מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
מספר השאלון: **655 ,036002**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל־ 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
חשמל
לתלמידי 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וארבעים וחמש דקות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש שאלות 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 $10\ m/s^2$ 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: بجروت
موعد الامتحان: صيف 2017
رقم النّموذج: **655 ،036002**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الكهرباء
لطلّاب 5 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة وخمس وأربعون دقيقة.

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

جـ. 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 $10\ m/s^2$ 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.

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

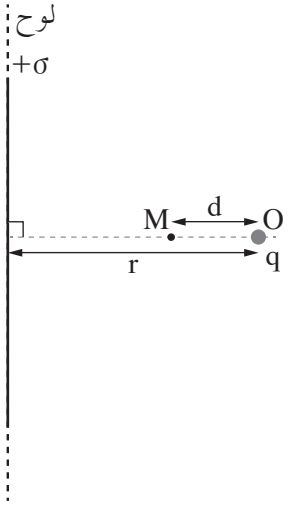
ب ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح !**

الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

1. التخطيط 1 يعرض لوحًا لانهائيًّا دقيقًا مشحونًا بكثافة شحنة $+\sigma$. في النقطة O ، التي تقع على بُعد r عن يمين اللوح، توجد شحنة نقطيّة q . يجب إهمال قوّة الجاذبيّة.
معطى أنّ محصّلة الحقول الكهربائيّة تساوي صفرًا في النقطة M التي تقع على بُعد d عن يسار النقطة O .



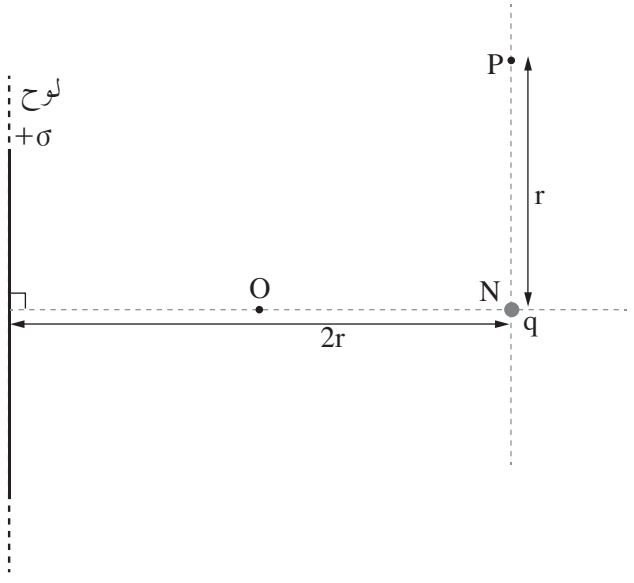
التخطيط 1

أ. حدِّد ما هي إشارة الشحنة q . فسّر تحديدك. (5 درجات)

ب. عبِّر عن مقدار الشحنة q بدلالة البارامترين σ وَ d . (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

في المرحلة الثانية يُبعدون الشحنة q عن النقطة O حتّى النقطة N التي تقع على بُعد 2r عن اللوح اللّانهائيّ (انظر التخطيط 2) .



التخطيط 2

في هذه الحالة يصبح الحقل صفرًا في بُعد s عن يسار النقطة N .

جـ. حدِّد إذا كان البُعد s أكبر من البُعد d (المُشار إليه في التخطيط 1) أم أصغر منه أم مساويًا له . فسّر تحديدك . (8 درجات)

د. عبِّر عن الشغل المطلوب لنقل الشحنة q من النقطة O إلى النقطة N .
في إجابتك استعمِل البارامترات σ ، ε_o ، q ، r . (6 درجات)

