מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
מספר השאלון: **036371**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה לִ־ 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
חשמל

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וארבעים וחמש דקות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נק'; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון.
2. נספח נוסחאות ונתונים בפיזיקה המצורף לשאלון.

ד. הוראות מיוחדות:
1. ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה.)
2. בפתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן. כאשר אתה משתמש בסימן שאינו בדפי הנוסחאות, כתוב במילים את פירוש הסימן. לפני שאתה מבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. רשום את התוצאה שקיבלת ביחידות המתאימות. אי־רישום הנוסחה או אי־ביצוע ההצבה או אי־רישום היחידות עלולים להפחית נקודות מהציון.
3. כאשר אתה נדרש להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, רשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או המטען היסודי e.
4. בחישוביך השתמש בערך $10\ \mathrm{m/s^2}$ לתאוצת הנפילה החופשית.
5. כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2018
رقم النّموذج: **036371**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الكهرباء

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة وخمس وأربعون دقيقة.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا الامتحان ستّة أسئلة، عليك الإجابة عن ثلاثة منها فقط.
لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة

ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة.
2. ملحق قوانين ومعطيات في الفيزياء مرفق بالنّموذج.

د. تعليمات خاصّة:
1. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب. لن تُفحص إجابات لأسئلة إضافيّة. (تُفحص الإجابات حسب تسلسل ظهورها في دفتر الامتحان.)
2. عند حلّ الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، اكتب القوانين التي تستعملها. عندما تستعمل رمزًا ليس موجودًا في لوائح القوانين، اكتب معناه بالكلمات. قبل تنفيذ العمليّات الحسابيّة، عوّض القيَم الملائمة في القوانين. اكتب النتيجة التي حصلتَ عليها بالوحدات الملائمة. عدم كتابة القانون أو عدم تنفيذ التعويض أو عدم كتابة الوحدات يمكن أن تؤدّي إلى خصم درجات.
3. عندما يُطلب منك التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، اكتب تعبيرًا رياضيًّا يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسيّة أيضًا، مثل تسارع السقوط الحرّ g أو الشحنة الأساسيّة e.
4. استعمل في حساباتك القيمة $10\ \mathrm{m/s^2}$ لتسارع السقوط الحرّ.
5. اكتب إجاباتك بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتيبكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة. كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

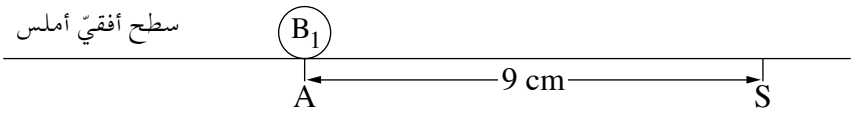
ب ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-6.

(لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

1. كرة صغيرة B_1 موجودة في النقطة A على سطح أفقيّ أملس. كتلة الكرة هي m_1 وشحنتها هي q_1.
معطى أنّه: قيس في النقطة S على السطح الأفقيّ جهد كهربائيّ مقداره $V_S = -1000V$.
البُعد بين النقطتين S وَ A هو 9 cm (انظر التخطيط).



التخطيط 1

أ. احسب مقدار الشحنة q_1، وحدِّد إشارتها. (6 درجات)

