد الكيميائية بشكل عام، فتصاعد الأبخرة من بعض هذه المواد قد يتلف هذه الأجهزة.
٣. احفظ الأجهزة بعيدا عن مصادر الحرارة، وأشعة الشمس المباشرة، فبعضها يدخل البلاستيك في تركيبه، فإذا تعرضت لدرجات حرارة معينة فقد تتلف، كما تتأثر بعض هذه الأجهزة بدرجات الحرارة حتى البسيطة منها .
٤. لا تخزن الأجهزة والأدوات تحت أحواض الغسيل، منعا لتلفها في حال حصول أي عطل أو تلف لأي جزء من المغسلة .
٥. عدم تكديس الأدوات والأجهزة فوق بعضها، لأن ذلك يؤدي إلى تلفها مع الزمن .
٦. حفظ جميع أجزاء الجهاز الواحد مع بعضها في مكان واحد، للوصول إليها بسرعة عند الحاجة، وللحيلولة دون فقدان أي من هذه القطع .
٧. عدم خزن أجهزة مختبر الفيزياء في المختبرات الأخرى في حال وجود مختبر خاص بالفيزياء في المدرسة مستقلا عن المختبرات الأخرى .
٨. يفضل وضع جهاز كاشف التسرب بالماء عند الأجهزة الكهربائية في مختبر الفيزياء للتنبيه المبكر في حالة حدوث تسرب ماء(وخصوصا في حالة الرطوبة)

٩. الإسعافات الأولية لحوادث مختبر الفيزياء كالآتي :



(كيفية التعامل مع أجهزة الفيزياء)

- ١- يجب مراعاة الأسس الفنية السليمة أثناء تداول وحفظ وتخزين الأجهزة والأدوات والمواد.
- ٢- عدم استخدام أي جهاز قبل التأكد من الطريقة الصحيحة لاستخدامه.
- ٣- عدم استخدام أي جهاز كهربائي إلا بعد التأكد من:
✓ قيمة فرق الجهد الذي يعمل عليه.
✓ أقصى شدة تيار تتحملة المقاومات الثابتة والمتغيرة.
- ٤- معرفة إتجاه التيار عند استخدام الأجهزة الكهربائية التي تعمل على التيار المستمر.
- ٥- التأكد من توصيل سلك أرضي يجمع الأجهزة الكهربائية التي يوجد بها.
- ٦- رفع الأعمدة الكهربائية من الأجهزة التي يعمل بها في حالة الإنتهاء وعدم استخدامها لفترة طويلة، مثل {العمود الجاف - العمود البسيط - المركم}.
- ٧- الحذر عند نقل الأجهزة الكهربائية الألكترونية من مكان لأخر وخصوصا عندما يكون مهيا للتشغيل.
- ٨- يجب التأكد من جفاف طاولة المختبر والأيدي والأجهزة الكهربائية قبل استخدامها ويجب مراعاة ما يلي:
✓ إدماج مقاومة متغيرة في الدوائر الكهربائية التي تستخدم فيها محولات كهربائية.
✓ تفريغ شحنة كل من : الفاندوجراف - آلتا ويمزهرست ، بعد الإنتهاء من العمل.
- ✓ الفاندوجراف : بملامسة الجزء اللامس الكروي بسلك جيد العزل متصل بالأرض، (فتحة مخصصة بالجهاز).
- ✓ آلتا ويمزهرست: بملامسة الكرتين معا.
- ٩- يجب الإهتمام بنظافة الأجهزة والأدوات وعدم ترك أي منها خارج الخزائن المخصصة لحفظها.
- ١٠- عند إنقطاع التيار الكهربائي لأي سبب يجب فصل جميع الأجهزة الكهربائية من منابع التيار الكهربائي.
- ١١- يفضل عند إجراء تجارب الكهرباء الاستاتيكية في الجو الرطب أن يتم تجفيف الأجهزة والأدوات المستخدمة ويوضع مدفاة كهربائية للتجفيف مثل {سشوار}.
- ١٢- يجب عدم تفريغ المركم تفريغا سريعا.

١٣- الصدمة الكهربائية : تحدث الصدمة الكهربائية عند سريان التيار الكهربائي خلال الجسم وقد تسبب الصدمة الكهربائية الوفاة وللوقاية من أخطار الصدمة الكهربائية يجب مراعاة ما يلي:

- ✓ الحذر عند استخدام التيار الكهربائي.
- ✓ التأكد من سلامة المادة العازلة في الأسلاك.
- ✓ أن تكون التوصيلات الدائرة الكهربائية المستخدمة صحيحة ومحكمة.
- ✓ استعمال القابس الكهربائي الثلاثي {البلاك} ذو السلك الأرضي.
- ✓ عدم تشغيل الأجهزة الكهربائية أو عمل توصيلات كهربائية والأيدي مبتلة بالماء.
- ✓ عدم تشغيل الأجهزة الكهربائية المبتلة بالماء.

(الواجبات الوقائية لمحضر العلوم في المختبرات)

- ضع لوحات إرشادية في المختبر بشكل جيد، وبخط واضح ومقروء، وتوضع في مكان بارز لإرشاد الطلبة ومستخدمي المختبر إلى أفضل الطرق للاستفادة منه.
- العمل على توفير الحد الأدنى من وسائل السلامة الواجب توفرها في المختبر المدرسي.
- استخدام وسائل السلامة الشخصية المناسبة عند الإعداد للتجارب العملية وعرضها.
- التأكد من سلامة توصيلات الغاز، والتמידات الكهربائية، وتوصيلات الماء.
- إتباع الطرق السليمة لحفظ الكيماويات داخل الخزانات.
- توفير حقيبة إسعافات أولية بمحتوياتها الضرورية.
- تهيئة غرفة المختبر ومتابعة نظافتها قبل وبعد إجراء التجارب، وإغلاق المختبر بعد الفراغ منه، والتأكد من إقفال النوافذ والتيار الكهربائي ومحابس المياه والغاز وفق التعليمات الخاصة بذلك.
- إعداد بطاقات خاصة، يبين فيها طرق استخدام بعض الأجهزة المستخدمة في المختبر، وذلك لضمان عدم العبث بها وإتلافها.

