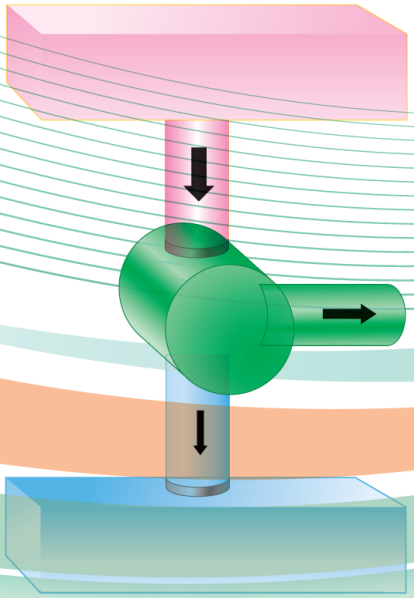
الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

الأنشطة والتجارب العملية

الفيزياء

للصف الثاني الثانوي



حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم

١٤٣٨هـ - ٢٠١٧م





وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

الأنشطة والتجارب العملية

الفيزياء

للصف الثاني الثانوي

فريق التأليف

أ. د. داؤود عبدالملك الحدابي / رئيساً.

أ.د. عمر صالح بابقي. أ. أم السعد محمد عبدالحي.
د. هزاع عبده الحميدي. أ. محفوظ محمد سلاّم.
أ. جميل أسعد محمد. أ. رمضان سالم النجار.
أ. عمر فضل بافضل / منسقاً

فريق المراجعة:

أ. عبد السلام محمد النقيب. أ. عبد القوي علي الشباطي.
أ. سري مكرد ناشر. أ. مصطفى أحمد الأسعد.

تنسيق : أ. محمد علي ثابت.
تدقيق : د. عبد الله الشامي.

الإخراج الفني

الصف الطباعي: ابراهيم علي محمد الهاملي.
الصور والرسوم: ريناس محمد العريقي - أرسلان الأغبري. عبد السلام أحمد الحبسي.
التصميم والإخراج: بسام أحمد محمد العامر. علي عبد الله علي السلفي.

أشرف على التصميم: حامد عبدالعالم الشيباني.

١٤٣٨هـ - ٢٠١٧م

http://www.e-learning-moe.edu.ye/



المصدر: قانون رقم (٣٦) لسنة ٢٠٠٦م بشأن السلام الجمهوري ونشيد الدولة الوطني للجمهورية اليمنية

أعضاء اللجنة العليا للمناهج

أ. د. عبدالرزاق يحيى الأشول.

د/ عبدالله عبده الحامدي.
د/ عبدالله سالم لملس.
أ/ أحمد عبدالله أحمد.
د/ فضل أحمد ناصر مطلي.
د/ صالح ناصر الصوفي.
د/ محمد عمر سالم باسليم.
أ.د/ داوود عبدالملك الحدابي.
أ.د/ محمد حاتم المخلافي.
أ.د/ محمد عبدالله الصوفي.
د/ عبده أحمد علي النزيلي.
أ/ محمد عبدالله زبارة.

أ/ عبدالكريم محمد الجنداري.
أ/ علي حسين الحيمي.
د/ إشراق هائل عبدالجليل الحكيمي.
أ/ محسن صالح حسين اليافعي.
أ.د/ أحمد علي المعمري.
أ.د/ محمد سرحان سعيد المخلافي.
أ.د/ شكيب محمد باجرش.
أ.د/ صالح عوض عرم.
أ.د/ أنيس أحمد عبدالله طائع.
أ.د/ إبراهيم محمد الحوثي.
أ/ عبدالله علي إسماعيل الرازحي.

د. عبدالله سلطان الصلاحي.

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

في إطار تنفيذ التوجهات الرامية للاهتمام بنوعية التعليم وتحسين مخرجاته تلبية للاحتياجات ووفقاً للمتطلبات الوطنية.

فقد حرصت وزارة التربية والتعليم في إطار توجهاتها الإستراتيجية لتطوير التعليم الأساسي والثانوي على إعطاء أولوية استثنائية لتطوير المناهج الدراسية، كونها جوهر العملية التعليمية وعملية ديناميكية تتسم بالتجديد والتغيير المستمرين لاستيعاب التطورات المتسارعة التي تسود عالم اليوم في جميع المجالات.

ومن هذا المنطلق يأتي إصدار هذا الكتاب في طبعته المعدلة ضمن سلسلة الكتب الدراسية التي تم تعديلها وتنقيحها في عدد من صفوف المرحلتين الأساسية والثانوية لتحسين وتجويد الكتاب المدرسي شكلاً ومضموناً، لتحقيق الأهداف المرجوة منه، اعتماداً على العديد من المصادر أهمها: الملاحظات الميدانية، والمراجعات المكتبية لتلافي أوجه القصور، وتحديث المعلومات وبمايتناسب مع قدرات المتعلم ومستواه العمري، وتحقيق الترابط بين المواد الدراسية المقررة، فضلاً عن إعادة تصميم الكتاب فنياً وجعله عنصراً مشوقاً وجذاباً للمتعلم وخصوصاً تلاميذ الصفوف الأولى من مرحلة التعليم الأساسي.

ويعد هذا الإنجاز خطوة أولى ضمن مشروعنا التطويري المستمر للمناهج الدراسية ستتبعها خطوات أكثر شمولية في الأعوام القادمة، وقد تم تنفيذ ذلك بفضل الجهود الكبيرة التي بذلها مجموعة من ذوي الخبرة والاختصاص في وزارة التربية والتعليم والجامعات من الذين أنضجتهم التجربة وصقلهم الميدان برعاية كاملة من قيادة الوزارة والجهات المختصة فيها.

ونؤكد أن وزارة التربية والتعليم لن تتوانى عن السير بخطى حثيثة ومدروسة لتحقيق أهدافها الرامية إلى تنوير الجيل وتسليحه بالعلم وبناء شخصيته المتزنة والمتكاملة القادرة على الإسهام الفاعل في بناء الوطن اليمني الحديث والتعامل الإيجابي مع كافة التطورات العصرية المتسارعة والمتغيرات المحلية والإقليمية والدولية.

وزير التربية والتعليم

رئيس اللجنة العليا للمناهج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

يسـرُّنا أن نـقـدِّم لطلابنا الأعـزاء هـذا الكتـاب الخـاص بالأنشطة والتجـارب العـمليـة ليكون مـساعـداً لتطوير مـهـاراتهم المختلفة وهو يرتبط ارتبـاطاً مـبـاشـراً بـالكتـاب المدرسي ، ومكـمِّـلاً له ؛ بحـيث لا يمكن العمل بأحدهما بمعزل عن الآخر ، وقد حبذنا أن يكون مستقلاً عن الكتاب المدرسي، وذلك ليتفاعل الطالب معه ومع المواد والأدوات المختلفة فيه حتى نعطي له وللمعلم دوراً أكبر في تنفيذ ما ورد فيه مستعينين بالمعمل المدرسي والبيئة المحلية؛ التي ارتبطت بمناهجنا ارتباطاً كبيراً . ونقصد بذلك خامات البيئة المحلية والتفاعل معها .

وما نرجوه من المعلم والمتعلِّم على حد سواء هو: الاهتمام بما جاء فيه وتنفيذه بشكل جيد حسب الإمكانات المتوفِّرة ؛ لأن الهدف من هذا الكتاب هو التطبيق العملي لما يدرسه الطالب نظرياً .

أملنا كبير أن تصلنا من زملائنا المعلمين والموجهين الآراء الجيدة والهادفة حول محتويات هذا الكتاب حتى نطوِّره مستفيدين من خبراتهم الكبيرة التي لا غنى لنا عنها .

والله ولي الهداية والتوفيق ،،،

المؤلفون

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

المحتويات

الموضوع	الصفحة
نشاط (١) : تعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام البندول البسيط	٧
نشاط (٢) : تعيين عجلة الجاذبية باستخدام أدوات بسيطة	١٠
نشاط (٣) : انعكاس الموجات الصوتية	١٣
نشاط (٤) : انكسار الموجات الصوتية	١٥
نشاط (٥) : العلاقة بين تردّد الوتر وطوله	١٧
نشاط (٦) : العلاقة بين تردّد الوتر المهتز وقوة الشد	١٩
نشاط (٧) : إيجاد العلاقة بين تردّد الوتر المهتز وكتلة وحدة الأطوال منه	٢١
نشاط (٨) : العلاقة بين تردّد العمود (المغلق ، المفتوح) المهتز وطوله	٢٣
نشاط (٩) : المرايا الكروية	٢٥
نشاط (١٠) : العدسات	٢٨
نشاط (١١) : انكسار الضوء	٣٠
نشاط (١٢) : المكافئ الكيميائي الكهربائي	٣٣
نشاط (١٣) : الطاقة الكهربائية المستنفذة عند مرور التيار الكهربائي في موصل معدني وقانون جول	٣٦
نشاط (١٤) : المغناطيسية والتأثيرات المغناطيسية	٤٠
نشاط (١٥) : تخطيط المجال المغناطيسي	٤٣
نشاط (١٦) : تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمرّ في سلك مستقيم	٤٦
نشاط (١٧) : تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمرّ في ملف دائرى	٤٩

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

المحتويات

الموضوع	الصفحة

نشاط (١٨) : تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في ملف حلزوني ٥١

نشاط (١٩) : الفولتميتر Voltmeter ٥٣

نشاط (٢٠) : مقياس الجهد ٥٧

نشاط (٢١) : القنطرة المترية ٦٠

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

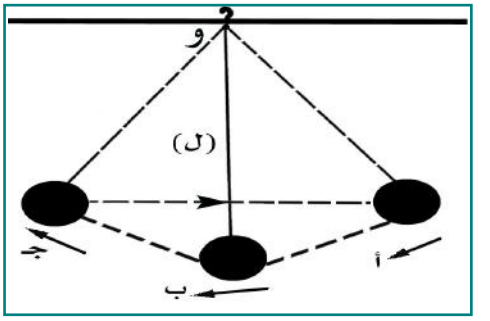
نشاط (١)

تعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام البندول البسيط

الأهداف

أن يحسب الطالب قيمة عجلة الجاذبية الأرضية في مكان التجربة.

البندول البسيط عبارة عن كرة صغيرة معدنية معلَّقة بخيط خفيف غير قابل للاستطالة ، ويعلَّق في نقطة ثابتة كما يوضِّحه الشكل التالي.



