מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ 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 אתה 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 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. اكتبوا بصورة واضحة رقم السؤال والبند الذي اخترتموه.
2. في الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، اعرضوا 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، عليكم الإجابة باختصار وفقط بالنسبة لما سُئلتم.
4. في الرسوم البيانيّة، يجب رسم الخطوط المستقيمة بالمسطرة.
5. عندما يُطلب منكم التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، اكتبوا 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. استعملوا في حساباتكم القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ (بالقرب من سطح الكرة الأرضيّة).
7. اكتبوا إجاباتكم بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتيبكس 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.

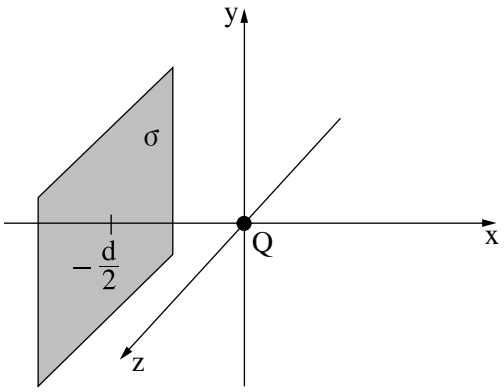
ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لكم النّجاح!**

الأسئلة

أجيبوا عن ثلاثة من الأسئلة 1-6.

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

1. معطاة منظومة مركَّبة من شحنة نقطيّة موجبة شحنتها Q ، ومن لوح مستوٍ كبير جدًّا ("لوح لانهائيّ") مشحون بكثافة سطحيّة موجبة متجانسة σ . الشحنة النقطيّة موجودة في حالة سكون في نقطة أصل المحاور، واللوح موجود في النقطة $x = -\frac{d}{2}$ معامدًا للمحور x (اللوح موازٍ للمستوى yz). المنظومة موصوفة في المخطّط الذي أمامكم.



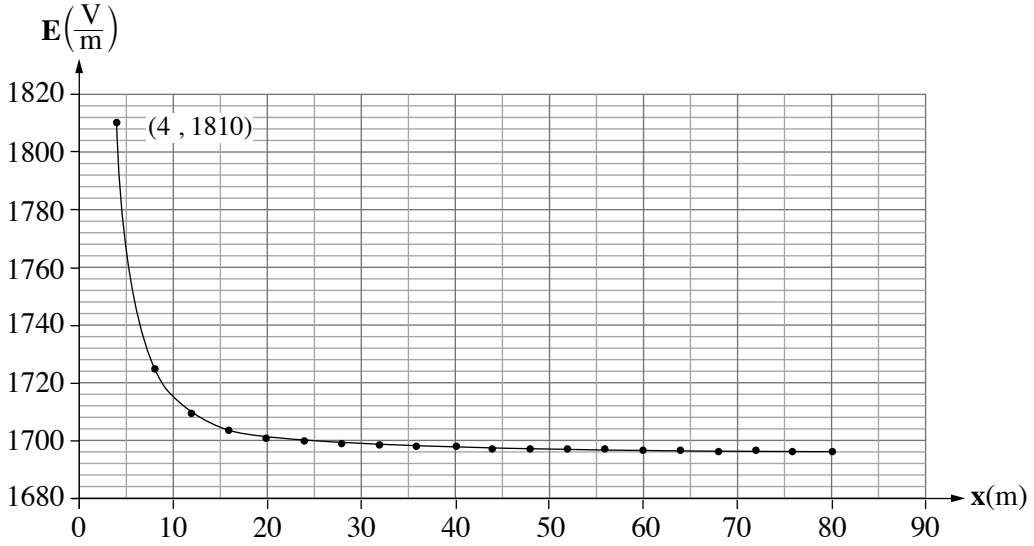
المنظومة موجودة في شروط فراغ. تأثير الشحنة النقطيّة على كثافة الشحنة السطحيّة σ قابل للإهمال في السؤال كلّه.

