מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ה, 2015
מספר השאלון: **655 ,036002**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל־ 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
חשמל
לתלמידי 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה ושלושה רבעים (105 דק').

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה חמש 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 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.

בהצלחה!

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثّانويّة
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2015
رقم النّموذج: **655 ،036002**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الكهرباء
لطلّاب 5 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة وثلاثة أرباع (105 دقائق).

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

جـ. 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.

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

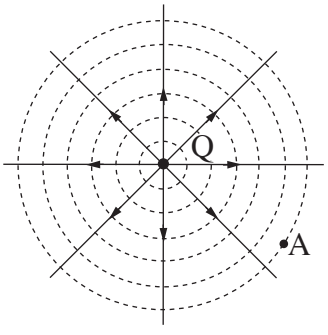
نتمنّى لك النّجاح!

الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

1. يعرض التخطيط 1 الذي أمامك شحنة نُقَطيّة Q وعدّة خطوط حقل للحقل الذي يتكوّن حولها ومقطعًا لعدّة أسطح متساوية الجهد. (في هذا السؤال، الجهد في اللانهاية هو صفر.)



التخطيط 1

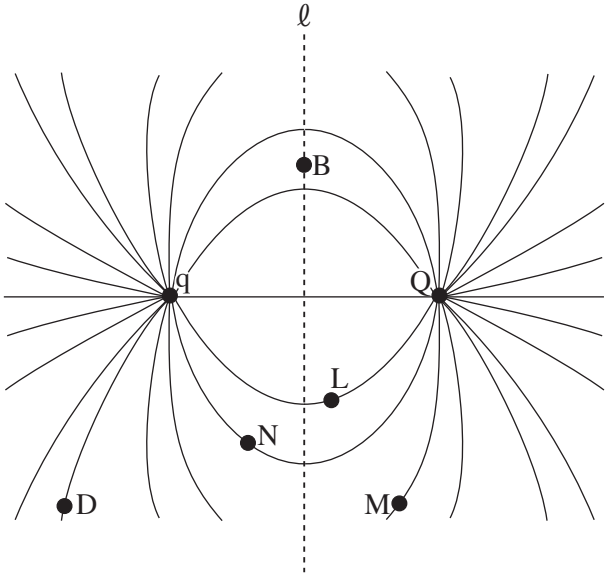
أ. هل الشحنة Q موجبة أم سالبة؟ علّل. (5 درجات)

ب. معطى أنّه: في النقطة A، التي تقع على بُعد $d = 10\ cm$ عن الشحنة Q (انظر التخطيط 1)، شدّة الحقل الكهربائيّ هي $E = 100\frac{V}{m}$.

احسب مقدار الشحنة Q. (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

يُحضِرون شحنة نُقَطيّة إضافيّة، q ، إلى نقطة واقعة عن يسار الشحنة Q ، وبالقرب منها.
يعرض التخطيط 2 الذي أمامك الشحنتين النقطيّتين، Q وَ q ، وعدّة خطوط حقل للحقل الذي يتكوّن بواسطة الشحنتين.
انتبه: في التخطيط 2 لم يُشَر إلى اتّجاهات خطوط الحقل، والتخطيط متماثل من جانبَي المستقيم ℓ .



التخطيط 2

جـ. حدِّد ما هي الشحنة q (مقدارها وإشارتها). علّل. (8 درجات)

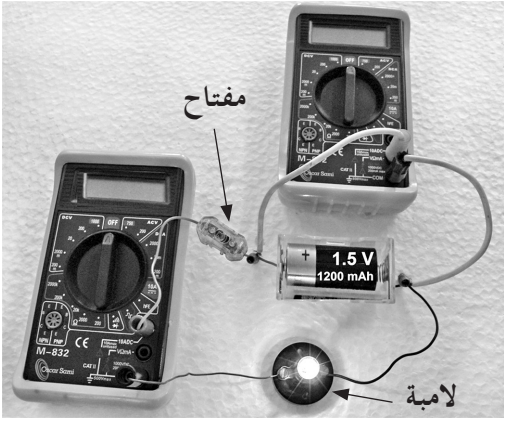
د. النقطة B تقع على بُعدين متساويين عن الشحنتين النقطيّتين (انظر التخطيط 2).
(1) هل شدّة الحقل الكهربائيّ في النقطة B تساوي صفرًا أم لا تساوي صفرًا؟ علّل.
(2) هل الجهد الكهربائيّ في النقطة B يساوي صفرًا أم لا يساوي صفرًا؟ علّل.
(10 درجات)

