# מדינת ישראל

## משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"א
מספר השאלון: **652 ,917521**
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.

# دولة إسرائيل

## وزارة المعارف

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثانوية
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف ٢٠١١
رقم النموذج: **٩١٧٥٢١، ٦٥٢**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ ٥ وحدات
**ترجمة إلى العربية (٢)**

# الفيزياء

## الكهرباء

لطلاب ٥ وحدات تعليمية

## تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة وثلاثة أرباع (١٠٥ دقائق).

ب. مبنى النموذج وتوزيع الدرجات:
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:
١. حاسبة.
٢. ملحق قوانين ومعطيات في الفيزياء مرفق بالنموذج.

د. تعليمات خاصّة:
١. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب. لن تُفحص إجابات لأسئلة إضافية. (تُفحص الإجابات حسب تسلسل ظهورها في دفتر الامتحان.)
٢. عند حلّ الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، اكتب القوانين التي تستعملها. عندما تستعمل رمزًا ليس موجودًا في لوائح القوانين، اكتب معناه بالكلمات. قبل تنفيذ العمليات الحسابية، 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.
٣. عندما يُطلب منك التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، اكتب تعبيرًا رياضيًا يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسية أيضًا، مثل تسارع السقوط الحرّ g أو الشحنة الأساسية e.
٤. استعمل في حساباتك القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ.
٥. اكتب إجاباتك بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتبكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.

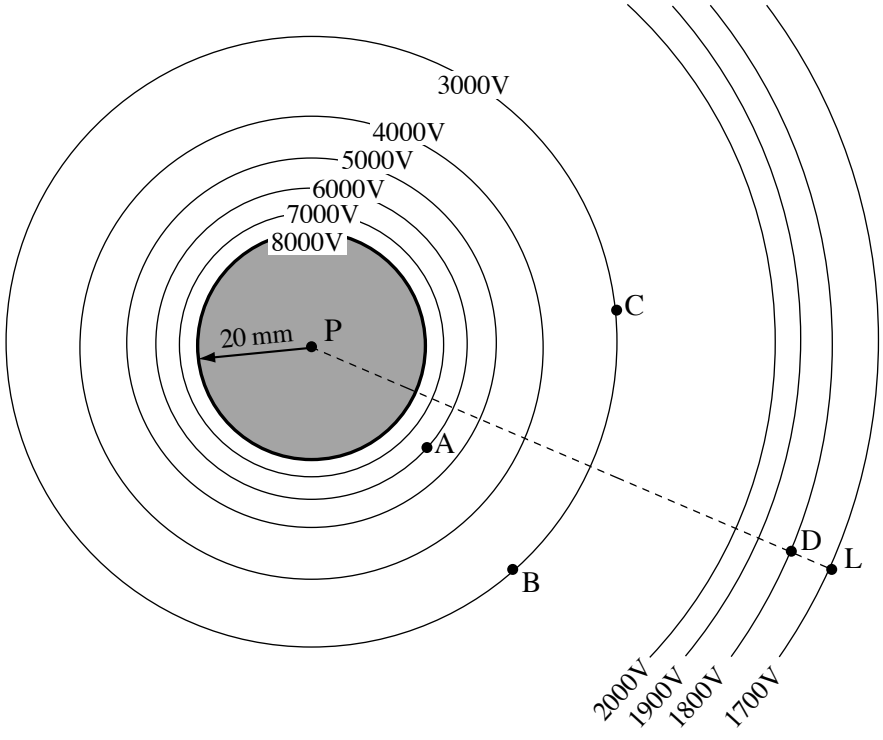
**التعليمات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.**

**ب ה צ ל ח ה !** **نتمنّى لك النجاح!**

# الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة ١–٥.
(لكلّ سؤال – ٣٣$\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

**١.** يصف التخطيط الذي أمامك كرة موصِلة مشحونة وعدّة خطوط متساوية الجهد.
نصف قطر الكرة هو 20 mm ، والجهد على سطحها هو 8000V. بجانب كلّ خطّ مسجّل الجهد الذي يلائمه. الجهد في اللانهاية اختير كصفر.




أ. **(١)** هل الشحنة التي على سطح الكرة هي موجبة أم سالبة؟ علّل.

**(٢)** احسب الشحنة على سطح الكرة.

(٩ درجات)

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)**

/يتبع في صفحة 3/

**ب.** احسب شغل الحقل الكهربائي عندما يُنقَل جسيم نقطي مشحون بشحنة 8.0 nC $(8.0 \cdot 10^{-9}\text{C})$ من النقطة A إلى النقطة C على النحو التالي:
في البداية من A إلى B، وبعد ذلك من B إلى C. فسّر. (٨ درجات)

افترض أنّه يمكن اعتبار الحقل الكهربائي بين الخطّين 1700V وَ 1800V حقلاً مقداره ثابت.

**جـ. (١)** احسب شغل الحقل الكهربائي عندما يُنقَل جسيم نقطي شحنته 1.0 nC من النقطة L إلى النقطة D.

**(٢)** احسب مقدار القوّة الكهربائية التي تؤثّر على الجسيم الذي شحنته 1.0 nC عندما يُنقَل من النقطة L إلى النقطة D.

**(٣)** جد مقدار الحقل الكهربائي بين الخطّين 1700V وَ 1800V.
(١٢ درجة)

**د.** أيّ من الإمكانيات (١)–(٤) التي أمامك تعبّر بشكل صحيح عن قيمة الجهد الكهربائي في مركز الكرة P؟ علّل اختيارك. (٤½ درجات)

(١) 0

(٢) 8000 V

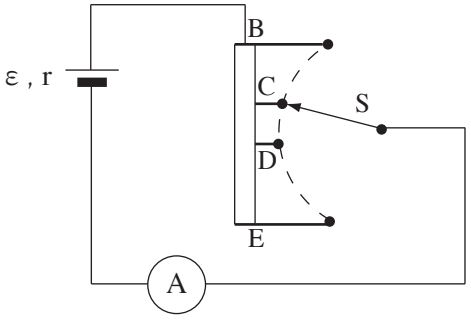
(٣) 9000 V

(٤) لانهاية

/ يتبع في صفحة 4 /

**٢.** يعرض التخطيط "أ" رسمًا لمقاوم متغيّر موصول بمصدر قوّته الدافعة الكهربائية $\varepsilon = 24V$ ومقاومته الداخلية $r = 2\Omega$ . يمكن وصل المفتاح S بكلّ واحدة من النقاط B، C، D ، E. تشمل الدائرة أيضًا مقياس تيّار مقاومته قابلة للإهمال.

**انتبه**: المفتاح موصول دائمًا بإحدى النقاط B، C، D، E.




التخطيط "أ"

أ. **(١)** بأيّ نقطة يكون المفتاح S موصولاً، عندما تُقاس في الدائرة شدّة تيّار صغرى؟ علّل.

**(٢)** بأيّ نقطة يكون المفتاح S موصولاً، عندما تُقاس في الدائرة شدّة تيّار عظمى؟ علّل.

**(٣)** احسب شدّة التيّار العظمى في الدائرة المعطاة.

(٨ درجات)

ب. **(١)** المفتاح S موصول بالنقطة التي حدّدتَها في البند الفرعي أ (١). شدّة التيّار (الصغرى) في الدائرة هي $I_{min} = 0.8A$ . احسب مقاومة المقاوِم المتغيّر الذي يمّر عبره التيّار في هذه الحالة.

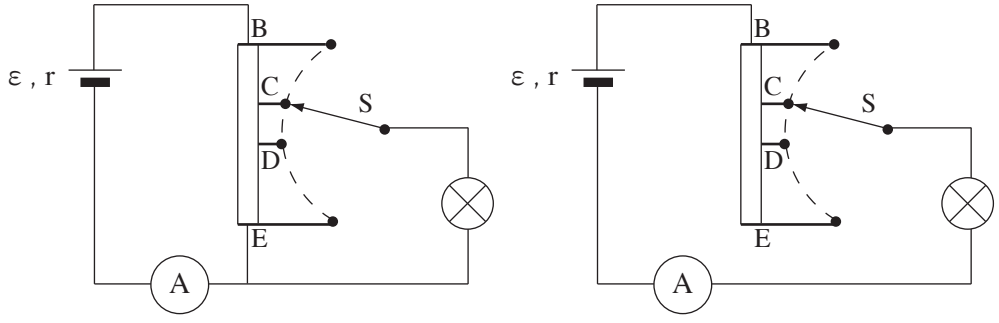
**(٢)** عندما ننقل المفتاح إلى النقطة المجاورة، تكون شدّة التيّار في الدائرة $I = 1.5\ A$ . احسب مقاومة المقاوِم المتغيّر الذي يمّر عبره التيّار في هذه الحالة.

(١٠ درجات)

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)**

/يتبع في صفحة 5/

أضاف أحد الطلّاب لامبة إلى الدائرة الكهربائية التي في التخطيط "أ"، بحيث يستطيع تغيير شدّة ضوئها. يفحص الطالب إمكانيتين لوصل اللامبة، I وَ II (انظر التخطيط "ب").
افترض أنّ مقاومة اللامبة ثابتة.




التخطيط "ب"

**جـ.** **(١)** بأيّ نقطة موصول المفتاح S في الدائرة I، عندما تكون شدّة ضوء اللامبة هي الأقوى؟ علّل.

**(٢)** بأيّ نقطة موصول المفتاح S في الدائرة II، عندما تكون شدّة ضوء اللامبة هي الأقوى؟ علّل.

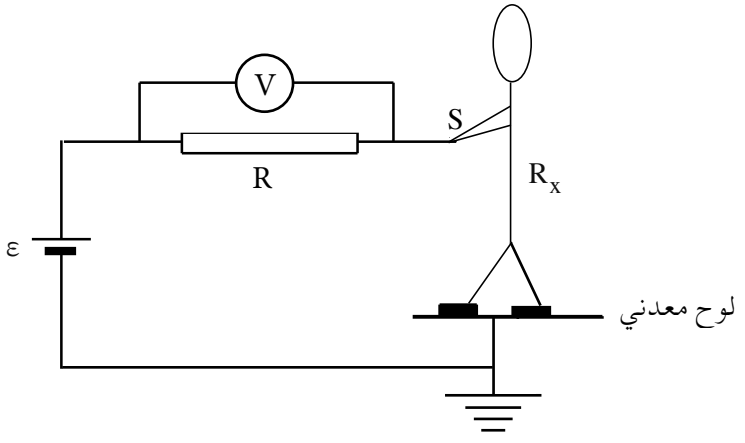
(٧ درجات)

**د.** على اللامبة مسجّل 24V ، 28.8W . احسب قدرة اللامبة في الدائرة I ، عندما يكون المفتاح موصولاً بالنقطة D. (٨½ درجات)

/يتبع في صفحة 6/

**٣.** يجب على الكهربائي انتعال حذاء خاصّ أثناء عمله. من المهمّ معرفة ما هي مقاومة الشخص الذي ينتعل هذا الحذاء، لوقايته من التكهرُب. يتكهرب الشخص عندما يمرّ عبر جسمه تيّار أكبر من $0.005\ A$.

اقترح المصنع الذي يُنتِج أحذية خاصّة للكهربائيين استعمال الدائرة الكهربائية الموصوفة في التخطيط الذي أمامك لقياس المقاومة $R_X$ للشخص الذي ينتعل هذا الحذاء.




