מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ג
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 2013
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 بالتبكس 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. معطاة كرتان موصِلتان صغيرتان، A وَ B. نصف قطر الكرة A هو ضعف نصف قطر الكرة B. البُعد بين الكرتين كبير جدًّا بالنسبة لنصفَي قطرهما.

شحنة الكرة A هي $+6\cdot10^{-8}\text{C}$.

وصلوا الكرتين إحداهما بالأخرى بواسطة سلك موصِل دقيق. بعد وَصْل الكرتين تغيّرت شحنة الكرة A، وهي الآن $+4\cdot10^{-8}\text{C}$.

افترض أنّ جميع الجسيمات التي تمرّ في السلك هي إلكترونات فقط.

أ. احسب عدد الإلكترونات التي مرّت بين الكرتين. (8 درجات)

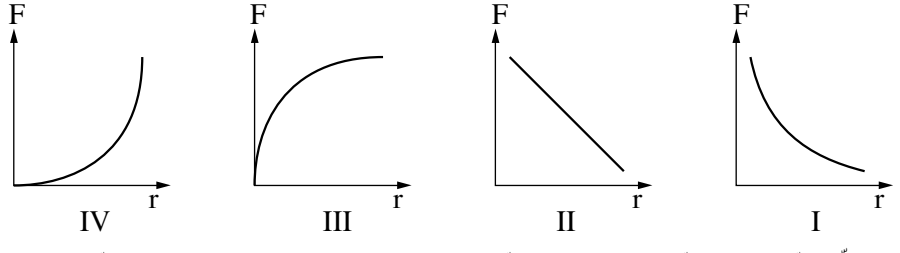
ب. هل مرّت الإلكترونات من الكرة A إلى الكرة B، أم من الكرة B إلى الكرة A؟ علّل. (7 درجات)

جـ. ما هي شحنة الكرة B بعد وَصْل الكرتين؟ فسّر. (8 درجات)

د. هل كانت الكرة B مشحونة قبل وَصْل الكرتين؟ إذا كانت إجابتك لا – علّل، إذا كانت إجابتك نعم – احسب شحنتها. (5 درجات)

هـ. يفصلون الكرتين إحداهما عن الأخرى، ويضعونهما على سطح أفقيّ أملس، مصنوع من مادّة عازلة. يُطلِقون الكرة A باتّجاه الكرة B الثابتة في مكانها.

أمامك أربعة رسوم بيانيّة.



حدِّد أيّ رسم بيانيّ من الرسوم البيانيّة I-IV يصف بشكل صحيح مقدار القوّة الكهربائيّة، F، التي تؤثّر على الكرة A كدالّة للبُعد r بين الكرتين. علّل تحديدك.

($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

2. من أجل تسخين كأس ماء من درجة حرارة الغرفة حتّى الغليان، هناك حاجة لطاقة مقدارها 63,000J.

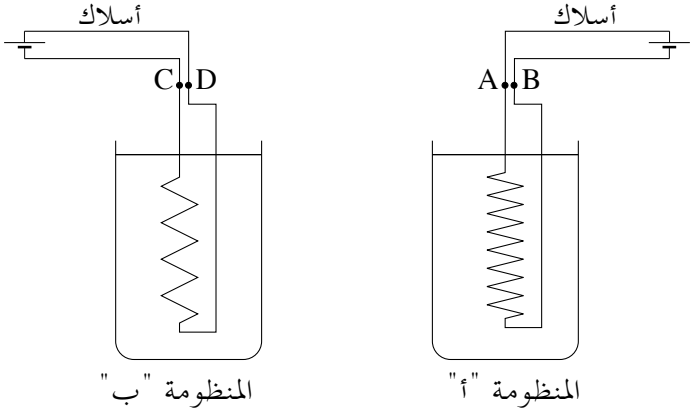
أ. احسب ماذا يجب أن تكون القدرة (المتوسّطة) لجسم التسخين كي يغلي الماء خلال دقيقتين (افترض أنّ كلّ طاقة جسم التسخين تنتقل إلى الماء). (6 درجات)

يعرض الرسم الذي أمامك منظومتين، المنظومة "أ" والمنظومة "ب"، كلّ واحدة من المنظومتين مكوَّنة من كأس ماء مغموس فيها جسم تسخين. الكأسان وكمّيّة الماء في المنظومتين متطابقة، بينما جسما التسخين مختلفان.

كلّ واحد من جسمَي التسخين يُنتِج نفس القدرة – القدرة التي حسبتَها في البند "أ".

في المنظومة "أ"، فرق الجهد بين قطبَي جسم التسخين هو $V_{AB} = 240V$،

في المنظومة "ب"، فرق الجهد بين قطبَي جسم التسخين هو $V_{CD} = 24V$.



