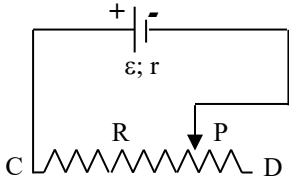


תגובה فحص العلاقة بين توتر الأقطاب والتيار في بطارية أو هينة بطاريات

الظاهرة والنموذج النظري للظاهرة



أمامكم مخطط للدائرة الكهربائية التي ستستخدمونها أثناء فحصكم للعلاقة بين التوتر بين أقطاب بطارية، والتيار الذي يمر عبرها، لاستنتاج مقدار القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقدار مقاومتها الداخلية.

1. طوروا تعبيراً رياضياً يصف العلاقة بين توتر أقطاب البطارية والتيار الذي يمر عبرها. سجلوا بالإضافة لذلك بكلماتكم القانون (أو المبدأ) الفيزيائي الذي اعتمدتم عليه، وصفوا كل مقدار من المقادير التي تظهر في التعبير.

2. عند إجراء التحليل النظري للظاهرة، يمكنكم الافتراض بأن المقاومة الداخلية للبطارية، r وقوتها الكهربائية الدافعة، ε لا تتغيران أثناء التجربة، أي أنهما لا تتأثران بشدة التيار المار عبر البطارية ولا بتوتر أقطابها.

أ. استعينوا بالفرضية أعلاه وبالتعبير الذي طورتموه ثم ارسموا رسماً بيانياً كيفياً يصف توتر أقطاب البطارية كدالة للتيار الذي يمر عبرها. وضخوا كيف ساعدتكم الفرضية بشأن المقاومة الداخلية والقوة الكهربائية الدافعة على إتمام الرسم المطلوب.

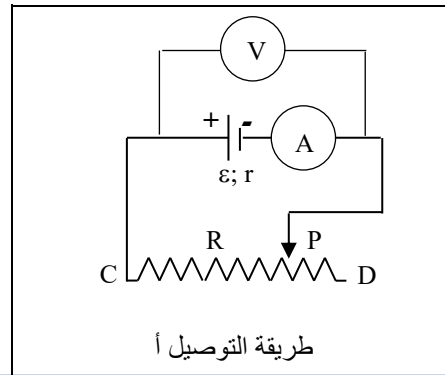
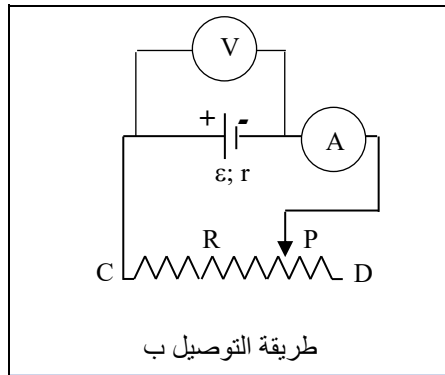
ب. اشرحوا كيف يمكنكم أن تستنتجوا، من الرسم البياني، مقدار القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ε ومقاومتها الداخلية r . فصلوا الاعتبارات التي اعتمدتم عليها أثناء إجاباتكم على القسمين أ وب.

هينة التجربة

3. بالإضافة إلى البطارية، تحتوي الدائرة الكهربائية المرسومة أعلاه أيضاً على مقاوم متغير. اشرحوا كيف يساعد وجود المقاوم المتغير على النجاح في فحص العلاقة بين توتر أقطاب البطارية والتيار الذي يمر عبرها.

4. في الدائرة الكهربائية أعلاه، لا تظهر أجهزة القياس: فولتميتر وأمبيرميتر.

أ. حددوا المقدار الذي ستقيسونه بواسطة كل جهاز من أجهزة القياس أثناء فحصكم للعلاقة بين توتر أقطاب البطارية والتيار المار عبرها. ب. في إحدى المجموعات، طرأ نقاش حول الطريقة الأفضل لربط أجهزة القياس بالدائرة الكهربائية أثناء التخطيط للتجربة. احتار الطلاب بين طريقتي التوصيل المبينتين في الرسمين التاليين:



(1) بالاعتماد على إجاباتكم على القسم 4 أ، حددوا ما إذا كان كل جهاز من أجهزة القياس في "طريقة التوصيل أ" يقيس فعلاً ما يجب أن يقيسه في التجربة؟ اشرحوا إجاباتكم بالنسبة لكل جهاز من أجهزة القياس.

(2) أجبوا على القسم (1) بالنسبة لـ "طريقة التوصيل ب".

(3) هل تُعتبر إحدى طرق التوصيل أعلاه أفضل للاستخدام عند فحص العلاقة بين توتر أقطاب البطارية والتيار الذي يمر عبرها؟ إذا أجبتكم بلا – اشرحوا السبب، وإذا أجبتكم بنعم حددوا الطريقة الأفضل وشرحوا السبب.



WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

המחלקה
להוראת הפיזיקה



המרכז הארצי
למורו הפיזיקה

מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הפיזיקה



מُعطى: بطارية 1.5 فولط، قاعدة للبطارية، مقاوم متغير (مُقاومته القصوى 20Ω -15)، جهاز متعدد القياسات (مولتيميتر)، وأسلاك توصيل.