بغرض القياس، يقف الشخص الذي ينتعل الحذاء على لوح معدني، ويمسك بالطرف S لسلك موصِل (انظر التخطيط). تشمل الدائرة مصدر فرق جهد ثابت $\varepsilon = 48\ V$ مقاومته الداخلية قابلة للإهمال، ومقاومًا مقاومته $R = 10^6\Omega$، ومقياس فرق جهد مقاومته كبيرة جدًّا ("لانهائية"). مقياس فرق الجهد يقيس فرق الجهد V بين طرفَي المقاوم R.

**أ.** هل يمكن أن تكون شدّة التيّار في الدائرة التي في التخطيط أكبر من $0.005\ A$؟ علّل.
(٧ درجات)

**ب.** **(١)** برهن أنّه يمكن التعبير عن مقاومة الكهربائي، بما في ذلك حذاؤه، $R_X$، بواسطة التعبير: $R_X = R\cdot\frac{\varepsilon - V}{V}$، بحيث V هو فرق الجهد الذي يقيسه مقياس فرق الجهد.

**(٢)** في فحص أُجري في المصنع وُجد أنّ $V = 9.6\ V$. احسب المقاومة $R_X$.
(١٢ درجة)

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)** /يتبع في صفحة 7/

يرغب كهربائي في إصلاح خلل في جهاز يعمل بفرق جهد عالٍ قيمته 6 kV . مقاومة الكهربائي بما في ذلك الحذاء تساوي المقاومة التي حسبتَها في البند الفرعي ب ( ٢ ).
أثناء عمله يلمس الكهربائي بيده سلكًا موجودًا بجهد قيمته 6 kV + بالنسبة للأرض.
البندان "جـ" وَ "د" يتطرّقان إلى هذه الحالة.

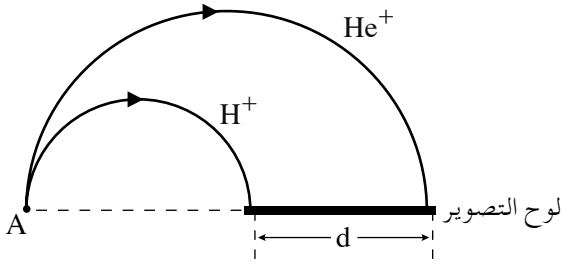
**جـ.** هل يتكهرب الكهربائي؟ فسّر. ( ٦ درجات )

**د.** **( ١ )** احسب عدد الإلكترونات التي تمرّ في ثانية واحدة عبر جسم الكهربائي.

**( ٢ )** هل تمّر الإلكترونات من الأرض إلى الكهربائي أم من الكهربائي إلى الأرض؟ علّل.
( ٨$\frac{1}{3}$ درجات )

/يتبع في صفحة 8/

**٤.** أيون الهيدروجين، $H^+$ (جسيم مشحون كتلته $m_H$ وشحنته $q_H$)، وأيون الهيليوم، $He^+$ (جسيم مشحون كتلته $m_{He} = 4m_H$ وشحنته $q_{He} = q_H$)، يُسرَّعان من حالة السكون في حقل كهربائي بواسطة فرق جهد $V$. بعد التسريع يدخل الأيونان في النقطة $A$ إلى حقل مغناطيسي متجانس، $\vec{B}$. يدخل الأيونان إلى الحقل المغناطيسي معامدين لخطوط الحقل، ويتحرّكان في مسارين دائريين حتّى يصيبا لوح التصوير. الحقل المغناطيسي معامد لمستوى الصفحة (انظر التخطيط).




**أ.** ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسي – يخرج من الصفحة أم يدخل إلى الصفحة؟ علّل.
(٦ درجات)

**ب.** هل يتغيّر مقدار سرعة الأيونَيْن أثناء حركتهما في الحقل المغناطيسي؟ علّل. (٦ درجات)

عبّر عن إجاباتك في البندين "جـ" وَ "د" بدلالة البارامترات $m_H$ ، $q_H$ ، $V$ ، $B$ أو قسم منها.

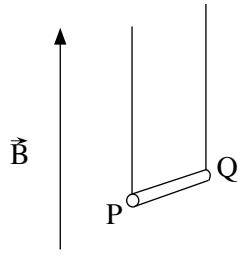
**جـ.** **(١)** عبّر عن زمن حركة أيون الهيدروجين $H^+$ في الحقل المغناطيسي.

**(٢)** بِكَم ضعف زمن حركة أيون الهيليوم $He^+$ أكبر من زمن حركة أيون الهيدروجين في الحقل المغناطيسي؟ علّل.
(١٢ درجة)

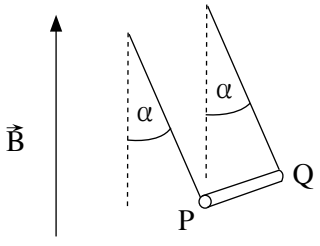
**د.** عبّر عن البُعد $d$ بين نقطتَي إصابة الأيونَيْن للوح التصوير. (٩$\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 9/

**٥.** يسود في المختبر حقل مغناطيسي متجانس، $\vec{B}$ ، يعامد الأرض واتّجاهه إلى الأعلى.
يرغب أحد الطلّاب في قياس مقدار الحقل. لهذا الغرض يستعمل الطالب قضيبًا موصِلاً أسطوانيًا PQ. يربط الطالب طرفَي القضيب بخيطين متطابقين. الطرفان الآخران للخيطين مربوطان بنقطتين موجودتين في نفس الارتفاع، كما هو موصوف في التخطيط "أ" بحيث يكون القضيب PQ موازيًا للأرض دائمًا.




التخطيط "أ"

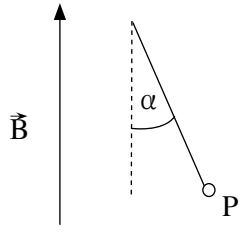



التخطيط "ب"

افترض أنّ الحقل المغناطيسي للكرة الأرضية قابل للإهمال بالنسبة للحقل $\vec{B}$، وأنّ كتلتَي الخيطين قابلتان للإهمال بالنسبة لكتلة القضيب PQ.

عندما يمرّر الطالب تيّارًا كهربائيًا في القضيب PQ ، ينحرف القضيب عن مكانه. يستقرّ القضيب بحيث تتكوّن زاوية $\alpha$ بين كلّ واحد من الخيطين وبين الاتّجاه العمودي، كما هو موصوف في التخطيط "ب".

أ. **(١)** رُسم القضيب في التخطيط "جـ" بحيث نرى طرفه P.




التخطيط "جـ"

انسخ التخطيط "جـ" إلى دفترك، وارسم فيه جميع القوى التي تؤثّر على القضيب PQ.

**(٢)** ما هو اتّجاه التيّار في القضيب – من P إلى Q أم من Q إلى P ؟ علّل.

(٨ درجات)

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)** /يتبع في صفحة 10/

يغيّر الطالب عدّة مرّات شدّة التيّار في القضيب، ويقيس كلّ مرّة شدّة التيّار، I، وزاوية الانحراف $\alpha$.

نتائج القياسات معروضة في الجدول الذي أمامك.

| I (A) | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha(^\circ)$ | 5.7 | 8.5 | 10.0 | 13.5 | 16.7 | 19.3 |

**ب.** بدون الاعتماد على نتائج القياسات، طوِّر تعبيرًا رياضيًا يربط بين زاوية الانحراف، $\alpha$ ، وشدّة التيّار، I. (٨ درجات)

**جـ.** **(١)** اعتمِد على التعبير الذي طوّرتَه في البند "ب"، واذكر ما هما المتغيّران اللذان توجد بينهما علاقة طردية. علّل.

**(٢)** ابنِ في دفترك جدولاً يشمل قيَم المتغيّرين اللذين ذكرتَهما في البند الفرعي جـ(١).

**(٣)** ارسم رسمًا بيانيًا يصف العلاقة بين المتغيّرين اللذين ذكرتَهما في البند الفرعي جـ(١).

(١٠ درجات)

**د.** معطى أنّ طول القضيب PQ هو $\ell = 0.2m$ وأنّ كتلته $m = 10gr$.
احسب مقدار الحقل المغناطيسي B بمساعدة الرسم البياني الذي رسمتَه.
(٧$\frac{1}{4}$ درجات)

**ב ה צ ל ח ה!**
**نتمنّى لك النجاح!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النسخ أو النشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة المعارف.

# מדינת ישראל
## משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ב
מספר השאלון: **652 ,917521**
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.

# دولة إسرائيل
## وزارة المعارف

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثانوية
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2012
رقم النموذج: **652 ،917521**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات
**ترجمة إلى العربية (2)**

# الفيزياء
## الكهرباء
لطلّاب 5 وحدات تعليمية

## تعليمات للممتحَن

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

ب. مبنى النموذج وتوزيع الدرجات:
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 بالنموذج.

د. تعليمات خاصّة:
1. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب. لن تُفحص إجابات لأسئلة إضافية. (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 العمليات الحسابية، 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 رياضيًا يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسية أيضًا، مثل تسارع السقوط الحرّ g أو الشحنة الأساسية 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.

**التعليمات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.**

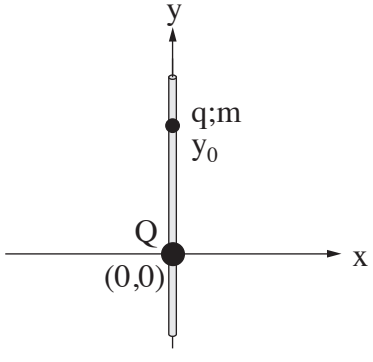
**ب ה צ ל ח ה !** **نتمنّى لك النجاح !**

# الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

**1.** يصف التخطيط "أ" هيئة محاور x وَ y . في نقطة أصل المحاور يتواجد في حالة سكون جسم صغير ذو شحنة كهربائية موجبة Q . وهناك قضيب دقيق وأملس مصنوع من مادّة عازلة، موجود باتّجاه عمودي على طول المحور y .




التخطيط "أ"

يُدخِلون خرزة صغيرة، ذات شحنة كهربائية موجبة q وكتلة m ، حول القضيب العمودي فوق الشحنة Q ، ويحرّكونها إلى النقطة التي إحداثيّها $y_0$ . بعد أن تركوا الخرزة، بقيت في حالة سكون.

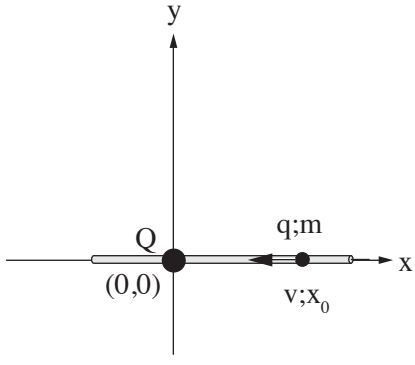
**أ.** ارسم مخطّط القوى التي تؤثّر على الخرزة، واكتب اسم القوّة بجانب كلّ متّجه.
(5 درجات)

**ب.** عبّر بدلالة Q وَ q وَ m عن البُعد $y_0$ الذي بين الشحنتين.
($6\frac{1}{3}$ درجات)

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)**

/ يتبع في صفحة 3 /

يضعون القضيب باتّجاه أفقي على طول المحور x ، بحيث تبقى الشحنة Q في نقطة أصل المحاور. يُدخِلون الخرزة حول القضيب عن يمين الشحنة Q ، ويُكسِبون الخرزة سرعة ابتدائية يسارًا باتّجاه الشحنة Q ، ويحرّرونها ( انظر التخطيط "ب" ).



