מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: **מועד מיוחד**, אוגוסט 2020
מספר השאלון: **036371**
נספח: דפי נוסחאות ונתונים 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 בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו אפשרות תכנות.
2. דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:
1. ענה על שלוש שאלות בלבד. אם תענה על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברתך. ציין באופן ברור את מספר השאלה והסעיף שבחרת.
2. בשאלות שבפתרון שלהן נדרש חישוב, הצג את השלבים האלה:
רישום הביטוי המתמטי כפי שהוא כתוב בדפי הנוסחאות והנתונים המצורפים, פיתוח מתמטי ושינוי נושא נוסחה בהתאם לבעיה, הצגה מפורשת של הנתונים בביטוי שהתקבל, הצגת תוצאות החישוב באמצעות שבר עשרוני ובו מספר סביר של ספרות משמעותיות ויחידות המדידה המתאימות.
3. בשאלות שהתשובה עליהן מילולית, עליך לענות בקצרה אך ורק בנוגע למה שנשאלת.
4. בגרפים, יש לסרטט קווים ישרים באמצעות סרגל.
5. כאשר אתה נדרש להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, רשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים מתוך הטבלה שבדפי הנוסחאות והנתונים או בגודל תאוצת הנפילה החופשית g.
6. בחישוביך השתמש בערך $10\ m/s^2$ לגודל תאוצת הנפילה החופשית (בסמוך לפני כדור הארץ).
7. כתוב את תשובותיך בעט. אם תכתוב בעיפרון או תמחק בטיפקס לא תוכל לערער. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים וגרפים בלבד.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: **موعد خاصّ**، آب 2020
رقم النّموذج: **036371**
ملحق: قوانين ومعطيات 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 منها فقط.
لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة غير بيانيّة. لا يُسمح استعمال إمكانيّات البرمجة في الحاسبة التي فيها إمكانيّة برمجة.
2. ملحق قوانين ومعطيات (مرفق).

د. تعليمات خاصّة:
1. أجب عن ثلاثة أسئلة فقط. إذا أجبتَ عن أكثر من ثلاثة أسئلة، تُفحَص فقط ثلاث الإجابات الأولى التي في دفترك. اكتب بصورة واضحة رقم السؤال والبند الذي اخترتَه.
2. في الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، اعرض المراحل التالية:
كتابة التعبير الرياضيّ كما يرد في ملحق القوانين والمعطيات المرفق، تطوير رياضيّ وتغيير مبتدأ المعادلة وفقًا للمسألة، عرض واضح للمعطيات في التعبير الناتج، عرض نتائج الحساب بواسطة كسر عشريّ فيه عدد معقول من الأرقام الهامّة ووحدات القياس الملائمة.
3. في الأسئلة التي الإجابات فيها كلاميّة، عليك الإجابة باختصار وفقط بالنسبة لِما سُئلتَ.
4. في الرسوم البيانيّة، يجب رسم الخطوط المستقيمة بواسطة المسطرة.
5. 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 من الجدول الذي في ملحق القوانين والمعطيات أو مقدار تسارع السقوط الحرّ g.
6. استعمل في حساباتك القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ (بالقرب من سطح الكرة الأرضيّة).
7. اكتب إجاباتك بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتيكس 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.

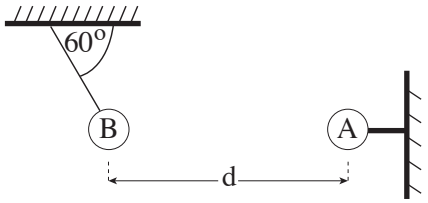
التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

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. أجرى طالب ثلاث تجارب في الكهرباء الساكنة.
في التجربة الأولى استعمل الطالب كرتين موصِلتين، A وَ B.
الكرة A مشحونة بشحنة كهربائيّة موجبة، ومثبَّتة في حالة سكون بواسطة قضيب أفقيّ عازل.
الكرة B مشحونة بشحنة كهربائيّة سالبة، ومعلَّقة بطرف خيط عازل. الطرف الآخر للخيط العازل مربوط بالسقف (انظر التخطيط "أ").
كتلة الخيط قابلة للإهمال.
مركزا الكرتين موجودان في نفس الارتفاع.