(ل) طول الخيط ، والكرة متدلية من النقطة (و) وعند إزاحة الكرة إزاحة جانبية صغيرة مثلاً الى النقطة (أ) وتركها تتحرَّك فإنها في هذه الحالة تتحرَّك وترسم قوساً لحركتها أ ب جـ وعند وصولها إلى النقطة (جـ) فإنها ترجع ثانية إلى النقطة (أ) وهكذا تستمر الكرة بالتذبذب ذهاباً وإياباً إلى أن تتوقَّف وعند حركة الكرة من النقطة (أ) إلى النقطة (جـ) ثم العودة ثانية إلى (أ) تكون الكرة قد عملت ذبذبة كاملة ، ويُسمَّى (أ د، أو (جـ د) سعة الذبذبة

ويحسب الزمن الدوري (ز) للحركة من العلاقة الرياضية الآتية:

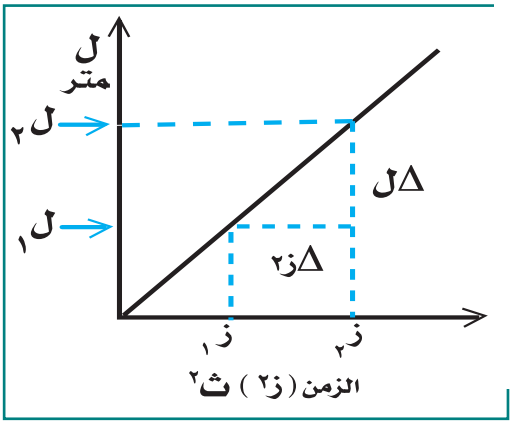
$$ز = ٢\pi \sqrt{\frac{ل}{ء}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

حيث (ل) طول البندول ـ أي طول الخيط مقاساً من مركز الكرة إلى نقطة التثبيت(و) ، (ء) هي عجلة الجاذبية الأرضية، من العلاقة (١) يمكن التوصُّل إلى العلاقة الآتية: $ء = ٤\pi^{٢} \times \frac{ل}{ز^{٢}}$ .. (٢)

فإذا مثَّلنا العلاقة بين ($ز^{٢}$) ، (ل) بالرسم البياني ، فإننا نحصل على خط مستقيم كما بالشكل:

ومن الرسم البياني يمكن الحصول على ميل للخط البياني.

$$\text{ميل الخط} = \frac{\Delta ل}{\Delta ز^{٢}} \quad \ldots\ldots$$



http://www.e-learning-moe.edu.ye/

ومن العلاقة (٢) فإن :

$ء = ٤\pi^{٢} \times$ ميل الخط .....(٣)

ومن العلاقة (٣) السابقة يمكن تعيين قيمة تقريبية لعجلة الجاذبية الأرضية في مكان إجراء التجربة .

الأدوات والمواد المطلوبة

- كرة صغيرة مصممّة من المعدن ومثقوبة بحيث يكون الثقب ماراً بمركز الكرة .
- خيط طوله (١,٥) متر من مادة غير مرنة .
- ساعة إيقاف .
- شريط متري .
- حامل للتعليق .

• خطوات التجربة

١- علِّق الكرة المعدنية من نقطة ثابتة عن طريق الخيط من الثقب المار بمركزها .

٢- قُم بإزاحة الكرة إزاحة جانبية ولتكن ٥سم ثم سجِّل زمن ١٠ ذبذبات وليكن (ز) ثانية .

٣- كرِّر الخطوة (٢) عدة مرات ولكن مع كل مرة غيِّر طول الخيط وليكن على سبيل المثال (٣٠سم، ٦٠سم، ٧٠سم، ٨٠سم، ٩٠سم، ١٠٠سم، ١١٠سم، ١٢٠سم...) .

ثم سجِّل زمن ١٠ ذبذبات .

- وليكن $ز_{٢}$ ، $ز_{٣}$، ... الخ .

٤- دون النتائج في الجدول كما يلي :

طول البندول (ل) مقاساً بالمتر.	زمن ١٠ ذبذبات	زمن الذبذبة الواحدة (ز) ثانية.	مربع زمن الذبذبة الواحدة (ز٢)

٥- بعد الانتهاء من تسجيل القراءات في الجدول السابق ، ارسم علاقة بيانية بين مربع زمن الذبذبة الواحدة (ز٢) يمثِّله المحور السيني، وطول البندول (مقاساً بالمتر) يمثِّله المحور الصادي .

٦- بعد الانتهاء من الرسم البياني . احسب ميل الخط الذي حصلت عليه $\frac{\Delta ل}{\Delta ز^{٢}}$ ، ثم عوِّض في العلاقة (٣) لتحسب قيمة عجلة الجاذبية الأرضية التقريبي في مكان إجراء التجربة .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

عجلة الجاذبية الأرضية في مكان إجراء التجربة (ء) = ٤π٢ × ميل الخط البياني = ٤π٢ × $\frac{\Delta ل}{\Delta ز^{٢}}$.

وبمعرفة قيمة ميل المستقيم يمكن حساب (ء) التقريبية .

الاستنتاج

ـ الأسئلة :

١ـ لماذا تتغيَّر عجلة الجاذبية من مكان إلى آخر على سطح الكرة الأرضية؟

٢ـ هل عجلة الجاذبية الأرضية على ارتفاع ٣٠٠٠ متر هي نفسها عندما يكون الارتفاع ١٠٠ متر من سطح الأرض؟ فسر ذلك .

٣ـ ماذا نعني بقولنا عجلة الجاذبية الأرضية في مكان ما = ٩٫٨م/ث٢؟ وما العلاقة بين العجلة وسرعة الجسم؟

٤ـ اذكر بعض الأخطاء التجريبية عند القيام بهذه التجربة، وكيفية تلافيها .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٢)

تعيين عجلة الجاذبية باستخدام أدوات بسيطة

الأهداف

تعيين قيمة عجلة الجاذبية بصورة تقريبية في مكان إجراء التجربة باستخدام أدوات بسيطة.

نظرية التجربة: سبق وأن ذكرنا كيفية تعيين عجلة الجاذبية الأرضية وأن السبب في أنها دائماً تسقط باتجاه مركز الأرض بسبب قوة الجاذبية الأرضية وأن مقدار هذه القوة يساوي وزن الجسم، ووحدة قياس الوزن هي النيوتن.

وأن: و = ك ء .

الآن نقدِّم طريقة مبسَّطه لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية في مكان إجراء التجربة بصورة تقريبية، وذلك باستخدام ظاهرة سقوط الأجسام نحو سطح الأرض بسبب وزن الجسم.

فلو طبَّقنا في التجربة قطرة ماء تسقط في اتجاه سطح الأرض ولتكن المسافة بين قطرة الماء ووصولها إلى سطح الأرض (ف) متر ، وأننا استطعنا أن نقيس الزمن الذي تستغرقه القطرة في قطع المسافة من بداية تحركها في اتجاه سطح الأرض وحتى تصل إلى سطح الأرض.

والذي = (ز) ثانية فإذا طبقنا العلاقة:

ف = ع. ز + $\frac{1}{2}$ ء ر^{2} حيث (ف) تعني المسافة و (ع) السرعة الابتدائية ، (ء) عجلة الجاذبية ، (ز) الزمن الذي تستغرقه القطرة لقطع المسافة (ف) .

فإذا سقط جسم من ارتفاع (ف) ، واستغرق في قطع هذه المسافة زمن (ز) ثانية ، يمكننا استخدام العلاقة السابقة لإيجاد عجلة الجاذبية

(ء)= $\frac{2ف}{ز^{2}}$ لأن (ع.) السرعة الابتدائية للجسم = صفراً والمقدار ع. ز = صفر ومنها ء = $\frac{2ف}{ز^{2}}$.

الأدوات والمواد المطلوبة

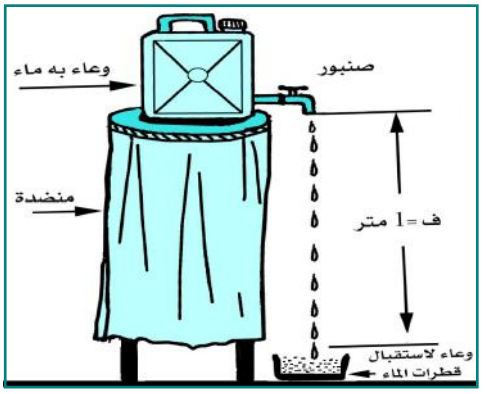
- وعاء أوسطل بلاستيكي به حنفية (صنبور) .
- منضدة مستوية ارتفاعها متراً واحداً .
- كمية من الماء .
- صحن بلاستيكي صغير .
- ساعة إيقاف .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

• خطوات التجربة

١- نضع كمية من الماء داخل الوعاء الذي به صنبور في إحدى جوانبه والمستخدم في المنازل. إذا لم يتوفر يمكن استخدام سطل به صنبور يؤدي نفس الغرض. بحيث يكون الصنبور مغلقاً.

٢- يوضع الوعاء على منضدة ارتفاعها متر واحد من السطح المستوي الذي يوضع عليه صحن بلاستيكي لإستقبال قطرات الماء بحيث تكون المسافة بين قاعدة المستقبل للماء وفتحة الصنبور (متر واحد).



شكل (٢)

٣- افتح الصنبور ببطء حتى تحصل على قطرات ماء منتظمة ثم يتم بعد بداية سقوط القطرات المائية من الصنبور – باستخدام ساعة إيقاف قياس الزمن (بالثواني) الذي تستغرقه القطرة في السقوط من بداية فتحة الصنبور وحتى تصطدم بسطح الوعاء المستقبل للماء.

٤- كرِّر الخطوة رقم (٣) لعدة قطرات مائية ومع كل مرة تقيس الزمن بواسطة الساعة ، ثم لخِّص القراءات كما في الجدول التالي.

رقم الخطوة	الزمن (ز)
المتوسط	

٥- أحسب متوسط الزمن (ز)

$$\text{من العلاقة} = \frac{\text{مجموع الأزمنة}}{\text{عددها}}$$

$$\text{طبِّق العلاقة: } ء = \frac{٢ف}{ز^{٢}}$$

وبمعرفة (ف) المسافة بالمتر والزمن (ز) بالثواني يمكن تعيين قيمة (ء) عجلة الجاذبية التقريبية في مكان إجراء التجربة.

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الأسئلة:

١- اذكر الأخطاء التي يمكن أن تحدث في إجراء الخطوات للتجربة السابقة والتي تؤثر في نتيجة التجربة، كيف يمكنك التقليل منها حتى تكون نتيجة التجربة صحيحة تقريباً؟

٢- لماذا المقدار (ع.ز) = صفراً في العلاقة ف = ع.ز + $\frac{١}{٢}$ ءز^{٢} التي طبقت في تعيين مقدار (ء) في مكان التجربة .

٣- لماذا وضعنا إشارة (+) قبل المقدار ($\frac{١}{٢}$ ءز^{٢}) ولم نضع إشارة سالبة (–)؟

٤- ما مقدار السرعة النهائية للقطرة قبل أن تصطدم بقاعدة الوعاء؟

٥- كيف يمكنك أن تحسب الطاقة الحركية للقطرة بمعلومية كتلتها؟

٦- احسب طاقتها الحركية عندما تكون القطرة على ارتفاع ٥٠ سم من سطح الصحن المستقبل لها إذا كانت كتلة القطرة ٠,٢ جم.

٧- وضِّح كيف يمكن أن نجعل المسافة بين الصنبور والصحن المستقبل لقطرات الماء الخارجة من الصنبور مساوية واحد متر .

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٣) انعكاس الموجات الصوتية

الأهداف

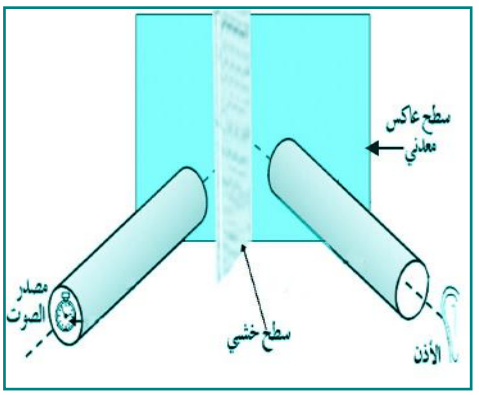
استنتاج قانوني الانعكاس للموجات الصوتية .