رأشادات في تداول مع المواد والأجهزة والأدوات الفيزياء

- يجب معرفة طريقة تداول هذه الأجهزة والاحتياطات اللازمة لإتخاذها قبل إجراء التجربة كتجربتها والتأكد من صلاحيتها والتعرف على مكوناتها.
- يجب مراعاة الأسس الفنية السليمة أثناء تداول الأجهزة والأدوات والمواد.
- يجب عدم إستخدام أي جهاز قبل التأكد من الطريقة الصحيحة لإستخدامه.
- يجب عدم إستخدام أي جهاز كهربائي إلا بعد التأكد من قيمة الفولت الذي يعمل عليه.
- يجب التأكد من اتجاه التيار عند إستخدام الأجهزة الكهربائية التي تعمل على التيار المستمر.
- يجب التأكد من توصيل سلك أرضي بجمع الأجهزة الكهربائية التي يوجد بها.
- يجب التأكد من رفع الأعمدة الكهربائية من الأجهزة التي يعمل بها في حالة عدم استخدامها لفترة طويلة.
- يحذر نقل الميزان الحساس الكهربائي للألكتروني من مكان إلى آخر وهو مهياً للتشغيل أو أي جهاز حساس ناحية الكهرباء.
- يجب التأكد من جفاف طاولة المختبر والأيدي والأجهزة الكهربائية قبل البدء بتوصيل الدوائر الكهربائية.
- يجب إدماج مقاومة مناسبة ومقاومة متغيرة في الدوائر الكهربائية التي يستخدم فيها محولات كهربائية.
- يجب معرفة مقدار (المقاومات الثابتة والمتغيرة) وأقصى شدة تيار ممكن أن تتحملتها هذه المقاومات.
- عند إستخدام وحدة الترانزيستور أو المقوم البلوري يجب مراعاة أقصى شدة تيار يتحملتها وأقصى فرق جهد تعمل عليه.
- عدم الإعتماد على التدرج الموجود على المحولات الكهربائية لقياس فرق الجهد الخارج من الجهاز.
- يجب إستخدام أسلاك ذات أقطار مناسبة لشدة التيار المار في الدائرة الكهربائية والتأكد من الأسلاك والتوصيلات.
- يجب فصل جميع الأجهزة الكهربائية من منابع التيار الكهربائي عند إنقطاع التيار الكهربائي.
- يجب أن تجفف الأجهزة والأدوات المستخدمة في تجارب التفريغ الكهربائي للشحنات.

(شروط نجاح التجارب الفيزيائية عمليا)

عوامل يجب توفرها في الجانب النظري للتجربة

يجب أن يكون محضر العلوم ملم بالقوانين النظرية وكيف تطبيقها عمليا ومعرفة العلاقة بين المتغيرات التي يراد ملاحظتها عمليا .

عوامل يجب توفرها في مجري التجربة العملية

المعرفة العملية في الجانب النظري للتجربة والقوانين المتعلقة بها وخطوات التجربة والأجهزة وتوصيلها والمقدرة على اخذ القراءات قبل إجراء التجربة.

❖ التقبل النفسي والوقت الكافي والتشوق الداخلي لإجراء التجربة .

❖ القدرة على الملاحظة للمتغيرات الناتجة من التجربة وتسجيلها . وملاحظة المؤثرات الخارجية والقدرة على التخلص من سلبياتها .

❖ القدرة على الرسم الصحيح بين المتغيرات الفيزيائية واستنتاج الثوابت والمعرفة الصحيحة للتحويل بين الوحدات والتعويض في القوانين .

❖ معرفة استخدام الأجهزة المساعدة في عمليات الحساب سواء كانت آلات حاسبة الكترونية أو برامج حاسوبية .

عوامل يجب توفرها في الأجهزة والأدوات

❖ يجب أن تكون الأجهزة ملائمة للتجربة ومناسبة لمتطلباتها.

❖ يجب أن تعمل الأجهزة بشكل صحيح ودقيق فكلما زادت دقتها كلما زادت صحة النتائج مع سلامة الأسلاك الكهربائية وملاءمتها لمقدار التيارات والجهود الكهربائية .

(التعرف على الأجهزة والأدوات الخاصة في مجال الفيزياء)

- يجب على محضري العلوم الإلمام والمعرفة التامة للأجهزة والأدوات المتوفرة بالمختبرات والتي تستخدم في إجراء التجارب وكيفية عملها والإحتياجات اللازمة أثناء التجربة وبعدها. ولكي يتم التعرف على الأجهزة والأدوات الخاصة بالمجال سيتم عرض الأجهزة المتداولة في مختبر الفيزياء شكلا وتفصيلا كاملا وطريقة عملها بصورة مبسطة على محضري العلوم وكيفية تداولها والتعرف عليها من خلال الدورة التدريبية التي ستجري لهم.

(الأسلوب الأمثل لحفظ وحماية الأجهزة والأدوات الفيزياء)

١. صقل جميع الأدوات النحاسية والمعادن الأخرى بورق السنفرة الناعم.
٢. تدهن الشوك الرنانة وآلات القياس بطبقة رقيقة من الفازلين أو الزيت وتلف بورق خفيف وعند أخراجها للإستعمال تنظف جيدا.
٣. تحفظ العدسات والمرايا والمنشورات الزجاجية بحيث لا تتلاصق أوجهها مما يعرضها للخدش أو الكسر بل يجب وضعها في علبة منسقة ويلصق بالعلبة ليبل يحدد العدد الموجود.
٤. يراعى حفظ أدوات المغناطيسية بالطريقة التالية:
 - المغناطيسات توضع بحيث تكون الأقطاب المختلفة متجاورة في أزواج حافظه حديدية.
 - البوصلات: توضع على هيئة محيط دائرة.
 - الإبرة المغناطيسية: توضع على هيئة معين بحيث تكون الأقطاب المتجاورة مختلفة.
 - علما بأن المغناطيسات قابلة للكسر وأن الطرق والحرارة يفقدانها المغناطيسية.
٥. تحفظ الترمومترات داخل الأغلفة الخاصة بها بعد الإنتهاء من العمل.
٦. توضع أنابيب المطاط في خزائن مغلقة وبجانبها يوضع حوض زجاجي مملوء بالماء لجعل الجورطبا فلا تجف وتتشقق.

