מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ט, 2019
מספר השאלון: **036371**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל־ 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
חשמל

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שש 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 מן הציון.
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: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2019
رقم النّموذج: **036371**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الكهرباء

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا الامتحان ستّة أسئلة، عليك الإجابة عن ثلاثة أسئلة 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 $10\ m/s^2$ 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. اكتب "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!**

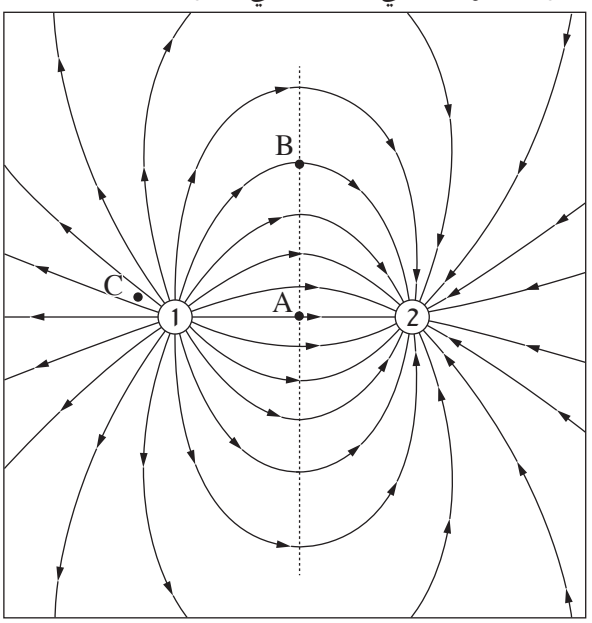
الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-6.

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

1. أمامك رسم توضيحيّ لمنظومة فيها شحنتان كهربائيّتان، الشحنة 1 والشحنة 2، موجودتان في الفراغ، وخطوط الحقل الكهربائيّ للمنظومة.

في هذا السؤال، الطاقة الكهربائيّة الوضعيّة في اللّانهاية هي صفر.



أ. عرِّف المصطلح "خطّ حقل كهربائيّ". (5 درجات)

ب. حسب الرسم التوضيحيّ، فسّر لماذا الشحنتان متساويتان في قيمتهما المطلقة. (4 درجات)

النقطة A هي منتصف القطعة التي تصل بين الشحنتين.

جـ. (1) هل شدّة حقل منظومة الشحنتين في النقطة A هي صفر؟ فسّر إجابتك.

(2) هل الجهد الكهربائيّ في النقطة A هو صفر؟ فسّر إجابتك.

(8 درجات)

النقطة B تقع على العمود المتوسّط للقطعة التي تصل بين الشحنتين.

د. لو وضعوا شحنة نقطيّة سالبة في النقطة B، ما هو اتّجاه القوّة الكهربائيّة التي كانت ستؤثّر على الشحنة في هذه النقطة؟ علّل إجابتك. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

هـ. أين تكون شدّة (مقدار) الحقل الكهربائيّ أكبر – في النقطة A أم في النقطة C؟ علّل إجابتك.

(4 درجات)

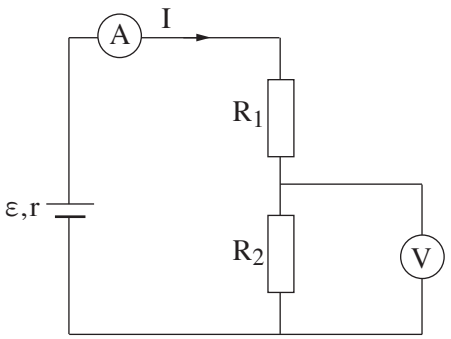
معطى أنّ: القيمة المطلقة لكلّ واحدة من الشحنتين هي 10^{-8}C، والبُعد بينهما هو 6 سم.

و. احسب الطاقة الكهربائيّة الوضعيّة لمنظومة الشحنتين (بالنسبة لِلّانهاية). (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

2. التخطيط 1 الذي أمامك يصف دائرة كهربائيّة فيها مصدر فرق جهد قوّته الدافعة الكهربائيّة $\varepsilon = 90V$ ومقاومته الداخليّة $r = 50\Omega$ ، ومقاوِم مقاوَمته $R_1 = 1{,}000\Omega$ ، ومقاوِم مقاوَمته R_2 ، وجهازا قياس مثاليّان — ڤولطمتر وأميتر.