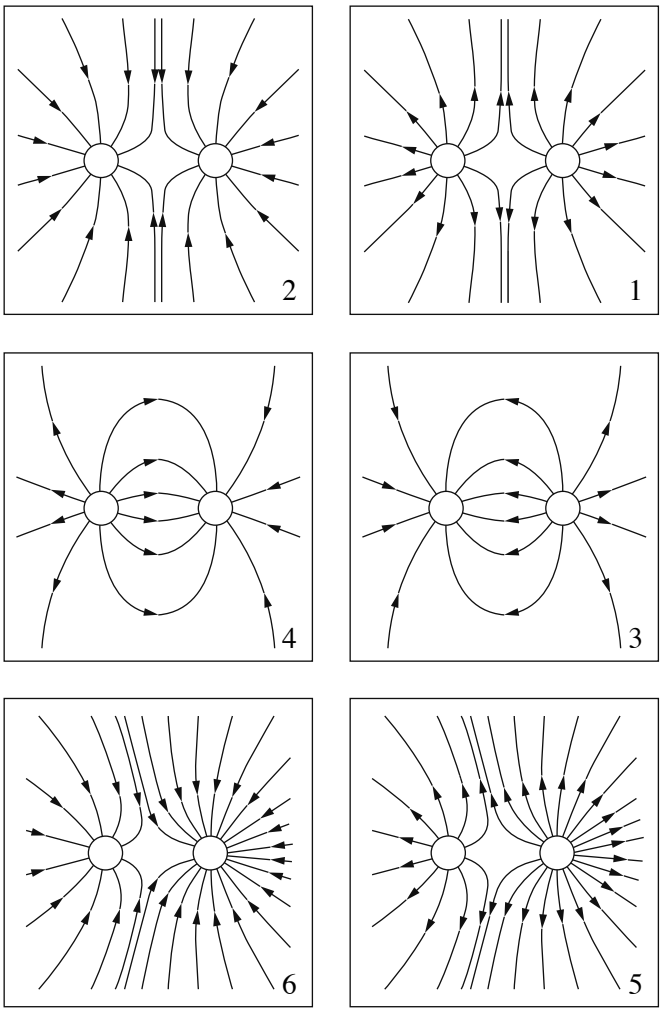
ب. احسب مقدار الحقل الكهربائيّ الذي تُكوِّنه الشحنة في النقطة S. (5 درجات)

كرة صغيرة إضافيّة، B_2، كتلتها m_2 وشحنتها q_2، أُحضرت من اللّانهاية إلى النقطة S وأُبْقِيَت فيها.
معطى أنّ: $m_2 = 2m_1$، $q_2 = 2q_1$.

جـ. احسب الشغل الذي بُذِل في إحضار الكرة B_2 من اللّانهاية إلى النقطة S (أَهمِل قوّة الجاذبيّة).
(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

التخطيط 2 الذي أمامك يعرض ستّة رسوم توضيحيّة تصف خطوط محصّلة الحقول الكهربائيّة التي تكوّنت بواسطة كرتين مشحونتين.



التخطيط 2

د. حدِّد أيّ رسم توضيحيّ من الرسوم التوضيحيّة 1-6 يصف صحيحًا محصّلة الحقول الكهربائيّة التي تكوّنت بواسطة الكرتين المشحونتين B_1 وَ B_2 ، عندما تكون الكرة اليسرى هي B_1 والكرة اليمنى هي B_2 .
علّل تحديدك. (7 درجات)

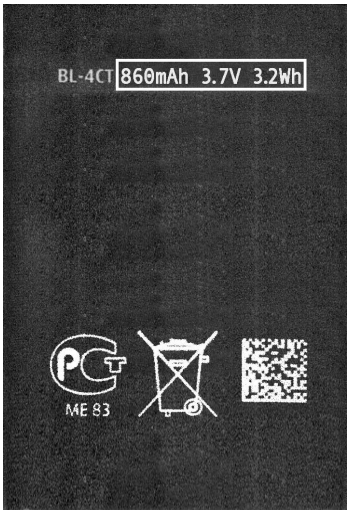
يُحرِّرون الكرتين ويُتيحان لهما التحرّك على السطح الأفقيّ الأملس. في لحظة معيّنة تمرّ الكرة B_1 في النقطة D ، وتمرّ الكرة B_2 في النقطة H . النقطتان D وَ H غير مُشار إليهما في التخطيط 1.