أ. عبِّروا عن شدّة الحقل الكهربائيّ، $E(x)$ ، على طول المحور x ، بالنسبة لـ $x > 0$. استعمِلوا البارامترين σ ، Q وثوابت أساسيّة. (6 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) /يتبع في صفحة 3/

أمامكم رسم بيانيّ يصف شدّة الحقل الكهربائيّ، E ، في عدّة نقاط على طول المحور x ، ابتداءً من النقطة $x = d$.
معطى أنّ: $d = 4m$ ، $E(4) = 1810\frac{V}{m}$.

شدّة الحقل الكهربائيّ على طول المحور x



ب. **(1)** احسبوا كثافة الشحنة السطحيّة، σ ، بواسطة الرسم البيانيّ.

(2) احسبوا مقدار الشحنة النقطيّة Q .

(9 درجات)

يُحرِّرون من حالة السكون جسيمًا مشحونًا بشحنة موجبة من نقطة موجودة على الجزء الموجب للمحور x .
يتحرّك الجسيم على طول المحور x بالاتّجاه الموجب.

جـ. حدِّدوا أيّ قول من الأقوال 1-4 التي أمامكم صحيح، وعلِّلوا تحديدكم. (6 درجات)

1. عندما يتواجد الجسيم في بُعد كبير جدًّا عن المنظومة – تكون حركته متساوية التسارع بالتقريب.
2. عندما يتواجد الجسيم في بُعد كبير جدًّا عن المنظومة – تكون حركته متساوية السرعة بالتقريب.
3. عندما يتواجد الجسيم في بُعد كبير جدًّا عن المنظومة – تصبح سرعته صفرًا.
4. لا يمكن معرفة ما هو نوع الحركة بدون معرفة ما هي كتلة الجسيم.

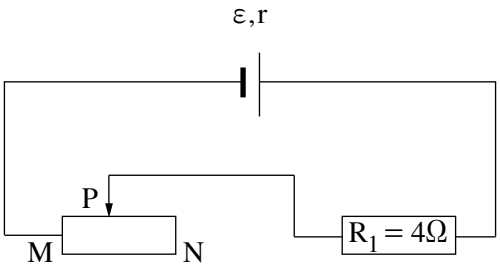
د. احسبوا $V_{d,2d}$ ، فرق الجهدين بين النقطة $x = d$ والنقطة $x = 2d$ (النقطتان موجودتان على المحور x).

(7 درجات)

هـ. لو كان اللوح المشحون موجودًا في النقطة $x = \frac{d}{2}$ ، هل كان فرق الجهدين بين النقطة $x = d$ والنقطة $x = 2d$ يزداد أم يقلّ أم لا يتغيّر؟ علِّلوا تحديدكم. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

2. المخطّط 1 يصف دائرة كهربائيّة مركّبة من بطّاريّة قوّتها الدافعة الكهربائيّة ε ومقاومتها الداخليّة r ، ومقاوم مقاومته ثابتة $R_1 = 4\Omega$ ، ومقاوم متغيّر MN نقطة تماسّه المتحرّك هي P ، وأسلاك مثاليّة.
معطى أنّ مقاومة المقاوم المتغيّر لوحدة طول هي $\lambda = 0.8\frac{\Omega}{cm}$ وطوله الكلّيّ هو $\ell = 30\ cm$.



المخطّط 1

أ. أمامكم خمسة أقوال 1-5. انسخوا إلى دفتر الامتحان الأقوال الصحيحة فقط. (6 درجات)

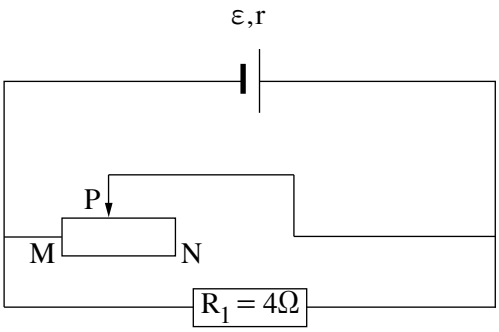
1. قيمة فرق جهد القطبين تتعلّق بالمقاومة الداخليّة للبطّاريّة.
2. قيمة فرق جهد القطبين تقلّ عندما تزداد المقاومة الخارجيّة للدائرة.
3. كلّما ازدادت شدّة التيّار في الدائرة – ازداد فرق جهد القطبين.
4. قيمة القوّة الدافعة الكهربائيّة لا تتعلّق بالتيّار.
5. $\frac{J}{C}$ هي وحدة تعبّر عن القوّة الدافعة الكهربائيّة.