المقاوِمان مصنوعان من نفس السلك الموصِل، ويختلفان في طولهما فقط. طول المقاوِم R_2 هو 0.75 طول المقاوِم R_1 .



التخطيط 1

أ. احسب المقاوَمة الخارجيّة للدائرة. (5 درجات)

ب. احسب القيمة التي يُبيِّنها الأميتر والقيمة التي يُبيِّنها الڤولطمتر. (9 درجات)

جـ. احسب كمّيّة الشحنة التي تمرّ عبر الأميتر خلال دقيقة واحدة. (5 درجات)

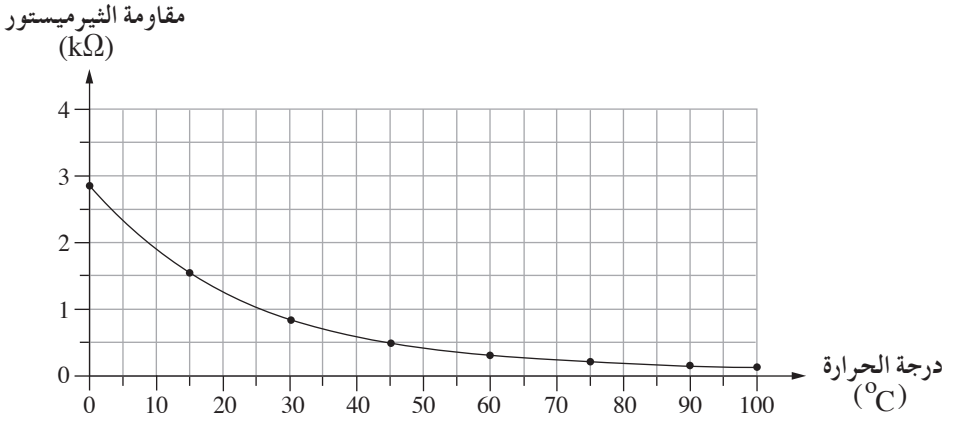
في صناعة الغذاء، يجب قياس درجة حرارة الغذاء. لهذا الغرض يستعملون ثيرميستورًا — مركِّبًا كهربائيًّا تتغيّر مقاومته كدالّة لدرجة الحرارة.

يضعون الثيرميستور في الدائرة الكهربائيّة الموصوفة في التخطيط 1 مكان (بدلاً من) المقاوِم R_1 .

مقاومة الثيرميستور كدالّة لدرجة حرارته موصوفة في التخطيط 2 (الذي في الصفحة التالية).

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 4/



التخطيط 2

يَحسبون درجة حرارة الثيرميستور حسب فرق الجهد الذي يُبيِّنه الڤولطمتر.

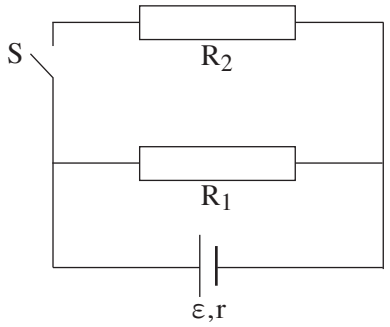
د. احسب درجة حرارة الثيرميستور عندما تكون قراءة الڤولطمتر $V_{R_2} = 52V$. ($7\frac{1}{3}$ درجات)

الآن، يُعيدون المقاوم R_1 مكان (بدلاً من) الثيرميستور، ويستبدلون الڤولطمتر بڤولطمتر **غير مثاليّ**.

هـ. هل تكبر قراءة الأميتر أم تصغر أم لا تتغيّر؟ علّل تحديدك. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

3. أمامك تخطيط لدائرة كهربائيّة مركَّبة من مصدر فرق جهد قوّته الدافعة الكهربائيّة $\varepsilon = 36V$ ومقاوَمته الداخليّة $r = 6\Omega$، ومقاوِم مقاوَمته $R_1 = 12\Omega$، ومقاوِم مقاوَمته R_2، ومفتاح S ، وأسلاك توصيل مقاوَماتها قابلة للإهمال.



