מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
דמועד הבחינה: **קיץ נבצרים**, תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **036371**
נספח: דפי נוסחאות ונתונים ל- 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
חשמל
הוראות

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שש שאלות, ומהן יש 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. יש לענות על שלוש שאלות בלבד. אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברת. יש לציין באופן ברור את מספר השאלה והסעיף שבחרתם.
2. בשאלות שבפתרון שלהן נדרש חישוב, יש להציג 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, יש לענות בקצרה אך ורק בנוגע למה שנשאלתם.
4. בגרפים, יש לסרטט קווים ישרים באמצעות סרגל.
5. כאשר אתם נדרשים להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, יש לרשום 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. בחישובים יש להשתמש בערך $10\ m/s^2$ לגודל תאוצת הנפילה החופשית (בסמוך לפני כדור הארץ).
7. יש לכתוב את התשובות בעט. אם תכתבו בעיפרון או תמחקו בטיפקס לא תוכלו לערער. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים וגרפים בלבד.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: **صيف للمتعذّر عليهم**، 2022
رقم النّموذج: **036371**
ملحق: قوانين ومعطيات لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الكهرباء
تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا الامتحان ستّة أسئلة، يجب 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. يجب الإجابة عن ثلاثة أسئلة فقط. إذا أجبتم عن أكثر من ثلاثة أسئلة، تُفحَص فقط ثلاث الإجابات الأولى التي في الدفتر.
يجب كتابة رقم السؤال والبند الذي اخترتموه بصورة واضحة.
2. في الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، يجب عرض 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، يجب الإجابة باختصار وفقط بالنسبة لِما سُئلتم.
4. في الرسوم البيانيّة، يجب رسم الخطوط المستقيمة بالمسطرة.
5. عندما يُطلب منكم التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، يجب كتابة تعبيرٍ رياضيٍّ 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. في حساباتكم يجب استعمال القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ (بالقرب من سطح الكرة الأرضيّة).
7. يجب كتابة الإجابات بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتيكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لكم النّجاح!**

الأسئلة

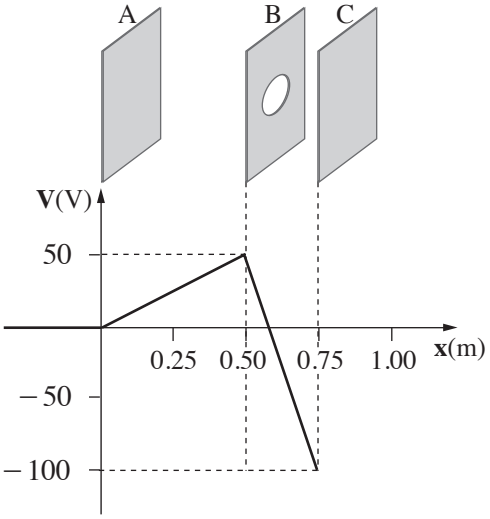
أجيبوا عن ثلاثة من الأسئلة 1-6 .

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

1. منظومات كهربائيّة كثيرة، على سبيل المثال منظومة تسريع الجسيمات، تشمل ألواحًا مشحونة، كما هو موصوف في المنظومة المعروضة أمامكم.

تشمل المنظومة ثلاثة ألواح طويلة جدًّا ومشحونة: A ، B ، C ، موضوعة بموازاة بعضها البعض في أبعاد مختلفة، كما هو موصوف في الرسم التوضيحيّ. في مركز اللوح B يوجد ثقب صغير.

الرسم البيانيّ الذي أمامكم يصف الجهد الكهربائيّ بين الألواح كدالّة للبُعد.