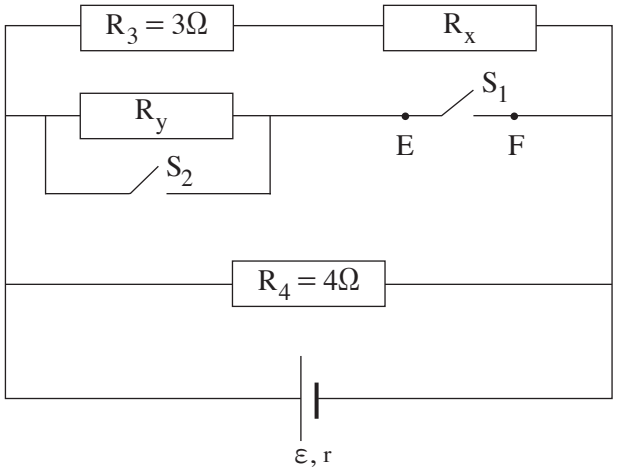
في المرحلة الثالثة ينقلون الشحنة q من النقطة N إلى النقطة P التي تقع على بُعد r عن النقطة N . النقطتان N وَ P تقعان على خطّ موازٍ للّوح اللّانهائيّ (انظر التخطيط 2) .

هـ. حدِّد مقدار الشغل المطلوب لنقل الشحنة من N إلى P .
فسّر تحديدك . ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

2. التخطيط 1 الذي أمامك يصف دائرة كهربائيّة تشمل أسلاكًا مقاومتها قابلة للإهمال، ومفتاحين S_1 وَ S_2 ، ومصدر فرق جهد قوّته الدافعة الكهربائيّة ε ومقاومته الداخليّة $r = 1\Omega$ ، وأربعة مقاوِمات مقاوَماتها: $R_1 = 1\Omega$ ، $R_2 = 2\Omega$ ، $R_3 = 3\Omega$ ، $R_4 = 4\Omega$.

انتبه: أُشير في التخطيط فقط إلى مكانَي المقاومين R_3 وَ R_4 . المقاومان الآخران ممثَّلان بواسطة R_x وَ R_y .



التخطيط 1

في المرحلة الأولى المفتاح S_1 مغلق والمفتاح S_2 مفتوح (لا يسري عبره تيّار).

معطى أنّ محصّلة مقاوَمات أربعة المقاوِمات هي $R_T = 1\Omega$.

أ. حدِّد أيّ مقاوِم من المقاوِمَيْن، R_x وَ R_y ، هو R_1 ، وأيًّا منهما هو R_2 .
فصّل اعتباراتك. (6 درجات)

ب. معطى أنّ تيّار 3A يسري عبر المقاوم R_3 .

(1) احسب شدّة التيّار الذي يسري عبر مصدر فرق الجهد.

(2) احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد.

($8\frac{1}{3}$ درجات)

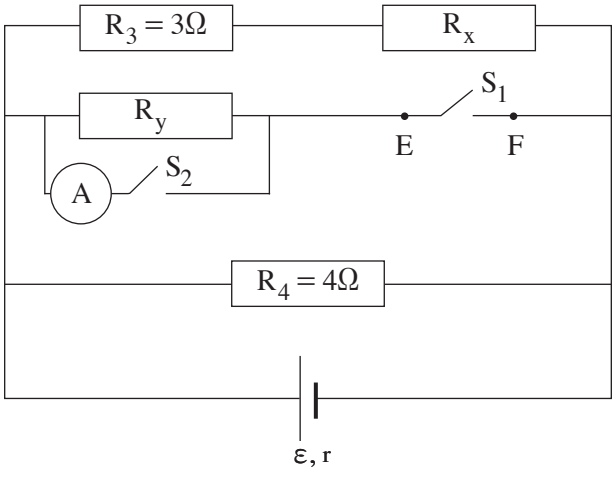
في المرحلة الثانية يفتحون المفتاح S_1 (المفتاحان مفتوحان).

جـ. حدِّد هل في أعقاب فتح المفتاح S_1، يزداد التيّار عبر مصدر فرق الجهد أم يقلّ أم لايتغيّر.
فسّر تحديدك. (6 درجات)

د. احسب فرق الجهد V_{EF} (فرق الجهد على المفتاح S_1). (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

في المرحلة الثالثة دخل إلى المختبر طلّاب لا يتعلّمون في فرع الفيزياء. أغلق هؤلاء الطلّاب المفتاحين وأضافوا إلى الدائرة أميترًا مثاليًّا بموازاة المقاوم R_y (انظر التخطيط 2).