(تنظيم وتخزين المواد والأدوات والأجهزة المخبرية)

(النظام الأفقي — النظام الرأسي)

المقصود بتصنيف التجهيزات المخبرية ، فهي عملية ترتيب وتنظيم وتوزيع للأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية وأثاث المختبر ومحتوياته ، بطريقة علمية مدروسة يراعى فيها شروط الأمن والسلامة العامة ، والتسهيل على مستخدمي المختبر الوصول إلى أي أداة أو جهاز أو مادة كيميائية بأقل وقت ممكن ، ودون حصول أي خطأ قد يؤدي إلى مخاطر وكوارث كبيرة ، ويعتمد نجاح العمل في مختبرات العلوم بالدرجة الأولى لاشك على التنظيم والترتيب، وبما فيه تنظيم وترتيب الأجهزة والأدوات في خزانات المختبر هو من الأمور الهامة التي يجب أن يوليها محضر العلوم اهتماما خاصا، إذ إن ذلك ييسر له سهولة تجهيز ما يطلب منه، كما يعتبر العامل الأول في المحافظة على الأجهزة والأدوات والمواد ومعرفة أعدادها وكمياتها وما ينقص منها، ليحرص المحضر على توفير وسد النقص في الوقت المناسب. وتوجد عدة طرق لتنظيم الأجهزة والأدوات والمواد يمكن إجمالها في النظامين التاليين:

أولا: النظام الأفقي

ويتلخص في ترتيب وتنظيم الأدوات والمواد طبقا لتوزيع المنهج على أشهر العام الدراسي ثم يتم ترتيبها في الخزانات تبعا للتوزيع الزمني للمنهج وللصفوف. ثم يتم ترتيب كل خزانة طبقا للوحدات الواردة في توزيع المنهج على أشهر السنة.

أهم إيجابيات هذا النظام مايلي

١. إتباعه لتوزيع المنهج خلال أشهر العام الدراسي.
٢. إعطاء محضر العلوم الوقت الكافي لمعرفة النقص والعمل على توفيره.

أهم سلبيات هذا النظام مايلي

١. يحتاج إلى عدد كبير من الأجهزة والأدوات إذ إن جهاز معين قد يستخدم في أكثر من موضوع في الصف الدراسي الواحد، كما أنه يستخدم للأكثر من صف.

٢. يحتاج إلى عدد كبير من الخزانات يضيق بها المكان المتاح، فضلاً عن صعوبة توفيرها.

٣. تحتوي الخزانة الواحدة على خلط غير متجانس من الأجهزة والأدوات والمواد مما يخل إخلالاً شديداً بشروط الأمن والسلامة المفروض توفيرها وتطبيقها.

ثانياً: النظام الرأسي

تخصيص خزانة أو أكثر للأجهزة والأدوات والمواد اللازمة لدراسة كل فرع من فروع علم الفيزياء وحسب التقسيم الأكاديمي:-
كهرباء ساكنة- كهرباء تيارية- صوت- ضوء- حرارة- خواص مادة- ثم أدوات عامة وهي التي لا تندرج تحت قسم من الأقسام السابقة.
ولنذكر مثالا على ذلك:

يتم حصر ما يوجد في المختبر من أجهزة وأدوات و مواد تخص دراسة موضوع المغناطيسية، مغناطيسيات ذات أحجام وأشكال مختلفة، بوصلات برادة حديد.
ثم ترتيب مع مراعاة الأسس الفنية في ترتيبها للمحافظة على قوتها المغناطيسية، وفيها يلي بعض الملاحظات التي يجب وضعها في الاعتبار:

- ١) توضع الأجهزة الثقيلة في أسفل الخزانة.
- ٢) توضع الأجهزة الكبيرة في الجزء الخلفي من الرف والأجهزة الصغيرة في الجزء الأمامي منه.
- ٣) توضع بطاقة على كل جهاز يبين فيها اسم الصنف ورقمته بالمخزن.
- ٤) توضع قائمة على الخزانة تتضمن الأجهزة والأدوات الموجودة بها.
- ٥) في حالة إحتواء الجهاز على أكثر من جزء توضع الأجزاء متجاورة مع ترقيم القطع

الأدوات والأجهزة الفيزيائية

تتبع طرق خاصة بتصنيف الأجهزة والأدوات في حال توفر مختبر فيزياء متخصص ، ومستقل عن بقية المختبرات ، بحيث تتناسب الطريقة المستخدمة مع نوع الجهاز أو الأداة وحجمها واستخداماتها . ومن الطرق المستخدمة ، يمكن أن نقدم الطريقة التالية ، والتي تعتبر الأنسب في حال المختبرات المدرسية :

- يتم تخصيص رف أو خزانة خاصة بالأدوات والأجهزة المتشابهة في طبيعة عملها ، بما يتناسب وكمية هذه الأدوات وحجمها ، ويتم تصنيف الأدوات والأجهزة فيها كالآتي :

أولا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في قياس المسافات	
رقم	اسم الجهاز
١	السفيروميتر (مقياس التحذب والتعرج)
٢	المقياس المتري
٣	القدمة ذات الورنية
٤	الميكروميتر (مقياس السمك)
٥	المجهر ذو الورنية

ثانيا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الفيزياء النووية	
رقم	اسم الجهاز
١	جهاز مليكان
٢	الخلية الضوئية
٣	أنابيب الأشعة المهبطية
٤	أنابيب التفريغ
٥	عداد جايجر
٦	أنبوب جايجر
٧	كاشف أشعة ألفا
٨	مصادر الأشعة (ألفا ، بيتا ، جاما)
٩	مصدر قدرة ذو الجهد المرتفع