معطى أنّه:
عندما تكون شدّة التيّار في الدائرة $I = 1.5A$ ، يكون فرق جهد القطبين $V = 18V$.
عندما تكون شدّة التيّار في الدائرة $I = 2.5A$ ، يكون فرق جهد القطبين $V = 16V$.

ب. احسبوا القوّة الدافعة الكهربائيّة للبطّاريّة، ε ، ومقاومتها الداخليّة، r . (8 درجات)

جـ. احسبوا بُعد التماسّ المتحرّك P عن الطرف N للمقاوم المتغيّر، عندما يكون التيّار في الدائرة $I = 1.5A$.
(7 درجات)

فَكِّكوا الدائرة الموصوفة في المخطّط 1 وركِّبوا من نفس المركِّبات دائرة أخرى، موصوفة في المخطّط 2.
التماسّ المتحرّك P موجود في الموقع الذي حسبتموه في البند "جـ".



المخطّط 2

أجيبوا عن البندين "د – هـ" بالنسبة للدائرة الموصوفة في المخطّط 2.

د. هل فرق جهد القطبين يساوي 18V أم أكبر منه أم أصغر منه؟ علِّلوا تحديدكم. (7 درجات)

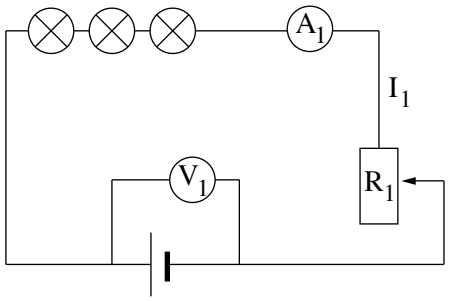
هـ. **(1)** هل يمكن في هذه الدائرة قياس فرق جهد قطبين قيمته $V = \varepsilon$ ؟ إذا كان يمكن – فسِّروا كيف، إذا لم يكن ممكنًا – علِّلوا تحديدكم.

(2) هل يمكن في هذه الدائرة قياس فرق جهد قطبين قيمته $V = 0$ ؟ إذا كان يمكن – فسِّروا كيف، إذا لم يكن ممكنًا – علِّلوا تحديدكم.

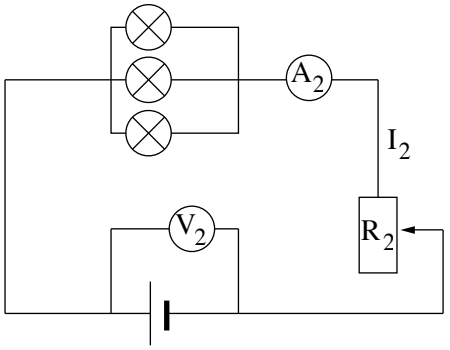
($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

3. المخطّطان اللذان أمامكم يصفان دائرتين كهربائيّتين مختلفتين، الدائرة 1 والدائرة 2، مركَّبتين من مركِّبات متطابقة: مصدر فرق جهد قوّته الدافعة الكهربائيّة ε ومقاومته الداخليّة r ، وثلاث لامبات مسجَّل على كلّ واحدة منها $3V$ وَ $2W$ ، ومقاوم متغيّر، وأسلاك وأجهزة قياس مثاليّة.



الدائرة 1



الدائرة 2

في كلّ واحدة من الدائرتين يُحرِّكون التماسّ المتحرّك للمقاوم المتغيّر إلى أن تُضيء جميع اللامبات بضوئها الكامل، بحسب المسجَّل عليها. هذه الحالة لا تتغيّر في كلّ بنود السؤال.