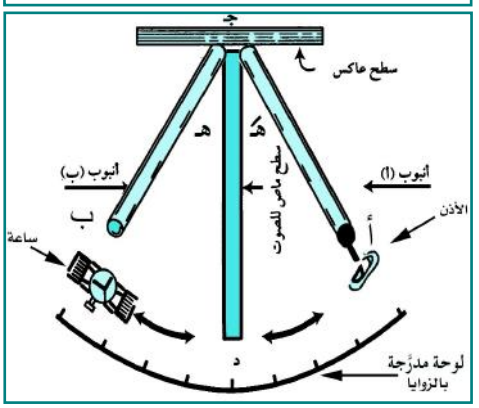
نظرية النشاط :

ينعكس الصوت كما ينعكس الضوء تماماً ، ولذلك تخضع الموجات الصوتية في انعكاسها لقانوني الانعكاس اللذين تخضع لهما الموجات الصوتية وهما :

١- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس .

٢- الشعاع الصوتي الساقط ، والشعاع الصوتي المنعكس ، والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس . تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس، ويمكن استنتاج ذلك من التجربة العملية الآتية :





شكل (١) انعكاس الموجات الصوتية

الأدوات والمواد المطلوبة

أنبوبتان طويلتان من الزجاج أو الكرتون ، منضدة ، سطح عاكس للصوت ، سطح ماص للصوت (لوح خشب) ساعة ،قمع بأنبوبة مطاطية ، لوحة مدرَّجة بالزوايا .

• خطوات التجربة

١- ضع اللوحة المدرَّجة على سطح المنضدة ، ثم ضع الأنبوبتين الطويلتين (أ،ب)على اللَّوحة المدرَّجة أفقياً

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

بحيث تكوِّنان شكل العدد (٨) كما في الشكل (١) .

٢- اجعل طرفي الأنبوبتين [رأس العدد (٨)] ينتهي على السطح العاكس العمودي على سطح المنضدة.

٣- ضع بين الأنبوبتين حاجزاً ماصّا للصوت (لوح الخشب أو أية مادة ماصّة أخرى) بحيث يكون عمودياً على السطح العاكس.

٤- ضع عند فوهة الأنبوبة (ب) ساعة.

٥- صل نهاية طرف الأنبوبة (أ) بقمعاً متصلاً بأنبوبة مطاطية يتَّصل طرفها الآخر بالأذن لسماع الصوت المنعكس.

٦- أدر الأنبوبة (أ) على اللوحة المدرَّجة ، حتى تسمع صوت دقات الساعة ، المنعكسة من السطح العاكس بوضوح.

٧- قس الزاوية (ب جـ ء) وهي تمثِّل زاوية السقوط (هـ) ، ثم قس الزاوية (ء جـ أ) التي تمثِّل زاوية الانعكاس (هَ) وسجِّل القراءتين، ماذا تستنتج؟

٨- اجعل السطح العاكس يميل عن مستواه العمودي واستمع إلى الصوت الصادر عن الساعة

- هل سيكون واضحاً كما سبق؟ لماذا؟ سجِّل ملاحظاتك، ماذا تستنتج؟
- ما العلاقة بين زاويتي السقوط والانعكاس لموجات الصوت الصادرة من الساعة؟
- ما تأثير ميل السطح العاكس عن مستواه العمودي على شدَّة الصوت؟

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٤) إنكسار الموجات الصوتية

الأهداف

إثبات أن الموجات الصوتية تنكسر عندما تصادف وسطاً يختلف في الكثافة عن الوسط الذي تسير فيه.

نظرية النشاط :

عند انتقال الموجات الصوتية من وسط ذي كثافة معيَّنة إلى وسط آخر يختلف عن الأول في كثافته فإنها تنكسر لأن سرعة الصوت تعتمد على كثافة الوسط وذلك يؤدي إلى تغيير اتجاه انتشار الموجات الصوتية ، تمامًا كما يحدث للضوء.

الأدوات والمواد المطلوبة

بالون مطاطي رقيق ، غاز ثاني اكسيد الكربون ، ساعة منبه، قمع ، غاز الهيدروجين.

• خطوات التجربة

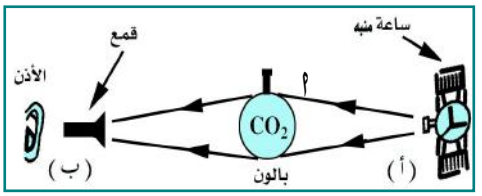
١- إملأ البالون بغاز أكبر كثافة من الهواء (ثاني اكسيد الكربون).

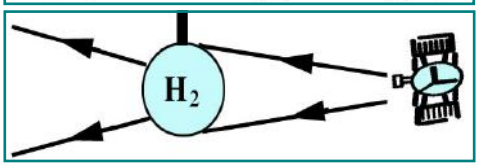
٢- ضع الساعة على أحد جانبي البالون (أ) ، والقمع على الجانب الآخر (ب) ثم ضع طرف القمع باذنك ، واستمع إلى صوت الساعة كما في الشكل (٢).

- غيِّر موضع القمع عند النقطة (ب) إلى مواضع أخرى على جانب البالون واستمع إلى الصوت. في أي الحالات سيكون الصوت المسموع واضحًا أكثر؟ ماذا تستنتج؟
- سجِّل ملاحظاتك ، واستنتاجاتك.

٣- املأ البالون بغاز أقل كثافة من الهواء (الهيدروجين) ثم كرِّر الخطوات السابقة.

- ماذا تستنتج.





شكل (٢) انكسار الصوت

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٥) العلاقة بين تردُّد الوتر وطوله

الأهداف

إيجاد العلاقة بين تردُّد الوتر وطوله .

نظرية النشاط :

عند ضرب الوتر من منتصفه ينتشر الاهتزاز في أجزاء الوتر حتى يصل إلى نهايتيه فينعكس عندهما ويحدث تداخل للموجات المنعكسة من نهايتي الوتر، وبما أن الموجتين متساويتان في التردّد ومتعاكستان في الاتجاه ينتج عن تداخلهما موجات ساكنة ، ويكون طول الوتر مساوياً لنصف طول الموجة ($\frac{\lambda}{2}$) .

ويتناسب تردُّد الوتر تناسبًا عكسيًا مع طوله عند ثبوت قوَّة الشدة وكتلة وحدة الأطوال .

الأدوات والمواد المطلوبة

عدد من الشوكات الرنَّانة مختلفة التردُّد ، صونومتر ، ركاب من الورق ، مطرقة خاصة للشوكات الرنانة .

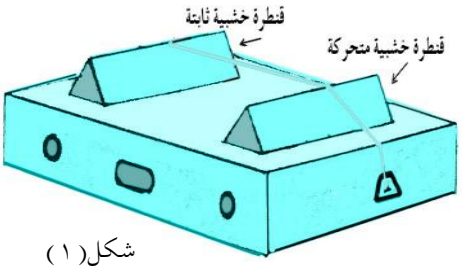
• خطوات التنفيذ

١- خذ إحدى الشوكات الرنَّانة ، وسجل تردُّدها وليكن (f_1) ثم اطرقها (f_1) واستمع إلى النغمات جيّدًا .

٢- اضرب أحد أوتار الصونومتر ، واستمع إلى نغمته جيداً .

٣- غيِّر من طول الجزء المهتز من وتر الصونومتر حتى تصبح نغمته قريبة جداً من نغمة الشوكة الرنانة (f_1) .

٤- ضع ركابًا من الورق على منتصف الجزء المهتز من الوتر، ثم اطرق الشوكة الرنَّانة (f_1) واجعل قاعدتها تلامس سطح



شكل(١)

الصونومتر، كما في الشكل (١) .

٥- غيِّر طول الوتر تغييراً بسيطاً بواسطة القنطرة المتحرِّكة حتى يهتز ويتأثر

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الركاب ويسقط، فيكون عندئذٍ تردد الوتر يساوي تردد الشوكة (f_1).

٦- قس طول الجزء المهتز من الوتر = $ل_1$ سم.

٧- كرِّر التجربة عدد مرات ثم أوجد المتوسط لطول الوتر الذي يحدث رنينا مع الشوكة f_1.

٨- كرِّر الخطوات السابقة للتجربة مع الشوكات الرنانة الأخرى ، وفي كل مرَّة. أوجد المتوسط لطول الوتر الذي يتَّفق تردده مع كل شوكة رنَّانة وليكن $ل_2$ سم ، للشوكة f_2، و$ل_3$ سم للشوكة f_3 ....، وهكذا.

٩- سجِّل النتائج في جدول كالآتي:

الخطوة	التردد f (Hz)	متوسط طول الوتر ل (م)	$\frac{1}{ل}$
١	f_1 =	$ل_1$ =	
٢	f_2 =	$ل_2$ =	
٣	f_3 =	$ل_3$ =	

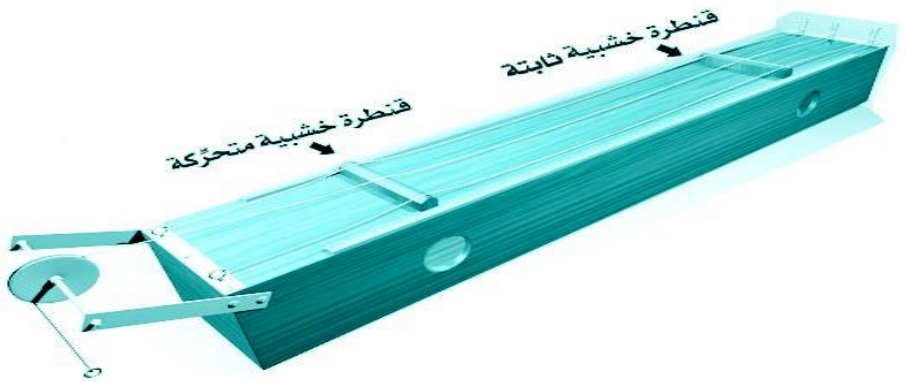
١٠- من النتائج التي حصلت عليها في الجدول ارسم العلاقة البيانية بين تردد الوتر (f) ومقلوب طوله ($\frac{1}{ل}$). وضِّح من خلال الرسم البياني هل العلاقة خط مستقيم أم منحني؟ ما معنى ذلك؟ ما هي استنتاجاتك؟

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٦) العلاقة بين تردد الوتر المهتز وقوّة الشدّ

الأهداف

استنتاج العلاقة بين تردّد الوتر المهتز وقوَّة الشَّد .



شكل (١)

نظرية النشاط :

تعتبر قوة الشَّد للوتر المهتز من أهم العوامل المؤثرة في تردد الوتر، حيث أن تردد الوتر المهتز يتناسب تناسباً طردياً مع الجذر التربيعي لقوَّة الشَّد عند ثبوت طوله ، وكتلة وحدة الأطوال منه .

الأدوات والمواد المطلوبة

أربع شوكات رنَّانة معلومة التردد ، صونومتر ، ركاب خفيف من الورق ، أثقال مختلفة ، مطرقة خاصة –ميزان زنبركي .

• خطوات التجربة

ملاحظة: ثبِّت طول الوتر المهتز (ل) أثناء إجراء التجربة :

١– اطرق الشوكة الرنَّانة الأولى وليكن ترددها (f_1) ، واستمع إلى نغمتها جيداً .

٢– شد وتر الصونومتر بقوَّة مناسبة باستخدام الثقل المناسب واجعل الوتر يهتز ، ثمَّ غيِّر من قوَّة الشَّد حتى تحصل على نغمة مشابهة لنغمة الشوكة (f_1) .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

٣- ضع ركاب الورق على منتصف الجزء المهتز من الوتر، ثم أطرق الشوكة الرنَّانة وضع مقبضها بحيث يلامس سطح الصونومتر.

٤- غير من قوة الشَّد تغييراً طفيفاً باستخدام الأثقال المختلفة حتى يهتز الوتر بالتأثير ويسقط ركاب الورق ، عندئذ يكون تردد الوتر مساوياً لتردد الشوكة الرنانة f_1 .