التخطيط "ب"

عندما تصل الخرزة إلى النقطة التي إحداثيّها $x_0$ ، يكون مقدار سرعتها v واتّجاه سرعتها يسارًا.

**جـ.** عبّر بدلالة معطيات السؤال عن الطاقة الكلّية للخرزة عندما تمرّ في النقطة التي إحداثيّها $x_0$ . ( افترض أنّ الطاقة الكهربائية الوضعية في "اللانهاية" هي صفر، وأنّ طاقة الثقل الوضعية على طول المحور x هي صفر أيضًا. ) ( 8 درجات )

**د.** عبّر بدلالة معطيات السؤال عن أصغر بُعد ممكن، $x_{min}$ ، عن الشحنة Q ، الذي تصل إليه الخرزة. ( 8 درجات )

**هـ.** كيف يتغيّر كلّ واحد من المقدارين – مقدار السرعة ومقدار التسارع – في حركة الخرزة من $x_0$ إلى $x_{min}$ ( يزداد، يقلّ، يبقى ثابتًا )؟ علّل. ( 6 درجات )

/ يتبع في صفحة 4 /

**2.** أراد أحد الطلّاب قياس مقاومة سلك موصِل ( السلك "أ" ) .
معطى جدول يصف التيّار كدالة لفرق الجهد على السلك .

| I(A) | V(V) |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 0.19 | 1 |
| 0.39 | 2 |
| 0.57 | 3 |
| 0.79 | 4 |
| 0.96 | 5 |

**أ.** حسب المعطيات المعروضة في الجدول، ارسم رسمًا بيانيًّا يصف فرق الجهد كدالة للتيّار، وحدِّد إذا كان السلك يحقّق قانون أوم في مجال المعطيات التي في الجدول .
إذا كان يحقّق – احسب مقاومة السلك . إذا كان لا يحقّق – فسّر لماذا .
( 9 درجات )

**ب.** بافتراض أنّ طول السلك هو 1m ومقطعه هو دائرة قطرها 0.5mm ، احسب المقاومة النوعية $\rho$ للمادّة التي صُنع منها السلك . عبّر عن المقاومة النوعية بوحدات $\Omega \times m$ ( أوم متر ) . ( 7 درجات )

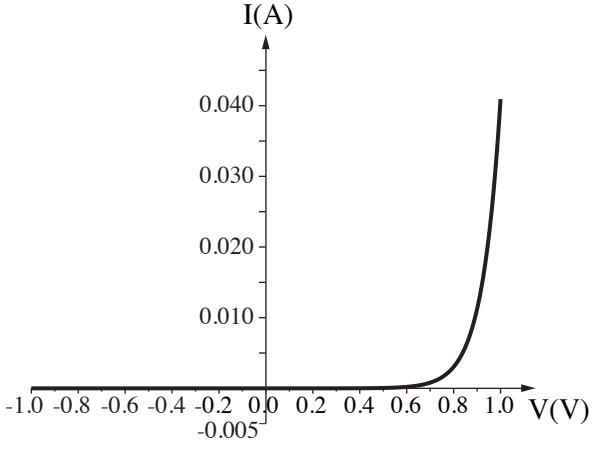
بحوزة الطالب سلك آخر ( السلك "ب" ) مصنوع من نفس المادّة التي صُنع منها السلك "أ" ، وطوله مساوٍ لطول السلك "أ" ، لكنّ مساحة مقطعه أكبر .

**جـ.** حدِّد إذا كانت مقاومة السلك "ب" أصغر من مقاومة السلك "أ" أم أكبر منها أم مساوية لها . فسّر إجابتك .
أضِف إلى هيئة محاور الرسم البياني الذي رسمتَه في البند "أ" ، رسمًا بيانيًّا نوعيًّا يلائم السلك "ب" . ( $9\frac{1}{3}$ درجات )

**( انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية . )**

/ يتبع في صفحة 5 /

**د.** يعرض التخطيط الذي أمامك رسمًا بيانيًّا تقريبيًّا للتيّار كدالة لفرق الجهد (אופיין) لمركّب كهربائي يُسمّى صمامًا ثنائيًّا ( ديودا ). فروق الجهد تتغيّر في المجال الذي بين 1V- وَ 1V.




أمامك أربعة أقوال (1)-(4). انسخ إلى دفترك الأقوال التي تلائم الرسم البياني الموصوف، وعلّل تحديداتك.

(1) يتغيّر التيّار بعلاقة طردية مع فرق الجهد.

(2) التيّار ثابت بدون علاقة بفرق الجهد بين قطبَي الصمام الثنائي.

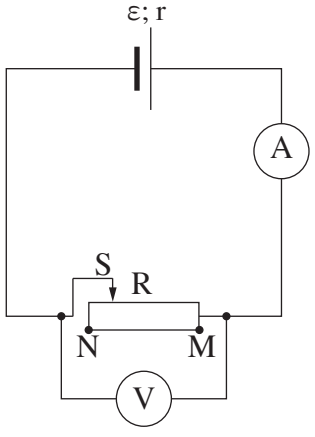
(3) كي يسري تيّار في الصمام الثنائي، هناك أهمّية لأيّ قطب من قطبَي الصمام الثنائي وُصِل الجهد العالي لمصدر فرق الجهد.

(4) عندما يسري تيّار عبر الصمام الثنائي، تقلّ المقاومة كلّما ازداد فرق الجهد بين قطبَي الصمام الثنائي.

( 8 درجات )

/ يتبع في صفحة 6 /

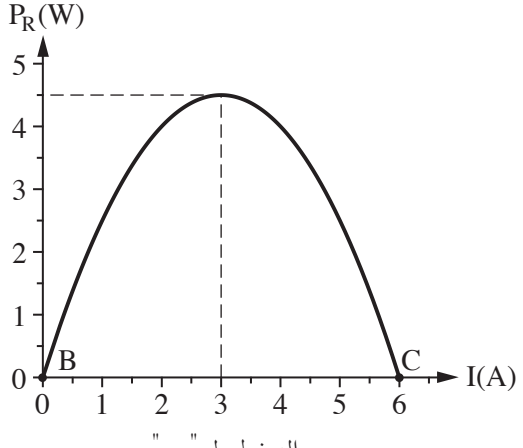
**3.** بحوزة أحد الطلّاب بطّارية قوّتها الدافعة الكهربائية ε ومقاومتها الداخلية r.
وصل الطالب البطّارية بمقاوم متغيّر R. يمكن تغيير مقاومة المقاوم R من 0 (في النقطة M) وحتّى "اللانهاية" (قيمة كبيرة جدًّا) في النقطة N.
افترض أنّ أجهزة القياس مثالية.




التخطيط "أ"

**أ.** فسّر لماذا الطاقة التي تزوّدها البطّارية للدائرة لا تمرّ بكاملها إلى المقاوم المتغيّر.
(6 درجات)

قام الطالب بقياس التيّار، I، في الدائرة بالنسبة لمقاوَمات مختلفة للمقاوم المتغيّر، وَحَسَبَ القدرة، P، التي تتطوّر في المقاوم المتغيّر حسب المعادلة $P_R = (\varepsilon - I \cdot r) \cdot I$.
يعرض التخطيط "ب" القدرة التي تتطوّر في المقاوم المتغيّر كدالة للتيّار في الدائرة.




التخطيط "ب"

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)**

/ يتبع في صفحة 7 /

**ب.** أيّ مقدار فيزيائي يمثّله التعبير $\varepsilon - Ir$ في معادلة القدرة؟ (5 درجات)

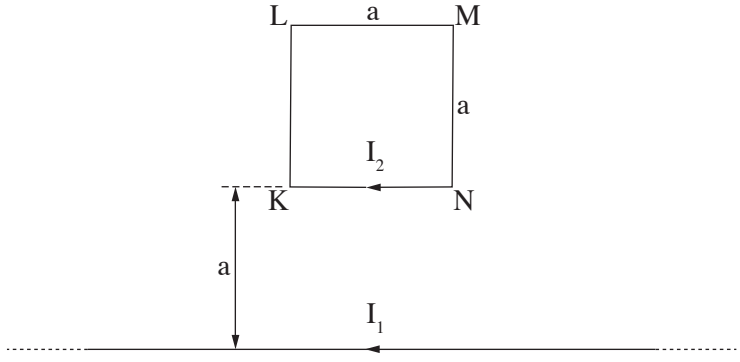
**جـ.** في أيّة نقطة (M أم N) وُضع التماس المتحرّك S عندما نتجت النقطة C في التخطيط "ب" الذي أمامك، وفي أيّة نقطة وُضع التماس المتحرّك S عندما نتجت النقطة B في التخطيط "ب"؟ فسّر إجابتك. (6 درجات)

**د.** احسب القوّة الدافعة الكهربائية $\varepsilon$ للبطّارية، ومقاومتها الداخلية r. (10 درجات)

**هـ.** جد المقاومة الخارجية R عندما تكون القدرة قصوى. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 8 /

**4.** وُضع على طاولة أفقية ملفّ مربّع الشكل KLMN طول ضلعه $a = 0.1m$ ، وسلك طوله كبير جدًّا بالنسبة لطول الضلع a. السلك الطويل يوازي الضلع KN ، وموجود على بُعد $y = a$ عنه ( انظر التخطيط ).




يمرّ في السلك الطويل تيّار شدّته $I_1 = 8A$ ، ويمرّ عبر الملفّ المربّع الشكل تيّار شدّته $I_2 = 5A$ . اتّجاها التيّارَيْن معروضان في التخطيط.

**أ.** جد القوّة ( مقدارها واتّجاهها ) التي يؤثّر بها السلك الطويل على الضلع KN للملفّ. ( 7 درجات )

**ب.** جد القوّة ( مقدارها واتّجاهها ) التي يؤثّر بها السلك الطويل على الملفّ المربّع الشكل بأكمله. ( 7 درجات )

**جـ.** جد القوّة ( مقدارها واتّجاهها ) التي يؤثّر بها الملفّ على السلك. فسّر إجابتك. ( 6 درجات )

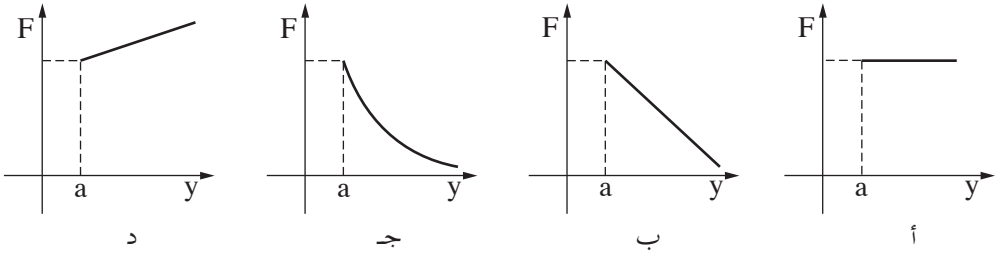
**د.** حدّد دون حساب، إذا كان مقدار القوّة التي يؤثّر بها السلك الطويل على الضلع العمودي KL أكبر من أم أصغر من أم يساوي مقدار القوّة التي يؤثّر بها السلك الطويل على الضلع KN . فسّر إجابتك. ( 6 درجات )

**( انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية. )**

/ يتبع في صفحة 9 /

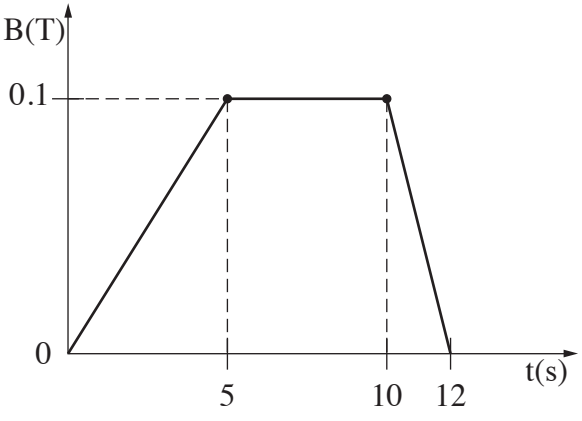
يزيدون بالتدريج البُعد y للملفّ عن السلك الطويل ( بحيث يبقى الضلع KN موازيًا للسلك ) .