هـ. حدِّد هل مقدار القوّة الكهربائيّة التي تؤثّر على الكرة B_1 في النقطة D هو أصغر من مقدار القوّة الكهربائيّة التي تؤثّر على الكرة B_2 في النقطة H أم أكبر منه أم مساوٍ له. علّل تحديدك. (5 درجات)

و. حدِّد هل مقدار سرعة الكرة B_1 في النقطة D هو أصغر من مقدار سرعة الكرة B_2 في النقطة H أم أكبر منه أو مساوٍ له. لا حاجة للتعليل. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

2. الصورة التي أمامك تعرض بطّاريّة جهاز هاتف خلويّ من الجيل القديم (الجيل 2) .



التخطيط 1

مميّزات البطّاريّة هي : كمّيّة الطاقة المخزونة في البطّاريّة، 3.2Wh (واط × الساعة)؛ والقوّة الدافعة الكهربائيّة، 3.7V ؛ وكمّيّة الشحنة، 860mAh (مِلي–أمبير × الساعة) .

أ. عبِّر عن كمّيّة الطاقة المخزونة في البطّاريّة بوحدات جول (J) ، وعن كمّيّة الشحنة بوحدات كولون (C) .
(5 درجات)

بغرض فحص البطّاريّة، يركِّبون دائرة فيها البطّاريّة وجهاز يُحاكي الهاتف الخلويّ .
يقيسون في الفحوص شدّة التيّار وفرق جهد القطبين في حالات التشغيل المختلفة للجهاز،
مثلاً : في زمن الانتظار، وأثناء التحدّث بالهاتف، وأثناء تَصفُّح أحد مواقع الإنترنت .
الجدول الذي أمامك يعرض بعض نتائج الفحص .

شدّة التيّار (mA)	50	100	200	400	600	800
فرق جهد القطبين (V)	3.5	3.3	3.0	2.7	2.2	1.7

ب. حسب النتائج المعروضة في الجدول، ارسم رسمًا بيانيًّا لفرق جهد القطبين كدالّة لشدّة التيّار الذي يسري في البطّاريّة . (7 درجات)

جـ. (1) جد حسب الرسم البيانيّ القوّة الدافعة الكهربائيّة للبطّاريّة . فصّل اعتباراتك .

(2) استعن بالرسم البيانيّ، واحسب المقاومة الداخليّة للبطّاريّة .
(8 درجات)

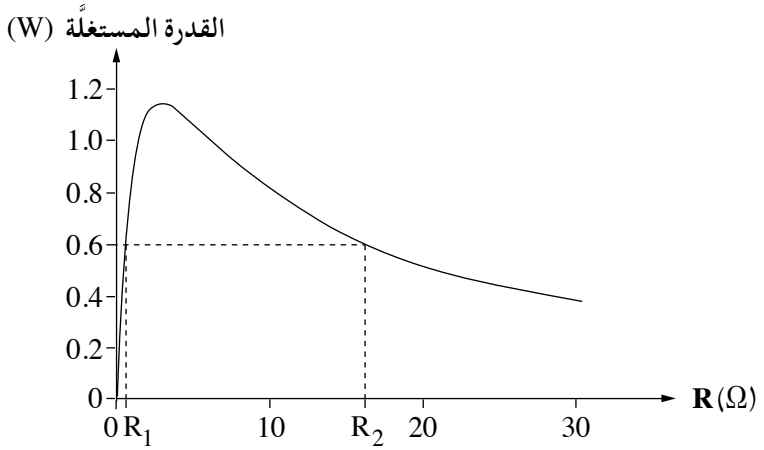
(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .)
/ يتبع في صفحة 5 /

د. **(1)** احسب القدرة التي تبذلها البطّاريّة (P_{in}) عندما تكون شدّة التيّار $I = 300\,mA$.

(2) احسب القدرة التي يستغلّها الجهاز (P_{out}) عندما تكون شدّة التيّار $I = 300\,mA$.

(8 درجات)

أمامك رسم بيانيّ يصف القدرة التي يستغلّها الجهاز كدالّة لمقاومة الجهاز .