هـ. النقاط L ، N ، M ، D تقع على خطوط الحقل التي تظهر في التخطيط 2 .
معلوم أنّه من أجل نقل شحنة معيّنة من النقطة D إلى النقطة N في المسار $D \leftarrow L \leftarrow M \leftarrow N$ هناك حاجة لتنفيذ شغل مقداره $W = 15 \cdot 10^{-3} J$.
ما هو الشغل المطلوب من أجل نقل نفس الشحنة من النقطة N مباشرةً إلى النقطة D ؟
علّل. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

2. قام طالبان يتعلّمان الفيزياء، كريمة وكريم، ببحث دائرة كهربائيّة لمصباح جيب. فكّك الطالبان مصباح جيب قديمًا وكَوَّنا دائرة كهربائيّة تشمل مركِّباته – لامبة وبطّاريّة ومفتاحًا. أضاف الطالبان إلى هذه المركِّبات أسلاك توصيل مثاليّة ومقياسين متعدّدَي القياس مثاليّين، أحدهما يُستعمَل مقياسًا لفرق الجهد والآخر مقياسًا للتيّار.

أمامك صورة للدائرة الكهربائيّة التي ركَّبها الطالبان.



الصورة 1

أ. ارسم في دفترك رسمًا تخطيطيًّا للدائرة الكهربائيّة. استعمِل الإشارات المتّبعة. (5 درجات)

سجّل الطالبان مرّتين قراءة جهازَي القياس – عندما كان المفتاح مفتوحًا (اللامبة غير مضيئة)، وعندما كان المفتاح مغلقًا (اللامبة مضيئة).

الجدول الذي أمامك يعرض نتائج القياسات.

القراءة / المفتاح	مقياس فرق الجهد V(V)	مقياس التيّار I(A)
مفتوح	1.50	0.0
مغلق	1.35	0.3

ب. (1) قال كريم إنّه قبل القياسات، كان قد افترض أنّه أيضًا عندما يكون المفتاح مغلقًا، ستكون قراءة مقياس فرق الجهد 1.5 V – القيمة المسجَّلة على البطّاريّة.

فسّر لماذا يوجد فرق بين فرق الجهد الذي قيس عندما كان المفتاح مغلقًا وبين القيمة المسجَّلة على البطّاريّة.

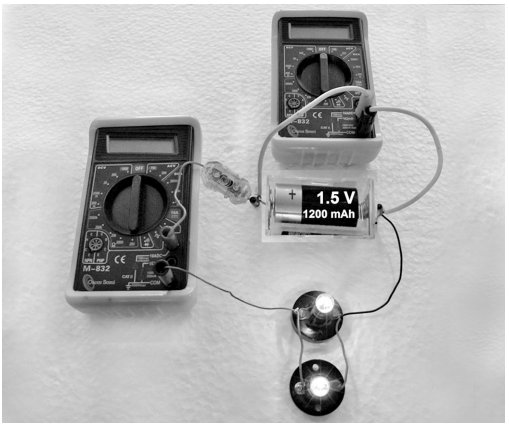
(2) احسب المقاومة الداخليّة للبطّاريّة.

(11 درجة)

/ يتبع في صفحة 5 /

جـ. احسب شدّة التيّار في البطّاريّة عند وَصْل قطبَيْها فيما بينهما بواسطة سلك موصِل عديم المقاومة (تيّار تماسّ). (4 درجات)

أضاف الطالبان لامبة أخرى إلى الدائرة، مطابقة للامبة المصباح. وصل الطالبان اللامبتين، كما هو موصوف في الصورة 2.