التخطيط "أ"

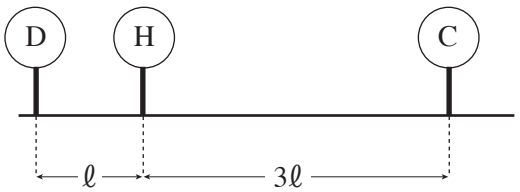
القيمتان المطلقتان لشحنتَي الكرتين متساويتان. عندما تكون الكرتان في حالة سكون، يتواجد مركزاهما على بُعد $d = 0.3\ m$ عن بعضهما البعض. كتلة الكرة B هي 10 gr ، والخيط المعلَّقة عليه يُكوِّن زاوية مقدارها 60^o مع السقف.
افترِضْ أنّ نصفَي قطرَي الكرتين صغيران جدًّا بالنسبة للبُعد بين الكرتين.

أ. ارسم مخطّط القوى التي تؤثّر على الكرة B. اذكر ما الذي يؤثّر بكلّ واحدة من القوى.
(8 درجات)

ب. احسب شحنة الكرة B. (10 درجات)

جـ. في التجربة الثانية استعمل الطالب كرتين كتلتاهما متساويتان، C وَ D .
الكرتان مشحونتان بشحنتين موجبتين. شحنة الكرة C هي ثلاثة أضعاف شحنة الكرة D .
كلّ واحدة من الكرتين معلَّقة على خيط عازل بنفس الطول، كتلته قابلة للإهمال. الخيطان موصولان بالسقف.
بعد الشحن تباعدت (تنافرت) الكرتان، واستقرّتا في حالة سكون.
هل الزاويتان اللتان يُكوِّنهما الخيطان مع السقف متساويتان؟
علّل إجابتك بواسطة رسم مخطّط قوى. (10 درجات)

د. في التجربة الثالثة استعمل الطالب الكرتين C وَ D وكرة إضافية، H . الكرات مثبَّتة بواسطة قضبان عازلة كما هو موصوف في التخطيط "ب". الكرات الثلاث مشحونة بشحنات موجبة.
معطى أنّ: $q_C = 3q_D$
مراكز الكرات الثلاث موجودة على طول خطّ مستقيم، والبُعد بين مركز الكرة C ومركز الكرة H هو ثلاثة أضعاف البُعد بين مركز الكرة D ومركز الكرة H .
افترِضْ أنّ أنصاف أقطار الكرات صغيرة جدًّا بالنسبة للبُعد بين الكرات.
هل محصّلة القوى الكهربائيّة التي تؤثّر بها الكرتان C وَ D على الكرة H تساوي صفرًا؟ علّل.
($5\frac{1}{3}$ درجات)

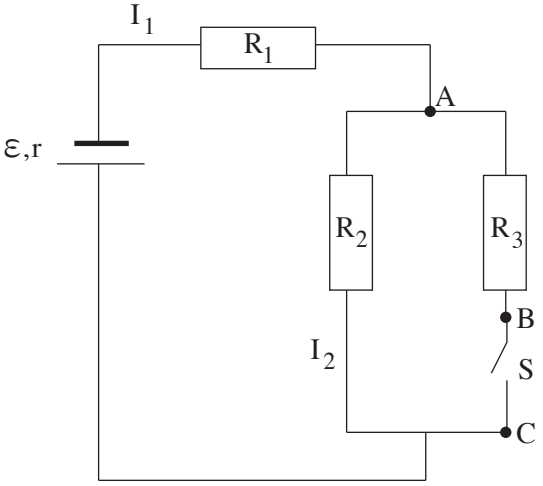


التخطيط "ب"

/ يتبع في صفحة 4 /

2. التخطيط الذي أمامك يعرض دائرة كهربائيّة تشمل مصدر فرق جهد وثلاثة مقاوِمات (R_1، R_2، R_3) ومفتاحًا S وأسلاك توصيل مقاومتها قابلة للإهمال. القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد هي ε ومقاومته الداخليّة هي r.