أ. احسبوا I_1، قراءة مقياس التيّار في الدائرة 1، وَ I_2 ، قراءة مقياس التيّار في الدائرة 2. (7 درجات)

معطى أنّ: قراءة مقياس فرق الجهد في الدائرة 1 هي $V_1 = 9\frac{1}{3}V$ ، وقراءة مقياس فرق الجهد في الدائرة 2 هي $V_2 = 4V$.

ب. احسبوا R_1 ، مقاومة المقاوم المتغيّر في الدائرة 1، وَ R_2 ، مقاومة المقاوم المتغيّر في الدائرة 2. (7 درجات)

جـ. حدِّدوا في أيّ من الدائرتين، الدائرة 1 أم الدائرة 2، القدرة المبذولة بواسطة مصدر فرق الجهد هي أكبر، واحسبوا بِكَم ضعفًا القدرة المبذولة هي أكبر. (6 درجات)

د. حدِّدوا في أيّ من الدائرتين، الدائرة 1 أم الدائرة 2، القدرة المُهدَرة داخل مصدر فرق الجهد هي أكبر، واحسبوا بِكَم ضعفًا القدرة المُهدَرة هي أكبر. (5 درجات)

كفاءة الدائرة معرَّفة على النحو التالي: النسبة بين القدرة المستغَلّة بواسطة الدائرة كلّها (اللامبات والمقاوم المتغيّر) وبين القدرة المبذولة بواسطة مصدر فرق الجهد.

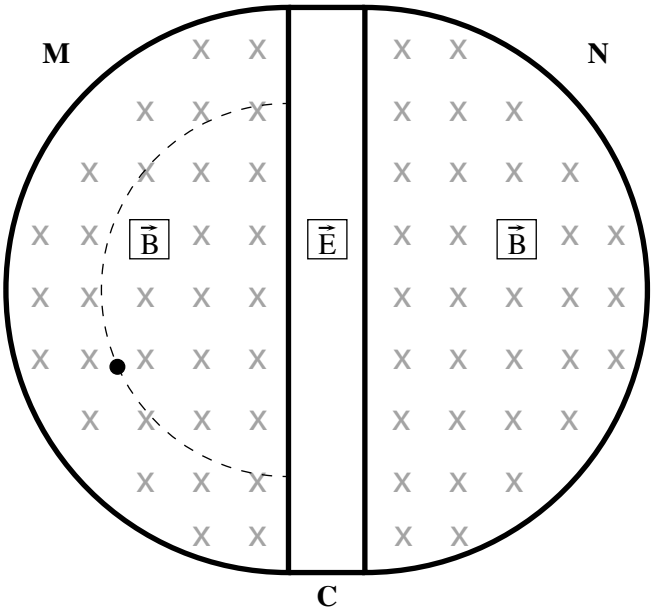
ادّعى أحد الطلّاب أنّ القدرة الكلّيّة لِلّامبات في الدائرة 1 تساوي القدرة الكلّيّة لِلّامبات في الدائرة 2، لذلك الدائرة التي فيها قدرة المقاوم المتغيّر هي أكبر، هي الدائرة التي كفاءتها أكبر.

هـ. حدِّدوا إذا كان الادّعاء صحيحًا أم خاطئًا. علِّلوا تحديدكم. (4 درجات)

و. حدِّدوا في أيّ من الدائرتين، الدائرة 1 أم الدائرة 2، الكفاءة هي أكبر. علِّلوا تحديدكم. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