٥- استخدم الشوكات الرنانة الأخرى f_2، f_3، f_4 ، مع طول الوتر (ل) وتغيير قوة الشد تدريجيًا في الوتر نفسه، حتى تحصل على نغمة تتَّفق مع كل شوكة من الشوكات الثلاث.

٦- سجِّل النتائج مرتَّبة في الجدول التالي :

رقم الخطوة	تردد الشوكة f (Hz)	مربع تردد الشوكة f^2 $(Hz)^2$	قوة الشد في الوتر $ق_س$ (نيوتن)
١			
٢			
٣			
٤			

٧- ارسم العلاقة البيانية بين قوة الشد ($ق_س$) ومربع التردد f^2 ما نوع هذه العلاقة؟ ماذا تستنتج؟

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٧)

إيجاد العلاقة بين تردد الوتر المهتز وكتلة وحدة الأطوال منه

الأهداف

استنتاج العلاقة بين تردد الوتر المهتز ، وكتلة وحدة الأطوال منه .

نظرية النشاط :

يختلف التردد في الوتر المهتز باختلاف سمك الوتر ، عند ثبوت كل من قوة الشد ، وطول الوتر.

وتردد الوتر المهتز يتناسب تناسباً عكسياً مع الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال منه عند ثبوت طول الوتر وقوة الشد .

الأدوات والمواد المطلوبة

ثلاثة أوتار تختلف في كتلة وحدة أطوالها ، صونومتر ، ركاب خفيف من الورق، شوكة رنانة معلومة التردد ، ميزان ، مطرقة.

• خطوات التجربة

١- احضر ثلاثة أوتار مختلفة القطر ثم قس كتلة وطول كل منها .

٢- أوجد كتلة وحدة الأطوال لكل من الأوتار الثلاثة بقسمة $\frac{\text{كتلة الوتر}}{\text{طوله}}$ ولتكن كتلة وحدة الأطوال للأوتار الثلاثة $ك_١$ ، $ك_٢$ ، $ك_٣$.

٣- شد الأوتار الثلاثة على الصونومتر بقوة شد متساوية وأطوالهما متساوية .

٤- أطرق الشوكة الرنانة المعلومة التردد واستمع إلى نغمتها جيداً .

٥- اضرب الوتر الأول من منتصفه واستمع إلى نغمته .

٦- غير طول الوتر حتى يصدر نغمة مشابهة لنغمة الشوكة الرنانة .

٧- اطرق الشوكة الرنانة واجعلها تلامس الصونومتر قريباً من الوتر الأول .

٨- ضع ركاب الورق على الوتر بالقرب من منتصفه وغير من طول الوتر تدريجياً حتى تحصل على أكبر إهتزاز للركاب .

٩- قس طول الوتر الأول عند هذه الحالة وليكن $ل_١$.

١٠- كرِّر الخطوات السابقة مع الوتر الثاني .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

١١- كرِّر الخطوات السابقة، مع الوتر الثالث وأوجد تردده

١٢- سجِّل النتائج التي حصلت عليها في الجدول التالي:

الخطوة	تردد الوتر f	كتله وحدة الاطوال (ك)	ك×f	f^2	$\frac{١}{ك}$
١					
٢					
٣					

١٤- ماذا تلاحظ بالنسبة لقيمة (ك×f)

ماذا نستنتج؟

ارسم العلاقة البيانية بين f^2 ، $\frac{١}{ك}$

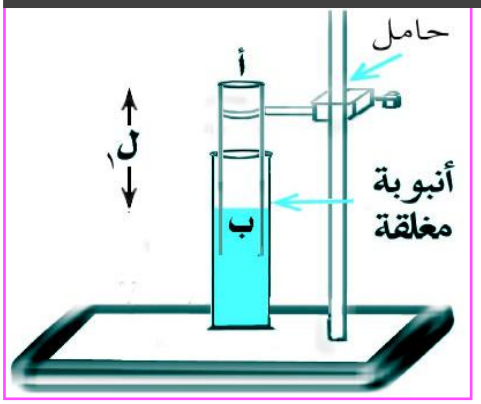
http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٨) العلاقة بين تردد العمود (المغلق، المفتوح) المهتز وطوله

الأهداف

١– إيجاد العلاقة بين تردد العمود المهتز وطوله.
٢ – تعيين سرعة الصوت في الهواء .
٣ –حساب تصحيح النهاية لأقصر عمود هواء.

نظرية التجربة: طول العمود الهوائي الذي يحدث رنيناً مع الشوكة يتناسب عكيساً مع تردد الشوكة.



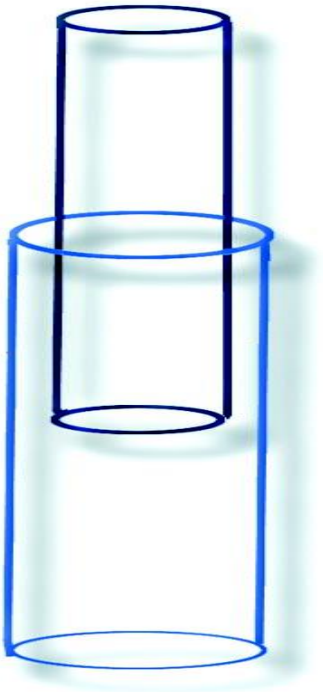
• الأدوات والمواد المطلوبة

شوكه رنَّانه معلومة التردد ، عمود هوائي مغلق ، مطرقة خاصّة ، شوكات مختلفة التردد ،(أنبوبة مفتوحة الطرفين (أ) تنزلق بداخل أنبوبة (ب) مغلقة من أحد أطرافها) .

• خطوات التنفيذ

١– املأ المخبار بالماء حتى حافته.
٢– ضع الأنبوبة المغلقة وبداخلها الأنبوبة المفتوحة داخل المخبار.
٣– اغمر الأنبوبة حتى يصبح طرفها (أ) قريباً من سطح الماء في المخبار.
٤– اطرق الشوكة الرنَّانة وقربِّها من فوهة الأنبوبة.
٥– ارفع الأنبوبة تدريجياً حتى يحدث أقوى رنين.
٦– قس طول العمود الهوائي وليكن ل١ .
٧– قس قطر الأنبوبة بالقدمة الورنية ومنه عيِّن نصف قطرها (نـه)
٨– أوجد الطول الصحيح لأقصر عمود هوائي مغلق من الآتي:
الطول الصحيح لأقصر عمود هوائي= (ل١ + ٠,٦ نـه) .
٩– أوجد سرعة الصوت من القانون:
ع = (تردد الشوكة الرنانة) X ٤ (ل١ + ٠,٦ نـه) .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/



ويمكن حساب سرعة الصوت أو حساب التردد (بإهمال تصحيح النهاية لأنه مقدار صغير) كالآتي:

∵ ع = f × λ

∴ ع = f × ٢ (ل٢ – ل١)

∴ ع = ٢ f (ل٢ – ل١)

١٠ – كرِّر هذا النشاط باستخدام عمود هوائي مفتوح كما في الشكل:

– ماذا تستنتج؟

– قارن نتائج هذا النشاط في الحالتين (المغلق ، المفتوح).

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

١٠- كرِّر الخطوات السابقة عدة مرات وغيِّر زاوية السقوط (هـ١) ثم دوِّن نتائج كل خطوة كما في الجدول التالي :

الخطوة	طول العمود (س ك) سم	طول العمود (و ل) سم	قيمة $\mu = \frac{\text{جاهـ}_1}{\text{جاهـ}_2} = \frac{\text{س ك}}{\text{و ل}}$
متوسط			

١١- احسب متوسط القراءات، ثمَّ متوسط قيمة النسبة بين $\frac{\text{س ك}}{\text{و ل}}$ وهي معامل انكسار مادة الزجاج.

الأسئلة :

- ما الاحتياطات الواجب توفُّرها للتقليل من أخطاء نتائج التجربة؟
- لماذا نفضِّل استخدام المتوسط الحسابي للقراءات؟
- هل معامل انكسار جميع أنواع الزجاج متساوٍ ؟ ولماذا؟

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (١٢) المكافئ الكيميائي الكهربائي

الأهداف

تعيين المكافئ الكيميائي الكهربائي ك للنحاس عمليًا .

نظرية النشاط :

الفولتاميتر (جهاز فولتا) هو عبارة عن وعاء من الزجاج مضاف إليه ثلاثة ألواح مستطيلة من النحاس مثبَّتة على ساقين متوازيين مرتكزين على حافة الإناء الزجاجي بحيث تكون ألواح النحاس رأسية متوازية .

ويستخدم اللوح المتوسط (أ) مهبطًا للفولتاميتر. أما اللوحين (ب،جـ) المجاوران للوح الأوسط فيتصلان ببعضهما بسلك من موصل ويمثلان المصعد .

عند قفل الدائرة الكهربائية ومرور تيار كهربائي في الدائرة فإنه بعد مرور فترة من الزمن يترسَّب النحاس على وجهي اللوح الأوسط (أ) وبمعرفة شدَّة التيار المار بواسطة الأميتر ومعرفة الزمن باستخدام ساعة يمكن تطبيق العلاقة :

الكتلة المترسبة على المهبط = المكافئ الكيميائي X شدة التيار X زمن مرور التيار. ك = ك X ت X ز حيث (ك) كتلة النحاس المترسِّب على المهبط والذي يمكن تعيين كتلته وبمعرفة القيم ت ، ك ، ز يمكن تعيين المكافئ الكيميائي لأي عنصر من العلاقة :

ك للنحاس= $\frac{\text{ك}}{\text{ت X ز}}$ حيث (ت) شدة التيار الكهربائي بالأمبير، (ز) زمن مروره بالثانية .

الأدوات والمواد المطلوبة

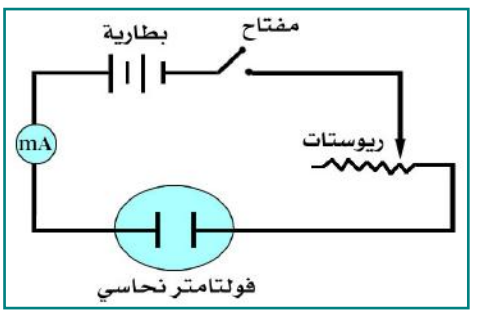
لوحان مستطيلان نحاسيان – ريوستات – مللي أميتر – مفتاح كهربائي – ماء نظيف، ميزان حساس.

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

– محلول كبريتات النحاس.
– قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.
– وعاء من الزجاج وليكن كأساً واسعة نوعاً ما – أسلاك توصيل، عمودان كهربائيان (١,٥) فولت .
– ميزان لتعيين كتلة النحاس المترسب.

• خطوات التجربة

١– ركِّب الأدوات والمواد السابقة على التوالي كما يبيِّنها الشكل التالي.
٢– نظِّف اللوح الذي يمثِّل المهبط من خلال دلكه بورق صنفره ناعمه واغسله بالماء النقي جيداً.
٣– أغلق الدائرة بواسطة المفتاح الكهربائي، ثم عدِّل في الريوستات حتى تجعل مؤشر المللي أميتر يصل إلى تدريج لا يزيد عن ٢٠ مللي أمبير تقريباً لكل(سم^{٢}) من سطح مهبط الفولتامتر. حتى لا يتقشّر النحاس المترسِّب على سطح وجهي المهبط عند غسله بالماء.