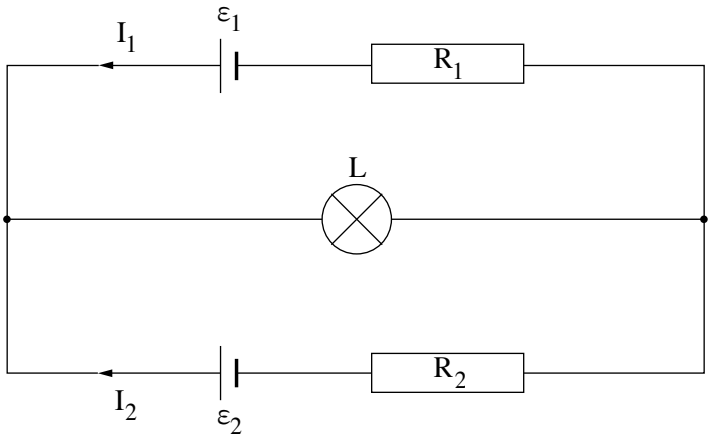
التخطيط 2

تَنتُج قدرة مستغلَّة مقدارها 0.6W بالنسبة لمقاوَمتين مختلفتين للجهاز، R_1 وَ R_2 ($R_2 > R_1$ ، انظر التخطيط 2) .

هـ. حدِّد في أيّة مقاومة – R_1 أم R_2 – تَسخن البطّاريّة بمدًى أكبر. علّل تحديدك. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

3. أمامك تخطيط لدائرة كهربائيّة مركَّبة من مصدرَي فرق جهد مثاليَّيْن ε_1 وَ ε_2 ، ولامبة L ، ومقاوِمان R_1 وَ R_2 ، وأسلاك مثاليّة.



يُضيفون إلى الدائرة مقياس تيّار يقيس التيّار I_3 الذي يمرّ عبر اللامبة، ومقياس فرق جهد يقيس فرق الجهد على المقاوِم R_2. جهازا القياس مثاليّان.

أ. انسخ التخطيط إلى دفترك. أَضِف إلى التخطيط الذي في دفترك مقياس التيّار ومقياس فرق الجهد.
(8 درجات)

معطى أنّ: $\varepsilon_1 = 18V$ ، $\varepsilon_2 = 30.4V$ ، $R_1 = 10\Omega$ ، $R_2 = 12\Omega$. على اللامبة مسجَّل $12V, 36W$.

ب. احسب مقاومة اللامبة، R_L. (6 درجات)

يعبّر كلّ واحد من قانونَي كيركهوف عن قانون حفظ.

جـ. **(1)** اكتب قانونَي كيركهوف بالكلمات.

(2) اذكر أيّ قانون حفظ يعبّر عنه كلّ واحد من قانونَي كيركهوف.
($6\frac{1}{3}$ درجات)

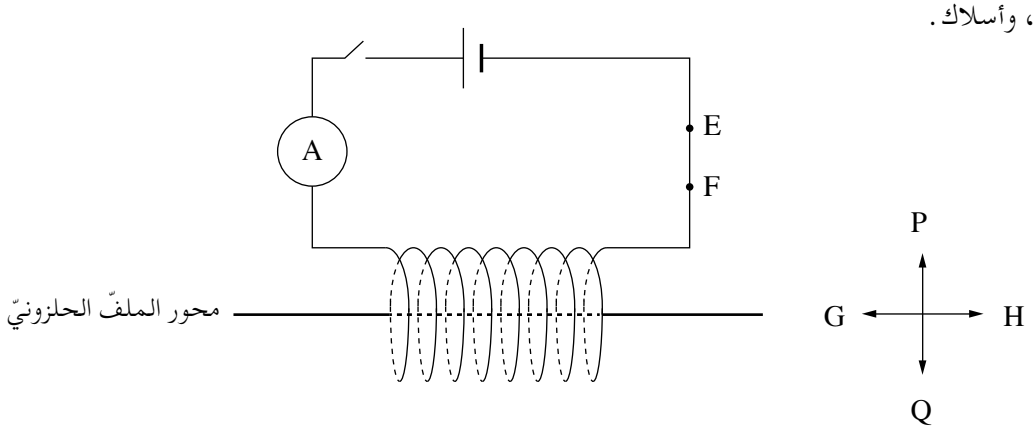
د. اكتب معادلات يمكن بواسطتها حساب شدّة التيّار I_3 الذي يسري عبر اللامبة. **لا حاجة للحساب.**
(6 درجات)

قراءة مقياس التيّار هي $2.5A$ ، وقراءة مقياس فرق الجهد هي $20.4V$.