4. المخطّط 1 يصف منظومة لتسريع جسيمات مشحونة تُسمّى سيكلوترون. المنظومة مركَّبة من نصفَي دائرة، M وَ N ، تفصل بينهما منطقة مستطيلة C . في كلّ واحد من نصفَي الدائرة تتحرّك الجسيمات بتأثير حقل مغناطيسيّ $\vec{B}$ مقداره ثابت. اتّجاه الحقل المغناطيسيّ هو إلى داخل الصفحة، وهو معامد لمسار حركة الجسيمات. في المنطقة المستطيلة C لا يوجد حقل مغناطيسيّ، لكن يوجد فيها حقل كهربائيّ $\vec{E}$ مقداره ثابت. اتّجاه الحقل الكهربائيّ موازٍ لاتّجاه حركة الجسيمات داخل المنطقة المستطيلة C ، ويقلب اتّجاهه في كلّ مرّة تُكمِل فيها الجسيمات نصف دورة (إحاطة). بهذه الطريقة يُسرِّع الحقل الكهربائيّ الجسيمات في كلّ انتقال لها بين نصفَي الدائرة M وَ N . المخطّط يصف جسيمًا وقطعة من مسار حركته.



المخطّط 1

أ. **(1)** فسِّروا لماذا حركة الجسيمات في نصفَي الدائرة هي دائريّة (بالتقريب)، ولماذا نصف قطر دورانها يأخذ بالازدياد.

(2) حدِّدوا إذا كان البروتون الذي يتحرّك في الحقل المغناطيسيّ الموصوف، يتحرّك باتّجاه حركة عقارب الساعة أم بعكس اتّجاه حركة عقارب الساعة.

(8 درجات)

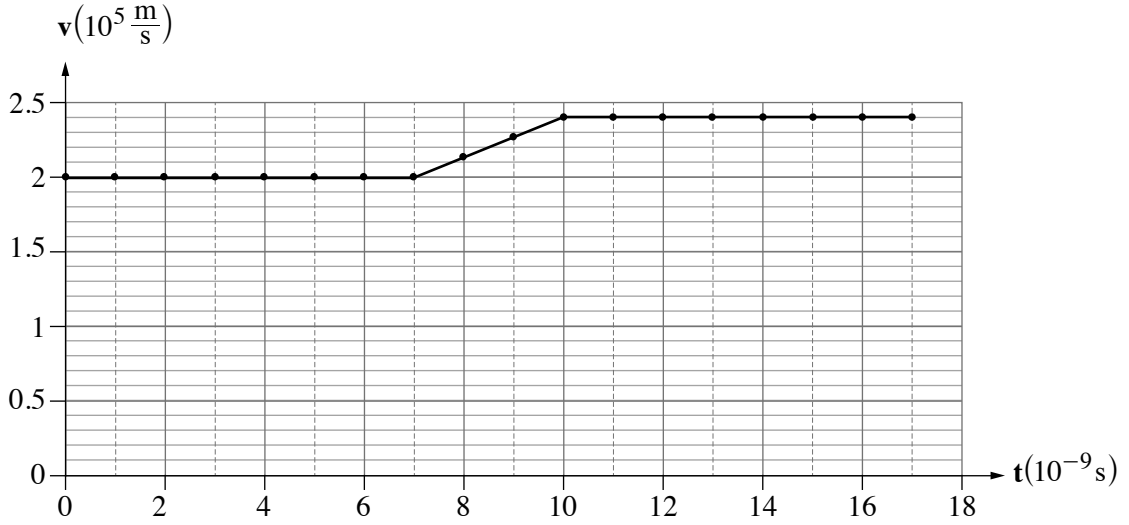
ب. برهِنوا أنّ زمن حركة البروتون في نصف الدائرة M مساوٍ لزمن حركته في نصف الدائرة N . (6 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

في إحدى التجارب في منظومة تسريع الجسيمات الموصوفة، قاس الباحثون سرعة البروتون كدالّة للزمن، من لحظة دخوله إلى نصف الدائرة M ، وعبر حركته في منطقة الحقل الكهربائيّ C ، وحتّى خروجه من نصف الدائرة N .
رسم الباحثون من معطيات القياسات رسمًا بيانيًّا يصف مقدار سرعة البروتون كدالّة للزمن، كما هو موصوف في المخطّط 2 (انتبهوا إلى وحدات القياس في المحورين) .