ب. احسب شدّة التيّار الذي يمرّ عبر كلّ واحد من جسمَي التسخين. (8 درجات)

معطى أنّه في المنظومتين، المقاومة الكلّيّة للأسلاك التي تَصِل جسمَي التسخين بمصدر فرق الجهد هي 0.1Ω.

جـ. احسب ما هي القدرة التي تَنتُج في هذه الأسلاك في كلّ واحدة من المنظومتين. (8 درجات)

د. احسب كفاءة (نجاعة) كلّ واحدة من المنظومتين (أَهمِل المقاومة الداخليّة لمصدر فرق الجهد). (6 درجات)

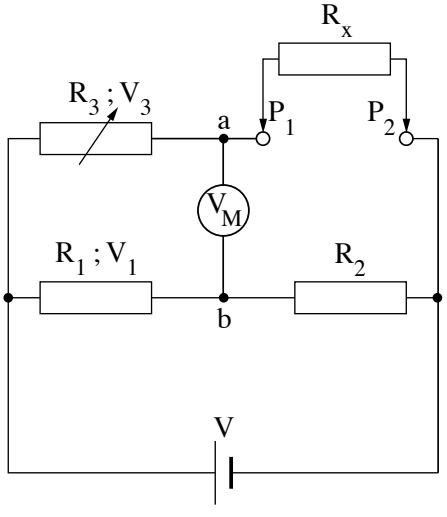
هـ. في الولايات المتّحدة فرق الجهد في شبكة الكهرباء هو 120V، بينما في إسرائيل فرق الجهد هو 240V. اعتمد على دلالة النتيجتين اللتين حسبتَهما في البند "د" فقط، وحدِّد في أيّة شبكة كهرباء الكفاءة هي أكبر، في إسرائيل أم في الولايات المتّحدة.

علّل تحديدك. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

3. يعرض التخطيط الذي أمامك دائرة كهربائيّة يمكن بواسطتها قياس مقاومة مجهولة لمقاوِم R_x .
الدائرة مكوَّنة من المركِّبات التالية:

- مقاوِمين مقاوَمتاهما ثابتتان، R_1 وَ R_2
- مقاوِم متغيّر، R_3
- مصدر فرق جهد V مقاومته الداخليّة قابلة للإهمال
- مقياس فرق جهد مثاليّ V_M .



من أجل قياس مقاومة R_x يصلونه بين النقطتين P_1 وَ P_2 ، ويغيّرون مقاومة المقاوِم المتغيّر R_3 إلى أن يبيّن مقياس فرق الجهد صفرًا.

أ. برهن أنّه عندما يبيّن مقياس فرق الجهد صفرًا، فإنّ التعبير، $V_3 = V\left(\frac{R_3}{R_3 + R_x}\right)$ يصف فرق الجهد V_3 على المقاوِم R_3 . ($7\frac{1}{3}$ درجات)

ب. برهن أنّه عندما يبيّن مقياس فرق الجهد صفرًا، يمكن حساب R_x بواسطة التعبير $R_x = \frac{R_2}{R_1}R_3$. (10 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 5 /

معطى أنّ: $R_1 = 30k\Omega$

$R_2 = 10k\Omega$

$R_x = 2k\Omega$

جـ. احسب مقاومة R_3 . (5 درجات)

استبدلوا المقاوِم R_x بمركِّب آخر، مقاومته مجهولة.
مقاومة هذا المركِّب تتغيّر كدالّة لدرجة الحرارة، حسب المعطيات التي في الجدول الذي أمامك.

مقاومة المركِّب كدالّة لدرجة الحرارة	
درجة الحرارة (^oC)	المقاومة (Ω)
0	32,660
5	25,400
10	19,900
15	15,710
20	12,500
25	10,000
30	8,000
35	6,500
40	5,300

د. استعن بالمعطيات التي في الجدول، وقدِّر درجة حرارة المركِّب عندما يبيّن مقياس فرق الجهد صفرًا، في كلّ واحدة من الحالتين (1)-(2).

(1) $R_3 = 30k\Omega$ (5 درجات)

(2) $R_3 = 54k\Omega$ (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

4. طُلب من أحد الطلّاب أن يقيس B_E ، المركِّب الأفقيّ للحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة.
لغرض القياس، مدّ الطالب سلكًا مستقيمًا وطويلاً على سطح طاولة أفقيّة باتّجاه شمال – جنوب (للحقل المغناطيسيّ الأرضيّ). وصل الطالب بالسلك على التوالي مصدر فرق جهد ومقاوِمًا متغيّرًا وأميترًا. وضع الطالب بوصلة في ارتفاع h فوق السلك، بحيث كان مستوى البوصلة موازيًا لسطح الطاولة. غيّر الطالب الارتفاع h عدّة مرّات. في كلّ مرّة ضبط الطالب التيّار بواسطة المقاوِم المتغيّر، وفحص في أيّة شدّة تيّار انحرفت إبرة البوصلة بزاوية 45^o عن الاتّجاه الذي أشارت إليه عندما لم يمرّ تيّار في السلك.
نتائج القياسات معروضة في الجدول الذي أمامك.