**هـ.** أيّ من الرسوم البيانية "أ" – "د" التالية يصف بشكل صحيح مقدار القوّة التي يؤثّر بها السلك الطويل على الملفّ كدالة للبُعد y ( تجاهل التيّارات التي تتكوّن في المنظومة من الحثّ الكهرومغناطيسي )؟ فسّر إجابتك. ( $7\frac{1}{3}$ درجات )

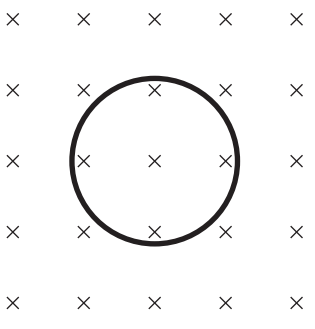



/ يتبع في صفحة 10 /

**5.** يعرض التخطيط "أ" حلقة موصِلة نصف قطرها $r = 3cm$ . هناك حقل مغناطيسي متجانس يعامد مستوى الحلقة. مقدار هذا الحقل المغناطيسي يتغيّر كدالة للزمن، كما هو معروض في التخطيط "ب".



التخطيط "ب"


التخطيط "أ"

**أ.** احسب مقدار القوّة الدافعة الكهربائية المستحثّة في الحلقة من الثانية $t = 0$ وحتّى $t = 5s$ . ( 4 درجات )

**ب.** ارسم رسمًا بيانيًّا يصف القوّة الدافعة الكهربائية المستحثّة في الحلقة كدالة للزمن من الثانية $t = 0$ وحتّى $t = 12s$ . ( 10 درجات )

**جـ.** حدّد ما هي المُدَد الزمنية التي يسري فيها تيّار مستحثّ في الحلقة، وما هو اتّجاه التيّار في كلّ مدّة زمنية ( باتّجاه حركة عقارب الساعة أم بعكس حركة عقارب الساعة ). فسّر إجابتك. ( 7 درجات )

**د.** المقاومة الكهربائية للحلقة هي $R = 5\Omega$ . احسب القدرة التي تتطوّر في الحلقة في الثانية $t = 7s$ وفي الثانية $t = 11s$ . ( 6 درجات )

بعد وَقْف تأثير الحقل المغناطيسي، يقطعون قطعة صغيرة من الحلقة، ويؤثّرون مجدّدًا بالحقل المغناطيسي المتغيّر، كما هو موصوف في التخطيط "ب".

**هـ.** هل يتغيّر الرسم البياني الذي رسمتَه في البند "ب"؟ هل تتغيّر إجابتك عن البند "د"؟ فسّر. ( $6\frac{1}{3}$ درجات )

**בהצלחה!**
**نتمنّى لك النجاح!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النسخ أو النشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة المعارف.

# 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)

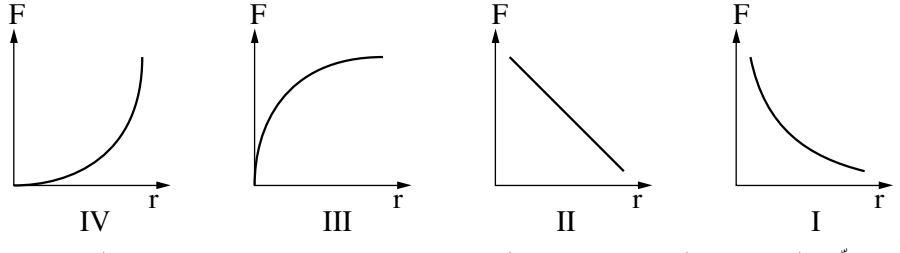
**ب.** هل مرّت الإلكترونات من الكرة A إلى الكرة B، أم من الكرة B إلى الكرة A؟ علّل. (7 درجات)

**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.

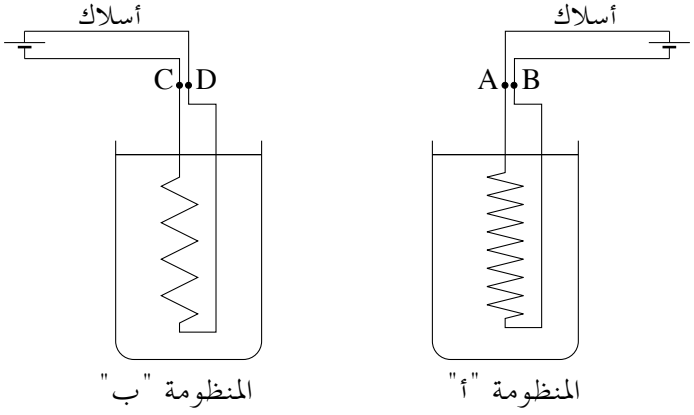
**أ.** احسب ماذا يجب أن تكون القدرة (المتوسّطة) لجسم التسخين كي يغلي الماء خلال دقيقتين (افترض أنّ كلّ طاقة جسم التسخين تنتقل إلى الماء). (6 درجات)

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 $0.1\Omega$.

**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)

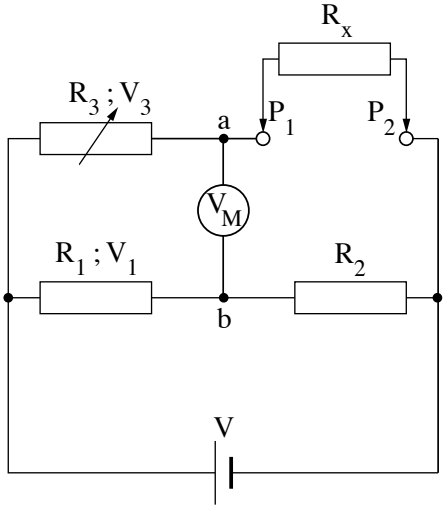
**هـ.** في الولايات المتّحدة فرق الجهد في شبكة الكهرباء هو 120V، بينما في إسرائيل فرق الجهد هو 240V. اعتمد على دلالة النتيجتين اللتين حسبتَهما في البند "د" فقط، وحدِّد في أيّة شبكة كهرباء الكفاءة هي أكبر، في إسرائيل أم في الولايات المتّحدة.

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 ($\Omega$) |
| 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)

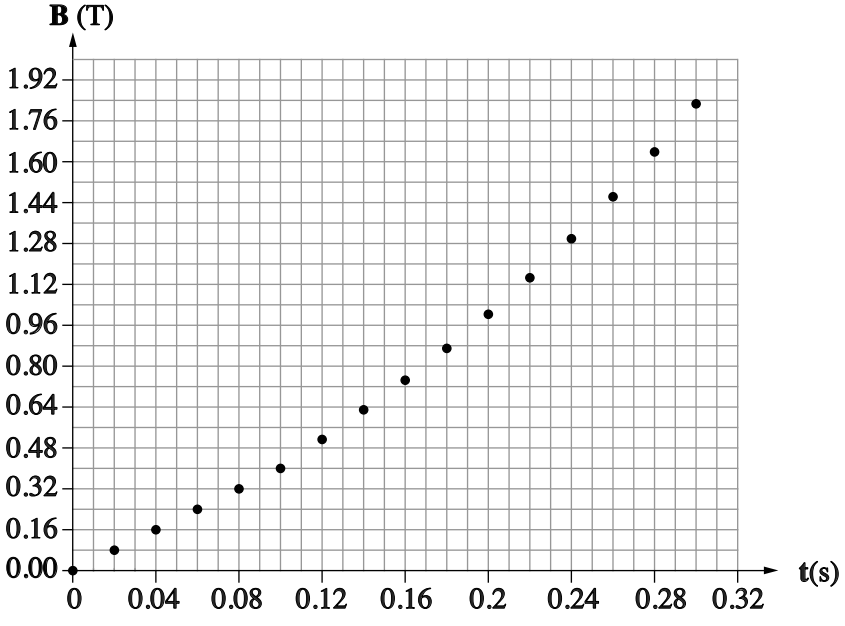
**د.** كتب الطالب في الجدول أنّ التيّار الذي يلائم الارتفاع 1.5 سم هو 2.0A ، وليس 2A.
فسّر لماذا. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

**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.

# 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

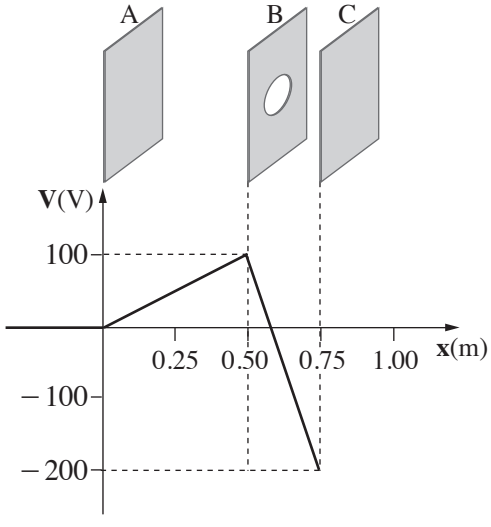
أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

(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 $q = -6.4 \times 10^{-19} C$.