ثالثا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الضوء	
رقم	اسم الجهاز
١	المرايا
٢	العدسات
٣	المناسر
٤	حامل العدسات والمرايا
٥	متوازي مستطيلات زجاج.
٦	نصف قرص دائري- زجاجي
٧	القرص الضوئي
٨	المطياف الضوئي
٩	الصندوق الضوئي والمجموعة الضوئية
١٠	تلسكوب بسيط
١١	مصباح تجارب الضوء
١٢	نموذج كاميرا
١٣	مجموعة حواجز ضوئية
١٤	القنطرة الضوئية

رابعا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الحرارة	
رقم	اسم الجهاز
١	جهاز الحلقة والكرة
٢	طقم قضبان معدنية
٣	صندوق تيارات الحمل
٤	مسعر جول
٥	الازدواج الحراري
٦	سخان حراري
٧	مسعر نحاسي
٨	جهاز قياس الحرارة الكامنة للبخر
٩	جهاز جول
١٠	جهاز بيان اختلاف توصيل المعادن للحرارة
١١	شريط معدني مزدوج
١٢	جهاز بيان اختلاف التمدد الطولي للمعادن.

خامسا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب المغناطيسية	
رقم	اسم الجهاز
١	مغناطيسات
٢	إبرة مغناطيسية على حامل
٣	بوصلت
٤	جهاز أورستد
٥	جلفانوميتر الظل
٦	ملف دائري
٧	ملف لولبي
٨	جلفانوسكوب

سادسا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الصوت	
رقم	اسم الجهاز
١	جرس كهربائي
٢	ناقوس زجاجي مع جرس
٣	مفرغة هواء مع قرص
٤	صنوميتر
٥	شوكات رنانة (مجموعة)
٦	راسم الذبذبات
٧	جهاز توليد الذبذبات
٨	حوض أمواج
٩	زئبركات أمواج

سابعا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الميكانيكا	
رقم	اسم الجهاز
١	لوحة القوى
٢	بكرات مختلفة
٣	المستوى المائل
٤	البندول
٥	جهاز هوك
٦	ملازم لتثبيت البكرات
٧	نموذج رافعة
٨	جهاز قياس قوة الطرد المركزي
٩	مروحة كهربائية
١٠	جهاز التصادم
١١	المضمار الهوائي
١٢	عداد زمني مؤقت
١٣	عربة ميكانيكية
١٤	بوابات ضوئية
١٥	جهاز القصور الذاتي
١٦	ستروبسكوب
١٧	ساعة توقيت مع شريط ورقي
١٨	ساعة وقف
١٩	مجموعة زنبركات لتجارب الميكانيكا
٢٠	ميزان (ذوا الكفتين / ثلاثي الأذرع)

ثامنا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب ميكانيكا السوائل	
رقم	اسم الجهاز
١	جهاز قاعة باسكال
٢	أسطوانة أرخميدس
٣	زجاجة الوزن النوعي
٤	المضخة الكابسة
٥	المضخة الماصة
٦	دورق إزاحة
٧	جهاز الأواني المستطرقة
٨	توربين مائي
٩	جهاز الخاصية الشعرية

تاسعا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب ميكانيكا الغازات	
رقم	اسم الجهاز
١	جهاز قانون بويل
٢	أنبوب تورشلي
٣	نصفا كرة مجدبرغ

عاشرا : الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الكهرباء الساكنة	
رقم	اسم الجهاز
١	قضيب زجاجي
٢	قضيب أبونايت
٣	قضيب معدني
٤	مستوى اختبار / ناقل شحنات
٥	موصل كروي
٦	موصل مخروطي
٧	ذراع تفريغ الشحنات
٨	مولد فان دوجراف
٩	أسطوانة فاراداي
١٠	كشاف كهربائي
١١	مكثف ذو لوحين متوازيين

حادي عشر: الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الكهرباء المتحركة	
رقم	اسم الجهاز
١	نموذج المولد الكهربائي
٢	قنطرة ونستون / القنطرة المترية
٣	نموذج التلغراف
٤	ملف رمكورف
٥	مصاييح كهربائية
٦	أسلاك توصيل
٧	أميتر
٨	مصدر قدرة للجهد المنخفض
٩	فولتميتر
١٠	جلفانوميتر
١١	ملي فولتميتر
١٢	ميكروأميتر
١٣	جهاز القياس متعدد الأغراض
١٤	مقاومات ثابتة
١٥	مقاومات متغيرة
١٦	صندوق مقاومات
١٧	صندوق مكثفات
١٨	مفتاح عاكس / كهربائي
١٩	صمامات مختلفة
٢٠	نموذج محول تعليمي

ثاني عشر: الأدوات والأجهزة المستخدمة في تجارب الرصد الجوي والطقس	
رقم	اسم الجهاز
١	الباروميتر الزئبقي
٢	الباروميتر المعدني
٣	الباروجراف
٤	جهاز تيارات الحمل في الغازات
٥	جهاز تيارات الحمل في السوائل
٦	ميزان الحرارة الجاف والرطب
٧	ميزان الحرارة ذو النهايتين
٨	موازين الحرارة / مئوي ، فهرنهايتي
٩	مقياس المطر
١٠	جهاز قياس سرعة الرياح
١١	مؤشر اتجاه الرياح
١٢	راصد الزلازل (سيزموجراف)

الرقم	اسم الجهاز
١	جهاز العداد الزمني
٢	جهاز ستروسكوب زينون وماض
٣	جهاز قدمة ذات ورنية
٤	جهاز فاندوجراف
٥	جهاز ميكرومتر
٦	جهاز الريوستات (المقاومة المتغيرة)
٧	جهاز جنتر
٨	جهاز البارومتر المعدني
٩	جهاز البارومتر الزئبقي
١٠	جهاز الصوتوميتر
١١	جهاز هوك
١٢	جهاز الكشاف الكهربائي
١٣	جهاز مخلخلة الهواء
١٤	جهاز قياس شدة التيار وفرق الجهد