شدّة التيّار الذي يسري عبر المقاوِم R_1 هي I_1، وشدّة التيّار الذي يسري عبر المقاوِم R_2 هي I_2.



في المرحلة الأولى، المفتاح S مغلق (يُمكِّن سريان تيّار).

أ. عبِّر بدلالة البارامترات I_2 ، r ، R_1 ، R_2 ، R_3 عن المقدارين التاليين:

(1) I_1

(2) ε

(10 درجات)

ب. معطى أنّ: $I_2 = 1A$, $R_1 = 1.5\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 2\Omega$, $r = 0.5\Omega$.

احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد، وفرق جهد القطبين في الدائرة. (6 درجات)

جـ. احسب فرقَي الجهد V_{AB} وَ V_{BC}. (6 درجات)

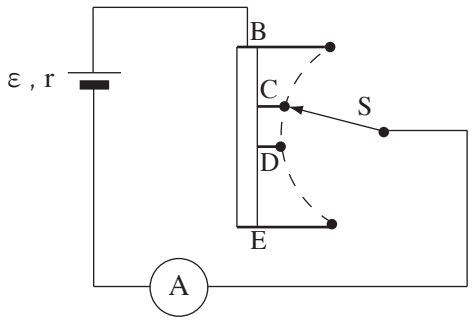
في المرحلة الثانية، فتحوا المفتاح S.

د. احسب مرّة أخرى فرقَي الجهد V_{AB} وَ V_{BC} في هذه الحالة. (7 درجات)

هـ. في أيّ من الحالتين، عندما يكون المفتاح مغلقًا أم عندما يكون المفتاح مفتوحًا، كفاءة الدائرة هي أعلى؟
علّل تحديدك. لا حاجة للحساب. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

3. يعرض التخطيط "أ" رسمًا لمقاوم متغيّر موصول بمصدر قوّته الدافعة الكهربائيّة $\varepsilon = 24V$ ومقاومته الداخليّة $r = 2\Omega$. يمكن وصل المفتاح S بكلّ واحدة من النقاط E ، D ، C ، B .
تشمل الدائرة أيضًا مقياس تيّار مقاومته قابلة للإهمال .
انتبه: المفتاح موصول دائمًا بإحدى النقاط E ، D ، C ، B .



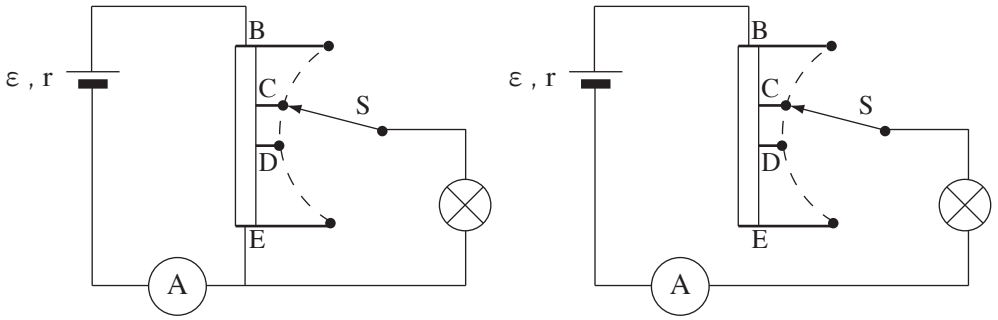
التخطيط "أ"