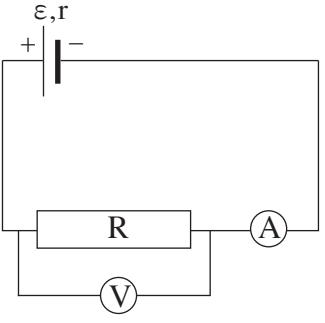
(8 درجات)

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

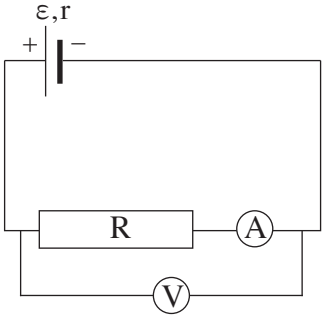
هل يصل الجسيم إلى اللوح C؟ علّل. (6 درجات)

/ 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)

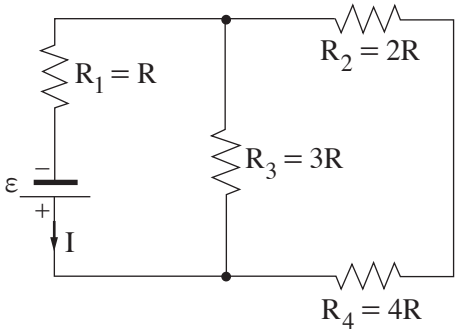
**جـ.** اعتمِد على الرسم البيانيّ، واحسب القوّة الدافعة الكهربائيّة (ε) والمقاومة الداخليّة (r) للبطّاريّة. (8 درجات)

**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 $\varepsilon$. 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 $\varepsilon$ فقط. (6 درجات)

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

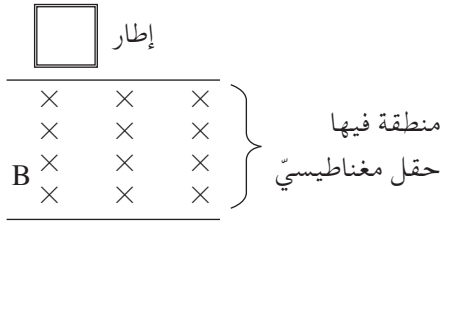
**د.** يستبدلون المقاوِم $R_4$ بمقاوِم مقاومته أكبر. حدِّد إذا كانت تتغيّر شدّة التيّار الذي يمرّ عبر المقاوِم $R_1$. إذا كانت تتغيّر، كيف تتغيّر؟ علّل تحديدك. (8 درجات)

**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 )

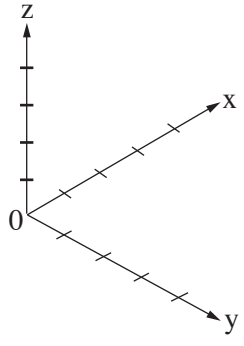
/ يتبع في صفحة 7 /

**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 $y$.

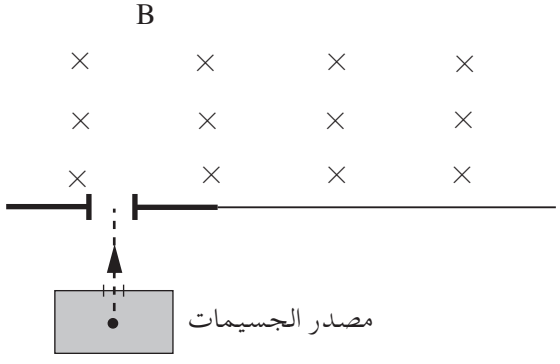
**ب.** حرَّروا الجسيمات من حالة السكون في منطقة التجربة.

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.

# 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.**

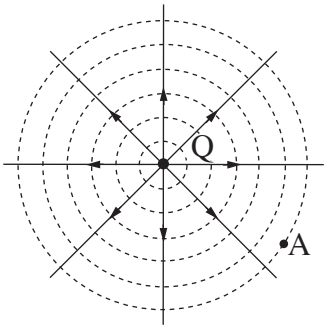
**نتمنّى لك النّجاح!**

# 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**

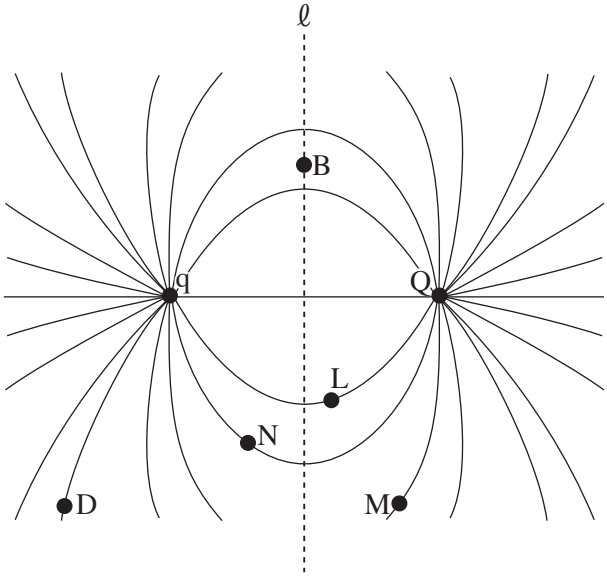
**أ.** هل الشحنة Q موجبة أم سالبة؟ علّل. (5 درجات)

**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 $\ell$ .




**التخطيط 2**

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

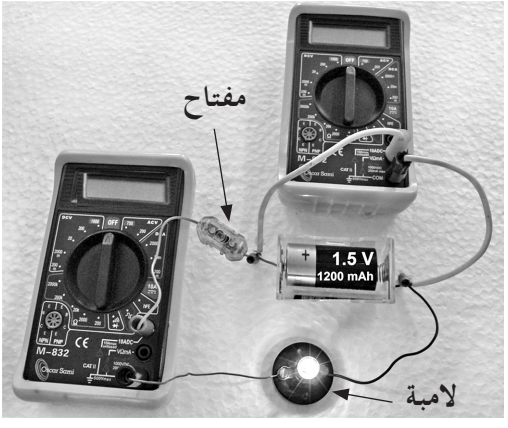
**د.** النقطة B تقع على بُعدين متساويين عن الشحنتين النقطيّتين ( انظر التخطيط 2 ).
**(1)** هل شدّة الحقل الكهربائيّ في النقطة B تساوي صفرًا أم لا تساوي صفرًا؟ علّل.
**(2)** هل الجهد الكهربائيّ في النقطة B يساوي صفرًا أم لا يساوي صفرًا؟ علّل.
( 10 درجات )

**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.

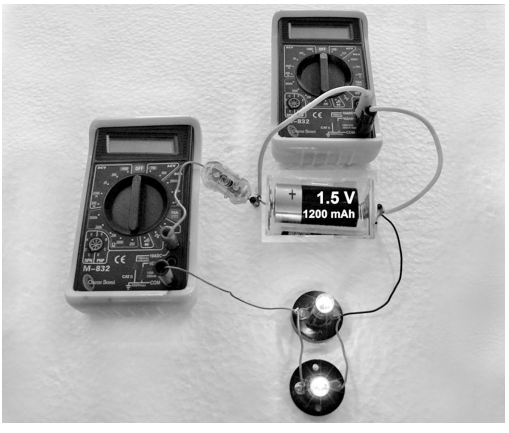
**(2)** احسب المقاومة الداخليّة للبطّاريّة.

(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 )

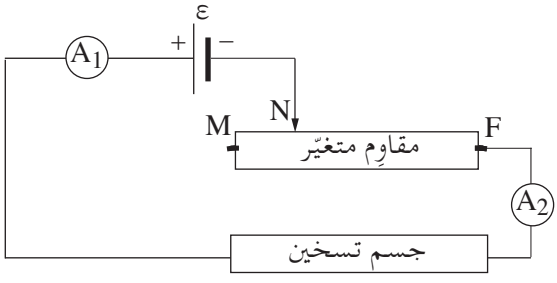
**هـ.** لاحظت كريمة معطًى إضافيًّا مسجَّلاً على البطّاريّة: 1,200 mAh .

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.

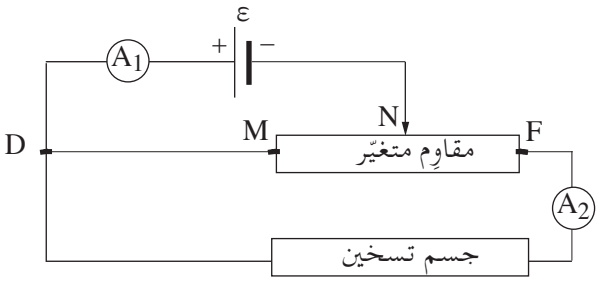
**(2)** كمّيّة الحرارة التي تتطوّر في جسم التسخين خلال 5 دقائق.

( 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 /

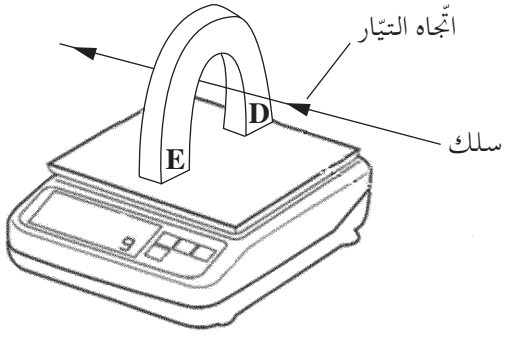
**4.** يصف التخطيط الذي أمامك تجربة أجراها أحد الطلّاب. وضع الطالب ميزانًا رقميًّا على طاولة وشغّله. قراءة الميزان كانت 0.

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).

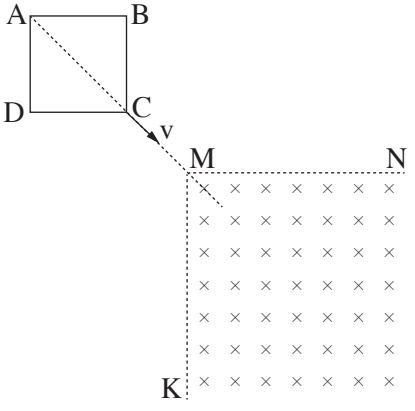
**(2)** أضِف خطّ توجُّه خطّيًّا إلى الرسم البيانيّ المبعثر.

(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.

# מדינת ישראל
## משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
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.

# دولة إسرائيل
## وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثّانويّة
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2016
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.**

**ب ה צ ל ח ה !** **نتمنّى لك النّجاح !**

# الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

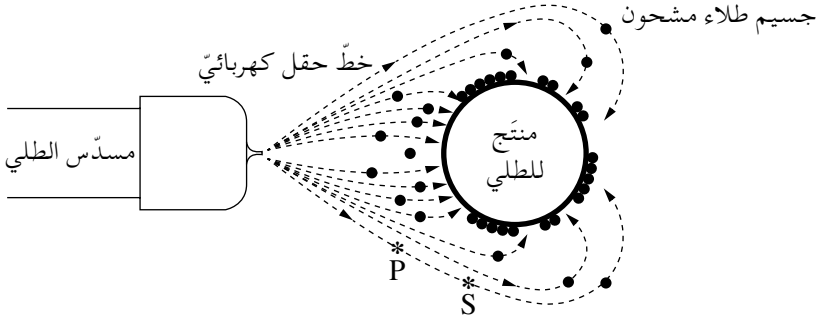
(لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

**1.** من أجل المحافظة على جودة البيئة، يطلون المنتَجات في الوقت الحاضر في مصانع كثيرة للمعادن، بطريقة الطلي الكهرُستاتيّ بدلاً من طرق الطلي التقليديّة.

أثناء الطلي الكهرُستاتيّ، يرشّ مسدّس الطلي مسحوق طلاء، مكوَّنًا من جسيمات تُشحَن بشحنة كهربائيّة أثناء الرشّ. جسيمات الطلاء تلتصق بالمنتَج الذي هو جسم معدنيّ مشحون.

التخطيط الذي أمامك يعرض منظومة الطلي، والمنتَج المُراد طَلْيُهُ فيها هو كرة معدنيّة مشحونة.

الأسهم التي في التخطيط تمثّل اتّجاه خطوط الحقل الكهربائيّ في بيئة العمل. قوّة الجاذبيّة قابلة للإهمال.