المفتاح S مفتوح.

أ. احسب كمّيّة الطاقة التي تتطوّر في المقاوِم R_1 في مدّة زمنيّة قدرها $\Delta t = 200s$. (5 درجات)

ب. احسب كفاءة الدائرة. (6 درجات)

جـ. عبِّر عن القدرة الخارجيّة للدائرة، P ، بدلالة ε وَ r وَ I (I — شدّة التيّار الذي يمرّ في مصدر فرق الجهد). (5 درجات)

يُغلِقون المفتاح S . شدّة التيّار الذي يمرّ في مصدر فرق الجهد تتغيّر، لكنّ القدرة الخارجيّة للدائرة لا تتغيّر.

د. استعِن بإجابتك عن البند "جـ"، واحسب شدّة التيّار الذي يمرّ في مصدر فرق الجهد بعد إغلاق المفتاح. (8 درجات)

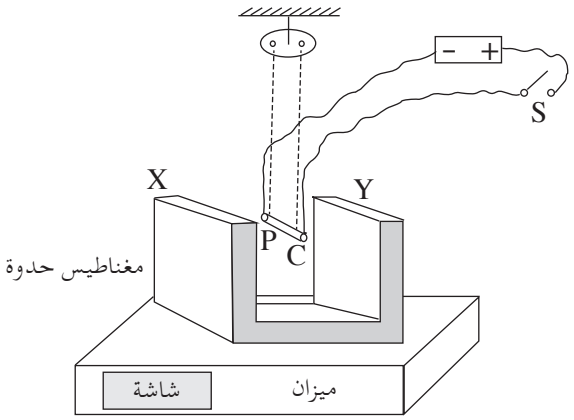
هـ. حدِّد هل بعد إغلاق المفتاح، ازدادت كفاءة الدائرة أم قلّت أم لم تتغيّر. علّل تحديدك. (6 درجات)

و. أيّة وحدة من الوحدات 1-5 التي أمامك هي وحدة للقدرة؟ علّل إجابتك. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

1. $\frac{N}{C}$
2. $\frac{C^2 \cdot \Omega}{s^2}$
3. $J \cdot s$
4. $V \cdot C$
5. $kW \cdot h$

/ يتبع في صفحة 6 /

4. التخطيط 1 الذي أمامك يصف منظومة لقياس الحقل المغناطيسيّ لمغناطيس حدوة. يوجد في هذه المنظومة قضيب موصِل PC معلَّق بين القطب X والقطب Y لمغناطيس الحدوة وبموازاتهما.
القضيب PC هو جزء من دائرة كهربائيّة فيها مصدر فرق جهد ومفتاح S وأسلاك توصيل مثاليّة.
كتلة المغناطيس هي m ، وهو موضوع على ميزان رقميّ. بين قطبَي المغناطيس يوجد حقل مغناطيسيّ متجانس B .



التخطيط 1

في حلّ السؤال يجب إهمال الحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة والقوى التي تؤثّر على الأسلاك.

عندما يُغلقون المفتاح S ، يسري تيّار I في القضيب PC وقراءة الميزان تكبر.

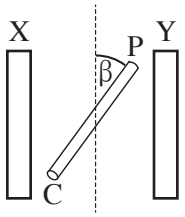
أ. حدِّد ما هو اتّجاه القوّة التي يؤثّر بها الحقل المغناطيسيّ على القضيب PC: إلى الأعلى أم إلى الأسفل.
علِّل تحديدك. (5 درجات)

ب. حدِّد ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ: $X \longrightarrow Y$ أم $Y \longrightarrow X$. فصِّل اعتباراتك. (5 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 7 /

خلال تجربة معيّنة، يُديرون القضيب PC في مستوى أفقيّ وبزاوية β بالنسبة لموقعه الابتدائيّ (انظر التخطيط 2، من نظرة علويّة). خلال التجربة، يسري عبر القضيب تيّار ثابت $I = 15A$. طول القضيب PC هو $\ell = 4cm$.
يقيسون قراءة الميزان F بوحدات نيوتن (N) بالنسبة لزوايا β مختلفة.