فولتامتر نحاسي

٤– افتح الدائرة الكهربائية باستخدام المفتاح.
٥– أخرج المهبط وجفِّفه جيداً ثم عيِّن (ك$_{١}$) بدقة ،باستخدام الميزان.
٦– أعد المهبط إلى وضعه السابق في الدائرة.
٧– أقفل الدائرة مرة أخرى بالمفتاح الكهربائي . ثم ابدأ في هذه اللحظة بتعيين الزمن بواسطة ساعة توقيت بالثواني.
٨– لاحظ الانحراف لمؤشر المللي أميتر، ثم حافظ على انحرافه في نفس التدريج ، وذلك بتعديل الريوستات ثم عيِّن قراءة جهاز المللي أميتر.
٩– انزع المهبط وقم بغسله بالماء النظيف ثم جفِّفه.
١٠– عيِّن كتلة مرة أخرى باستخدام الميزان ولتكن ك$_{٢}$ ثم عيِّن مقدار ما ترسَّب عليه من النحاس ولتكن ك حيث ك = ك$_{٢}$ – ك$_{١}$.
١١– احسب قيمة مقدار المكافئ الكيميائي الكهربائي للنحاس بتطبيق العلاقة : $ك = \frac{ك}{ت \times ز}$

الكتلة المترسبة = المكافئ الكيميائي الكهربائي×ت×ز .

١٢– لخِّص خطوات الإجراءات السابقة في جدول كما يلي :

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

كتلة اللوح قبل الترسيب ك١	كتلة اللوح بعد الترسيب ك٢	الكتل المترسبة ك = ك٢ – ك١	قراءة المللي أميتر ت × ١٠ $^{-٣}$ (امبير)	مقدار الزمن (ز) ثانية

١٣- احسب قيمة المكافئ الكهربائي للنحاس من العلاقة :

المكافئ الكيميائي للنحاس

$$\text{ك} = \frac{\text{ك}}{\text{ت} \times \text{ز}}$$ (جم / كولوم).

أسئلة :

- لماذا يجب أن تكون شدَّة التيار المار في دائرة الفولتاميتر النحاسي صغيرة؟
- كيف يمكنك الحصول على نتائج دقيقة للمكافئ الكيميائي الكهربائي للنحاس؟
- ما فائدة استخدام المقاومة المتغيرة في الدائرة السابقة؟
- لماذا يتمُّ تنظيف المهبط جيِّداً بورق صنفرة مع غسله بالماء النظيف؟

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (١٣) الطاقة الكهربائية المستنفذة عند مرور التيار الكهربائي في موصلٍ معدني وقانون جول

الأهداف

تعيين مقدار مكافئ جول (المكافئ الميكانيكي الحراري (ي)) .

عرفنا أنه عند مرور تيار كهربائي في سلك فإن جزءاً من الطاقة الكهربائية يتحوَّل إلى طاقة حرارية بسبب مقاومة السلك ، وتكون كمية الحرارة (حر) المتولِّدة في السلك (بالسعر) متناسبة تناسباً طردياً مع مقدار الطاقة الكهربائية المستنفذة فيه (بالجول) . ط $\propto$ حر .

أي أن : ط = ي × حر ، حيث الرمز (ي) المقدار الثابت يُسمَّى مكافئ جول . وقد وجد من خلال التجارب العملية أنه إذا قُدِّرت الطاقة الكهربائية بالجول وكمية الحرارة بالسعر فإن مكافئ جول (ي) = ٤٫١٨ جول / سعر = ٤٫١٨ × ١٠^{٧} إرج / سعر .

وبما أن : حر = $\frac{\text{ت}^{٢} \times \text{م} \times \text{ز}}{\text{ي}}$ سعراً ... (١)

أي أن كمية الحرارة المتولِّدة في سلك تتناسب طردياً مع مقاومة السلك (م) ، ومع مربع شدَّة التيار (ت^{٢}) المار فيه ، كما تتناسب مع الزمن الذي يمر فيه التيار .

وهذه العلاقة سميت بقانون جول .

ويمكن أن يوضع القانون بالصورتين التاليتين :

حر = $\frac{\text{جـ} \times \text{ت} \times \text{ز}}{\text{ي}}$ .... (٢)

حر = $\frac{\text{جـ}^{٢} \times \text{ز}}{\text{ي م}}$ سعر ..... (٣)

وبما أن مكافئ جول (ي) = $\frac{\text{ط}}{\text{حر}}$

وفي دراستك السابقة عرفت أن كمية الحرارة التي يكتسبها الماء حر=

كتلة الماء × الحرارة النوعية للماء × الارتفاع في درجة الحرارة

أي أن حر = ك$_{٢}$ ح$_{ن}$ × (د$_{٢}$ – د$_{١}$) سعراً

وأن كمية الحرارة التي اكتسبها المسعر= ك$_{١}$ × ح$_{ن}$ × (د$_{٢}$ – د$_{١}$) سعراً .

∴ كمية الحرارة التي يكتسبها المسعر والماء نتيجة مرور التيار .

حر = (ك$_{١}$ ح$_{ن}$ + ك$_{٢}$ ح$_{ن}$) (د$_{٢}$ – د$_{١}$) سعراً

وبما أن المكافئ الميكانيكي الحراري (ي) = $\frac{\text{ط}}{\text{حر}}$ ومنها مكافئ جول

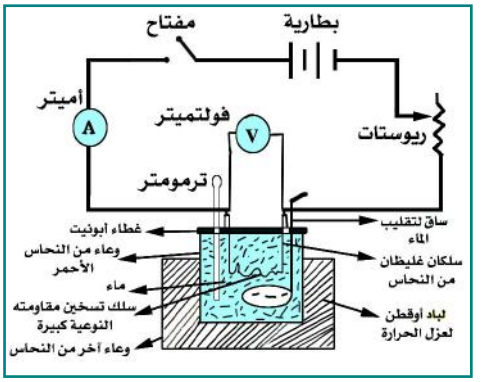
ي = $\frac{\text{جـ} \times \text{ت} \times \text{ز}}{(\text{ك}_{١}\text{ح}_{ن} + \text{ك}_{٢}\text{ح}_{ن})(\text{د}_{٢} - \text{د}_{١})}$ جول / سعر .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

وبالتعويض في العلاقة السابقة يمكن تعيين مقدار مكافئ جول «المكافئ الميكانيكي الحراري».

الأدوات والمواد المطلوبة

- ملف من سلك معدني ذو مقاومة نوعية كبيرة. (سلك تنجستن)
- مسعر حراري يحتوي على ترمومتر وساق للتقليب.
- بطارية قوَّتها الدافعة الكهربائية ٤ فولت - أميتر - ريوستات (مقاومة متغيِّرة) - مفتاح كهربائي - جهاز فولتميتر، ساعة توقيت.



• خطوات التجربة

١- صل الملف على التوالي مع البطارية والأميتر والريوستات والمفتاح الكهربائي كما يوضحه الشكل السابق.

٢- عدِّل المقاومة بواسطة الريوستات بحيث يمرُّ في الدائرة الكهربائية تيار كهربائي مناسب يمكن قراءة شدَّته من جهاز الأميتر.

ملاحظة: يجب أن يكون التيار ثابتاً أثناء إجراء التجربة وهذا الثبات يمكن الاحتفاظ به من خلال تغيير الريوستات إذا لزم الأمر.

٣- افتح الدائرة بواسطة المفتاح الكهربائي وعيِّن كتلة الوعاء الداخلي للمسعر وهو فارغ ثمَّ املأه إلى ثلثيه بالماء وعيِّن كتله. وبعد ذلك احسب كتلة الماء = كتلة الوعاء وبه الماء - كتلة الوعاء فارغاً.

٤- اغمر الملف في الماء وعيِّن درجة حرارة الماء الأصلية.

٥- أقفل الدائرة الكهربائية وفي الوقت نفسه اضغط على ساعة التوقيت لحساب الزمن الذي مرَّ به التيار في الملف ثم قس فرق الجهد بين طرفي الملف عن طريق جهاز الفولتميتر.

٦- اجعل التيار الكهربائي يمرُّ لمدة عشر دقائق، مع القيام بتقليب الماء أثناء مرور التيار في السلك المغمور فيه.

٧- افتح الدائرة الكهربائية وعيِّن في الوقت نفسه درجة حرارة الماء النهائية.

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

سجل القراءات التي حصلت عليها في الخطوات السابقة في جدول كما يلي :

كتلة المسعر الداخلي (ك١)	كتلة الماء (ك٢)	فرق الجهد (جـ)	شدة التيار (ت)	الزمن بالثانية	فرق درجة الحرارة د٢ – د١

٨– طبِّق العلاقة التالية لتعيين مقدار مكافئ جول :

مكافئ جول (ي) = $\frac{\text{جـ} \times \text{ت} \times \text{ز}}{(\text{ك}_1 \text{ح}_{\text{ن}1} + \text{ك}_2 \text{ح}_{\text{ن}2})(\text{د}_2 - \text{د}_1)}$

جول / سعر. حيث (ح$_{\text{ن}}$) الحرارة النوعية للمسعر النحاسي الأحمر الداخلي وبمعرفة قيم (ك١)،(ح$_{\text{ن}}$)، (ك٢) ، والفرق في درجة الحرارة (د٢ – د١) وشدَّة التيار (ت) وزمن مروره بالثانية يمكنك تعيين قيمة مكافئ جول (ي) .

أجب عن الأسئلة الآتية :

١– ماوظيفة المقاومة المتغيرة في الدائرة السابقة؟

٢– ما أهمية القطن الذي يوضع بين الوعائين الداخلي والخارجي في المسعر؟

٣– ماذا نعني بفرق درجة الحرارة (د٢– د١) كما هو موضَّح بالجدول السابق؟

٤– ما فائدة الملف الموضوع داخل الماء؟ لماذا؟ .

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (١٤) المغناطيسية والتأثيرات المغناطيسية

الأهداف

تعيين موضع الأقطاب المغناطيسية.

نظرية النشاط :

اذا علِّقت قضيباً مغناطيسياً حر الحركة من منتصفه ستجد أنه يستقر في اتجاه الشمال والجنوب الجغرافي. ويسمَّى الطرف المتجه نحو الشمال بالقطب الشمالي أو القطب الباحث عن الشمال الجغرافي والقطب الذي يتجه نحو الجنوب يُسمَّى بالقطب الجنوبي أو القطب الباحث عن الجنوب الجغرافي حيث يُرمز للقطب الشمالي للمغناطيس بالرمز (N) والقطب الجنوبي (S) . وإذا قرَّبنا برادة حديد أو مسامير صغيرة إلى المغناطيس ستنجذب نحو المغناطيس وتتركَّز عند قطبيه.

ويمكن تحديد موضع الأقطاب المغناطيسية بطريقتين: الأولى باستخدام برادة حديد والثانية باستخدام إبرة مغناطيسية.

أولاً : تعيين موضع الأقطاب المغناطسية باستخدام برادة حديد.

الأدوات والمواد المطلوبة

- مغناطيس.
- برادة حديد.

• خطوات التجربة

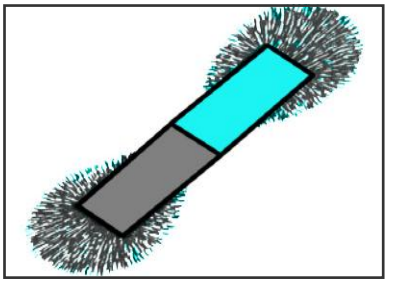
- ضع مغناطيساً في كومة من برادة حديد ثم أخرجه.
- ماذا تلاحظ؟
- انظر الشكل التالي.
- ماذا نُسمِّي المنطقة بالقرب من طرفي المغناطيس التي تتركز عندها البرادة؟

ملاحظة:

الطريقة السابقة طريقة تقريبية لإيجاد موضع القطبين المغناطيسيين لكل مغناطيس.