أ. حدِّدوا اتّجاه الحقل الكهربائيّ بين اللوح A واللوح B ، واتّجاه الحقل الكهربائيّ بين اللوح B واللوح C.
علِّلوا تحديديكم. (6 درجات)

ب. احسبوا شدّة الحقل الكهربائيّ بين اللوح A واللوح B (E_{AB}) ، وشدّة الحقل الكهربائيّ بين اللوح B واللوح C (E_{BC}). ($7\frac{1}{3}$ درجات)

يُحرَّر جسيم مشحون بشحنة سالبة من حالة السكون من مركز اللوح A.

جـ. فسِّروا لماذا حركة الجسيم بين اللوح A واللوح B هي حركة متساوية التسارع (أَهمِلوا قوّة الجاذبيّة التي تؤثّر على الجسيم). (6 درجات)

د. احسبوا السرعة القصوى للجسيم أثناء حركته بين اللوح A واللوح B.
معطى أنّ: كتلة الجسيم هي $m = 8 \times 10^{-25}\text{kg}$ وشحنة الجسيم هي $q = -6.4 \times 10^{-19}\text{C}$. (8 درجات)

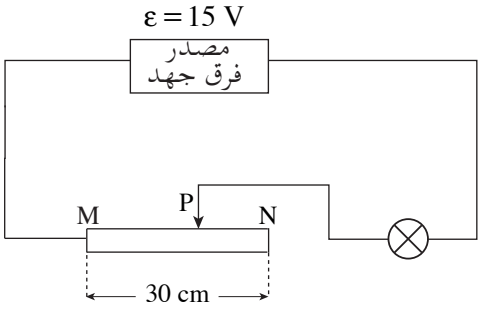
هـ. يدخل الجسيم إلى المنطقة التي بين اللوح B واللوح C عبر الثقب الصغير الذي في اللوح B.
هل يصل الجسيم إلى اللوح C ؟ علِّلوا. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

2. طلبوا من سامية ورامي بناء دائرة كهربائيّة تُمكّن تغيير شدّة التيّار عبر لامبة (وعن طريق ذلك تغيير شدّة الضوء الذي تُطلِقه اللامبة). بنى كلّ واحد منهما الدائرة الكهربائيّة من المركّبات التالية:

- مصدر فرق جهد قوّته الدافعة الكهربائيّة $\varepsilon = 15\ V$ ومقاومته الداخليّة قابلة للإهمال.
- لامبة مسجّل عليها $12\ V$ ؛ $24\ W$.
- مقاوم متغيّر متجانس، MN ، مقاومته القصوى $12\ \Omega$ وطوله $30\ cm$.
- أسلاك موصِلة مقاومتها قابلة للإهمال.

بنى رامي الدائرة الكهربائيّة الموصوفة في التخطيط "أ".



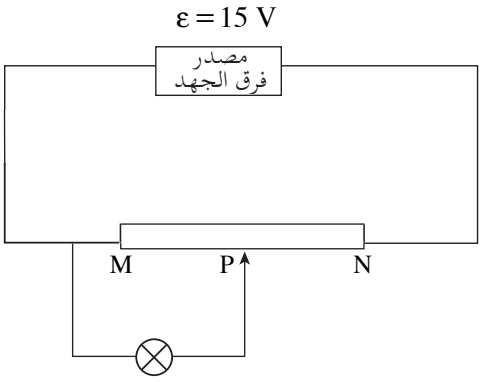
التخطيط "أ"

أ. احسبوا البُعد بين الطرف M للمقاوم المتغيّر وبين التماسّ المتحرّك P ، عندما تضيء اللامبة بضوئها الكامل.
(6 درجات)

ب. أزاحَ رامي التماسّ المتحرّك P باتّجاه الطرف N (بالنسبة للحالة الموصوفة في البند "أ").
كيف تؤثّر الإزاحة على شدّة ضوء اللامبة؟ علِّلوا إجابتكم. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

بَنَتْ سامية الدائرة الكهربائيّة الموصوفة في التخطيط "ب".



