מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ד
מספר השאלון: **655 ,036002**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל־ 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
חשמל
לתלמידי 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. <u>משך הבחינה</u>: שעה ושלושה רבעים (105 דק').

ב. <u>מבנה השאלון ומפתח ההערכה</u>:
בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על <u>שלוש</u> שאלות בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נק'; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נק'

ג. <u>חומר עזר מותר בשימוש</u>:
1. מחשבון.
2. נספח נוסחאות ונתונים בפיזיקה המצורף לשאלון.

ד. <u>הוראות מיוחדות</u>:
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.

ב ה צ ל ח ה !

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثّانويّة
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2014
رقم النّموذج: **036002، 655**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الكهرباء
لطلّاب 5 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. <u>مدّة الامتحان</u>: ساعة وثلاثة أرباع (105 دقائق).

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

جـ. <u>موادّ مساعدة يُسمح استعمالها</u>:
1. حاسبة.
2. ملحق قوانين ومعطيات في الفيزياء مرفق بالنّموذج.

د. <u>تعليمات خاصّة</u>:
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.

نتمنّى لك النّجاح!

الأسئلة

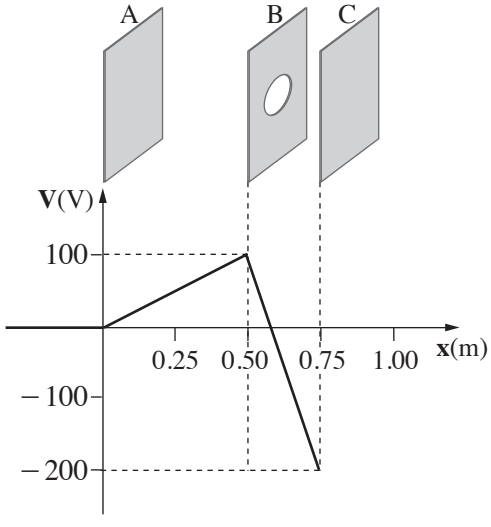
أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

1. منظومات كهربائيّة كثيرة، على سبيل المثال منظومة تسريع الجسيمات، تشمل ألواحًا مشحونة كالمنظومة المعروضة أمامك.

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

الرسم البيانيّ الذي أمامك يصف الجهد الكهربائيّ بين الألواح.



أ. حدِّد اتّجاه الحقل الكهربائيّ بين اللوح A واللوح B، واتّجاه الحقل الكهربائيّ بين اللوح B واللوح C. علّل تحديديك. (6 درجات)

ب. احسب 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)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 3 /

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

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

د. احسب السرعة القصوى للجسيم أثناء حركته بين اللوح A واللوح B.

معطى أنّ: كتلة الجسيم $m = 8 \times 10^{-25} kg$ وشحنة الجسيم $q = -6.4 \times 10^{-19} C$.

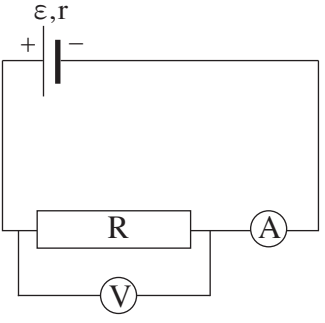
(8 درجات)

هـ. ينتقل الجسيم إلى المنطقة التي بين اللوح B واللوح C عبر الثقب الصغير الذي في اللوح B.

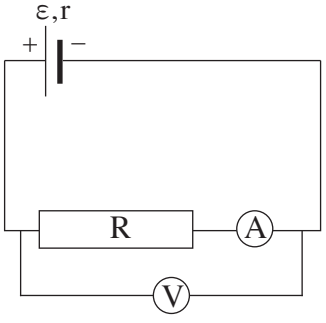
هل يصل الجسيم إلى اللوح C؟ علّل. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

2. قامت طالبة بتركيب دائرتين كهربائيّتين تشملان نفس المركّبات:
بطّاريّة قوّتها الدافعة الكهربائيّة ε ومقاومتها الداخليّة r ، ومقاوِمًا متغيِّرًا R ، ومقياس فرق جهد V ، ومقياس تيّار A (انظر التخطيط "أ" والتخطيط "ب").



التخطيط "أ"



التخطيط "ب"

أ. ركّبت الطالبة في الدائرتين مقياس تيّار غير مثاليّ. حدِّد إذا كان فرقا الجهد اللذان يُقاسان في الدائرتين متساويين أم غير متساويين. إذا كانا متساويين — فسّر لماذا.
إذا كانا غير متساويين — حدِّد في أيّة دائرة كان فرق الجهد أكبر، وفسّر لماذا.
(8 درجات)

قامت الطالبة باستبدال مقياس التيّار في الدائرة الموصوفة في التخطيط "أ"، بمقياس تيّار مثاليّ.
أجرت الطالبة تجربة غيّرت فيها عدّة مرّات مقاومة المقاوِم المتغيِّر.
نتائج التجربة معروضة في الجدول الذي أمامك.