التخطيط 2

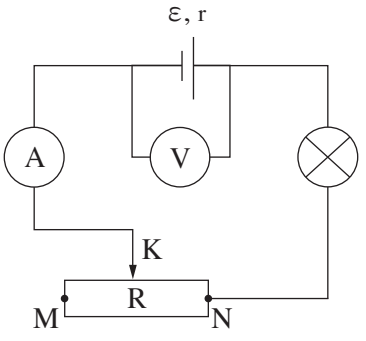
هـ. (1) احسب شدّة التيّار التي يُبيّنها الأميتر.

(2) حدِّد ما هي شدّة التيّار عبر المقاوم R_4. فسّر تحديدك.

(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

3. بنى طالب دائرة كهربائيّة تشمل مصدر فرق جهد ليس مثاليًّا، ولامبة مقاومتها ثابتة أثناء التجربة، ومقاومًا متغيّرًا R، وجهازَي قياس مثاليّين (ڤولطمترًا وأميترًا) وأسلاكًا مقاوَمتها قابلة للإهمال. أُشير إلى طرفَي المقاوم المتغيّر بالحرفين M وَ N ، وأُشير إلى تَماسِّهِ المتحرّك بالحرف K (انظر التخطيط).



غيّر الطالب عدّة مرّات مكان التماسّ المتحرّك K ، وفي كلّ مرّة سجّل قراءة الڤولطمتر والأميتر. نتائج القياسات معروضة في الجدول الذي أمامك. أحد الأسطر في الجدول يتطرّق إلى النقطة N.

مكان التماسّ المتحرّك	**V**(V)	**I**(A)
1	21.1	0.29
2	17.5	0.60
3	14.5	0.91
4	12.5	1.20
5	9.0	1.49

أ. ارسم في دفترك رسمًا بيانيًّا لفرق الجهد V كدالّة للتيّار I . احرص على جميع القواعد المطلوبة في رسم الرسم البيانيّ. (10 درجات)

ب. حسب الرسم البيانيّ:

(1) حدِّد القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد. فصّل اعتباراتك.

(2) احسب المقاومة الداخليّة (r) لمصدر فرق الجهد.

(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

عندما يكون التماسّ المتحرّك في إحدى النقاط 1-5 ، تضيء اللامبة بضوء شدّته أعلى من شدّته في أيّ مكان آخر للتماسّ المتحرّك. تذكّر: مقاومة اللامبة ثابتة أثناء التجربة.

جـ. حدِّد في أيّة نقطة من النقاط 1-5 (انظر الجدول) تضيء اللامبة بأعلى شدّة ضوء.
فسّر تحديدك. (6 درجات)

د. احسب قدرة اللامبة في هذه النقطة. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

استبدل الطالب اللامبة التي في الدائرة المعطاة بلامبة أخرى، مقاومتها أكبر. أعاد الطالب إجراء التجربة، ورسم رسمًا بيانيًّا لـ V كدالّة لـ I .

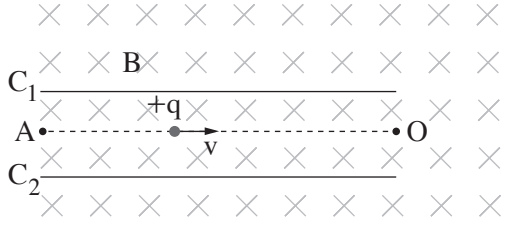
هـ. حدِّد إذا كان من المفترَض أن يتّحد خطّ توجّه المنحنى لنتائج التجربة الثانية مع خطّ توجّه المنحنى في الرسم البيانيّ الذي رسمتَه في البند "أ". علّل تحديدك. (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 8 /

4. يمكن بواسطة سپكترومتر الكُتَل الفصل بين جسيمات مشحونة كُتَلُها وشحناتها مختلفة (أيونات). في عمليّة الفصل تمرّ الأيونات في البداية في المنطقة التي فيها حقل كهربائيّ وحقل مغناطيسيّ ("مصنِّف سرعات"). بعد ذلك تُواصل الأيونات إلى المنطقة التي يسود فيها حقل مغناطيسيّ فقط.