ثالث عشر: الأدوات والأجهزة الحديثة بمجال الفيزياء
باستخدام جهاز كوبرا حاسوب خاص بالمختبر

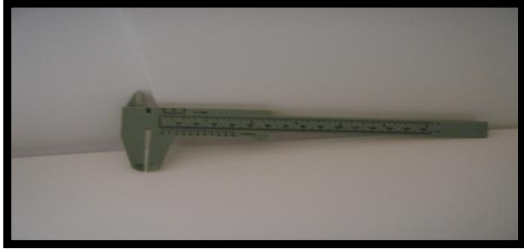
رقم	اسم الجهاز
١	جهاز دراسة الحركة التوافقية البسيطة باستخدام النابض
٢	جهاز قنطرة ونستون - تحقيق قانون كيرشوف - توصيل المقاومات باستخدام الحاسوب
٣	جهاز تحليل المتجهات
٤	جهاز وحدة الحث المغناطيسي
٥	جهاز وحدة تحقيق قانون كولوم
٦	جهاز الباروجراف
٧	جهاز قانون أوم
٨	جهاز الصدم
٩	جهاز قانون نيوتن الثاني
"في أماكن آمنة ومخصصة للإستخدامها عند الحاجة SOFT WERE. CD حفظ	

١٥	جهاز أورستد
١٦	جهاز أسفيروميتير
١٧	جهاز سقوط الحر
	جهاز المضمار الهوائي المستقيم
١٩	جهاز أنجن هاوس
٢٠	جهاز البيرومتر
٢١	جهاز الباروجراف
٢٢	جهاز محول الكهرباء
٢٣	جهاز الكرة والحلقة
٢٤	جهاز تيار الحمل في السوائل
٢٥	جهاز حوض التموجات المائية
٢٦	جهاز الموجات الطولية
٢٧	جهاز الموجات المستعرضة
٢٨	جهاز أنبوبة كوينك

(التعرف ببعض تصنيف أجهزة الفيزياء حسب المفاهيم العلمية)

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
العداد الزمني	يستخدم لقياس المسافة وبالتالي يؤدي لتعين السرعة ويتكون الجهاز من صندوق يحتوي على وحدتين ولها شاشة صغيرة تغذي بطاريتين وتتصل كل خلية بأجهزة الكترونية ويوجد محول لمد الطاقة الكهربائية للجهاز، توجد أماكن خاصة لمقابس، يتم ادخال اسلاك كهربائية بها قادمة من أجهزة أخرى وتعطي إشارة للجهاز لبداية عمل الجهاز.	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
ستروسكو ب زينون وماض	يستخدم لتعيين الزمن الدوري والتردد لأجسام تتحرك حركة اهتزازية سريعة جداً مثل شوكة رنانة مهتزة أو تعين سرعة مروحة وذلك عندما يبدو الجسم المهتز ساكناً عند إضاءة الستروب الوماض.	

صورة الجهاز	اسم الجهاز	استخدامه
	<p>قدمت ذات ورنية</p>	<p>تستخدم لقياس الأقطار الداخلية والخارجية الأنبوية اختبار مثلاً والأطوال بدقة (دقة القياس تصل الى ٠.٠١ مم.</p>

صورة الجهاز	استخدامه	أسم الجهاز
	<p>جهاز يستخدم لشحن الأجسام بشحنة معروفة ويستخدم للحصول على الشحنات الكهربائية التي تتولد على الكرة المعدنية ويраعى الأتي:</p> <ul style="list-style-type: none"> • الحذر عند الاستخدام نظرا للجهد العالي الناتج عنه. • يتم تفريغ الشحنة بملامسة الكرة الصغرى بالكرة الكبيرة. 	فاندوجراف

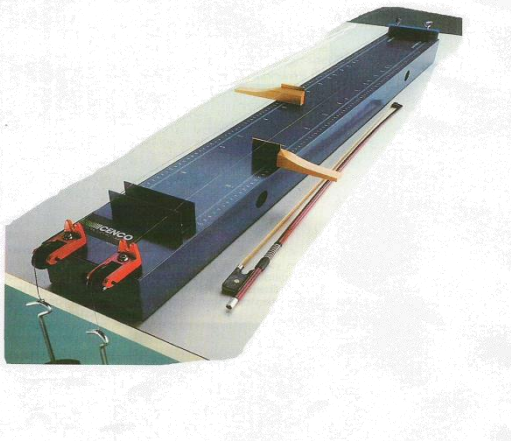
صورة الجهاز	استخدامه	أسم الجهاز
	<p>يستخدم لقياس قطر الخارجي لسلك رفيع من المعدن أو الورق بدقة تصل إلى ٠.٠١ مم</p>	ميكرومت ر

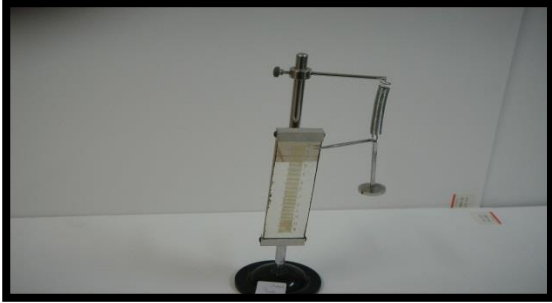
اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
مقاومة متغيرة الريوستات	تستخدم المقاومة المتغير (الريوستات) كمقاومة متغيرة لتغير شدة التيار.	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز جنتر	يستخدم لتحديد معامل التمدد الطولي أي لقياس معامل التمدد الخطي لساق معدنية ويتركب من أنبوبة أسطوانية لها سدادان تنفذ منها الساق المعدنية ، وللأنبوبة فتحتان أحدهما لدخول بخار الماء والأخرى لخروجه ، وفتحة متوسطة ينفذ منها ترمومتر . حيث يوجد عند طرفي الساق المعدنية عائق معدني والطرف الاخر يوجد ميكرومتر ، ويتصل بطرفي دائرة كهربية مكونة من جرس كهربائي وبطارية ومفتاح توصيل .	