التخطيط "ب"

جـ. وضعت سامية التماسّ المتحرّك P في وسط المقاوم المتغيّر (انظروا التخطيط "ب").
أيّة حالة من الحالات الثلاث i-iii الموصوفة فيما يلي تحدث؟

i تضيء اللامبة بضوئها الكامل.

ii تضيء اللامبة بشدّة ضوء أقلّ من ضوئها الكامل.

iii يكون التيّار عبر اللامبة أعلى من التيّار الذي يلائم شدّة الضوء الكامل، ويمكن أن "تحترق" اللامبة.

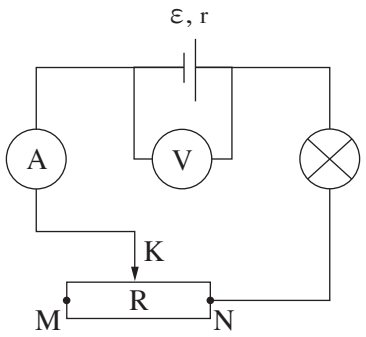
علِّلوا تحديدكم. (8 درجات)

د. في أيّ من الدائرتين الكهربائيّتين – تلك الموصوفة في التخطيط "أ" أم تلك الموصوفة في التخطيط "ب" – يمكن، بشكل متواصل، خَفْض شدّة ضوء اللامبة إلى أن تنطفئ تمامًا؟ فسِّروا. (7 درجات)

هـ. شُغِّلت الدائرتان الكهربائيّتان بحيث تضيء اللامبة في كلّ واحدة منهما بضوئها الكامل.
أيّ من الدائرتين الكهربائيّتين أوفر (أي، في أيّ من الدائرتين الكهربائيّتين قدرة مصدر فرق الجهد هي أقلّ)؟
علِّلوا. **بإمكانكم الإجابة عن هذا البند بالكلمات، بدون حساب**. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

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



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

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

أ. **(1)** ارسموا في دفتركم رسمًا بيانيًّا مبعثرًا (نقاطًا في هيئة محاور) لفرق الجهد V كدالّة للتيّار I .
(2) أضيفوا إلى الرسم البيانيّ المستقيم الأكثر ملاءَمة له (خطّ توجّه).
(10 درجات)

ب. حسب الرسم البيانيّ:
(1) حدِّدوا القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد. فصِّلوا اعتباراتكم.
(2) احسبوا المقاومة الداخليّة (r) لمصدر فرق الجهد.
(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

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

جـ. حدِّدوا في أيّة نقطة من النقاط 1-5 (انظروا الجدول) تضيء اللامبة بأعلى شدّة ضوء. فسِّروا تحديدكم. (6 درجات)

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

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

هـ. حدِّدوا إذا كان من المفترَض أن يتّحد خطّ توجّه المنحنى لنتائج التجربة الثانية مع خطّ توجّه المنحنى في الرسم البيانيّ الذي رسمتموه في البند "أ". علِّلوا تحديدكم. (5 درجات)

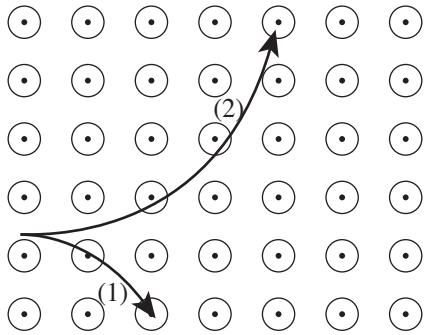
/ يتبع في صفحة 7 /

4. معطاة جسيمات مشحونة بشحنة كهربائيّة. افترِضوا أنّ قوّة الجاذبيّة التي تؤثّر على الجسيمات قابلة للإهمال.
بالنسبة لكلّ واحدة من الحالتين الموصوفتين في البندين "أ–ب"، حدِّدوا إذا كانت ممكنة أم غير ممكنة، وعلِّلوا كلّ واحد من تحديديكم.