- إذا لم تجد برادة حديد استخدم مسامير صغيرة.

http://www.e-learning-moe.edu.ye/



ثانيـــاً : تعـــيين مـــوضع الأقطاب المغناطيسية باستخدام إبرة مغناطيسية .

الأدوات والمواد المطلوبة

- مغناطيس – إبرة مغناطيسية .
- ورقة رسم – قلم رصاص .
- مسطرة .

• خطوات التجربة

١- عيِّن خط الزوال المغناطيسي للأرض (إتجاه الشمال والجنوب الجغرافي) بواسطة الإبرة المغناطيسية مع مراعاة عدم وجود مغناطيس بالقرب من الإبرة المغناطيسية) .

٢- ضع المغناطيس على ورقة الرسم وحدِّد موضعه بالقلم الرصاص .

٣- ضع الإبرة المغناطيسية بالقرب من أحد القطبين المغناطيسيين .

٤- حرِّك الورقة ببطء وعليها الإبرة المغناطيسية والمغناطيس حتى يستقر طرفاها في اتجاه الشمال والجنوب الجغرافيين .

٥- حدِّد موضع طرفي الإبرة وذلك بوضع نقطة بالقلم الرصاص عند كل طرف .

٦- كرِّر الخطوات ٣,٤,٥ في مواضع مختلفة عند الطرف نفسه للمغناطيس .

٧- ارفع المغناطيس وصل بالمسطرة والقلم الرصاص بين نقطتين متقابلتين حصلت عليهما من الخطوه(٥) .

٨- مد المستقيمات التي رسمتها بالخطوة (٧) على استقامتها حتى تتلاقى عند نقطة واحدة هي موضع القطب المغناطيسي الأول .

٩- للحصول على موضع القطب الآخر كرِّر الخطوات السابقة عند القطب المغناطيسي الآخر .

مـــلاحظه: (قد تحصل عند مد المستقيمات على شكل مثلث صغير وفي وسطه يكون موضع القطب المغناطيسي .

- عيِّن المسافة بين القطبين لتحصل على ما يُسمَّى بطول القضيب المغناطيسي .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (١٥) تخطيط المجال المغناطيسي

الأهداف

١- تخطيط المجال المغناطيسي بإستخدام برادة حديد .
٢- تخطيط المجال المغناطيسي بإستخدام إبرة مغناطيسية .

نظرية النشاط :

لاحظنا أن المغناطيس اذا قربنا اليه مواد حديدية التمغنط كمشبك الورق المصنوع من الحديد فإنه يجذبها، وأن المنطقة التي يجذب فيها المغناطيس هذه المواد اليه تعرف بالمجال المغناطيسي للمغناطيس، وهذه المنطقة تحيط بالمغناطيس من جميع الجهات وتظهر فيها آثاره المغناطيسية . وتزداد شدة المجال كلما اقتربنا من المغناطيس وتقلُّ عندما نبتعد عنه . وبالرغم من أن المجال المغناطيسي غير مرئي إلا أننا نستطيع تخطيطه باستخدام برادة حديد أو إبرة مغناطيسية(بوصلة) .

أولاً : تخطيط المجال المغناطيسي باستخدام برادة حديد .

الأدوات والمواد المطلوبة

مغناطيس – ورقة مقوى – برادة حديد .

• خطوات التجربة

١- ضع المغناطيس على منضدة ثم ضع الورقة المقوى عليه .
٢- انثر برادة الحديد على الورقة بانتظام
٣- اطرق الورقة طرقاً خفيفاً من أحد أطرافها لتساعد البرادة على أن تترتَّب . – ماذا تلاحظ؟

الملاحظة : تلاحظ أن البرادة قد ترتبت في خطوط منحنية تصل بين طرفي القضيب المغناطسي . هذه الخطوط تمثِّل خطوط القوى المغناطسية أو خطوط المجال المغناطيسي .

ثانياً : تخطيط المجال المغناطيسي باستخدام إبرة مغناطيسية

الأدوات والمواد المطلوبة

– قضيب مغناطيسي – ورقة رسم .
– إبرة مغناطيسية – قلم رصاص .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

• خطوات التنفيذ

١- ثبِّت ورقة الرسم على المنضدة بشكل أفقي وحدِّد جوانبها على المنضدة باستخدام القلم الرصاص.

٢- ضع الإبرة المغناطيسية على الورقة وعيِّن خط الزوال (خط الشمال والجنوب الجغرافي) وحدِّد باستخدام القلم الرصاص طرفي الإبرة المغناطيسية.

٣- صل بين النقطتين بخط مستقيم وبيِّن على الخط الأتجاهين الجغرافيين: الشمالي والجنوبي .

٤- ضع المغناطيس على الورقة بحيث يكون محوره منطبقاً على خط الزوال حيث يكون قطبه الجنوبي متَّجهاً ناحية الشمال وحدِّد بالقلم الرصاص موضعه .

٥- ضع الإبرة المغناطيسية بالقرب من أحد قطبي المغناطيس وليكن القطب الشمالي عند النقطة (س)

٦- ضع نقطة عند كل طرف من طرفي الإبرة المغناطيسية ولتكن (٢,١)

٧- حرِّك الإبرة المغناطيسية إلى الموضع (ص) إلى أن تجعل طرفها الجنوبي يقف عند النقطة ٢، ثم ضع نقطة ٣ عند الطرف الشمالي للإبرة .

٨- كرِّر الخطوات ٧,٦ عند نقط جديدة ومواضع جديدة فتحصل على مجموعة نقاط تؤدي إلى القطب الجنوبي للمغناطيس واذا وصّلْت بين النقاط تكون قد حصلت على خط من خطوط المجال المغناطيسي.

٩- كرِّر الخطوات ٨,٧,٦,٥ بأن تبدأ في كل مرَّة من نقطة جديدة بالقرب من القطب الشمالي للمغناطيس ومن جهتيه فتحصل على مجموعة من خطوط المجال المغناطيسي.

١٠- اعكس وضع المغناطيس وكرِّر العمليات السابقة .

ملاحظة:

ينبغي أن تجري هذه التجربة بعيدة عن أي مغناطيسات أخرى غير المغناطيس المستخدم في التجربة .

المناقشة:

- أي التجربتين أفضل في تعيين اتجاه خطوط المجال المغناطيسي؟ لماذا؟

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (١٦)

تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر يمر في سلك مستقيم

الأهداف

تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي يمرُّ في سلك مستقيم.

نظرية النشاط :

الموصلات أشكال مختلفة وعند مرور تيار كهربائي في هذه الموصلات فإنه يتولَّد حولها مجالات مغناطيسية مختلفة في أشكالها ويعتمد عدد وأشكال خطوط القوى المغناطيسية المتولدة على شكل الموصل الذي يمر فيه التيار الكهربائي .

ويمكن دراسة وتخطيط المجال المغناطيسي المتولدعند مرور تيار في سلك مستقيم، أو ملف دائري أو ملف دائري أو ملف حلزوني.

الأدوات والمواد المطلوبة

سلك مستقيم طويل من النحاس غليظ نسبيًا ، لوح من الورق المقوى ، برادة حديد مصدر لتيار كهربائي مستمر.

• خطوات التنفيذ

١- ثبِّت لوح الورق المقوى في وضع أفقي.

٢- اجعل سلك النحاس ينفذ من منتصف لوح الورق في وضع عمودي.

٣- انثر برادة الحديد على لوح الورق المقوى حول السلك.

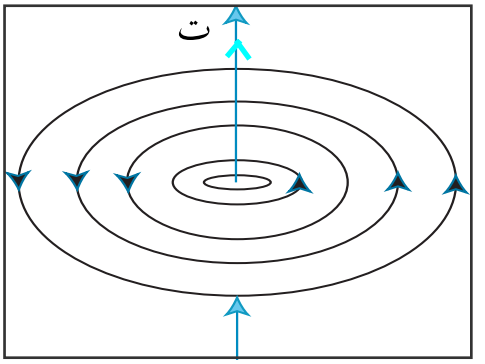
٤- صل طرفي سلك النحاس بمصدر التيار الكهربائي وانقر لوح الورق بأصبعك نقراً خفيفاً .

- ماذا يحدث لبرادة الحديد ؟
- أين تتكاثف برادة الحديد وأين تقل ؟

الملاحظة:

تترتب برادة الحديد في دوائر متَّحدة المركز يكون مركزها محور السلك ، هذه الدوائر تمثِّل خطوط المجال المغناطيسي المتكوِّن . حيث تتكاثف بالقرب من السلك (انظر الشكل) .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/



المجـال المغناطيـسي حـول سلك مستقيم يمرّ فيه تيار.

المناقشة :

- ماذا تعني تكاثف البرادة بالقرب من السلك الذي يمرّ فيه التيار ؟
- كيف تحدِّد اتجاه خطوط القوى المغناطيسية ؟
- ما مستوى خطوط القوى بالمقارنة مع السلك ؟

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (١٧)
تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمرّ في ملف دائري

الأهداف

تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمرّ في ملف دائري .

الأدوات والمواد المطلوبة

سلك على شكل ملف دائري ، لوح من الورق المقوى أو البلاستيك ، برادة حديد ، مصدر لتيار كهربائي مستمر ، مقاومة متغيِّرة .

• خطوات التنفيذ

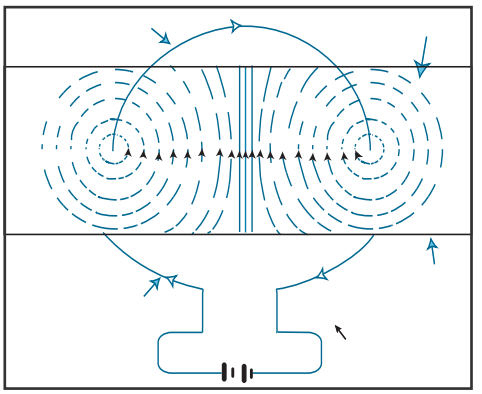
١- اجعل مستوى لوح الورق المقوى أفقياً ويمرُّ فيه الملف الدائري بشكل رأسي (كما في الشكل) .

٢- انثر برادة الحديد على لوح الورق المقوى واسمح للتيار الكهربائي بالمرور في الملف الدائري ، واطرق لوح الورق بأصبعك طرقاً خفيفاً .

- كيف انتظمت برادة الحديد ؟

الملاحظة:

تتجمع برادة الحديد حول جانبي الثقبين على شكل دوائر بيضاوية تزداد كثافتها وتزاحمها كلما اقتربنا من المركز وتصبح خطوط القوى مستقيمه متوازية عند مركز الملف ولهذا يعتبر المجال المغناطيسي منتظماً عند مركز الملف واتجاهه عمودياً على مستوى الملف (انظر الشكل) .



المجال المغناطيسي حول ملف دائري .

المناقشة :

- ماالقاعدة التي تحدِّد اتجاه المجال المغناطيسي عند أية نقطة حول الثقبين نظرياً؟

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (١٨)

تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمرُّ في ملف حلزوني

الأهداف

تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمرُّ في ملف حلزوني .

الأدوات والمواد المطلوبة

ملف لولبي (حلزوني) ، لوح من الورق المقوى، مصدر لتيار مستمر ، برادة حديد .

• خطوات التجربة

١- اجعل الورقة المقوى مثبتة بشكل أفقي ويخترقها لفات الملف اللولبي (كما في الشكل) بحيث يكون مستوى لفات الملف رأسيًا .