أ. **(1)** بأيّ نقطة يكون المفتاح S موصولاً، عندما تُقاس في الدائرة شدّة تيّار صغرى؟ علّل .
(2) بأيّ نقطة يكون المفتاح S موصولاً، عندما تُقاس في الدائرة شدّة تيّار عظمى؟ علّل .
(3) احسب شدّة التيّار العظمى في الدائرة المعطاة .
(8 درجات)

ب. (1) المفتاح S موصول بالنقطة التي حدّدتَها في البند الفرعيّ "أ (1)" . شدّة التيّار (الصغرى) في الدائرة هي $I_{min} = 0.8A$. احسب مقاومة المقاوِم المتغيّر الذي يمّر عبره التيّار في هذه الحالة .
(2) عندما ننقل المفتاح إلى النقطة المجاورة، تكون شدّة التيّار في الدائرة $I = 1.5\ A$.
احسب مقاومة المقاوِم المتغيّر الذي يمّر عبره التيّار في هذه الحالة .
(10 درجات)

(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .)

أضاف أحد الطلّاب لامبة إلى الدائرة الكهربائيّة التي في التخطيط "أ"، بحيث يستطيع تغيير شدّة ضوئها.
يفحص الطالب إمكانيّتين لوصل اللامبة، I وَ II (انظر التخطيط "ب").
افترِضْ أنّ مقاومة اللامبة ثابتة.



II I

التخطيط "ب"

جـ. **(1)** بأيّ نقطة موصول المفتاح S في الدائرة I، عندما تكون شدّة ضوء اللامبة هي الأقوى؟ علّل.

(2) بأيّ نقطة موصول المفتاح S في الدائرة II، عندما تكون شدّة ضوء اللامبة هي الأقوى؟ علّل.
(7 درجات)

د. على اللامبة مسجَّل 28.8W ، 24V. احسب قدرة اللامبة في الدائرة I ، عندما يكون المفتاح موصولاً بالنقطة D. ($8\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

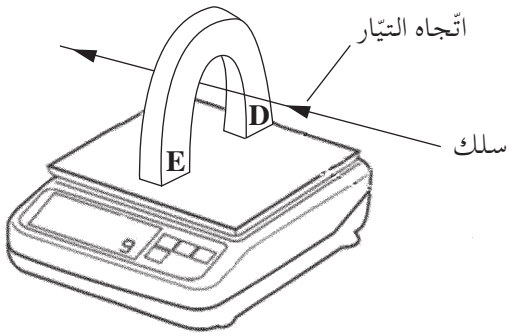
4. يصف التخطيط الذي أمامك تجربة أجراها أحد الطلّاب. وضع الطالب ميزانًا رقميًّا على طاولة، وَشَغَّلَهُ. قراءة الميزان كانت 0.

بعد ذلك وضع الطالب مغناطيس حِدْوة على السطح العلويّ للميزان. أُشير إلى قطبَي المغناطيس في التخطيط بالحرفين D وَ E. وفي النهاية مرّر الطالب سلكًا موصِلاً بين قطبَي المغناطيس، كما هو موصوف في التخطيط:

السلك ليس موضوعًا على سطح الميزان وليس على المغناطيس، واتّجاهه معامد لاتّجاه خطوط الحقل المغناطيسيّ التي مصدرها من المغناطيس. السلك موصول على التوالي بمصدر فرق جهد وبمقياس تيّار (لا يظهران في التخطيط).

افترِضْ أنّ الحقل المغناطيسيّ في منطقة الميزان هو ثابت، وأنّ طول قطعة السلك الموجودة في الحقل المغناطيسيّ هو $\ell = 0.1\,\text{m}$.

في إجاباتك أهمِل تأثيرات الحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة على مجموعة التجربة.