أ. تتحرّك الجسيمات في منطقة يسود فيها حقل مغناطيسيّ بدون أن تؤثّر عليها قوّة مغناطيسيّة. (6 درجات)

ب. الجسيمات موجودة في حالة سكون في منطقة يسود فيها حقل كهربائيّ وحقل مغناطيسيّ أيضًا (كلّ واحد من الحقلين ثابت)، ومحصّلة القوى التي تؤثّر عليها تساوي صفرًا. (6 درجات)

يدخل جسيمان (1) وَ (2) عموديًّا إلى حقل مغناطيسيّ متجانس. الحقل المغناطيسيّ معامد لمستوى الصفحة واتّجاهه "إلى خارج الصفحة".
يعرض التخطيط "أ" جزءَين من مسارَي الجسيمَيْن في الحقل المغناطيسيّ.



التخطيط "أ"

جـ. حدِّدوا أيّ نوع شحنة توجد لكلّ واحد من الجسيمَيْن (1) وَ (2) – موجبة أم سالبة.
علِّلوا تحديديكم. (6 درجات)

د. للجسيمَيْن كتلة متساوية، وسرعتاهما الزاويّتان داخل الحقل متساويتان.
بيِّنوا أنّ شحنتَي الجسيمَيْن متساويتان في مقدارهما. (8 درجات)

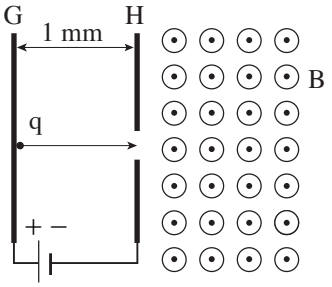
/ يتبع في صفحة 8 /

جسيم مشحون بشحنة موجبة $q = 3.2 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ، يُحرَّر من حالة السكون قريبًا جدًّا من لوح موصِل كبير G ، موصول بالطرف الموجب لمصدر فرق جهد .

يمرّ الجسيم عبر ثقب في لوح موصِل كبير H ، موصول بالطرف السالب لمصدر فرق الجهد ويدخل إلى منطقة يسود فيها حقل مغناطيسيّ متجانس، B .

الحقل المغناطيسيّ معامد لمستوى الصفحة، واتّجاهه "إلى خارج الصفحة" (انظروا التخطيط "ب") .

البُعد بين اللوحين G وَ H هو $d = 1\text{ mm}$ ، والفرق بين جهدَي اللوحين هو $V = 1500\text{ V}$.

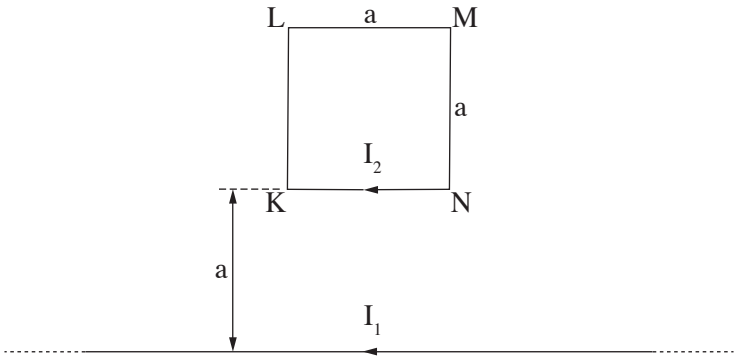


التخطيط "ب"

هـ. ارسموا رسمًا بيانيًّا للطاقة الحركيّة للجسيم أثناء حركته كدالّة لبُعده الأفقيّ عن اللوح G ، بالنسبة للأبعاد التي بين 0 وَ 2 mm . (افترِضوا أنّ الجسيم يصل أثناء حركته إلى بُعد أفقيّ عن اللوح G هو أكبر من 2 mm .)
جدوا قيمتَي الطاقة الحركيّة للجسيم في البُعدين 1 mm وَ 2 mm عن اللوح G، وسجِّلوهما على المحور العموديّ في الرسم البيانيّ الذي رسمتموه. ($7\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

5. وُضع على طاولة أفقيّة لفّة مربّعة الشكل KLMN طول ضلعها $a = 0.2m$ ، وسلك طوله كبير جدًّا بالنسبة لطول الضلع a. السلك الطويل يوازي الضلع KN ، وموجود في بُعد $y = a$ عنه (انظروا التخطيط).