هـ. احسب شدّة التيّار الذي يمرّ في مصدر فرق الجهد ε_1. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

4. التخطيط 1 الذي أمامك يصف دائرة كهربائيّة مركَّبة من مصدر فرق جهد، وملفّ حلزونيّ (طويل)، ومقياس تيّار، ومفتاح، وأسلاك.



التخطيط 1

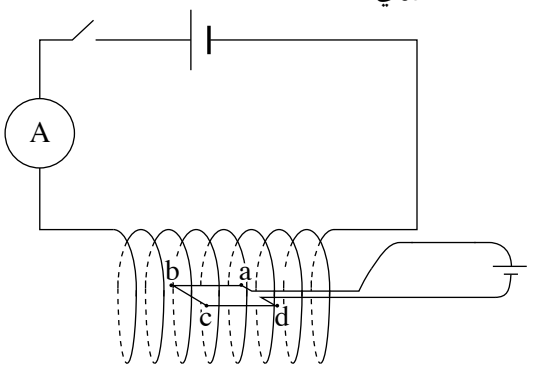
أغلقوا المفتاح، وفي الملفّ الحلزونيّ يسري تيّار I_1 .

أ. **(1)** حدِّد ما هو اتّجاه التيّار في الدائرة: من E إلى F أم من F إلى E .

(2) حدِّد ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ، B_1، داخل الملفّ الحلزونيّ: Q أم P أم H أم G (انظر إشارات الأسهم في التخطيط 1). علّل تحديدك.

(8 درجات)

أدخلوا إلى الملفّ الحلزونيّ إطارًا مربّعًا موصِلاً abcd ، كما هو موصوف في التخطيط 2، يسري عبره تيّار I_2 . الضلع cd للإطار موازٍ لمحور الملفّ الحلزونيّ.



التخطيط 2

معطى أنّ: كثافة لفّات الملفّ الحلزونيّ هي 6,000 لفّة للمتر، $I_1 = 0.1A$ ، $I_2 = 20A$ ،
طول ضلع الإطار abcd هو 4 cm .

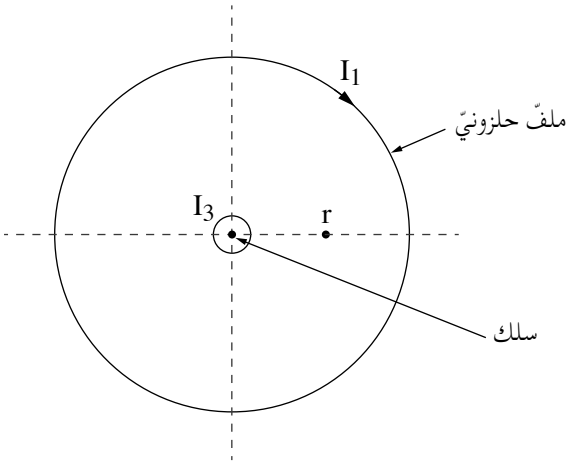
ب. احسب القوّة المغناطيسيّة (مقدارها واتّجاهها) التي تؤثّر على كلّ واحد من الضلعين bc ، ab .
فصّل اعتباراتك. ($11\frac{1}{3}$ درجة)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

أخرجوا الإطار من الملفّ الحلزونيّ، ووضعوا على طول محور الملفّ الحلزونيّ سلكًا موصِلاً طويلاً جدًّا يسري فيه تيّار $I_3 = 20A$.