التخطيط 2

الجدول الذي أمامك يعرض عدّة نتائج للتجربة:

$\beta(^o)$	0	36	48	72	90	120
$\cos\beta$	1	0.81	0.67	0.31	0	− 0.5
F(N)	0.88	0.80	0.70	0.56	0.40	0.18

جـ. ارسم في دفترك رسما بيانيًّا يصف قراءة الميزان F كدالّة لِـ $\cos\beta$. (8 درجات)

د. عبِّر بدلالة البارامترات B، ℓ، I، m، g (g – مقدار تسارع السقوط الحرّ) عن العلاقة بين قراءة الميزان F وبين $\cos\beta$. (6 درجات)

هـ. احسب مقدار الحقل المغناطيسيّ B بمساعدة الرسم البيانيّ والتعبير الذي طوّرتَه. (5 درجات)

و. احسب كتلة المغناطيس، m. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 8 /

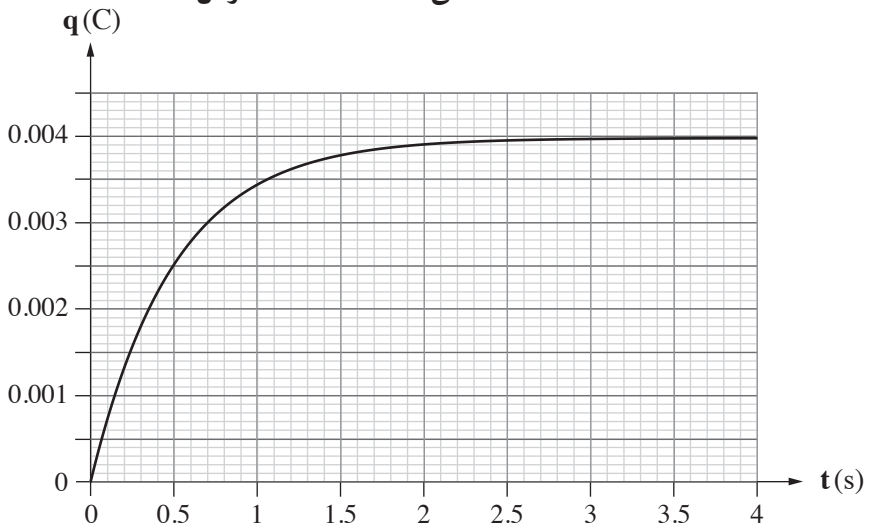
السّعة

5. أجرى أحد الطلّاب تجربة شَحَنَ فيها مكثّفًا في دائرة كهربائيّة موصولة على التوالي. الدائرة مكوَّنة من المكثّف الذي سعته C ، وبطّاريّة قوّتها الدافعة الكهربائيّة ε ومقاوَمتها الداخليّة قابلة للإهمال، ومقاوِم مقاوَمته $R = 1{,}000\Omega$ ، ومفتاح، وأسلاك توصيل مثاليّة.

أ. ارسم الدائرة الكهربائيّة. (3 درجات)

قاس الطالب كمّيّة الشحنة على المكثّف كدالّة للزمن. نتائج القياسات معروضة في التخطيط الذي أمامك.

كمّيّة الشحنة على المكثّف كدالّة للزمن



ب. يمكن أن نلاحظ في التخطيط أنّ ميول مماسّات المنحنى آخذة في الصغر كدالّة للزمن.

(1) ما هي الدلالة الفيزيائيّة لميول مماسّات هذا المنحنى؟

(2) ما هو السبب الفيزيائيّ لكون ميول المماسّات آخذة في الصغر؟

(9 درجات)

المعادلة التي تصف كمّيّة الشحنة، q ، على المكثّف أثناء شَحْنِه كدالّة للزمن t هي:

$$q(t) = \varepsilon \cdot C \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

تذكّر: τ هو "ثابت الزمن".