الصورة 2

د. **(1)** حدِّد هل قراءة مقياس التيّار في هذه الدائرة الكهربائيّة أكبر من 0.3A أم أصغر من هذه القيمة أم مساوية لها. علّل تحديدك.

(2) حدِّد هل قراءة مقياس فرق الجهد في هذه الدائرة الكهربائيّة أكبر من 1.35V أم أصغر من هذه القيمة أم مساوية لها. علّل تحديدك.

(10 درجات)

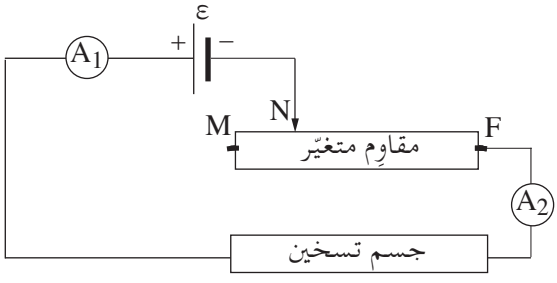
هـ. لاحظت كريمة معطًى إضافيًّا مسجَّلاً على البطّاريّة: 1,200 mAh .

وجد الطالبان أنّ معنى هذا المعطى هو 1,200 ميلي أمبير × الساعة.

حدِّد ما هو المقدار الفيزيائيّ الذي يمثّله هذا المعطى. فصّل اعتباراتك. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

3. في الدائرة المعروضة في التخطيط 1 الذي أمامك وُصِل جسم تسخين مقاومته $R = 23\Omega$ ، ومقاوِم متغيّر MF مقاومته القصوى $R = 23\Omega$ ، ومصدر فرق جهد قوّته الدافعة الكهربائيّة $\varepsilon = 230\,V$ ومقياسان للتيّار A_1 وَ A_2 .
مقاوَمات جميع المركِّبات قابلة للإهمال، باستثناء مقاوَمتَي المقاوِمين.



التخطيط 1

أ. يحرّكون التماسّ المتحرّك من النقطة M باتّجاه النقطة F .
أمامك أربعة أقوال i-iv . حدِّد ما هو القول الصحيح وعلّل تحديدك.

i قراءة A_1 تزداد، وقراءة A_2 تقلّ.

ii قراءة A_1 تقلّ، وقراءة A_2 تزداد.

iii قراءتا A_1 وَ A_2 تزدادان.

iv قراءتا A_1 وَ A_2 تقلّان.

(3 درجات)

يعيدون نقطة التماسّ N إلى منتصف المقاوِم المتغيّر MF .

ب. احسب المقدارين التاليين:

(1) شدّة التيّار في جسم التسخين.

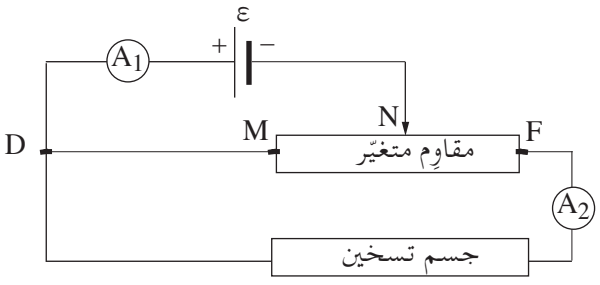
(2) كمّيّة الحرارة التي تتطوّر في جسم التسخين خلال 5 دقائق.

(14 درجة)

جـ. احسب كفاءة الدائرة، بافتراض أنّ الحرارة التي تتطوّر في جسم التسخين تُستغَلّ بكاملها، والحرارة التي تتطوّر في المقاوِم المتغيّر لا تُستغَلّ بتاتًا. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

د. يُضيفون إلى الدائرة سلكًا عديم المقاومة يصل بين النقطتين M وَ D (انظر التخطيط 2).



التخطيط 2

(1) هل قراءة مقياس التيّار A_1 في هذه الدائرة أكبر من قراءة مقياس التيّار A_2 أم أصغر منها أم مساوية لها؟ علّل.