أمامك تخطيط للملفّ الحلزونيّ وللسلك من نظرة جانبيّة (مقطع عرضيّ) . اتّجاه التيّار في الملفّ الحلزونيّ، I_1 ، هو باتّجاه عقارب الساعة، واتّجاه التيّار في السلك، I_3 ، هو "من الصفحة خارجًا" .



التخطيط 3

جـ. انسخ التخطيط 3 إلى دفترك. أشر في النقطة r في التخطيط الذي في دفترك إلى اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي يُكوِّنه الملفّ الحلزونيّ، B_1 ، وإلى اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي يكوِّنه السلك، B_3 . (8 درجات)

د. احسب في أيّ بُعد عن محور الملفّ الحلزونيّ، مقدار الحقل B_1 يساوي مقدار الحقل B_3 . (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

السّعَة

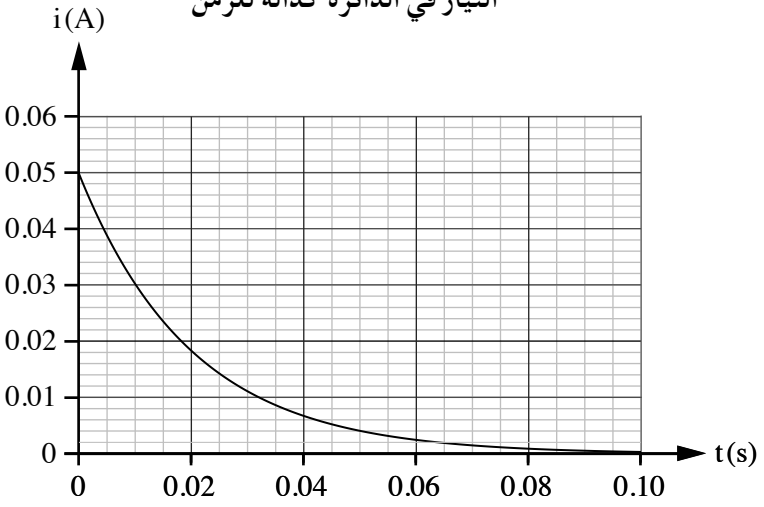
5. خلال تجربة، ركَّبت طالبة دائرة كهربائيّة موصولة على التوالي من المركِّبات التالية:
بطّاريّة، ومفتاح، ومقاوم R ، ومكثّف C ، وأسلاك توصيل، وأجهزة قياس – مقياس تيّار (أميتر)، وثلاثة مقاييس فرق جهد (ڤولطمترات) تقيس فرق الجهد بين قطبَي البطّاريّة V_1 وفرق الجهد على المقاوم V_2 وفرق الجهد على المكثّف V_3 . المكثّف C هو مكثّف ألواح لم تُدخَل بين لوحَيْه مادّة عازلة $(\varepsilon_r = 1)$.
معطى أنّ البطّاريّة وأسلاك التوصيل وأجهزة القياس هي مثاليّة.

أ. ارسم في دفترك الدائرة الكهربائيّة الموصوفة. (4 درجات)

ب. اكتب معادلة تربط بين ثلاث قيَم فرق الجهد التي تُقاس V_1 وَ V_2 وَ V_3 . (درجة واحدة)

المرحلة "أ" من التجربة:
في اللحظة $t = 0$ ، عندما لم يكن المكثّف مشحونًا، أغلقت الطالبة المفتاح.
الرسم البيانيّ الذي أمامك يصف شدّة التيّار في الدائرة كدالّة للزمن من اللحظة $t = 0$.

التيّار في الدائرة كدالّة للزمن



التخطيط 1

معطى أنّ: $C = 20\mu F$.

جـ. اعتمد على الرسم البيانيّ، واحسب:
(1) مقاوَمة المقاوِم R .
(2) فرق الجهد على المقاوِم (V_2) في اللحظة $t = 0$.
(10 درجات)

المرحلة "ب" من التجربة:
بعد مرور زمن طويل جدًّا فتحت الطالبة المفتاح، وضاعفت البُعد بين اللوحين.