جـ. برهن حسب المعادلة، أنّه بعد أن مرّت منذ بداية الشَّحْن مدّة زمنيّة مساوية لثابت الزمن τ ، كانت كمّيّة الشحنة على المكثّف حوالي 63% من الكمّيّة القصوى. (5 درجات)

د. ما هي قيمة ثابت الزمن في التجربة التي أجراها الطالب؟ فسّر. (6 درجات)

هـ. احسب سعة المكثّف. (5 درجات)

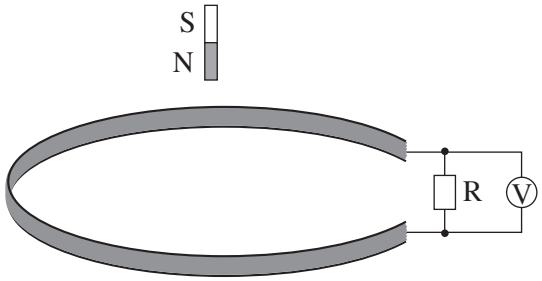
و. احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة للبطّاريّة. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

الحثّ

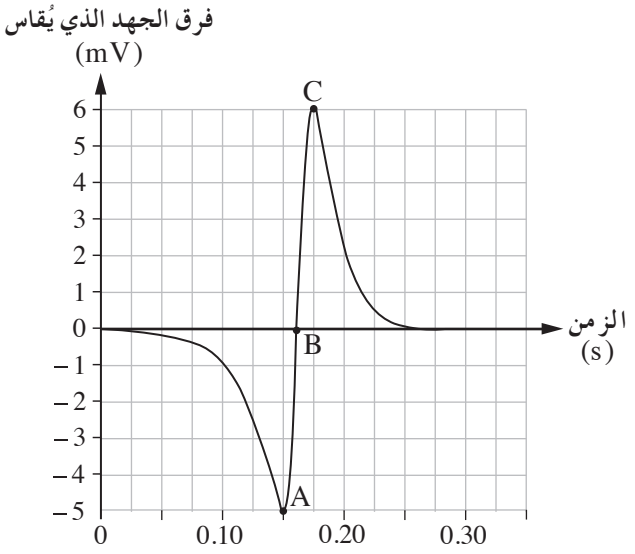
6. يُحرِّرون مغناطيسًا من نقطة تقع فوق ملفّ دائريّ موصِل (انظر التخطيط 1) . افترِضْ أنّ المغناطيس، أثناء سقوطه، لا يستدير، وأنّ القوى المغناطيسيّة التي تؤثّر عليه قابلة للإهمال . على أثر ذلك، حركة المغناطيس هي "سقوط حرّ" بالتقريب .

الملفّ موصول بدائرة كهربائيّة فيها مقاوِم R ومجسّ فرق جهد V موصول بحاسوب . يقيس المجسّ فرق الجهد بين طرفَي المقاوِم .



التخطيط 1

أثناء سقوط المغناطيس، يتكوّن على شاشة الحاسوب الرسم البيانيّ المعروض في التخطيط 2 الذي أمامك .



التخطيط 2

(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .)

/ يتبع في صفحة 10 /

اسْتَعْمِلْ قانون فَرادي أو قانون لينز أو كلا القانونَيْن للإجابة عن البنود التي أمامك.

أ. فسّر لماذا تكوَّنَ فرق جهد بين طرفَي المقاوِم. (5 درجات)

ب. ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ المستحثّ الذي تكوَّنَ داخل الملفّ أثناء اقتراب المغناطيس من الملفّ؟ فسّر إجابتك. (6 درجات)

جـ. أثناء حركة المغناطيس، يتغيّر فرق الجهد الذي يُقاس، من سالب إلى موجب. فسّر لماذا. (5 درجات)

د. فرق الجهد الأقصى الذي يُقاس أثناء خروج المغناطيس من الملفّ (النقطة C في الرسم البيانيّ) هو أكبر من القيمة المطلقة لفرق الجهد عند دخول المغناطيس إلى الملفّ (النقطة A في الرسم البيانيّ). فسّر لماذا. (7 درجات)

هـ. بدون علاقة بمعطيات السؤال، بَيِّنْ أنّه يمكن عرض التدفّق المغناطيسيّ بوحدات $V \cdot s$ (ڤولط ضرب ثانية). (5 درجات)

و. استعِن بالرسم البيانيّ، واحسب بالتقريب التغيُّر في التدفّق المغناطيسيّ أثناء حركة المغناطيس خلال 0.15 الثواني الأولى. ($5\frac{1}{3}$ 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.