h (cm)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
I (A)	1.5	2.0	2.9	3.6	4.5

أ. حسب المعطيات المعروضة في الجدول، ارسم رسمًا بيانيًّا للتيّار، I ، كدالّة لارتفاع البوصلة، h . (10 درجات)

ب. بيّن أنّ ميل الرسم البيانيّ هو $\frac{2\pi B_E}{\mu_0}$. (10 درجات)

جـ. احسب B_E بواسطة ميل الرسم البيانيّ. (6 درجات)

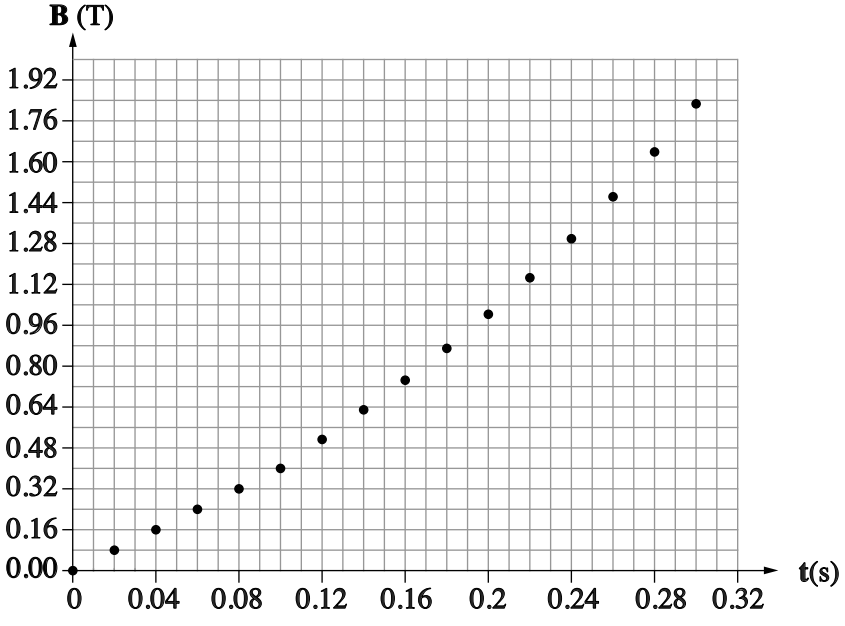
د. كتب الطالب في الجدول أنّ التيّار الذي يلائم الارتفاع 1.5 سم هو 2.0A ، وليس 2A.
فسّر لماذا. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

هـ. في الحالة التي لا يسري فيها تيّار في السلك، حدِّد – بدون تعليل –
إذا كان القطب الشماليّ لإبرة البوصلة
(1) يتّجه إلى القطب المغناطيسيّ الأرضيّ الشماليّ أم الجنوبيّ. (درجتان)
(2) يتّجه بالتقريب إلى القطب الجغرافيّ الشماليّ أم الجنوبيّ. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 7 /

5. بَنَتْ إحدى الطالبات من سلك موصِل لفّة دائريّة نصف قطرها $r = 2\ cm$. وضعت الطالبة اللفّة الدائريّة في منطقة يسود فيها حقل مغناطيسيّ متجانس $\vec{B}$ ، اتّجاهه معامد لمستوى اللفّة الدائريّة.

مقدار $\vec{B}$ يتغيّر كدالّة للزمن، t ، كما هو موصوف في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



أ. حدِّد إذا كانت القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة في اللفّة الدائريّة ثابتة أم متغيّرة، في كلّ واحدة من الفترتين الزمنيّتين اللتين أمامك:

(1) $0 \le t \le 0.10\ sec$

(2) $0.14\ sec \le t \le 0.30\ sec$

علّل تحديديك. (10 درجات)

ب. احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة في اللفّة الدائريّة في اللحظة $t = 0.06\ sec$ وفي اللحظة $t = 0.20\ sec$. (10 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

جـ. حدِّد ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي يُكوِّنه التيّار المستحثّ في مركز اللفّة الدائريّة: هل هو باتّجاه مطابق لاتّجاه $\vec{B}$ أم باتّجاه معاكس لاتّجاه $\vec{B}$ أم باتّجاه معامد لاتّجاه $\vec{B}$ ؟ علّل. (8 درجات)

د. احسب مقدار القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة التي تَنتُج في اللفّة الدائريّة في اللحظة $t = 0.06\ \text{sec}$ ، عندما يكون اتّجاه الحقل المغناطيسيّ $\vec{B}$ موازيًا لمستوى اللفّة الدائريّة. فسّر. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

ב ה צ ל ח ה!
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.