صورة الجهاز	استخدامه	اسم الجهاز
	يستخدم لتعين الضغط الجوي والتعرف على حالة الجو.	البارومتر المعدني


صورة الجهاز	استخدامه	اسم الجهاز
	يستخدم الجهاز لقياس الضغط الجوي ولكن عن طريق إعطاء قراءة فقط دون رسم تخطيطي كما في الباروجراف. ويراعى فيه أن يلامس السن سطح الزئبق في المستودع وذلك بإدارة المسمار أسفل المستودع.	البارومتر الزئبقي

صورة الجهاز	استخدامه	أسم الجهاز
	<p>يستخدم لتوليد موجات موقوفة لدراسة خواصها ، يتكون من صندوق خشبي او معدني مفرغ ويثبت عليه وتران من المعدن ويكون من نفس المادة إلا أن نصف قطرها مختلفان ، وقد يضاف وتر ثالث بخطاف ويعلق عليه أثقال مختلفة ، ويرعى تخزين الجهاز في مكان بعيد عن النار ، وإصلاح الأوتار فور أنقطاعها ، ويرعى حمل الجهاز بكلتا اليدين معا .</p>	<p>صونوميتر</p>

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز هوك	يدرس العلاقة ما بين القوى المؤثرة على نابض ومقدار الاستطالة الحادثة فيه ، ويراعى عند استخدامة ألا يكون الثقل الموضوع يتعدى النابض حد المرونة.	

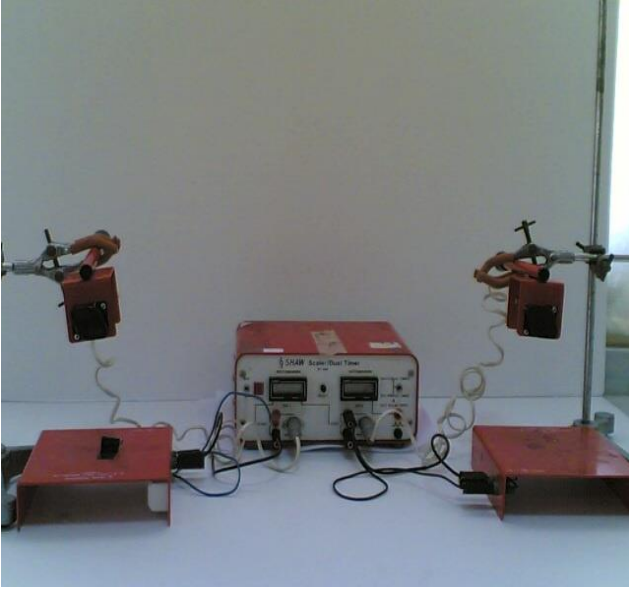
اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
كشاف كهربائي	يستخدم الجهاز في الكشف عن حالة الجسم الكهربية ونوع الشحنة.	

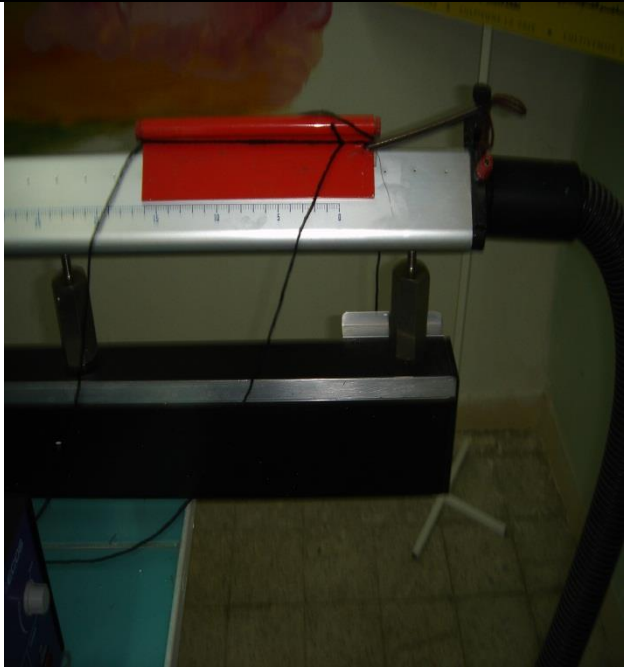
صورة الجهاز	استخدامه	اسم الجهاز
	تعمل على خلخلة الهواء داخل الناقوس حتى تفرغ الهواء تماما حيث يستخدم في اثبات أن الصوت ينتقل خلال الأوساط المادية ولا ينتقل خلال الفراغ.	مخلخلة هواء

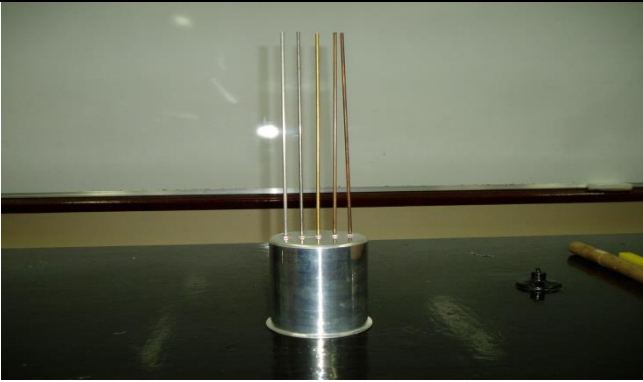
صورة الجهاز	استخدامه	اسم الجهاز
	يستخدم مجزئ التيار ومجزئ الجهد المناسب لشدة التيار وفرق الجهد والتيار المار في الدائرة يرفع المجزئ من الجهاز بعد إجراء التجربة مباشرة . يراعى تصحيح قراءة الجهاز طبقا للمجدول المدرج أدناه . يوصل الاميتر في الدوائر على التوالي ويوصل الفولتميتر على التوازي .	جهاز قياس شدة التيار وفرق الجهد