**أ.** عرِّف المصطلح: "خطّ حقل كهربائيّ". ($6\frac{1}{3}$ درجات)

**ب.** استعن بالتخطيط، وحدِّد إذا كانت شحنة جسيمات الطلاء موجبة أم سالبة.

علّل تحديدك. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

جسيم طلاء شحنته $|q| = 5 \cdot 10^{-13}C$ يتحرّك على طول خطّ الحقل من النقطة P إلى النقطة S (انظر التخطيط).

معطى أنّ: البُعد بين P وَ S هو $d = 0.1m$.

فرق الجهدين بين النقطتين P وَ S هو $|\Delta V| = 50kV$.

**جـ.** حدِّد لأيّ من النقطتين، P أم S، يوجد جهد أعلى. علّل تحديدك. (7 درجات)

**د.** افترِضْ أنّ الحقل الكهربائيّ في المنطقة التي بين النقطتين P وَ S هو حقل متجانس.

احسب القوّة الكهربائيّة التي تؤثّر على جسيم الطلاء المشحون الذي يتحرّك من النقطة P إلى النقطة S.

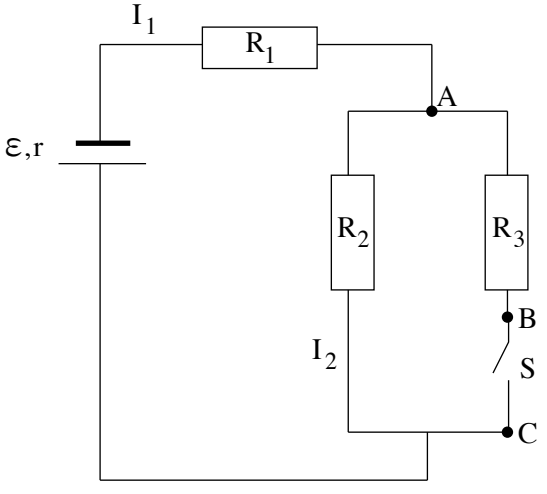
انتبه: العلاقة بين شدّة الحقل الكهربائيّ المتجانس وبين فرق الجهدين الذي بين النقطتين اللتين داخله، معرَّفة على النحو التالي: $E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$.

(7 درجات)

**هـ.** احسب تغيّر الطاقة الوضعيّة الكهربائيّة لجسيم الطلاء في حركته من النقطة P إلى النقطة S. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

**2.** التخطيط الذي أمامك يعرض دائرة كهربائيّة تشمل مصدر فرق جهد وثلاثة مقاوِمات $(R_1 ، R_2 ، R_3)$ ومفتاحًا S وأسلاك توصيل مقاومتها قابلة للإهمال. القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد هي $\varepsilon$ ومقاومته الداخليّة هي r. شدّة التيّار الذي يسري عبر المقاوِم $R_1$ هي $I_1$ ، وشدّة التيّار الذي يسري عبر المقاوِم $R_2$ هي $I_2$.




في المرحلة الأولى، المفتاح S مغلق (يُمكِّن سريان التيّار).

**أ.** عبِّر بدلالة البارامترات $I_2$ ، r ، $R_1$ ، $R_2$ ، $R_3$ عن المقدارين التاليين:

**(1)** $I_1$

**(2)** $\varepsilon$

(10 درجات)

**ب.** معطى أنّ: $I_2 = 1A$ ، $R_1 = 1.5\Omega$ ، $R_2 = 4\Omega$ ، $R_3 = 2\Omega$ ، $r = 0.5\Omega$.
احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد، وفرق جهد القطبين في الدائرة.
(6 درجات)

**جـ.** احسب فرقَي الجهد $V_{AB}$ وَ $V_{BC}$. (6 درجات)

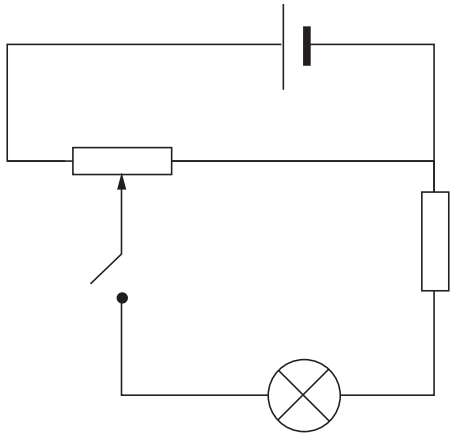
في المرحلة الثانية فتحوا المفتاح S.

**د.** احسب مرّة أخرى فرقَي الجهد $V_{AB}$ وَ $V_{BC}$ في هذه الحالة. (7 درجات)

**هـ.** في أيّ من الحالتين، عندما يكون المفتاح مغلقًا أم عندما يكون المفتاح مفتوحًا، كفاءة الدائرة هي أعلى؟ علّل تحديدك. لا حاجة للحساب. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

**3.** أجرت طالبة تجربة لفحص تعلُّق شدّة التيّار في لامبة توهُّج بفرق الجهد على اللامبة.
لهذا الغرض، ركّبت الطالبة دائرة تشمل مصدر فرق جهد ولامبة ومقاومًا ثابتًا ومقاومًا متغيّرًا ومفتاحًا وأسلاك توصيل مقاومتها قابلة للإهمال (انظر التخطيط 1).
أجرت الطالبة عدّة قياسات بواسطة أجهزة قياس مثاليّة. عرضت الطالبة نتائج القياسات في رسم بيانيّ تقريبيّ، يصف العلاقة بين المتغيّرين (التيّار وفرق الجهد).



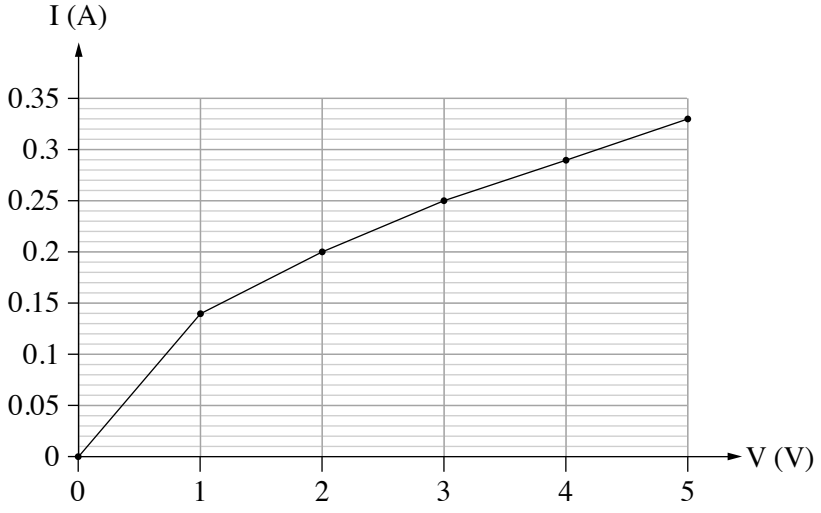
**التخطيط 1**

أ. انسخ التخطيط 1 إلى دفترك. أضف إلى تخطيط الدائرة الذي في دفترك مقياس فرق جهد ومقياس تيّار مثاليّين، يقيسان فرق الجهد على اللامبة وشدّة التيّار الذي يمرّ عبرها.
(8 درجات)

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)**

/ يتبع في صفحة 6 /

التخطيط 2 الذي أمامك يعرض الرسم البيانيّ الذي رسمته الطالبة.




**التخطيط 2**

حسب الرسم البيانيّ:

**ب.** احسب مقاومة اللامبة في كلّ واحد من مجالَي فرق الجهد:

**(1)** $0 < V < 1V$

**(2)** $3V < V < 5V$

(8 درجات)

**جـ.** احسب قدرة اللامبة بالنسبة لكلّ واحد من فرقَي الجهد:

**(1)** $V = 1V$

**(2)** $V = 5V$

(8 درجات)

**د.** معطاة كمّيّة الطاقة المُهدَرة في اللامبة (المُهدَرة كحرارة في الأساس) خلال ثانية واحدة:

**(1)** عندما $V = 1V$ $E = 0.132\ J$

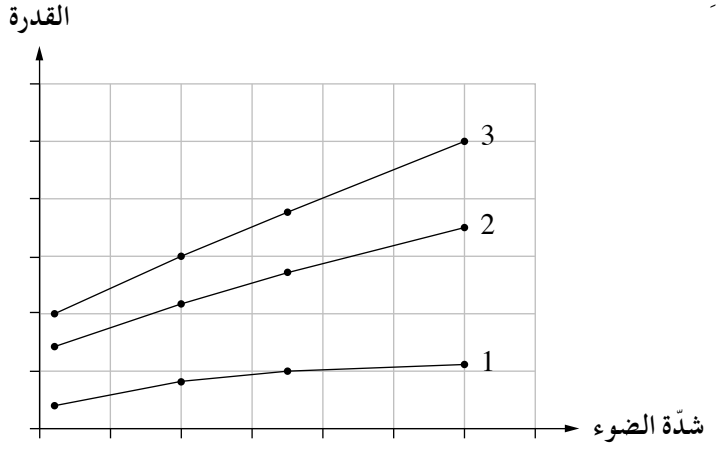
**(2)** عندما $V = 5V$ $E = 1.52\ J$

احسب كفاءة اللامبة بالنسبة لقيمتَي فرق الجهد (1)-(2). (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

تُستبدَل لامبات التوهُّج في الوقت الحاضر بلامبات من أنواع أخرى ( مثل لامبات LED أو لامبات PL ) في الأساس بسبب الكفاءة المنخفضة جدًّا للامبات التوهُّج.

التخطيط 3 الذي أمامك يعرض قدرات لامبة الـPL ولامبة التوهُّج ولامبة الـLED ، كدالّة لشدّة الضوء الذي تُنتِجه.

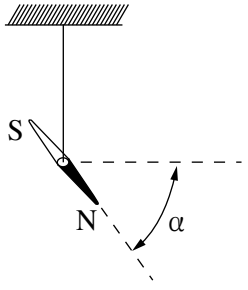



**التخطيط 3**

**هـ.** حدِّد أيّ رسم بيانيّ من الرسوم البيانيّة، 1 أم 2 أم 3 ، يصف لامبة التوهّج. علّل تحديدك.
( $3\frac{1}{3}$ درجات )

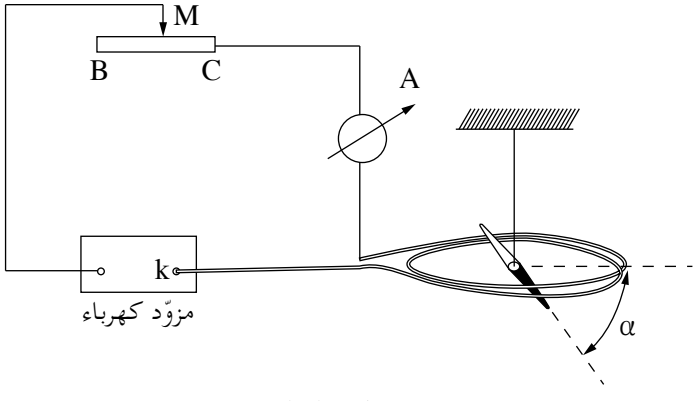
/ يتبع في صفحة 8 /

**4.** أجرى طالب تجربة لقياس مقدار الحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة، $B_E$ ، في محيط سكنه.
بهدف إيجاد اتّجاه الحقل، علَّق الطالب إبرة مغناطيسيّة على خيط دقيق مربوط بمركز الإبرة.
تعليق الإبرة يُمكِّنها من التحرّك بحرّيّة.
$\alpha$ هي زاوية الميلان، وهي الزاوية التي بين اتّجاه الإبرة وبين المستوى الأفقيّ ( انظر التخطيط 1 ).
قاس الطالب الزاوية $\alpha$ ووجد أنّ $\alpha = 53^o$ . نتجت هذه النتيجة بتأثير الحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة فقط.