I (A)	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
V(V)	0.79	0.60	0.36	0.20	0

ب. ارسم رسمًا بيانيًّا لفرق الجهد كدالّة لشدّة التيّار، حسب قياسات الطالبة. (7 درجات)

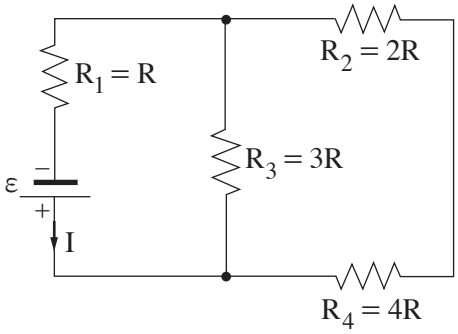
جـ. اعتمِد على الرسم البيانيّ، واحسب القوّة الدافعة الكهربائيّة (ε) والمقاومة الداخليّة (r) للبطّاريّة. (8 درجات)

د. هل هناك طريقة لقياس مباشر (بدون حساب) للقوّة الدافعة الكهربائيّة للبطّاريّة؟
إذا كانت إجابتك نعم – اشرح كيف. إذا كانت إجابتك لا – فسّر لماذا. (4 درجات)

هـ. هل هناك طريقة لقياس مباشر (بدون حساب) للمقاومة الداخليّة للبطّاريّة؟
إذا كانت إجابتك نعم – اشرح كيف. إذا كانت إجابتك لا – فسّر لماذا. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

3. يعرض الرسم التوضيحيّ الذي أمامك دائرة كهربائيّة موصولة فيها أربعة مقاوِمات وبطّاريّة مثاليّة قوّتها الدافعة الكهربائيّة ε. شدّة التيّار الذي يمرّ عبر البطّاريّة مشار إليها بِـ I.



أ. حدِّد إذا كان فرق الجهد على المقاوِم R_3 أكبر من فرق الجهد على المقاوِم R_4 أم أصغر منه أم مساويًا له. علّل تحديدك. (6 درجات)

ب. احسب فرق الجهد على كلّ مقاوِم، وعبِّر عنه بدلالة ε فقط. (6 درجات)

جـ. رتِّب أربعة المقاوِمات بترتيب تصاعديّ، حسب القدرة المتطوِّرة في كلّ واحد منها. علّل. (6 درجات)

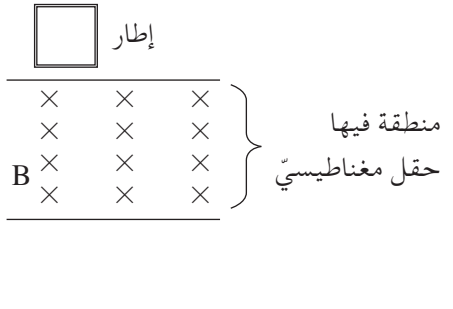
د. يستبدلون المقاوِم R_4 بمقاوِم مقاومته أكبر. حدِّد إذا كانت تتغيّر شدّة التيّار الذي يمرّ عبر المقاوِم R_1. إذا كانت تتغيّر، كيف تتغيّر؟ علّل تحديدك. (8 درجات)

هـ. يستبدلون المقاوِم R_4 بخيط عازل. احسب شدّة التيّار الذي يمرّ عبر كلّ واحد من ثلاثة المقاوِمات.

عبِّر عن إجابتك بدلالة I – شدّة التيّار في الدائرة الأصليّة. ($7\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

4. لغرض تجربة، حرّرت مجموعة طلّاب من حالة السكون إطارًا مربّعًا مصنوعًا من سلك موصِل.
أثناء سقوطه، يمرّ الإطار عبر منطقة فيها حقل مغناطيسيّ اتّجاهه إلى داخل الصفحة
(انظر الرسم التوضيحيّ).
انتبه: الحقل لا يؤثّر على أرضيّة الغرفة.
سقط الإطار بشكل عموديّ ولم يَسْتَدِرْ في الهواء حتّى وصوله إلى الأرضيّة.



أرضيّة الغرفة

يمكن تقسيم حركة الإطار إلى ثلاث مراحل:

i منذ بداية دخول الإطار إلى الحقل المغناطيسيّ وحتّى كان كلّه داخل الحقل المغناطيسيّ.

ii عندما كان الإطار كلّه داخل الحقل المغناطيسيّ وتحرّك داخله.

iii منذ لحظة بدء الإطار بالخروج من الحقل المغناطيسيّ وحتّى خروجه منه تمامًا.