يمرّ في السلك الطويل تيّار شدّته $I_1 = 6A$ ، ويمرّ عبر اللفّة المربّعة الشكل تيّار شدّته $I_2 = 4A$.
اتّجاها التيّارَيْن معروضان في التخطيط.

أ. جدوا القوّة (مقدارها واتّجاهها) التي يؤثّر بها السلك الطويل على الضلع KN لِلَّفّة. (7 درجات)

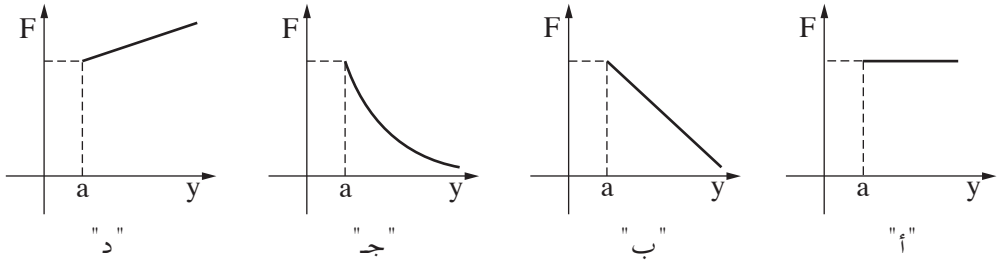
ب. جدوا القوّة (مقدارها واتّجاهها) التي يؤثّر بها السلك الطويل على اللفّة المربّعة الشكل بأكملها. (7 درجات)

جـ. جدوا القوّة (مقدارها واتّجاهها) التي تؤثّر بها اللفّة على السلك. فسِّروا إجابتكم. (6 درجات)

د. بدون أن تحسبوا، حدِّدوا إذا كان مقدار القوّة التي يؤثّر بها السلك الطويل على الضلع العموديّ KL أكبر من مقدار القوّة التي يؤثّر بها السلك الطويل على الضلع KN أم أصغر منه أم مساويًا له.
فسِّروا إجابتكم. (6 درجات)

يزيدون بالتدريج البُعد y لِلَّفّة عن السلك الطويل (بحيث يبقى الضلع KN موازيًا للسلك).

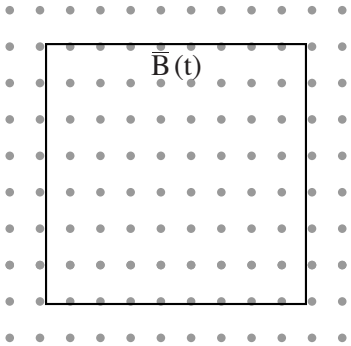
هـ. أيّ من الرسوم البيانيّة "أ–د" التالية يصف بشكل صحيح مقدار القوّة التي يؤثّر بها السلك الطويل على اللفّة كدالّة للبُعد y ؟ (تجاهلوا التيّارات التي تتكوّن في المنظومة من الحثّ الكهرُمغناطيسيّ.)
فسِّروا إجابتكم. ($7\frac{1}{3}$ درجات)