التخطيط 1 الذي أمامك يصف مصنِّف سرعات.
يسود في المصنِّف حقل مغناطيسيّ متجانس B اتّجاهه "إلى داخل الصفحة"، كما هو موصوف في التخطيط.
يسود بين اللوحين C_1 وَ C_2 حقل كهربائيّ متجانس E اتّجاهه موازٍ لمستوى الصفحة (الحقلان B وَ E متعامدان). أحد اللوحين مشحون بشحنة موجبة والآخر بشحنة سالبة.

أهمِل قوّة الجاذبيّة ومقاومة الهواء.



التخطيط 1

يتحرّك أيون موجب $+q$ باتّجاه اليمين بين اللوحين، بخطّ مستقيم AO موازٍ للّوحين.

أ. ارسم في دفترك مخطّط القوى التي تؤثّر على الأيون، وأشر إلى أسماء كلّ واحدة من القوى. (4 درجات)

ب. حدِّد أيّ لوح، C_1 أم C_2، مشحون بشحنة موجبة. فسّر تحديدك. (4 درجات)

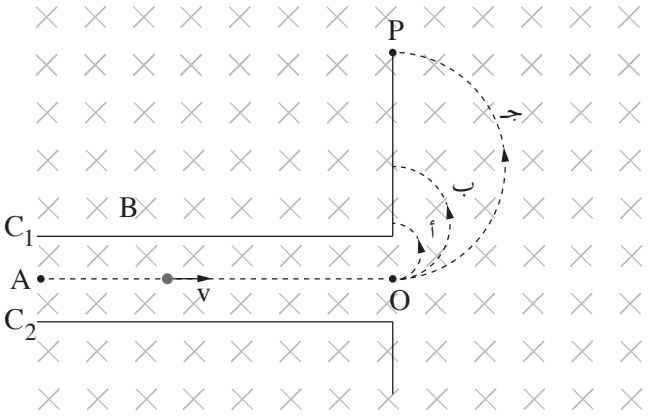
جـ. طوِّر تعبيرًا لمقدار السرعة v التي يتحرّك بها الأيون على طول الخطّ AO. (6 درجات)

استبدلوا الأيون الموجب بأيون سالب $-q$، سرعته مساوية لسرعة الأيون الموجب، بدون أن يغيّروا الحقل المغناطيسيّ.

د. حدِّد إذا كانت هناك حاجة لقلب اتّجاه الحقل الكهربائيّ بين اللوحين كي يتحرّك هذا الأيون أيضًا باتّجاه اليمين على طول الخطّ AO. فصّل اعتباراتك. (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

تدخل ثلاثة أيونات: 1، 2، 3، إلى السپكترومتر. تتحرّك الأيونات الواحد بعد الآخر داخل مصنِّف السرعات على طول الخطّ AO بنفس السرعة v. تنتقل الأيونات من النقطة O إلى المنطقة التي فيها حقل مغناطيسيّ فقط، الذي شدّته واتّجاهه هما نفس شدّة واتّجاه الحقل الذي يسود في مصنِّف السرعات. بتأثير الحقل المغناطيسيّ، يتحرّك كلّ أيون في أحد المسارات "أ" أو "ب" أو "جـ". شكل كلّ واحد من المسارات هو نصف دائرة، كما هو موصوف في التخطيط 2.



التخطيط 2

الجدول الذي أمامك يعرض معطيات عن كتلة وشحنة ثلاثة الأيونات.

الأيون	الكتلة	الشحنة
1	$M_1 = m$	$Q_1 = q$
2	$M_2 = m$	$Q_2 = 2q$
3	$M_3 = 2m$	$Q_3 = q$

هـ. حدِّد في أيّ مسار من المسارات "أ" أم "ب" أم "جـ" يتحرّك كلّ واحد من ثلاثة الأيونات 1، 2، 3. فصّل اعتباراتك. (9 درجات)

معطى أنّ: $q = 1.6 \cdot 10^{-19}C$ ، $m = 1.3 \cdot 10^{-26}kg$ ، $B = 0.1T$ ، $E = 6.15 \cdot 10^3 \frac{V}{m}$

و. احسب البُعد OP. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

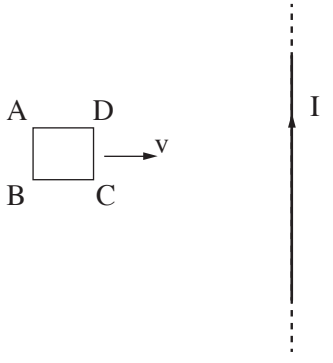
/ يتبع في صفحة 10 /

5. أجرت طالبة سلسلة تجارب لبحث تكوُّن تيّار مستحثّ.