أ. أثناء كلّ واحدة من المراحل iii-i ، اذكر القوى التي تؤثّر على الإطار، وحدِّد إذا كانت محصّلة القوى التي تؤثّر عليه تكبر أم تصغر أم لا تتغيّر. علّل تحديداتك. (12 درجة)

ب. لكلّ واحدة من المراحل iii-i :
حدِّد إذا مرّ تيّار عبر الإطار، وإذا مرَّ — ما هو اتّجاه التيّار (باتّجاه حركة عقارب الساعة أم بالاتّجاه المعاكس لحركة عقارب الساعة)؛ إذا لم يمرّ تيّار — فسّر لماذا. (9 درجات)

معطى أنّ: كتلة الإطار $m = 0.1\,kg$ ، طول ضلعه $x = 0.5\,m$ ، مقاومته $R = 1\Omega$.
شدّة الحقل المغناطيسيّ $B = 0.5\,T$.
في لحظة معيّنة أثناء سقوط الإطار، كان تسارعه صفرًا $(a = 0)$.

جـ. احسب شدّة التيّار الذي يمرّ في الإطار في هذه اللحظة، واذكر اتّجاهه. (7 درجات)

د. احسب سرعة حركة الإطار في هذه اللحظة. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

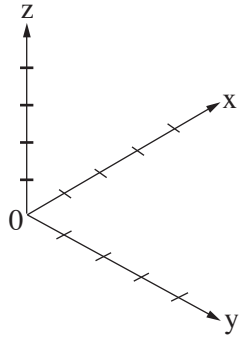
/ يتبع في صفحة 7 /

5. في سلسلة تجارب معيّنة، بحثوا سلوك جسيمات مشحونة في منطقة أُثِّر فيها بحقل مغناطيسيّ وبحقل كهربائيّ. شحنة كلّ جسيم هي $+q$ وكتلته هي m.
(أَهمِل تأثير قوّة الجاذبيّة.)

في المرحلة الأولى، أثّروا في المنطقة بحقل مغناطيسيّ B **فقط**، بالاتّجاه الموجب للمحور x. أدخلوا الجسيمات المشحونة إلى الحقل المغناطيسيّ بسرعة مقدارها v. وُجد أنّ الجسيمات استمرّت في التحرّك بخطّ مستقيم.

أ. تحرّكت الجسيمات بموازاة أحد المحاور z, y, x المعروضة في هيئة المحاور التي في التخطيط "أ".

حدِّد بموازاة أيّ محور تحرّكت الجسيمات. علّل تحديدك. (6 درجات)



التخطيط "أ"

في المرحلة الثانية، بالإضافة إلى الحقل المغناطيسيّ B أثّروا أيضًا بحقل كهربائيّ E، بالاتّجاه الموجب للمحور y.

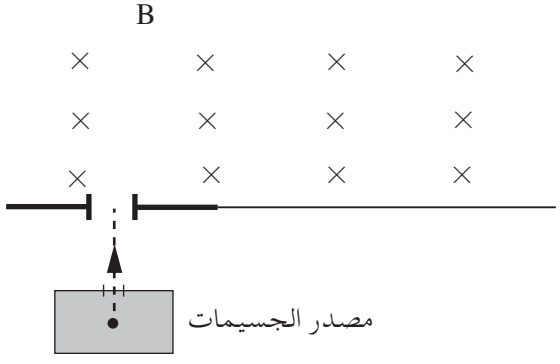
ب. حرَّروا الجسيمات من حالة السكون في منطقة التجربة.

حدِّد إذا بقيت الجسيمات في حالة سكون أم تحرّكت بخطّ مستقيم أم تحرّكت بخطّ مُنْحَنٍ. علّل. (6 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

في تجربة أخرى، في منطقة أثّر فيها الحقلان، تحرّكت الجسيمات بموازاة المحور z ، وبعد ذلك انتقلت إلى منطقة أخرى أثّر فيها الحقل المغناطيسيّ فقط (انظر التخطيط "ب").



التخطيط "ب"

جـ. تتحرّك الجسيمات بخطّ مستقيم في المنطقة التي يؤثّر فيها الحقلان، فقط عندما تتحقّق علاقة معيّنة بين شدّتَي الحقلين وبين مقدار سرعة الجسيمات.

اعتمِد على مبادئ فيزيائيّة، وَجِد هذه العلاقة. فصّل اعتباراتك. (9 درجات)

د. صف بالكلمات مسار الجسيمات في المنطقة التي يؤثّر فيها الحقل المغناطيسيّ فقط. (4 درجات)

هـ. استعمِل البارامترات: B ، E ، q ، m ، وطوِّر معادلة تُبيِّن أنّ المنظومة الموصوفة في التخطيط "ب" يمكنها أن تُستعمَل لفصل نظائر لعنصر ما عن بعضها. ($8\frac{1}{3}$ 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.