مقدار سرعة البروتون كدالّة للزمن



المخطّط 2

معطى أنّ: كتلة البروتون هي $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg}$.

جـ. احسبوا مقدار الحقل المغناطيسيّ $\vec{B}$ بواسطة الرسم البيانيّ. (6 درجات)

د. احسبوا مقدار الحقل الكهربائيّ $\vec{E}$ بواسطة الرسم البيانيّ. (7 درجات)

هـ. F_1 هو مقدار القوّة النصف قطريّة (الراديالّية) التي تؤثّر على البروتون في لحظة دخوله إلى نصف الدائرة M .
F_2 هو مقدار القوّة النصف قطريّة (الراديالّية) التي تؤثّر على البروتون في لحظة دخوله إلى نصف الدائرة M في المرّة التالية.
حدِّدوا هل F_1 أكبر من F_2 أم أصغر منها أم مساوية لها. علِّلوا تحديدكم. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

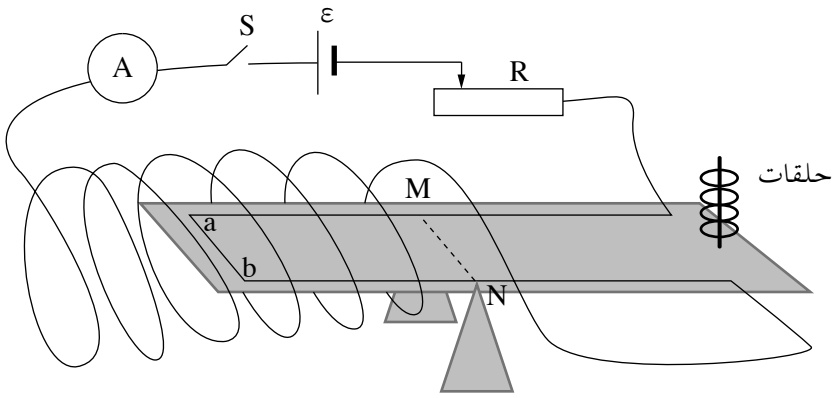
5. معطاة منظومة لقياس كتلة الأجسام الصغيرة (ميزان تيّار) . المنظومة مركَّبة من ملفّ لولبيّ طوله L وعدد لفّاته N، ولوحة عازلة مستطيلة على طول ثلاثة من أضلاعها ملتصق (متّصل) سلك موصِل، ومصدر فرق جهد مثاليّ ε ، ومقاوم متغيّر R ، ومفتاح S ، ومقياس تيّار مثاليّ، وأسلاك موصِلة مثاليّة، وعدّة حلقات متطابقة مصنوعة من مادّة عازلة .

يرغبون قياس كتلة حلقة، m_0 بواسطة المنظومة .

يُدخِلون إلى داخل الملفّ اللولبيّ قسمًا من اللوحة التي على طول أضلاعها ملتصق السلك، في حالة تكون فيها متوازنة أفقيًّا .

يصلون طرفَي السلك الملتصق باللَّوحة على التوالي بالملفّ اللولبيّ .

اللوحة حرّة التحرّك حول المحور MN الذي يمرّ في مركزها، كما هو موصوف في المخطّط .



في الحالة الابتدائيّة المفتاح S مفتوح، ولا يسري تيّار في المنظومة، واللوحة متوازنة أفقيًّا .

يُغلِقون المفتاح، وعلى قطعة السلك الموصِل الموضوع على عرض اللوحة، الذي طوله ℓ_{ab} (انظروا المخطّط)، تؤثّر قوّة F_B تؤدّي إلى خروج اللوحة من حالتها المتوازنة الأفقيّة . يضعون حلقة واحدة على طرف اللوحة الموجود خارج الملفّ اللولبيّ، ويُغيِّرون بواسطة المقاوم المتغيّر شدّة التيّار في الدائرة إلى أن توازِن القوّةُ المغناطيسيّةُ القوّةَ التي تؤثّر بها الحلقة على اللوحة، وتعود اللوحة إلى حالة متوازنة أفقيًّا .