5. ركبوا الدائرة الكهربائية التي تظهر في طريقة التوصيل أ، أعلاه. تأكدوا من أن التماس المتحرك P قريب قدر الإمكان من النقطة D للمقاوم المتغير. اطلبوا من المعلم فحص الدائرة التي بنيتم قبل مواصلة العمل.

أ. اشرحوا لماذا من المهم البدء بالعمل والدائرة الكهربائية في وضع يكون فيه التماس المتحرك P قريباً قدر الإمكان من النقطة D للمقاوم المتغير.

ب. ضبط أجهزة القياس: في كل جهاز مولتيميتر، يوجد مفتاح وظيفته تحديد نوع القياس.

(1) لقياس التوتر بين أقطاب البطارية: ما هو نوع القياس الذي ستختارونه على الجهاز؟ اشرحوا.

(2) لقياس شدة التيار الذي يمر عبر البطارية: ما هو نوع القياس الذي ستختارونه على الجهاز؟ اشرحوا.

6. أ. اكتبوا القراءة التي تظهر على كل جهاز من أجهزة القياس في هذا الوضع (طريقة التوصيل أ).

ب. دون تغيير موضع التماس المتحرك، حولوا طريقة دمج أجهزة القياس في الدائرة إلى طريقة التوصيل ب (انظروا إلى الرسوم التوضيحية التي تظهر في القسم 4 ب). سجلوا القراءة التي تظهر على كل جهاز من أجهزة القياس في هذا الوضع.

ج. لماذا طُلب منكم عدم تغيير موضع التماس المتحرك عند التبديل بين طريقتي توصيل أجهزة القياس بالدائرة الكهربائية؟

د. لماذا لم تتغير قراءة الأمبير متر تقريباً عند التبديل بين، طريقتي توصيل أجهزة القياس بالدائرة الكهربائية، بينما حدث تغيير كبير نسبياً في قراءة جهاز الفولتميتر؟

هـ. هل تدعم نتائج القياس التي سجلتم في القسم (6 أ) إجاباتكم على القسم (4 ب (3)) إذا أجبتكم ب "لا"، حددوا سبب ذلك، وحددوا أي طرق توصيل أجهزة القياس بالدائرة الكهربائية ستستخدمون لفحص العلاقة بين توتر أقطاب البطارية والتيار الذي يمر عبرها.

قوموا بإجراء القياسات لفحص العلاقة بين توتر أقطاب البطارية والتيار الذي يمر عبرها، واعرضوها

قبل إجراء القياسات لفحص العلاقة بين توتر أقطاب البطارية والتيار الذي يمر عبرها، اطلبوا من المعلم المصادقة على طريقة توصيلكم للدائرة وإنشأ منه لمواصلة العمل. بعد ذلك، التقطوا صورة للدائرة التي ركبتم واحفظوها لإرفاقها لاحقاً إلى تقرير المختبر.

7. تسجيل نتائج القياس في جدول مناسب.

أ. افصلوا التماس المتحرك للمقاومة المتغيرة، وسجلوا نتائج القياس: التيار المار عبر البطارية والتوتر بين أقطابها.

ب. قربوا التماس المتحرك P قدر الإمكان إلى النقطة D للمقاومة المتغيرة وثبتوه هناك، ثم سجلوا نتيجة القياس، التيار والتوتر.

ج. غيروا موضع التماس المتحرك للحصول على الأقل، على 10 قراءات مختلفة لكل من I و V، وسجلوا القيم في جدول مناسب. لا تنسوا تسجيل النتيجة التي حصلتم عليها في القسم أ. **انتبهوا:** كيف ضمنتم توزيع نتائج القياس على أكبر نطاق ممكن من قيم I و V؟

د. هل احتجتم إلى تغيير وضع مؤشر المولتيميتر أثناء القياس؟ إذا أجبتكم بنعم، صفوا التغيير الذي أجريتم وشرحوا السبب الذي دعاكم لإجراء هذا التغيير.

هـ. كرروا إجراء القياس الذي قمتم به في القسم أ. افصلوا التماس المتحرك عن المقاوم المتغير، وسجل نتائج القياس: التيار عبر البطارية وتوتر أقطابها.

8. اعرضوا نتائج القياس التي سجلتم في الجدول (الجدول من القسم ج)، بواسطة مخطط توزيع (مخطط مبعر) وأضيفوا إليه خط توجه مناسب.



WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

המחלקה
להוראת הפיזיקה



המרכז הארצי
למורו הפיזיקה

מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הפיזיקה



الاستنتاج

9. أ. قارنوا بين الرسم البياني الذي رسمتم في القسم 8 والرسم البياني الكيفي الذي رسمتم في المهمة 2 أ ، حددوا أوجه التشابه والاختلاف، فصلوا!

ب. عند رسمكم للرسم البياني الكيفي في القسم 2 أ، افترضتم أن القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية لا تتغيران أثناء التجربة.