٢- انثر برادة الحديد داخل الملف وخارجه ، وصِّل طرفي الملف بمصدر التيار الكهربائي .

٣- أغلق الدائرة لتسمح للتيار بالمرور وانقر بأصبعك اللوح المقوى نقرات خفيفه .

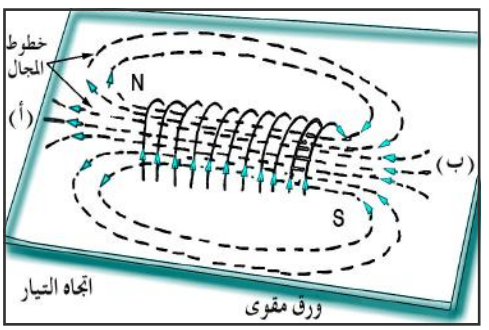
- ماذا تلاحظ ؟

الملاحظة :

تلاحظ أن برادة الحديد تترتب داخل الملف على شكل خطوط متوازية ومتقاربة، وأما خارج الملف فإن المجال المتكوِّن يشبه المجال الناشئ عن قضيب مغناطيسي، أي انها تنتظم في خطوط منحنية مغلقة يزداد البعد بينهما كلَّما ابتعدنا عن الملف . كما تلاحظ أن الملف له قطبان كالمغناطيس، أحداهما شمالي والآخر جنوبي .

المناقشة :

- عد إلى كتاب الطالب وسمِّ القاعدة التي تحدِّد بها نوع القطبين.



http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

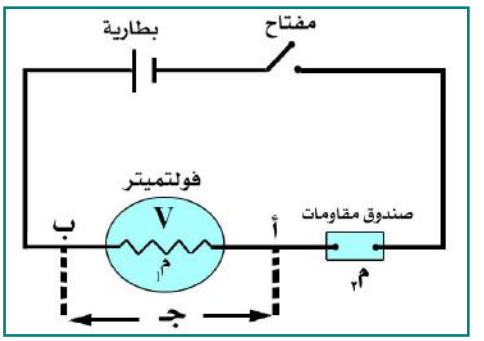
نشاط (١٩) الفولتميتر - Voltmeter

الأهداف

تعيين مقدار المقاومة الكهربائية لجهاز الفولتميتر.

● **نظرية النشاط :**

عرفت أن جهاز الفولتميتر هو أحد أجهزة القياسات الكهربائية والمستخدم في قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين في موصل كهربائي، وإذا أردنا أن نعدله ليقيس فروق جهود كبيرة أكبر من القراءة التي يتحمَّلها ملفه فإننا نوصِّل مع ملفه مقاومة كبيرة جداً علي التوالي حتى يقيس الفروق الكبيرة في الجهد وهذه المقاومة سميت « بمجزئ الجهد » .



شكل(١)

وعند توصيل الفولتميتر مع صندوق المقاومات علي التوالي وبطارية كما يوضِّحه الشكل، فإذا كانت المقاومة (م٢) هي المأخوذة من صندوق المقاومات، (م١) هي مقاومة الفولتميتر ، المقاومة (مء) هي المقاومة الداخلية للبطارية فإنه عند غلق الدائرة بالمفتاح تكون شدة التيار (ت) المار في الدائرة كما يلي :

$$ت = \frac{ق}{م_{ء} + م_{٢} + م_{١}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

فإذا أهملنا (مء) للبطارية لأن قيمتها صغيرة جداً تصبح العلاقة السابقة كما يأتي :

$$ت = \frac{ق}{م_{٢} + م_{١}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (٢)$$

ولحساب فرق الجهد (جـ) بين طرفي الفولتميتر عند النقطتين أ،ب فإن فرق الجهد بين النقطتين.

$$جـ_{أب} = ت \times م_{١} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (٣)$$

نعوِّض عن قيمة (ت) من العلاقة (٢) في العلاقة (٣) فإن العلاقة السابقة تصبح كما يأتي :

$$جـ_{أب} = \frac{ق}{م_{٢} + م_{١}} \times م_{١} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (٤)$$

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

وعند قلب طرفي العلاقة السابقة تصبح بهذه الصورة:

$$\frac{1}{جـ_{أب}} = \frac{م_{٢} + م_{١}}{ق \times م_{١}}$$ ، أو يمكن وضعها بهذه الصورة:

$$\frac{1}{جـ_{أب}} = \frac{م_{٢}}{ق \times م_{١}} + \frac{م_{١}}{ق \times م_{١}} = \frac{م_{٢}}{ق \cdot م_{١}} + \frac{1}{ق}$$

أو $$\frac{1}{جـ_{أب}} = \frac{1}{ق} + \frac{1}{ق \times م_{١}} \times م_{٢}$$ ..(٥)

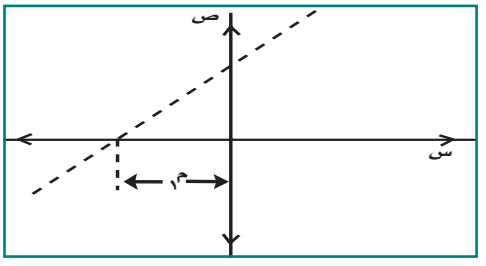
ولجعل هذه العلاقة معادلة من الدرجة الأولى ذات المجهولين. نفرض أن

ص = $\frac{1}{جـ_{أب}}$ ، س = $م_{٢}$

فإن العلاقة (٥) تصبح علي الصورة الآتية:

ص = $\frac{1}{ق \times م_{١}}$ × س + $\frac{1}{ق}$ ....(٦)

فإذا رسمنا هذه العلاقة بيانياً بين (ص،س) ، فإن الجزء المقطوع من محور السينات يدل عددياً على مقدار مقاومة الفولتميتر الداخلية ($م_{١}$) والرسم البياني الناتج يوضِّحه الشكل التالي:



الجزء المقطوع من محور السينات يدل عددياً على قيمة مقاومة الفولتميتر ($م_{١}$)

الأدوات والمواد المطلوبة

- بطارية.
- مفتاح كهربائي.
- صندوق مقاومات.
- جهاز فولتميتر .
- أسلاك.

• خطوات التجربة

١- صل الأدوات السابقة كما يوضِّحها الشكل السابق.

٢- أقفل الدائرة بالمفتاح بعد توصيل مقاومة محدَّدة من صندوق المقاومات ثم سجِّل قراءة الفولتميتر ولتكن $جـ_{١}$ فولت المقابلة للمقاومة ($م_{١}$).

٣- غيِّر المقاومة السابقة بمقاومة أخرى ($م_{٢}$) من صندوق المقاومات وأغلق الدائرة الكهربائية ، سجِّل قراءة الفولتميتر ولتكن ($جـ_{٢}$) المناظر للمقاومة ($م_{٢}$).

٤- كرِّر الخطوة رقم (٣) عدة مرات ولتكن ثلاث مرات أو أكثر ثم سجِّل في كل مرة قراءة الفولتميتر، وقيمة المقاومة من صندوق المقاومات $م_{٢}$ ، ثم سجل تلك القراءات في جدول كما يأتي:

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

قراءات الفولتميتر	جـ١ =	جـ٢ =	جـ٣ =	جـ٤ =	جـ٥ =
قيم ص = $\frac{١}{\text{جـ}_{\text{أ ب}}}$	$\frac{١}{\text{جـ}_{١}}$ =	$\frac{١}{\text{جـ}_{٢}}$ =	$\frac{١}{\text{جـ}_{٣}}$ =	$\frac{١}{\text{جـ}_{٤}}$ =	$\frac{١}{\text{جـ}_{٥}}$ =
قيم المقاومات المأخوذة من صندوق المقاومات (م) = س	م١ =	م٢ =	م٣ =	م٤ =	م٥ =

٥- ارسم العلاقة البيانية بين قيم ص ، وقيم س المناظرة ، ومن الرسم أحسب المسافة المقطوعة علي المحور السيني ونقطة التقاطع بين المحور الصادي والسيني ، والقيمة العددية الناتجة هي قيمة مقاومة الفولتميتر (م١) كما تمثّله العلاقة رقم (٦) .

أسئلة للمناقشة :

- ماذا تعني قيمة مقاومة الفولتميتر التي حسبت من المسافة المقطوعة على المحور السيني من الرسم البياني؟
- ماذا تمثِّل المقاومة المأخوذة من صندوق المقاومات والمتَّصلة مع جهاز الفولتميتر علي التوالي؟
- ما التطبيق العملي لمعرفة قيم كل من مقاومة ملف الفولتميتر ، والمقاومة المأخوذة من صندوق المقاومات والمتَّصلة مع جهاز الفولتميتر على التوالي؟

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٢٠) مقياس الجهد

الأهداف

قياس القوة الدافعة الكهربائية لمصدر كهربائي باستخدام مقياس الجهد .

● **نظرية النشاط :**

الشكل الموضَّح يبين المقاومة (م خ) الكبيرة وظيفتها حماية جهاز الجلفانومتر – المتصلة معه على التوالي – من التلف .

عند قفل الدائرة بالمفتاح ، وتحريك السلك المنزلق المتصل مع الجلفانومتر والبطارية على سلك مقياس الجهد (أ ب) .

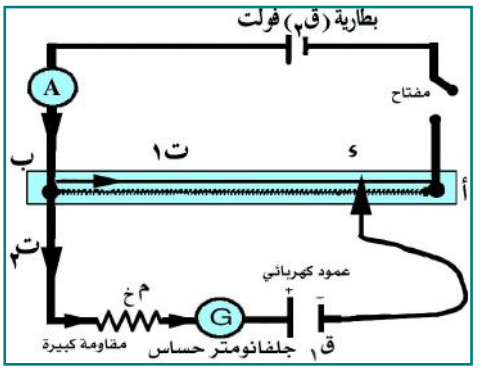
يلاحظ أن انحراف مؤشر الجلفانومتر الحساس ، ينعدم عند بعد معين وذلك عندما يكون رأس المنزلق على النقطة (ء) مثلاً،ويكون هذا البعد (ب ء) سم .

ونفرض أنه = ل سم . وفي هذه الحالة شدَّة التيار ت٢ = ٠ ، ت١ = ت

أي شدة التيار المار في الأميتر وفي هذه الحالة فإن فرق الجهد بين النقطتين ب ، ء = جـ ب ء خلال طول السلك ب ء

= ت X م ب ء ..... (١)

وفرق الجهد بين النقطتين ب ء عبر الجلفانومتر



جـ ب ء = ت٢ (م خ + م ج + م ء) – (– ق١)

طبقاً لقانوني كيرشوف :

جـ ب ء = ت٢ (م خ + م ج + م ء) + ق١

ومنها جـ ب ء = ق١ ..... (٢)

ومن العلاقتين (٢,١) فإن

جـ ب ء = ق١ = ت م ب ء ... (٣)

ومن هذه العلاقة فإن قيمة المقاومة للسلك (ب ء) باستخدام قانون أوم عند استخدام فولتميتر لتعيين قيمة المقدار جـ ب ء = ت م ب ء وبذلك يمكن تعيين قيمة مقاومة طول السلك ب ء .

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الأدوات والمواد المطلوبة

مقياس الجهد – أميتر – فولتميتر – بطارية – عمود كهربائي – جلفانومتر حسَّاس – مقاومة مقدارها كبير– مفتاح – أسلاك توصيل.

• خطوات التجربة

١– صل الأدوات والأجهزة المذكورة لتكوِّن دائرة كهربائية كما يوضِّحه الشكل السابق ، بحيث يكون القطبان الموجبان للعمود الكهربائي والبطارية متجهين باتجاه نقطة واحدة. ولتكن على سبيل المثال النقطة (ب).