(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

مَرَّرَ الطالب في السلك تيّارات بِشِدَد متعدّدة. في كلّ تمرير تيّار، قاس الطالب شدّة التيّار في السلك وقراءة الميزان. نتائج القياسات معروضة في السطرين 1 ، 2 في الجدول الذي أمامك.

في نهاية التجربة أَنْقَصَ الطالب من كلّ واحدة من قيَم قراءة الميزان التي قاسها (السطر 2 في الجدول) قيمة قراءة الميزان التي نتجت في شدّة تيّار صفر. نتائج هذه الحسابات هي قيَم القوّة F (السطر 3 في الجدول).

1	شدّة التيّار في السلك – I (A)	0	4	8	12	16	20
2	قراءة الميزان (N)	1.500	1.509	1.524	1.530	1.548	1.555
3	القوّة F (N)	0	0.009	0.024	0.030	0.048	0.055

أ. استعِن بالمعطيات التي في الجدول، واحسب كتلة المغناطيس. (3 درجات)

ب. عندما كانت شدّة التيّار 4A كان اتّجاه التيّار كما هو موصوف في التخطيط.
هل غَيَّرَ الطالب اتّجاه التيّار أثناء التجربة؟ علّل. (6 درجات)

جـ. هل قطب المغناطيس المُشار إليه بِـ D هو القطب الشماليّ (N) للمغناطيس أم قطبه الجنوبيّ (S) ؟
علّل. (8 درجات)

د. **(1)** ارسم في دفترك رسمًا بيانيًّا مبعثرًا (رسم بيانيّ نقاط) للقوّة F (السطر 3 في الجدول) كدالّة لشدّة التيّار في السلك – I (السطر 1 في الجدول).

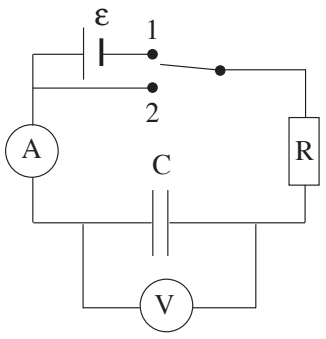
(2) أضِف خطّ توجُّه خطّيًّا إلى الرسم البيانيّ المبعثر.
(10 درجات)

هـ. احسب شدّة الحقل المغناطيسيّ في منطقة الميزان. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