د. احسب فرق الجهد على المكثّف (V_3) بعد التغيير. (7 درجات)

هـ. حدِّد هل بعد التغيير، ازدادت شدّة الحقل الكهربائيّ بين اللوحين أم قلّت أم لم تتغيّر . فسّر تحديدك.
(5 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 10 /

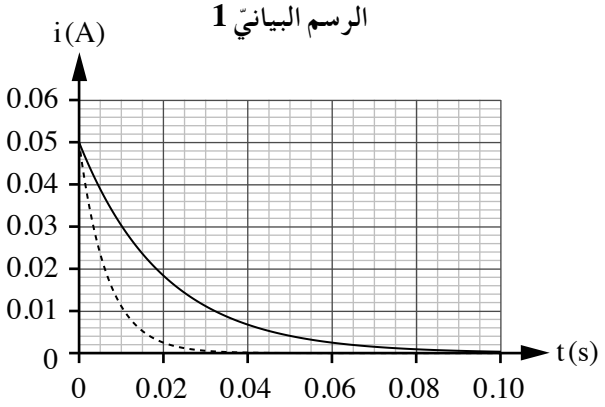
المرحلة "جـ" من التجربة:

أعادت الطالبة المكثّف إلى الحالة الابتدائيّة، كما كان في اللحظة $t = 0$ في المرحلة "أ".

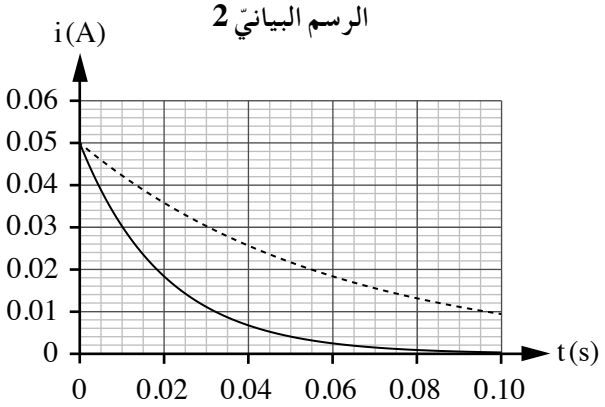
ملأت الطالبة كلّ الحجم الذي بين اللوحين بمادّة مُعامِل عازليّتها هو $\varepsilon_r = 3$ ، وأغلقت المفتاح وانتظرت زمنًا طويلاً.

التخطيط 2 الذي أمامك يعرض أربعة رسوم بيانيّة تصف شدّة التيّار كدالّة للزمن. الخطّ المتواصل (غير المتقطّع) يصف التيّار في الدائرة قبل إضافة المادّة العازلة (كما هو موصوف في التخطيط 1)، بينما الخطّ المتقطّع يصف التيّار في الدائرة بعد إضافة المادّة العازلة.