**التخطيط 1**

بهدف قياس مقدار الحقل المغناطيسيّ، $B_E$ ، رَكَّبَ الطالب دائرة كهربائيّة فيها:
مزوِّد كهرباء ومقاوم متغيّر ومقياس تيّار وملفّ دائريّ دقيق موجود في المستوى الأفقيّ.
علَّق الطالب الإبرة المغناطيسيّة فوق مركز الملفّ ( انظر التخطيط 2 ).
معطى أنّ: الملفّ الدقيق مكوَّن من 4 لفّات $(N = 4)$ . نصف قطر كلّ لفّة $r = 20\ cm$ .




**التخطيط 2**

أزاح الطالب التماسّ المتحرّك M للمقاوم المتغيّر، ورأى أنّ الزاوية $\alpha$ صغرت بالتدريج، حتّى نقطة معيّنة استقرّت فيها الإبرة المغناطيسيّة في حالة أفقيّة $(\alpha = 0^o)$ .

/ يتبع في صفحة 9 /

**أ.** حسب اتّجاه الحقول المغناطيسيّة، حدِّد إذا كان القطب k لمزوِّد الكهرباء موجبًا أم سالبًا. علّل تحديدك. (6 درجات)

**ب.** هل أثناء التجربة أزاح الطالب التماسّ المتحرّك M للمقاوم المتغيّر من النقطة C إلى النقطة B أم من النقطة B إلى النقطة C ؟ علّل إجابتك. (6 درجات)

**جـ.** عندا استقرّت الإبرة في حالة أفقيّة، كانت قراءة مقياس التيّار 3.2 A . احسب مقدار المركِّب العموديّ للحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة، $B_{E\perp}$ . (6 درجات)

لم يكن الطالب راضيًا عن دقّة القياس في التجربة التي أجراها، ولذلك قرّر إيجاد المركِّب العموديّ للحقل المغناطيسيّ، $B_{E\perp}$ ، بواسطة رسم بيانيّ. لهذا الغرض، أعاد الطالب القياسات عدّة مرّات، وفي كلّ مرّة غيّر عدد اللفّات.

في كلّ قياس سجّل الطالب عدد اللفّات N والتيّار I الذي نتج عندما استقرّت الإبرة المعلَّقة في حالة أفقيّة ($\alpha = 0^o$) . حَسَبَ الطالب قيَم $\frac{1}{I}$ وسجّلها هي أيضًا.

النتائج معروضة في الجدول الذي أمامك.

| **لفّات N** | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| **I** (A) | 3.2 | 2.1 | 1.5 | 1.3 | 1 |
| $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{I}}(\frac{1}{A})$ | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1 |

**د.** ارسم في دفترك رسمًا بيانيًّا لِـ $\frac{1}{I}$ كدالّة لعدد اللفّات N . (9 درجات)

**هـ.** بواسطة ميل الرسم البيانيّ، احسب مقدار المركِّب العموديّ للحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة، $B_{E\perp}$ . ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 10 /

**5.** التخطيط الذي أمامك يعرض منظومة تجربة، من نظرة علويّة. المنظومة مكوَّنة من سكّتين ملساوين، $S_1S_2$ وَ $P_1P_2$ ، موضوعتين على طاولة أفقيّة بحيث كانتا متوازيتين، والبُعد بينهما هو $\ell$ (انظر التخطيط).

على السكّتين موضوع قضيب MN كتلته m . السكّتان موصِلتان والقضيب موصِل، ومقاومة السكّتين والقضيب قابلة للإهمال. (مقاومة الهواء قابلة للإهمال أيضًا.)

المقاوم R يصل بين الطرفين $P_1$ وَ $S_1$ للسكّتين.

بين السكّتين في المنطقة 1 $(0 \le x \le 0.4m)$ يوجد حقل مغناطيسيّ $B_1$ ،

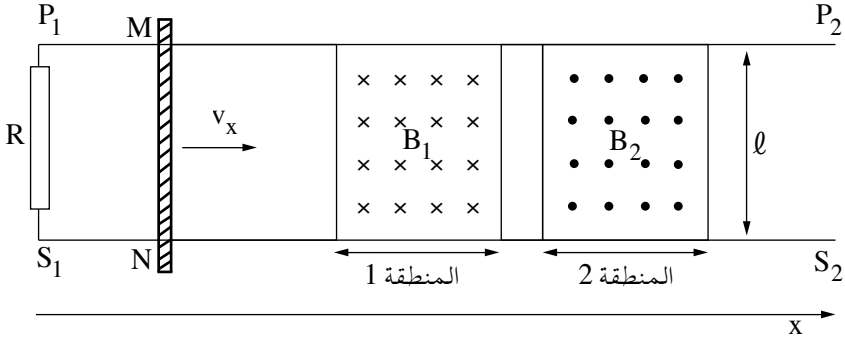
وبين السكّتين في المنطقة 2 $(0.5m \le x \le 0.9m)$ يوجد حقل مغناطيسيّ $B_2$ .

الحقلان ثابتان ومعامدان لمستوى الطاولة ومقدارهما متساوٍ: $|B_1| = |B_2| = 0.04T$ .

اتّجاها الحقلين مُشار إليهما في التخطيط.

معطى أنّ: $\ell = 50cm$

$R = 4\Omega$




في التجربة، يدخل القضيب MN إلى **المنطقة 1** بسرعة $v_x = 2\frac{m}{s}$ . في هذه المنطقة أثّروا على القضيب بقوّة $F_1$ باتّجاه المحور x، ولذلك بقيت سرعته ثابتة.

**أ.** حدِّد إذا سرى أثناء حركة القضيب في المنطقة 1 تيّار في المقاوم R .

إذا لم يَسْرِ تيّار – علّل لماذا.

إذا سرى تيّار – جد مقدار التيّار واتّجاهه (من $S_1$ إلى $P_1$ أم من $P_1$ إلى $S_1$).

(8 درجات)

**ب.** حدِّد إذا كان شغل القوّة $F_1$ ، اللازم لحدوث هذه الحركة المنتظمة في المنطقة 1 هو أكبر من كمّيّة الحرارة التي تتطوّر في المقاوم R في نفس الفترة الزمنيّة أم أصغر منها أم مساوٍ لها. علّل تحديدك بالكلمات أو بواسطة الحساب. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

في **المنطقة 2** أثّروا على القضيب MN بقوّة $F_2$ باتّجاه المحور x (بدلاً من القوّة $F_1$)، ولذلك تحرّك بتسارع ثابت مقداره $a = 5\,\frac{m}{s^2}$ (انتبه أنّ السرعة الابتدائيّة للقضيب في هذه المنطقة هي $2\,\frac{m}{s}$).

**جـ.** حدِّد في هذه الحالة اتّجاه التيّار في المقاوم R (من $S_1$ إلى $P_1$ أم من $P_1$ إلى $S_1$).
(6 درجات)

**د.** عبِّر عن التيّار في المقاوم كدالّة للزمن. لحظة دخول القضيب إلى المنطقة 2 هي $t = 0$.
(8 درجات)

**هـ.** حدِّد إذا كان شغل القوّة $F_2$، اللازم لحدوث هذه الحركة في المنطقة 2، هو أكبر من كمّيّة الحرارة التي تتطوّر في المقاوم R في نفس الفترة الزمنيّة أم أصغر منها أم مساوٍ لها.
علّل بدون أن تحسب. ($5\frac{1}{3}$ 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.

# מדינת ישראל
## משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
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 וארבעים וחמש דקות.

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.

# دولة إسرائيل
## وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت
موعد الامتحان: صيف 2017
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 وخمس وأربعون دقيقة.

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.**

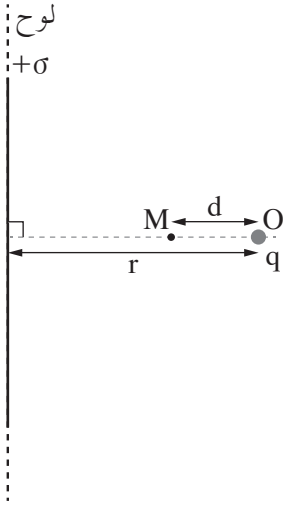
**ب ה צ ל ח ה !** **نتمنّى لك النّجاح !**

# الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

**1.** التخطيط 1 يعرض لوحًا لانهائيًّا دقيقًا مشحونًا بكثافة شحنة $+\sigma$ . في النقطة O ، التي تقع على بُعد r عن يمين اللوح، توجد شحنة نقطيّة q . يجب إهمال قوّة الجاذبيّة.
معطى أنّ محصّلة الحقول الكهربائيّة تساوي صفرًا في النقطة M التي تقع على بُعد d عن يسار النقطة O .



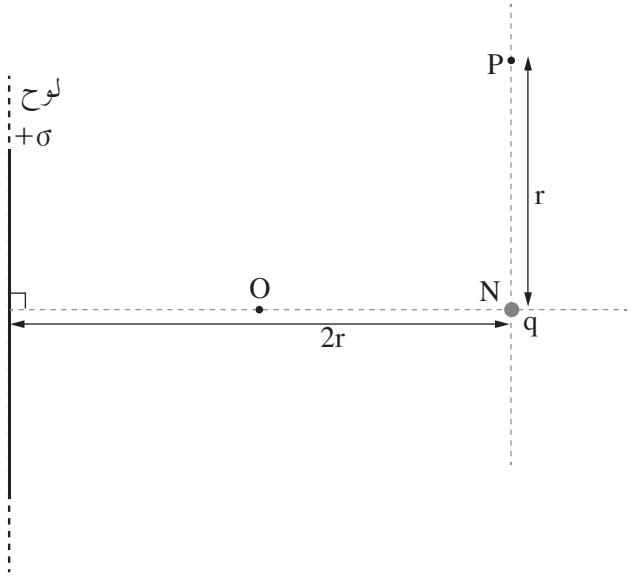

**التخطيط 1**

**أ.** حدِّد ما هي إشارة الشحنة q . فسّر تحديدك. (5 درجات)

**ب.** عبِّر عن مقدار الشحنة q بدلالة البارامترين $\sigma$ وَ d . (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

في المرحلة الثانية يُبعدون الشحنة q عن النقطة O حتّى النقطة N التي تقع على بُعد 2r عن اللوح اللّانهائيّ ( انظر التخطيط 2 ) .




**التخطيط 2**

في هذه الحالة يصبح الحقل صفرًا في بُعد s عن يسار النقطة N .