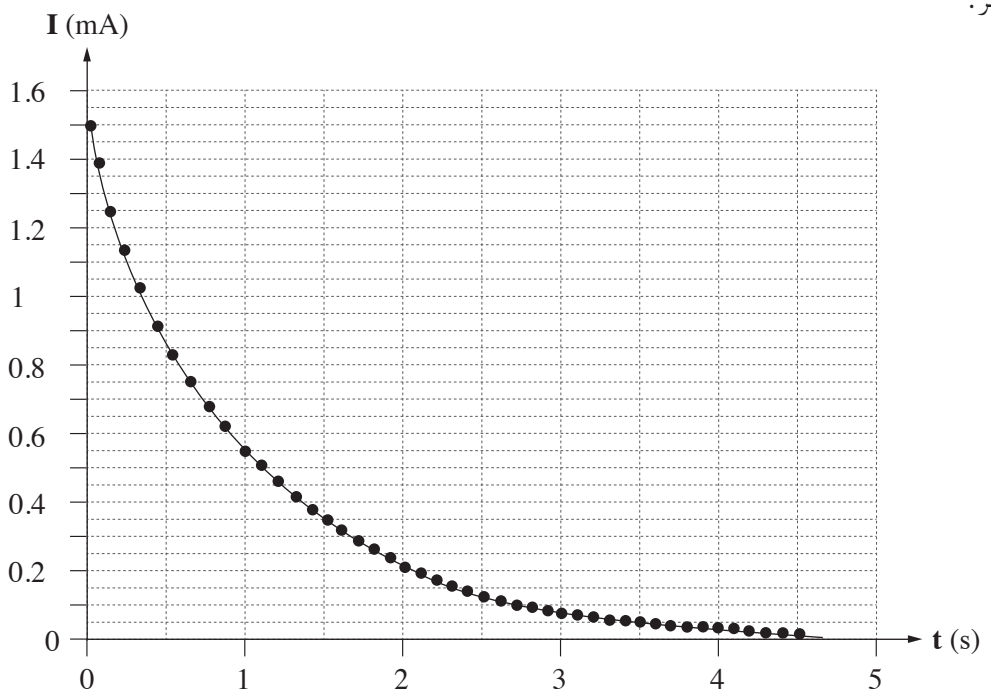
السّعَة

5. يصف التخطيط "أ" الذي أمامك دائرة كهربائيّة، يشحنون بواسطتها المكثّف C .
بعد زمن طويل يحرّكون المفتاح من الحالة 1 إلى الحالة 2 ، وهكذا يفرّغون المكثّف.
جهازا القياس – الڤولطمتر والأميتر – مثاليّان، وقراءتاهما تُنقَلان مباشرةً إلى حاسوب.
أهمِل المقاوَمة الداخليّة للبطّاريّة.



التخطيط "أ"

يعرض التخطيط "ب" الذي أمامك رسمًا بيانيًّا للتيّار (بوحدات mA) كدالّة للزمن (بوحدات s)، كما قيس بواسطة الأميتر.



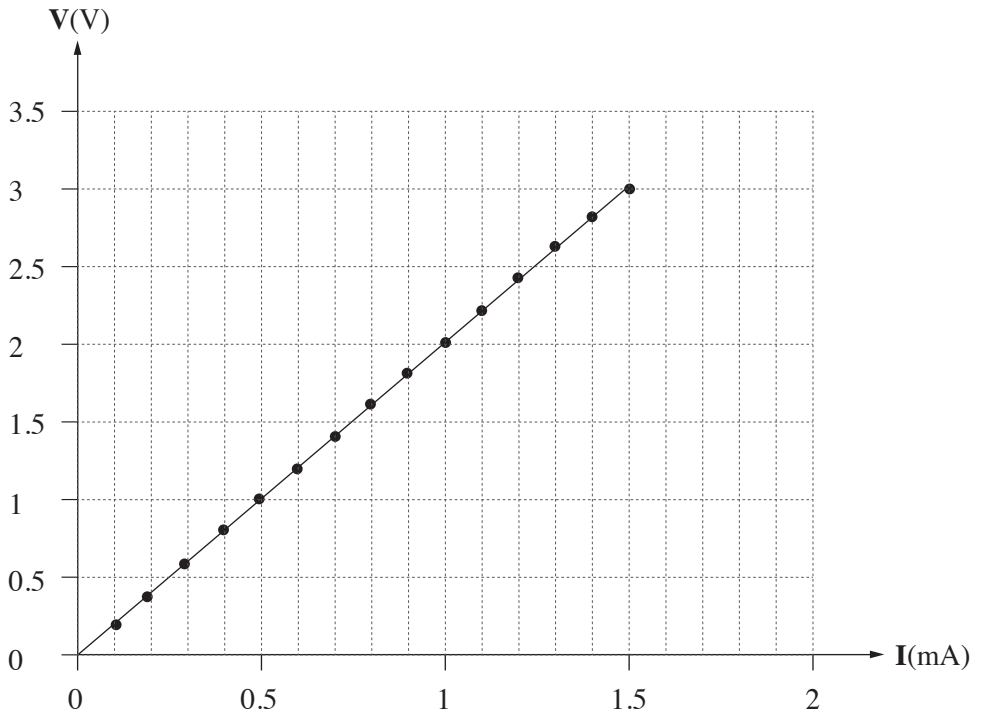
التخطيط "ب"

أ. هل نتج هذا الرسم البيانيّ في مرحلة شحن المكثّف أم في مرحلة تفريغه أم أنّه لا يمكن التحديد إذا كان قد نتج في مرحلة الشحن أو التفريغ؟ علّل إجابتك. (4 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 10 /

يعرض التخطيط "جـ" الذي أمامك رسمًا بيانيًّا لفرق الجهد كدالّة للتيّار.