(1) هل يدعم الرسم البياني الذي رسمتم في القسم 8 الفرضية بأن القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية لا تتغيران أثناء التجربة؟ اشرحوا.

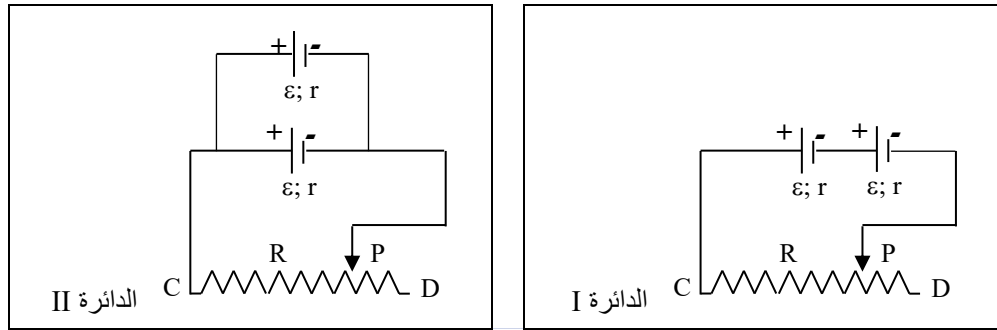
(2) هل تدعم نتيجة القياس التي حصلتم عليها في القسم 7 الفرضية بأن القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ثابتة أثناء التجربة؟ اشرحوا.

ج. افترضوا أن القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية ظلت ثابتة أثناء التجربة، واستعينوا بالرسم البياني لتحديد مقدار القوة الكهربائية الدافعة ومقدار المقاومة الداخلية للبطارية التي استخدمتم في تجربتكم.

القوة الكهربائية الدافعة والمقاومة الداخلية لهيئة فيها أكثر من بطارية واحدة

تعمل العديد من الأجهزة الكهربائية بأكثر من بطارية واحدة. في هذا الجزء من التجربة، سنحدد مقدار القوة الكهربائية الدافعة والمقاومة الداخلية المحصلة لهيئة مكونة من بطاريتين في حال كانت البطاريتين موصولتين على التوالي وفي حال كانت البطاريتين موصولتين على التوازي. للقيام بذلك ستقومون ببحث العلاقة بين التوتر بين أقطاب هيئة البطاريتين والتيار المحصل الذي يمر عبرها. في هذا الجزء من التجربة أيضاً، ستفترضون بأن القوى الكهربائية الدافعة للبطاريات ومقاوماتها الداخلية لا تتغير أثناء التجربة.

10. رسم الدوائر الكهربائية



11.

أ. ما هي طريقة توصيل البطاريات ببعضها في كل واحدة من الدوائر الكهربائية I و II؟

ب. أضيفوا لكل مخطط من المخططات أعلاه أجهزة القياس في المواضع المناسبة، أمبير متر لقياس التيار الكلي المار عبر الهيئة I، وفولتميتر لقياس جهد الطرف في نظام البطارية، V.

11. جمع نتائج القياس

قبل إجراء القياس، اطلبوا من المعلم التأكد من طريقة توصيلكم للدائرة الكهربائية والإذن لبدء القياس. ثم التقطوا صورة للدائرة التي ركبتم.

أ. ركبوا الدائرة الأولى ولا تنسوا أجهزة القياس، واجمعوا على الأقل 10 قياسات ل V و I. إذا لزم الأمر، اطلبوا من المعلم معدات إضافية.

ب. ركبوا الدائرة الثانية ولا تنسوا أجهزة القياس، واجمعوا على الأقل 10 قياسات ل V و I. إذا لزم الأمر، اطلبوا من المعلم معدات إضافية.

لا تنسوا التقاط صور للدوائر الكهربائية التي ركبتم.

12. عرض النتائج

- أ. (1) اعرضوا على هيئة محاور واحدة نتائج القياس لبطارية واحدة، وللهيئة البطاريتين الموصولتين على التوالي.
- (2) اعرضوا على هيئة محاور واحدة نتائج القياس لبطارية واحدة، وللهيئة البطاريتين الموصولتين على التوازي.
- ب. بينوا في جدول مناسب قيم القوة الكهربائية الدافعة والمقاومة الداخلية لكل هيئة من الهيئات الثلاث (بطارية واحدة، بطاريتين موصولتين على التوالي وبطاريتين موصولتين على التوازي).

13. المقارنة بين النتائج والتوقعات النظرية

- أ. اشرحوا النتائج التي عرضتم في القسم 12 ب باستخدام القوانين والمبادئ الفيزيائية.
- ب. خمنوا مقدار القوة الكهربائية الدافعة ومقدار المقاومة الداخلية لهيئة بطاريات فيها بطاريتين كما في المخططات للدوائر I و II أعلاه، إذا تم قلب أقطاب إحدى البطاريتين، اشرحوا تخمينكم. يمكنكم أيضاً التأكد من صحة تخمينكم بشكل عملي.

14. التقارير والنقاش

اكتبوا تقريراً للتجربة.

عمل رائع!