قامت الطالبة بتمرير تيّار كهربائيّ ثابت I عبر سلك مستقيم وطويل جدًّا (لانهائيّ) موجود في مستوى الصفحة (انظر التخطيط 1).

في التجربة الأولى وضعت الطالبة إطارًا مربّعًا ABCD في مستوى الصفحة على يسار السلك، وقرّبته إلى السلك بسرعة ثابتة v، في مستوى الصفحة، بحيث يكون الضلع CD موازيًا للسلك.

تأثير قوّة الجاذبيّة وتأثير الحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة قابلان للإهمال.

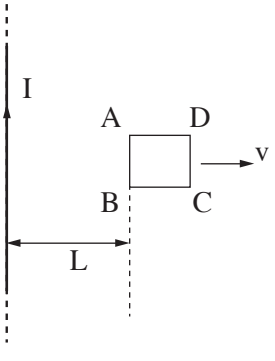


التخطيط 1

أ. ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي كَوَّنَهُ السلك في المنطقة التي يتحرّك فيها الإطار؟
اختر إحدى الإمكانيّات التالية: إلى اليمين؛ إلى اليسار؛ إلى الأعلى؛ إلى الأسفل؛ إلى داخل الصفحة؛ إلى خارج الصفحة. (4 درجات)

ب. حدِّد إذا كان التيّار في الضلع AB يسري من A إلى B أم من B إلى A.
فسّر تحديدك بواسطة قانون لنس. (6 درجات)

في التجربة الثانية وضعت الطالبة الإطار في مستوى الصفحة على يمين السلك وأبعدته عنه بسرعة ثابتة v (انظر التخطيط 2).



التخطيط 2

/ يتبع في صفحة 11 /

جـ. حدِّد إذا كان التيّار في الضلع AB يسري الآن من A إلى B أم من B إلى A . (6 درجات)

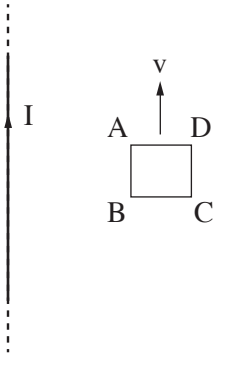
في لحظة معيّنة، عندما كان الضلع AB للإطار في بُعد L عن السلك (انظر التخطيط 2)، سرى عبره تيّار I_1 بالاتّجاه الذي حدّدتَه في البند "جـ". طول ضلع الإطار هو a .

د. **(1)** انسخ إلى دفترك تخطيط الإطار ABCD . أضِف إلى التخطيط أسهمًا تمثّل بصورة نوعيّة اتّجاه ومقدار القوى المغناطيسيّة التي تؤثّر على كلّ واحد من أضلاعه. احرص على أن تمثّل أطوال الأسهم بصورة نسبيّة مقدار كلّ واحدة من القوى.

(2) عبِّر بدلالة البارامترات I وَ I_1 وَ a وَ L ، عن مقدار محصّلة القوى المغناطيسيّة التي تؤثّر على الإطار، وحدِّد اتّجاهها.

(12 درجة)

في التجربة الثالثة يتحرّك الإطار ABCD في مستوى الصفحة بسرعة ثابتة v . اتّجاه السرعة موازٍ للسلك (انظر التخطيط 3).



التخطيط 3

هـ. حدِّد إذا كان يسري تيّار في الضلع AB .

إذا كان يسري – حدِّد اتّجاهه (من A إلى B أم من B إلى A).

إذا كان لا يسري – فسّر لماذا.

($5\frac{1}{3}$ 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.