التخطيط "جـ"

ب. هل نتج هذا الرسم البيانيّ في مرحلة شحن المكثّف أم في مرحلة تفريغه أم أنّه لا يمكن التحديد إذا كان قد نتج في مرحلة الشحن أو التفريغ؟ علّل إجابتك. (4 درجات)

جـ. استعِن بأحد الرسمين البيانيّين أو بكليهما، واحسب مقاوَمة المقاوِم R. فسّر حساباتك. (8 درجات)

د. استعِن بأحد الرسمين البيانيّين، واحسب ثابت الزمن. (6 درجات)

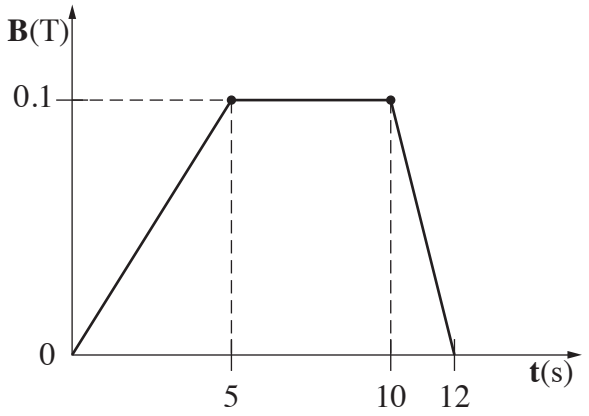
هـ. اشرح دلالة ثابت الزمن. (5 درجات)

و. احسب سعة المكثّف C. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

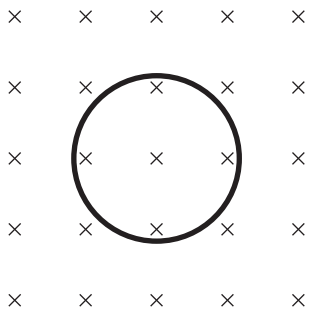
/ يتبع في صفحة 11 /

الحثّ

6. يعرض التخطيط "أ" حلقة موصِلة نصف قطرها $r = 3cm$. يوجد حقل مغناطيسيّ متجانس معامد لمستوى الحلقة. مقدار هذا الحقل المغناطيسيّ يتغيّر كدالّة للزمن، كما هو معروض في التخطيط "ب" .



التخطيط "ب"



التخطيط "أ"

أ. احسب مقدار القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة في الحلقة من الثانية $t = 0$ وحتّى $t = 5s$.
($6\frac{1}{3}$ درجات)

ب. ارسم رسمًا بيانيًّا يصف القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة في الحلقة كدالّة للزمن من الثانية $t = 0$ وحتّى $t = 12s$. (10 درجات)

جـ. حدّد ما هي الفترات الزمنيّة التي يسري فيها تيّار مستحثّ في الحلقة، وما هو اتّجاه التيّار في كلّ فترة زمنيّة (باتّجاه حركة عقارب الساعة أم بعكس حركة عقارب الساعة). فسّر إجابتك. (7 درجات)

د. المقاومة الكهربائيّة للحلقة هي $R = 5\Omega$.
احسب القدرة التي تتطوّر في الحلقة في الثانية $t = 7s$ وفي الثانية $t = 11s$. (6 درجات)

بعد وَقْف تأثير الحقل المغناطيسيّ، يقطعون قطعة صغيرة من الحلقة، ويؤثّرون مجدّدًا بالحقل المغناطيسيّ المتغيّر، كما هو موصوف في التخطيط "ب" .

هـ. هل يتغيّر الرسم البيانيّ الذي رسمتَه في البند "ب"؟ فسّر. (4 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.