(2) حدِّد هل كفاءة هذه الدائرة أكبر من كفاءة الدائرة التي حسبتَها في إجابتك عن البند "جـ" أم أصغر منها أم مساوية لها. علّل تحديدك.

($9\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 8 /

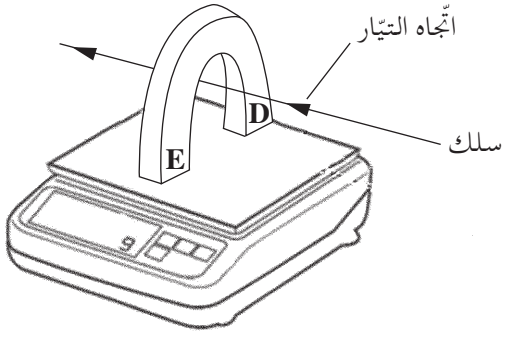
4. يصف التخطيط الذي أمامك تجربة أجراها أحد الطلّاب. وضع الطالب ميزانًا رقميًّا على طاولة وشغّله. قراءة الميزان كانت 0.

بعد ذلك وضع الطالب مغناطيس حِدْوة حصان 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 منظومة التجربة.



/ يتبع في صفحة 9 /

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 أنقص 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. استعن 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 المشار 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).

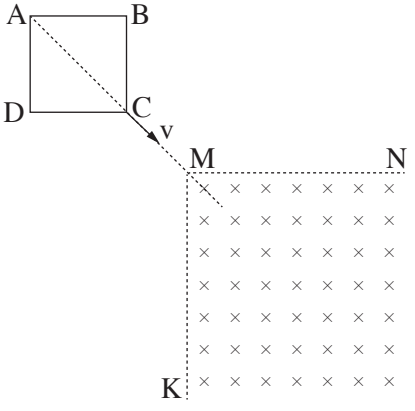
(2) أضِف خطّ توجُّه خطّيًّا إلى الرسم البيانيّ المبعثر.

(10 درجات)

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

/ يتبع في صفحة 10 /

5. يعرض التخطيط الذي أمامك إطارًا مربّعًا ABCD . الإطار مصنوع من سلك موصِل ومتجانس مقاومته الكلّيّة هي R .
يشدّون الإطار بسرعة ثابتة مقدارها v واتّجاهها على طول امتداد القطر AC للمربّع، كما هو موصوف في التخطيط.



في المنطقة التي اثنان من حدودها هما MN وَ MK اللذان يعامد أحدهما الآخر، يوجد حقل مغناطيسيّ متجانس مقداره B واتّجاهه إلى داخل الصفحة (انظر التخطيط) .
في اللحظة $t_0 = 0$ الرأس C للإطار يصل إلى الرأس M لمنطقة الحقل المغناطيسيّ، وضلعا المربّع AB وَ AD موازيان بالتلاؤم للضلعين MN وَ MK لمنطقة الحقل المغناطيسيّ.
في اللحظة $t = T$ الرأس A يصل إلى الرأس M .
t هي لحظة ما بين اللحظة t_0 واللحظة T .

أ. **(1)** لماذا يسري في السلك تيّار في اللحظة t ؟

(2) هل اتّجاه التيّار في السلك في اللحظة t هو باتّجاه حركة عقارب الساعة أم بالاتّجاه المعاكس لاتّجاه حركة عقارب الساعة؟ علّل.

(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

ب. في البنود الفرعيّة (1)-(3) التي أمامك، عبِّر عن المقادير في اللحظة t بدلالة معطيات السؤال (B وَ v وَ R وَ t) (أو بدلالة قسم منها).

(1) التدفّق المغناطيسيّ عبر المربّع المحدَّد بواسطة الإطار.

(2) القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة في السلك.

(3) شدّة التيّار في السلك.

(20 درجة)

جـ. هل في الفترة الزمنيّة التي بين t_0 وَ T تكون شدّة التيّار في الإطار ثابتة؟ علّل.

($5\frac{1}{3}$ 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.