أ. حدِّدوا ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي يتكوّن في الملفّ اللولبيّ بعد إغلاق المفتاح – من اليسار إلى اليمين أم من اليمين إلى اليسار . (4 درجات)

يُعيدون إجراء القياسات عدّة مرّات، وفي كلّ مرّة يضعون على اللوحة حلقة إضافيّة، ويُغيِّرون شدّة التيّار حتّى عودة اللوحة إلى حالة أفقيّة، ويُسجِّلون شدّة التيّار وتربيع شدّة التيّار.
نتائج التجربة معروضة في الجدول التالي.

عدد الحلقات **K**	**I**(A)	$\mathbf{I^2}(A^2)$
1	4.0	16.0
2	5.0	25.0
3	6.5	42.3
4	7.5	56.3
5	8.5	72.3

ب. عبِّروا عن مقدار القوّة المغناطيسيّة F_B التي تؤثّر على قطعة السلك ab ، كدالّة لشدّة التيّار I (استعمِلوا البارامترات μ_0 ، ℓ_{ab} ، L ، N ، I). (6 درجات)

جـ. عبِّروا عن تربيع شدّة التيّار (I^2) كدالّة لعدد الحلقات (K) التي وُضِعت على اللوحة. (6 درجات)

د. حسب النتائج المعروضة في الجدول:

(1) ارسموا رسمًا بيانيًّا مبعثرًا (نقاطًا في هيئة محاور) لتربيع شدّة التيّار (I^2) كدالّة لعدد الحلقات (K).

(2) أضيفوا إلى الرسم البيانيّ المبعثر المستقيم الأكثر ملاءمة له (خطّ توجّه).

(7 درجات)

معطى أنّ: $\ell_{ab} = 2.8\ cm$ ، $L = 25\ cm$ ، $N = 2500$.

هـ. حسب قيمة ميل الرسم البيانيّ، احسبوا كتلة الحلقة، m_0. (5 درجات)

يقلبون قطبيّة مصدر فرق الجهد.

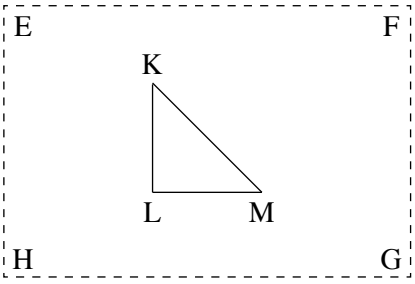
و. هل يمكن في هذه الحالة استعمال المنظومة من أجل قياس كتلة الأجسام الصغيرة؟ علِّلوا تحديدكم.
($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

الحثّ

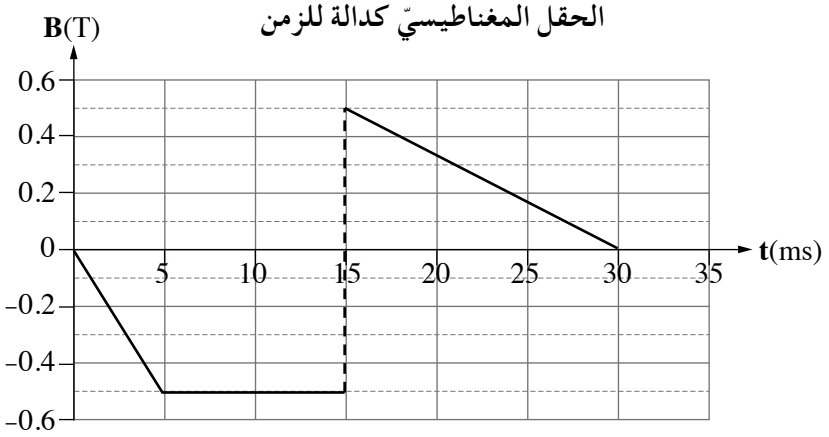
6. معطى سلك موصِل KLM شكله مثلّث قائم الزاوية ومتساوي الساقين، كما هو موصوف في المخطّط 1 . السلك موجود داخل حقل مغناطيسيّ متجانس يسود في منطقة مستطيلة EFGH . شدّة الحقل المغناطيسيّ تتغيّر مع الزمن، واتّجاهه معامد لمستوى المثلّث KLM .