/ يتبع في صفحة 10 /

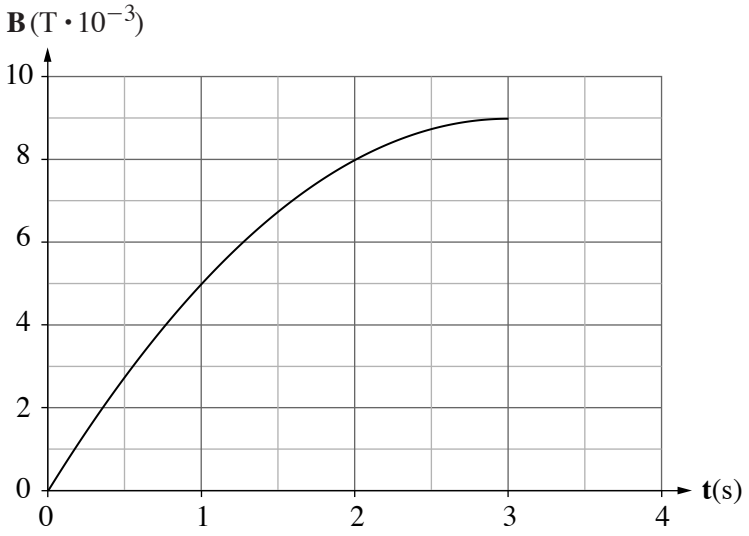
الحثّ

6. التخطيط "أ" الذي أمامكم يعرض إطارًا مربّعًا طول ضلعه $9\ m$. الإطار مصنوع من سلك مقاومته النوعيّة $\rho = 1.5 \cdot 10^{-6}\Omega m$، ومساحة مقطعه $5\ mm^2$. يضعون الإطار في منطقة يؤثّر فيها حقل مغناطيسيّ متجانس. في المدّة الزمنيّة $0 < t \leqslant 3s$ تتغيّر شدّة الحقل كدالّة للزمن، واتّجاهه "إلى خارج الصفحة" معامد لمستوى الإطار.



التخطيط "أ"

التخطيط "ب" يعرض رسمًا بيانيًّا يصف شدّة الحقل المغناطيسيّ، B، كدالّة للزمن، t، ابتداءً من اللحظة $t = 0$ وحتّى اللحظة $t = 3.0s$. التمثيل الجبريّ للمنحنى هو $B = (6t - t^2) \cdot 10^{-3}$.



التخطيط "ب"

أ. احسبوا مقاومة السلك. (6 درجات)

ب. **(1)** فسِّروا لماذا مرّ تيّار في الإطار من اللحظة $t = 0$ وحتّى اللحظة $t = 3.0s$.

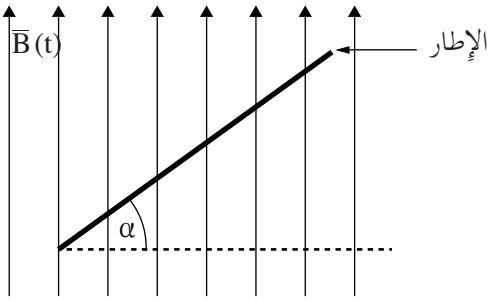
(2) قاس طالب شدّة التيّار في الإطار في اللحظة $t = 0.5s$ وفي اللحظة $t = 2.5s$.
في أيّ من القياسين كانت شدّة التيّار أكبر؟ علِّلوا إجابتكم.
(10 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

جـ. حدِّدوا اتّجاه التيّار في الإطار (مع اتّجاه عقارب الساعة أم بِعَكْسِهِ) خلال الثواني الثلاث الأولى.
علِّلوا إجابتكم. (6 درجات)

د. احسبوا شدّة التيّار في السلك في اللحظة $t = 2.0s$. (7 درجات)

أَمالوا الإطار بزاوية α بالنسبة للحقل المغناطيسيّ (شاهِدوا النظرة الجانبيّة في التخطيط "جـ"). أثّروا بالحقل المغناطيسيّ مرّةً إضافيّةً من اللحظة $t = 0$ حسب الرسم البيانيّ الموصوف في التخطيط "ب"، وأعادوا إجراء القياسات.



التخطيط "جـ"

هـ. حدِّدوا هل في اللحظة $t = 2.0s$ (عندما كان الإطار مائلًا) كانت شدّة التيّار أكبر من شدّة التيّار التي حسبتموها في البند "د" أم أصغر منها أم مساوية لها. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لكم 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.