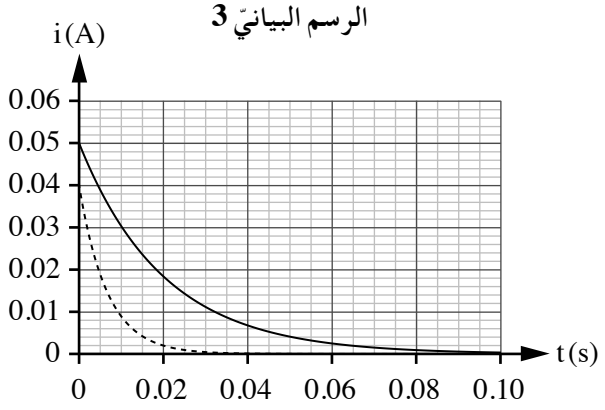
الرسم البيانيّ 1



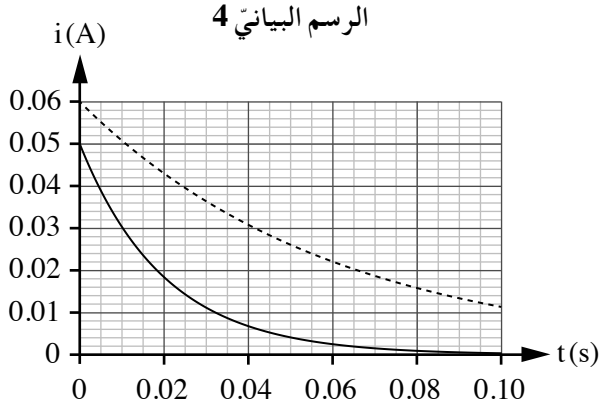
الرسم البيانيّ 2



الرسم البيانيّ 3



الرسم البيانيّ 4



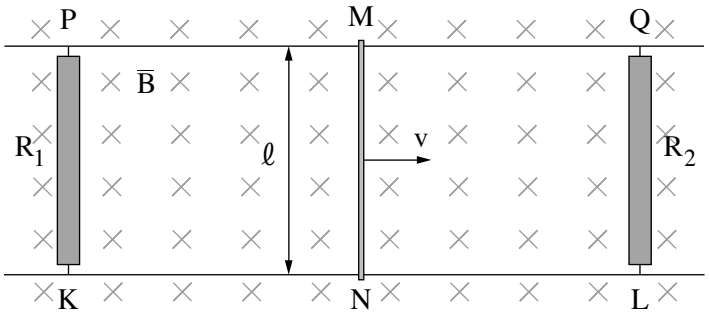
التخطيط 2

و. حدِّد أيّ رسم بيانيّ من أربعة الرسوم البيانيّة 1-4 يصف صحيحًا التيّار كدالّة للزمن في الحالتين. علّل تحديدك.
($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

الحثّ

6. التخطيط الذي أمامك يعرض منظومة مركَّبة من سكّتين ملساوين، PQ وَ KL، مقاومتهما قابلة للإهمال.
السكّتان موضوعتان على طاولة أفقيّة الواحدة بموازاة الأخرى. البُعد بين السكّتين هو ℓ .
المقاوم R_1 يصل بين النقطتين P وَ K اللتين على السكّتين، والمقاوم R_2 يصل بين النقطتين Q وَ L اللتين على السكّتين.
قضيب موصِل MN، مقاومته قابلة للإهمال، يتحرّك على السكّتين PQ وَ KL بدون احتكاك، بسرعة ثابتة مقدارها v واتّجاهها نحو اليمين. يتحرّك القضيب بشكل معامد للسكّتين.
المنظومة موجودة داخل حقل مغناطيسيّ متجانس مقداره B واتّجاهه "إلى داخل الصفحة"، بشكل معامد للصفحة.
مقاومة الهواء قابلة للإهمال.



معطى أنّ: $\ell = 0.1\text{m}$ ، $v = 5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $B = 10^{-2}\text{T}$ ، $R_1 = 5\Omega$ ، $R_2 = 10\Omega$.
في القضيب MN تكوّنت قوّة دافعة كهربائيّة مستحثّة.

أ. حدِّد لأيّ من النقطتين M أم N، يوجد جهد أعلى. فسّر تحديدك. (5 درجات)

ب. احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة بين النقطتين M وَ N . (5 درجات)

جـ. احسب شدّة التيّار، وحدِّد اتّجاهه في كلّ واحد من المركّبات التالية: المقاوم R_1 ، والمقاوم R_2 ، والقضيب MN . (10 درجات)

د. حدِّد هل تؤثّر قوّة خارجيّة على القضيب MN (الذي يتحرّك بسرعة ثابتة).
إذا كانت إجابتك نعم – احسب مقدارها وحدِّد اتّجاهها. إذا كانت إجابتك لا – علّل تحديدك.
(8 درجات)

هـ. ما هو مصدر الطاقة في هذه المنظومة؟ ($5\frac{1}{3}$ درجات)

בהצלחה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.