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز اورستد	يستخدم لظهار المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في سلك مستقيم ويصل مع مصدر تيار مستمر وأميتر ومقاومة متغيرة (ريوستات).	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
اسفيروميتر	يستخدم لقياس مقدار تعمد أو تقعر الأسطح الكروية بدقة تصل الى ٠.٠١ مم.	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز السقوط الحر	<p>يستخدم لقياس عجلة الجاذبية الأرضية عن طريق قياس زمن سقوط كرة معدنية سقوط حر في مجال الجاذبية الأرضية وتطبيق قوانين الحركة المعجلة (تسارع - تباطؤ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - عجلة التسارع: سقوط الأجسام نحو الأرض تساوي عجلة الجاذبية الأرضية وهي ثابتة المقدار. - عجلة التباطؤ: قذف الجسم رأسيا إلى أعلى وتنطبق معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم على الحركة الرأسية بعجلة الجاذبية الأرضية. 	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
المضمار الهوائي المستقيم	<p>يستخدم في إجراء تجارب :</p> <ul style="list-style-type: none"> - تعيين سرعة جسم . - التدافع قوانين كمية الحركة وبقاء كمية الحركة . - تحقيق قوانين التصادم . - التصادم المرن: هو الذي يفصل الجسمان عن بعضهما بعد التصادم مباشرة ، وتكون الحركة والطاقة محفوظة . - التصادم اللامرن : هو الذي يلتحم في أثناؤه الجسمان بعد التصادم ويتحركان كجسم واحد ، ولا تكون طاقة الحركة محفوظة تتحول الى تشويه الشكل وطاقة حرارية وضوئية ، فقط الحركة الخطية تكون محفوظة . 	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز أنجن هاوس	يستخدم لبيان اختلاف توصيل المعادن للحرارة ، تثبيت قطع من الشمع على أبعاد متساوية من السيقان ويوضع في الاناء ماء مغلي ، أي يستخدم لدراسة خواص المواد الفلزية وللمقارنة بين العناصر الفلزية وغير الفلزية في توصيلها للحرارة .	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز البيرومتر	يستخدم لبيان التمدد الطولي للمعادن بالحرارة .	

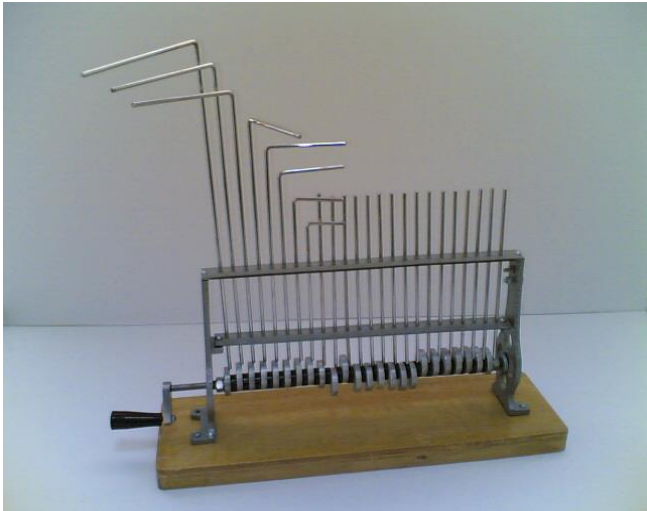
اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
باروجراف	يستخدم هذا الجهاز لقياس الضغط الجوي بحيث يوضح الضغط عن طريق إعطاء قراءة ورسم تخطيطي معا	

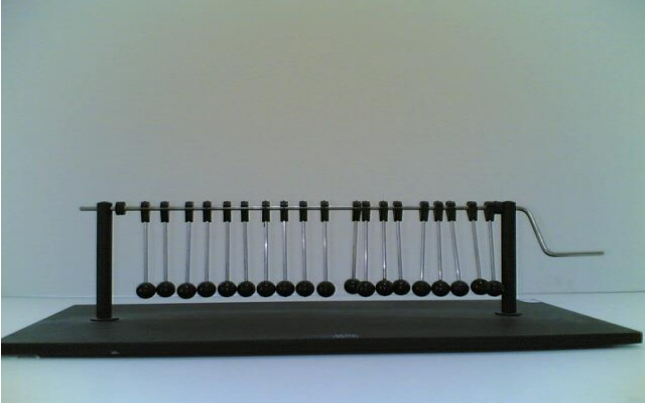
اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
محول كهرباء	يستخدم لرفع وخفض جهد التيار الكهربائي.	


اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز الكرة والحلقة	<p>يستخدم الجهاز لتمدد الأجسام الصلبة بالتسخين ويجب مراعاة الآتي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - امرار الكرة عبر الحلقة فيكون صعب جدا. - نقوم بتسخين الكرة والحلقة على موقد بنزين، ثم تمرر الكرة عبر الحلقة فتلاحظ مرور الكرة عبر الحلقة. 	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز تيار الحمل في السوائل	<p>يستخدم الجهاز لبيان انتقال الحرارة في السوائل بواسطة تيارات الحمل حيث يملأ الجهاز بالماء وتوضع بلورة من برمنجنات البوتاسيوم في أحد الفرعين.</p>	

صورة الجهاز	استخدامه	اسم الجهاز
	<p>يتكون الجهاز من حوض بلاستيكي شفاف يملأ بماء وبعض قطرات اليود للتلوين - مصدر ضوئي يسقط الضوء عموديا على الحوض حتى تتشكل صورة على الأرض أسفل الحوض .</p> <p>- محرك كهربائي مهتز يمكن التحكم بتردده (بسرعته) عن طريق مقاومة متغيرة متصلة مع منبع التيار .</p> <p>- يركب المحرك على حامل خشبي عرضي يتصل بكرة أو كرتين تلامس سطح الماء فتولد موجات على سطح الماء يمكن مشاهدتها بطريقة تكوين الظلال على الشاشة أسفل الحوض .</p> <p>- ويمكن عمل موجات مختلفة : - موجات طولية باستخدام المسطرة . - موجات كروية باستخدام كورة واحدة . - موجات متداخلة باستخدام كورتين .</p>	<p>جهاز حوض التموجات المائية المطور</p>