معطى أنّ: مقاومة السلك هي $R = 1.2\Omega$. مساحة المثلّث الذي يتكوّن بواسطة السلك هي $S_{KLM} = 100cm^2$.



المخطّط 1

الرسم البيانيّ الذي في المخطّط 2 يصف الحقل المغناطيسيّ كدالّة للزمن (انتبهوا إلى وحدات القياس) .



المخطّط 2

معطى أنّه في الفترة الزمنيّة $0 < t < 5ms$ ، يسري في السلك تيّار كهربائيّ مستحثّ اتّجاهه من L إلى M .

أ. ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ المستحثّ داخل المثلّث في هذه الفترة الزمنيّة – إلى داخل مستوى الصفحة أم إلى خارج الصفحة؟ (4 درجات)

ب. ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ المتجانس في هذه الفترة الزمنيّة؟ علّلوا تحديدكم. (6 درجات)

جـ. احسبوا التيّار المستحثّ في السلك، في كلّ واحدة من ثلاث الفترات الزمنيّة المحدَّدة في البنود الفرعيّة (1)–(3) التي أمامكم.
الاتّجاه الموجب للتيّار معرَّف من L إلى M . (8 درجات)

(1) الفترة الزمنيّة $0 < t < 5ms$

(2) الفترة الزمنيّة $5ms < t < 15ms$

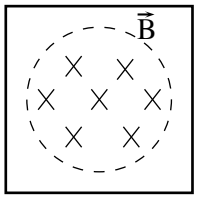
(3) الفترة الزمنيّة $15ms < t < 30ms$

د. احسبوا القدرة الكهربائيّة في السلك في اللحظة $t = 20ms$. (6 درجات)

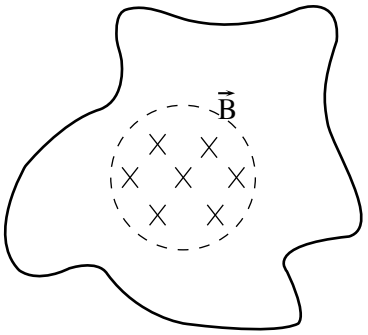
في حالة أخرى، في نفس المنظومة، الحقل المغناطيسيّ متجانس وثابت في الزمن، واتّجاهه يخرج من مستوى المثلّث ومعامد له. السلك يتحرّك إلى اليمين بسرعة ثابتة، ويخرج من داخل المنطقة التي يؤثّر فيها الحقل المغناطيسيّ.

هـ. تطرّقوا إلى الفترة الزمنيّة من اللحظة التي يبدأ فيها السلك في الخروج من الحقل وحتّى خروجه كلّه من الحقل، وحدِّدوا هل شدّة التيّار المستحثّ في هذه الفترة الزمنيّة هي ثابتة أم متغيّرة. علِّلوا تحديدكم. (5 درجات)

في منظومة أخرى معطاة منطقة دائريّة فيها حقل مغناطيسيّ متجانس يتغيّر كدالّة للزمن. في مرّة معيّنة يُحيطون الحقل بسلك موصِل موضوع بشكل مربّع (المخطّط "3أ") ومرّة أخرى – بسلك موصِل موضوع بشكل مساحته أكبر من مساحة المربّع (المخطّط "3ب").



المخطّط "أ"



المخطّط "ب"

المخطّط 3

و. أمامكم ادّعاء: القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة في السلك الموصوف في المخطّط "3ب" هي أكبر من القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة في السلك الموصوف في المخطّط "3أ"، لأنّ المساحة التي يحصرها هي أكبر.
حدِّدوا هل الادّعاء صحيح أم خاطئ. علِّلوا تحديدكم. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

בהצלחה!
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.