٢– أغلق الدائرة الكهربائية بالمفتاح الموصل معها ، ثم حرِّك طرف السلك المنزلق الموصَّل مع الجلفانومتر على السلك أ ب لمقياس الجهد ، قرباً وبعداً من النقطة (أ) حتى يعود مؤشر الجلفانومتر إلى تدريج الصفر ويحدث عند هذه الحالة الاتزان ، وليكن حدوث هذا الاتزان عندما يكون السلك عند النقطة (ء).

٣– قس البعد بين النقطتين (ب ء) على السلك ولتكن هذه المسافة = ل١ سم.

٤– صل طرفي الفولتميتر بين النقطتين (ب،ء) دون أن تحرِّك السلك المنزلق المستقر على سلك المقياس عند النقطة (ء) السابقة ، ثم أغلق الدائرة بالمفتاح وعين قراءة الفولتميتر ولتكن هذه القراءة فرق الجهد بين النقطتين (ب ء) ثم عين قراءة الأميتر ولتكن (ت) أمبير.

٥– احسب مقاومة السلك (ب ء) من العلاقة (٣).

$جـ_{ب ء} = ت \times م_{ب ء}$

$م_{ب ء} = \frac{جـ_{ب ء}}{ت}$ ..... (٤)

ومن هذه العلاقة (٤) احسب قيمة مقاومة طول سلك المقياس (ل١) بين النقطتين (ب، ء) = $م_{ب ء}$

٦– احسب قيمة (ق١) القوة الدافعة للعمود المتصل بالجلفانومتر من العلاقة: $ق_{١} = ت \times م_{ب ء}$ ...(٥)

ومن العلاقة (٥) يمكنك حساب قيمة (ق١) للعمود الكهربائي.

أسئلة للمناقشة:

– لماذا وصل الجلفانومتر الحسَّاس بمقاومة كهربائية مقدارها كبير؟

– ما الغرض من توصيل جهاز الأميتر في الدائرة الكهربائية الموضَّحة في التجربة السابقة؟

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

نشاط (٢١) القنطرة المترية

الأهداف

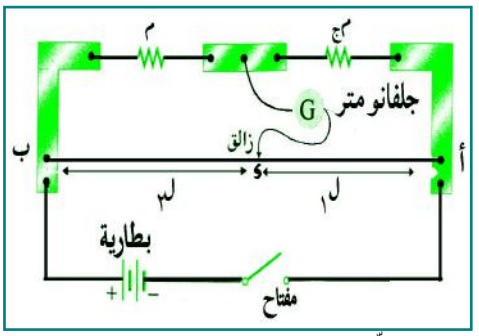
قياس مقاومة سلك أو ملف موصِّل للكهرباء باستخدام القنطرة المترية .

- **نظرية النشاط :**

عرفت أن القنطرة المترية هي الأداة البديلة المطوَّرة لاستخدامها بدل قنطرة هويتستون ، لسهولة استخدامها عن قنطرة هويتستون ولحدوث عملية الاتزان بسرعة وبدقة ، ولاستخدامها في قياس مقاومة موصِّل مجهولة، والدائرة المبيَّنة في الشكل الموضَّح تستخدم لتحقيق الهدف، وعند غلق الدائرة بالمفتاح الكهربائي وتحريك الزالق المتصل بالجلفانومتر على سلك القنطرة قرباً وبعداً من أحد طرفي السلك (اب) حتى يحدث الاتزان لمؤشر الجلفانومتر ، أي أن مؤشر الجلفانومتر يستقر عند تدريج الصفر. وبتطبيق قانون القنطرة المترية .

$$\frac{\text{م}_{\text{ج}}}{\text{م}} = \frac{\text{ل}_{١}}{\text{ل}_{٢}}$$

وبمعرفة قيمة م ، ل١ ، ل٢ يمكن حساب قيمة المقاومة المجهولة أو مقاومة الملف أو مقاومة أي مادة موصِّلة للتيار الكهربائي .وتكون هذه القيمة دقيقة .



شكل يبيِّن طريقة توصيل الأدوات والأجهزة بالقنطرة المترية

الأدوات والمواد المطلوبة

قنطرة مترية – صندوق مقاومات – مصدر كهربائي – أسلاك كهربائية ، سلك معدني أو ملف المراد تعيين مقاومته – مفتاح .

• خطوات التجربة

١- صل الأدوات والأجهزة السابقة في الدائرة الكهربائية ، كما يوضِّحها الشكل السابق .

٢- أدخل مقاومة معلومة من صندوق المقاومات ، ثم أغلق الدائرة

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

باستخدام المفتاح الكهربائي .

٣- حـــــرِّك طرف السلك المنزلق للجلفانوميتر على سلك القنطرة المترية (اب) بعداً وقرباً من منتصفه حتى ينعدم انحراف مؤشر الجلفانومتر، أي أن المؤشر يعود إلى تدريج الصفر. وليكن هذا الاتزان حدث عند النقطة (ء) على سلك القنطرة .

٤- في حالة الاتزان فإن طول السلك بين النقطتين (اء) = $ل_{١}$ سم. وطول السلك بين النقطتين ب،ء= $ل_{٢}$ سم. عيِّن الطولين السابقين من تدريج القنطرة ($ل_{١}$ ، $ل_{٢}$) بالسنتيمتر.

٥- عوِّض عن قيمة: $ل_{١}$ ، $ل_{٢}$ ، (م) المعلومة المأخوذة من صندوق المقاومات في قانون القنطرة المترية الآتي: $\frac{ل_{١}}{ل_{٢}} = \frac{م_{ج}}{م}$

حيث ($م_{ج}$) المقاومة المجهولة و (م) المقاومة التي قيمتها معلومة، ومن هذه العلاقة يمكن حساب قيمة مقاومة الملف أو السلك المراد معرفة قيمة المقاومة له .

ملحوظة: لكي تكون قيمة المقاومة المجهولة المراد معرفتها أكثر دقة قم بما يلي:

٦- استبدل م ، $م_{ج}$ بحيث كل مقاومة تحل محل الأخرى ثم أغلق الدائرة الكهربائية ، وحرِّك السلك المنزلق على سلك القنطرة المترية. حتى تحدث نقطة الاتزان ، ولتكن نقطة الاتزان التي حصلت عليها على سلك القنطرة عند النقطة (ءَ) .
حيث اءَ = $لَ_{١}$ ، بءَ = $لَ_{٢}$ ثم قس المسافة أو عيِّنها من التدريج الموضَّح على سلك القنطرة لكل من: اءَ ، بءَ
عوِّض عن هذه القيم الجديدة التي حصلت عليها في قانون القنطرة المترية: $\frac{لَ_{١}}{لَ_{٢}} = \frac{م_{ج}}{م}$.

٧- احسب متوسط القيمتين اللتين حصلت عليهما من الخطوة رقم (٥) والخطوة رقم (٦) السابقة ، فتكون هذه القيمة المتوسطة هي قيمة المقاومة المجهولة المراد معرفتها .

أسئلة :

١- لماذا يتمُّ إغلاق الدائرة الكهربائية للقنطرة المترية بالمفتاح الكهربائي قبل البدء بتحريك السلك المنزلق الموصَّل بأحد طرفي الجلفانومتر؟

٢- ما الفائدة من استخراج القيمة المتوسطة للمقاومة المجهولة؟

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

الاستنتاج

تم بحمد الله

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

استبانة تقويم الكتاب

بيانات المستجيب:

الاسم/.....	المؤهل وتاريخه/.....	التخصص/.....
العمل الحالي /.....	المحافظة/.....	

بيانات الكتاب:

المادة /.....	الصف /.....	اسم الكتاب /.....
الجزء/.....	الطبعة.....	السنة الدراسية /.....
تاريخ تعبئة الاستبانة.....		

نهدف من هذه الاستبانة تقويم الكتاب بغرض تحسينه في الطبعات القادمة،
نرجو التكرم بوضع علامة (✓) تحت الوصف الذي تراه مناسباً لإجابتك أمام كل بند.

البنـــد	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
أولاً- الأهداف:				
- وضوح الصياغة .				
- تقيس فكرة محددة .				
- يمكن قياسها .				
- شاملة (معرفية - مهارية - وجدانية) .				
ثانياً - المادة العلمية وأسلوب عرضها:				
- ملائمة لغة الكتاب لمستوى المتعلم .				
- سلامة ووضوح لغة الكتاب .				
- ترسيخ المحتوى للقيم الدينية والوطنية .				
- مادة الكتاب تكسب المتعلم خبرات جديدة .				
- ملامسة المادة لمشكلات المتعلم واهتماماته .				
- مادة الكتاب تساعد المتعلم على فهم المشكلات .				
- مادة الكتاب تراعي الفروق الفردية .				
- خلو الكتاب من التكرار في الموضوعات .				
- يراعي أسلوب عرض المادة الترابط والتسلسل المنطقي .				
- مراعاة مادة الكتاب للحداثة والدقة العلمية .				
- عرض المادة تحفز على القراءة والبحث والتفكير .				
- تحقيق المحتوى لأهداف المادة .				

البنـــد	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
ثالثاً - الوسائل التعليمية:				
- وضوحها ودقتها .				
- ارتباطها بموضوعات الدرس .				
- مدى ارتباطها بالأهداف .				
رابعاً -التقويم:				
- الأنشطة والتمارين تكسب المتعلم مهارات متنوعة .				
- بطاقات التفكير تثير دافعية البحث والإطلاع .				
- الأسئلة والتمرينات تقيس مدى تحقيق الأهداف .				
- مناسبة لمستوى المتعلم .				
- دقة ووضوح الصياغة .				
- تراعي الفروق الفردية .				
- متنوعة وشاملة للجوانب المعرفية .				
- تساعد المتعلم في تطبيق ما تعمله في مواقف الحياة المختلفة .				
- كفاية الأسئلة في مساعدة المتعلم على استيعاب مادة الكتاب .				
خامساً - الشكل والإخراج الفني:				
- ارتباط الغلاف بمحتوى الكتاب .				
- متانة تجليد الكتاب .				
- وضوح الألوان ومناسبتها .				
- وضوح ودقة الطباعة .				
- نوعية ورق الكتاب .				

http://www.e-learning-moe.edu.ye/

أسئلة عامة، أجب بـ (نعم) أو (لا):

البنـــد	نعم	لا	
– ينسجم محتوى الكتاب مع نظام الفصلين الدراسيين .			
– عدد الحصص المقررة تكفي لا ستيعاب مادة الكتاب .			
– هل الوسائل التعليمية متنوعة وكافية ؟			
– هل هناك ضرورة لوجود قائمة بالمراجع ومصادر المعلومات ؟			
– هل هناك موضوعات ترى ضرورة حذفها (اذكرها) ؟			
– هل هناك موضوعات ترى ضرورة إضافتها (اذكرها) ؟			

إذا كان لديك ملاحظات أخرى اكتبها .....

.....

.....

.....

.....

قائمة الأخطاء العلمية واللغوية والمطبعية:

الخطأ	الصفحة	السطر	الصواب

الإدارة العامة للمناهج

تيلفكس: ٠١/ ٥٧٥٥٤٩

ص. ب: (٣٥٢٨) صنعاء - الجمهورية اليمنية

البريد الإلكتروني: manhg2013@hotmail.com

أو إدارة المناهج بمكتب التربية بالمحافظة

نرجو التكرم بإرسال الاستبانة إلى

http://www.e-learning-moe.edu.ye/


[الأنبياء]
وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