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
الموجات الطولية المستعرضة	<p>يستخدم الجهاز لعمل موجات طولية وهي الحركة الموجية التي تتحرك فيها جزيئات الوسط حول مواضع اتزانها في اتجاه انتشار الموجة نفسه . وتتكون هذه الموجات من تضاعفات وتخلخلات</p> <p>كما يعتبر طول الموجة الطولية هي المسافة بين مركزي تضاعفين متتاليين أو تخلخلين متتاليين . أو المسافة بين أي نقطتين متتاليتين من الوسط المرن تتحركان .</p> <p>- الموجات الطولية لا يمكن استقطابها .</p>	

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
الموجة المستعرضة	<p>يستخدم الجهاز لعمل موجات مستعرضة وهي الحركة الموجية التي تهتز فيها جزيئات الوسط حول مواضع اتزانها في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة ، وتتكون من قمم وقيعان .</p> <p>- طول الموجة المستعرضة هي المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين .</p> <p>- الموجات المستعرضة يمكن استقطابها .</p>	

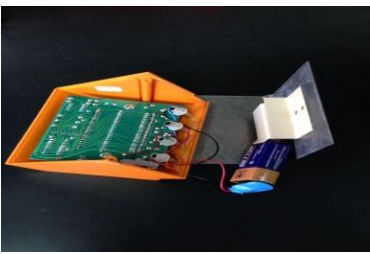
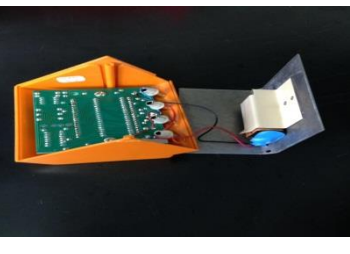

اسم الجهاز	استخدامه	صورة الجهاز
جهاز أنبوبة كوينك (هرشل)	<p>يستخدم الجهاز لبيان ظاهرة التداخل في الصوت باستخدام أنبوبة كوينك وهي أنبوبة ذات فرعين لهما فتحتان ، حيث تنقسم الموجة الصادرة من فرع الشوكة إلى جزأين ، وعندما يتداخل الجزآن قد تسمع صوتا قويا أو ضعيفا ، ويتوقف ذلك على الفرق بين طولي المسارين اللذين يقطعهما نصفا الموجة .</p>	

(طرق صيانة بعض الأجهزة)

• الأعطال المتوقعة بالجهاز الأفوميتر والأميتر :

- عادة ما يحصل لهذا الجهاز إن تكون البطارية قد استنفذت وتحتاج إلى استبدال فيتم فتح قاعدة الجهاز.
- وجود تلف في الأسلاك الداخلية.
- وجود صدأ داخل الصندوق.
- كسر الشاشة الزجاجية الأمامية للجهاز.
- تلف المقاومة الداخلية لمجزء الجهد
- الحلول المقترحة :




- تفحص البطارية بجهاز الافوميتر ، والتأكد من صلاحيتها.
- فإن كانت تالفة يتم تغييرها وتعاد القاعدة لمكانها .
- تنظيف الصندوق من داخل .
- تغيير المقاومة.
-
- عداد قراءه للأميتر والفولتميتر

		
نقوم بتبديل البطارية ببطارية جديدة	عند فك القطعتين عن بعض تظهر البطارية	فك برغي عداد (اميتر والفولتميتر) من الجهتين

- ميزان زنبركي:

		
فر الحلقة للوصول الى المؤشر الصفر	استمرار لف الحلقة	التحكم في فك الحلقة العلوية للميزان

- المقاومة:

		
المقاومة السليمة التي سوف تبدل	فك القطعتين للمقاومة عن بعض لظهور الجزء المراد تبديله	فك البرغي بالمفك للمقاومة

الفاندرجراف

		
يمكن وضع البديل للحزام الجهاز وهو تيوب دراجتة	فك الجزء العلوي والسفلي من الجهاز لظهور الحزام	تفريغ جهاز الفاندرجراف من الكهرباء

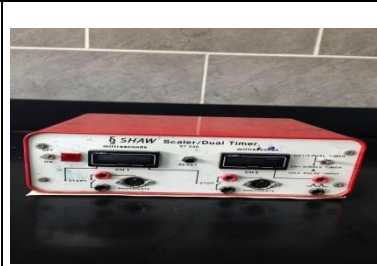
العداد الزمني



وايضا نستطيع
تبدال بطارية
العداد الزمني



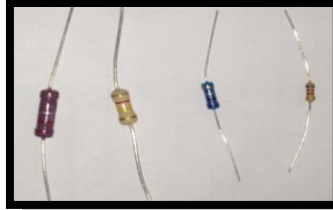
عند فك الغطاء وظهور
العداد الأسود نستطيع
تبدال العداد



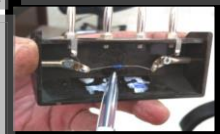
فك البراغي من الجانبين
للعداد الزمني



يمكن تبديل السير المطاطي



أنواع مختلفة من المقاومات



يمكن تغير المقاومة للأميتر والأمبير
بجديد

المراجع

١) _ جميل شاهين ، مرجع الطرائق الأساسية في المختبرات المدرسية ، ج ١ ، ط ١ ، ١٩٩٦م ، الأردن .

٢) - جميل شاهين ، مرجع الطرائق الأساسية في المختبرات المدرسية ، ج ١ ، ط ١ ، ١٩٩٨م ، الأردن .

٣) - دليل التجهيزات المخبرية ، قسم المختبرات المدرسية ، وزارة التربية والتعليم ، الأردن ، ٢٠٠٠م

٤) - TARBUCK , EARTH , Fifth edition

٥) - جميل شاهين ، المهارات الفني والإدارية لمحضر العلوم ،

١٩٩٨م ، الأردن .