**جـ.** حدِّد إذا كان البُعد s أكبر من البُعد d ( المُشار إليه في التخطيط 1 ) أم أصغر منه أم مساويًا له . فسّر تحديدك . ( 8 درجات )

**د.** عبِّر عن الشغل المطلوب لنقل الشحنة q من النقطة O إلى النقطة N .
في إجابتك استعمِل البارامترات $\sigma$ ، $\varepsilon_o$ ، q ، r . ( 6 درجات )

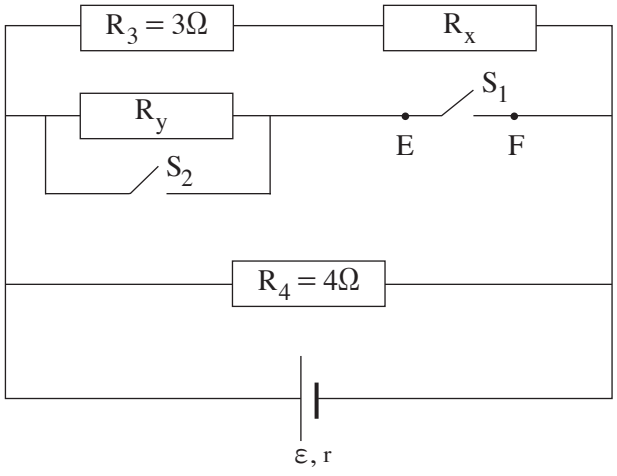
في المرحلة الثالثة ينقلون الشحنة q من النقطة N إلى النقطة P التي تقع على بُعد r عن النقطة N . النقطتان N وَ P تقعان على خطّ موازٍ للّوح اللّانهائيّ ( انظر التخطيط 2 ) .

**هـ.** حدِّد مقدار الشغل المطلوب لنقل الشحنة من N إلى P .
فسّر تحديدك . ( $6\frac{1}{3}$ درجات )

/ يتبع في صفحة 4 /

**2.** التخطيط 1 الذي أمامك يصف دائرة كهربائيّة تشمل أسلاكًا مقاومتها قابلة للإهمال، ومفتاحين $S_1$ وَ $S_2$ ، ومصدر فرق جهد قوّته الدافعة الكهربائيّة $\varepsilon$ ومقاومته الداخليّة $r = 1\Omega$ ، وأربعة مقاوِمات مقاوَماتها: $R_1 = 1\Omega$ ، $R_2 = 2\Omega$ ، $R_3 = 3\Omega$ ، $R_4 = 4\Omega$ .

انتبه: أُشير في التخطيط فقط إلى مكانَي المقاومين $R_3$ وَ $R_4$ . المقاومان الآخران ممثَّلان بواسطة $R_x$ وَ $R_y$ .




**التخطيط 1**

في المرحلة الأولى المفتاح $S_1$ مغلق والمفتاح $S_2$ مفتوح (لا يسري عبره تيّار).

معطى أنّ محصّلة مقاوَمات أربعة المقاوِمات هي $R_T = 1\Omega$ .

**أ.** حدِّد أيّ مقاوِم من المقاوِمَيْن، $R_x$ وَ $R_y$ ، هو $R_1$ ، وأيًّا منهما هو $R_2$ .
فصّل اعتباراتك. (6 درجات)

**ب.** معطى أنّ تيّار 3A يسري عبر المقاوم $R_3$ .

**(1)** احسب شدّة التيّار الذي يسري عبر مصدر فرق الجهد.

**(2)** احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد.

($8\frac{1}{3}$ درجات)

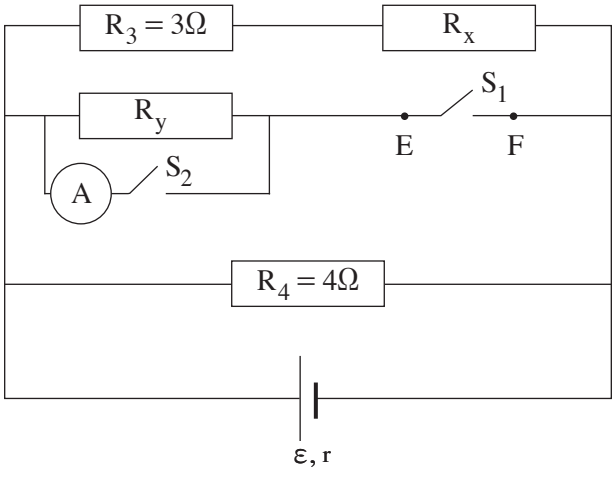
في المرحلة الثانية يفتحون المفتاح $S_1$ (المفتاحان مفتوحان).

**جـ.** حدِّد هل في أعقاب فتح المفتاح $S_1$، يزداد التيّار عبر مصدر فرق الجهد أم يقلّ أم لايتغيّر.
فسّر تحديدك. (6 درجات)

**د.** احسب فرق الجهد $V_{EF}$ (فرق الجهد على المفتاح $S_1$). (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

في المرحلة الثالثة دخل إلى المختبر طلّاب لا يتعلّمون في فرع الفيزياء. أغلق هؤلاء الطلّاب المفتاحين وأضافوا إلى الدائرة أميترًا مثاليًّا بموازاة المقاوم $R_y$ (انظر التخطيط 2).




**التخطيط 2**

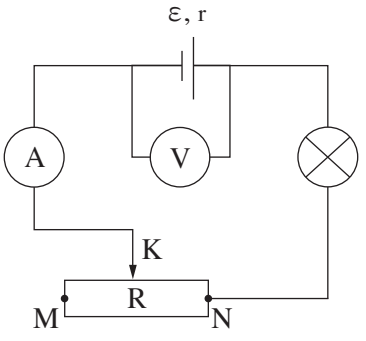
**هـ. (1)** احسب شدّة التيّار التي يُبيّنها الأميتر.

**(2)** حدِّد ما هي شدّة التيّار عبر المقاوم $R_4$. فسّر تحديدك.

(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

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




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

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

**أ.** ارسم في دفترك رسمًا بيانيًّا لفرق الجهد V كدالّة للتيّار I . احرص على جميع القواعد المطلوبة في رسم الرسم البيانيّ. ( 10 درجات )

**ب.** حسب الرسم البيانيّ:

**(1)** حدِّد القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد. فصّل اعتباراتك.

**(2)** احسب المقاومة الداخليّة (r) لمصدر فرق الجهد.

( 8 درجات )

/ يتبع في صفحة 7 /

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

**جـ.** حدِّد في أيّة نقطة من النقاط 1-5 ( انظر الجدول ) تضيء اللامبة بأعلى شدّة ضوء.
فسّر تحديدك. ( 6 درجات )

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

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

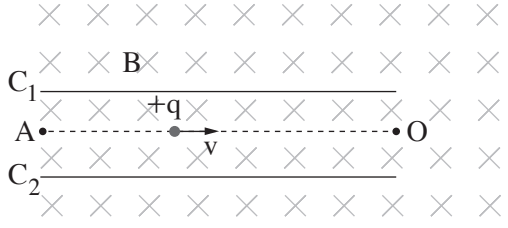
**هـ.** حدِّد إذا كان من المفترَض أن يتّحد خطّ توجّه المنحنى لنتائج التجربة الثانية مع خطّ توجّه المنحنى في الرسم البيانيّ الذي رسمتَه في البند "أ". علّل تحديدك. ( 5 درجات )

/ يتبع في صفحة 8 /

**4.** يمكن بواسطة سپكترومتر الكُتَل الفصل بين جسيمات مشحونة كُتَلُها وشحناتها مختلفة (أيونات). في عمليّة الفصل تمرّ الأيونات في البداية في المنطقة التي فيها حقل كهربائيّ وحقل مغناطيسيّ ("مصنِّف سرعات"). بعد ذلك تُواصل الأيونات إلى المنطقة التي يسود فيها حقل مغناطيسيّ فقط.

التخطيط 1 الذي أمامك يصف مصنِّف سرعات.
يسود في المصنِّف حقل مغناطيسيّ متجانس B اتّجاهه "إلى داخل الصفحة"، كما هو موصوف في التخطيط.
يسود بين اللوحين $C_1$ وَ $C_2$ حقل كهربائيّ متجانس E اتّجاهه موازٍ لمستوى الصفحة (الحقلان B وَ E متعامدان). أحد اللوحين مشحون بشحنة موجبة والآخر بشحنة سالبة.

أهمِل قوّة الجاذبيّة ومقاومة الهواء.




**التخطيط 1**

يتحرّك أيون موجب $+q$ باتّجاه اليمين بين اللوحين، بخطّ مستقيم AO موازٍ للّوحين.

**أ.** ارسم في دفترك مخطّط القوى التي تؤثّر على الأيون، وأشر إلى أسماء كلّ واحدة من القوى. (4 درجات)

**ب.** حدِّد أيّ لوح، $C_1$ أم $C_2$، مشحون بشحنة موجبة. فسّر تحديدك. (4 درجات)

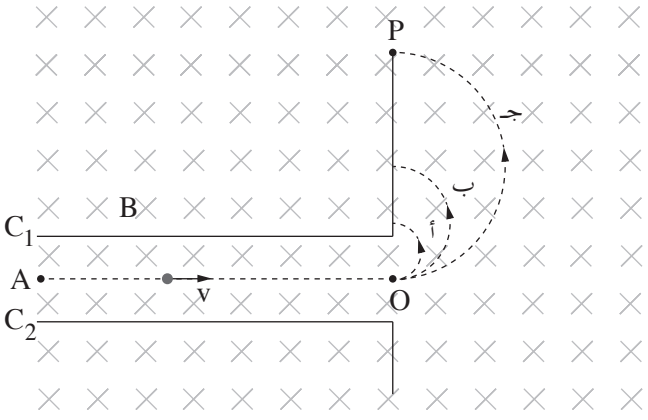
**جـ.** طوِّر تعبيرًا لمقدار السرعة v التي يتحرّك بها الأيون على طول الخطّ AO. (6 درجات)

استبدلوا الأيون الموجب بأيون سالب $-q$، سرعته مساوية لسرعة الأيون الموجب، بدون أن يغيّروا الحقل المغناطيسيّ.

**د.** حدِّد إذا كانت هناك حاجة لقلب اتّجاه الحقل الكهربائيّ بين اللوحين كي يتحرّك هذا الأيون أيضًا باتّجاه اليمين على طول الخطّ AO. فصّل اعتباراتك. (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

تدخل ثلاثة أيونات: 1، 2، 3، إلى السپكترومتر. تتحرّك الأيونات الواحد بعد الآخر داخل مصنِّف السرعات على طول الخطّ AO بنفس السرعة v. تنتقل الأيونات من النقطة O إلى المنطقة التي فيها حقل مغناطيسيّ فقط، الذي شدّته واتّجاهه هما نفس شدّة واتّجاه الحقل الذي يسود في مصنِّف السرعات. بتأثير الحقل المغناطيسيّ، يتحرّك كلّ أيون في أحد المسارات "أ" أو "ب" أو "جـ". شكل كلّ واحد من المسارات هو نصف دائرة، كما هو موصوف في التخطيط 2.




**التخطيط 2**

الجدول الذي أمامك يعرض معطيات عن كتلة وشحنة ثلاثة الأيونات.

| الأيون | الكتلة | الشحنة |
|---|---|---|
| 1 | $M_1 = m$ | $Q_1 = q$ |
| 2 | $M_2 = m$ | $Q_2 = 2q$ |
| 3 | $M_3 = 2m$ | $Q_3 = q$ |

**هـ.** حدِّد في أيّ مسار من المسارات "أ" أم "ب" أم "جـ" يتحرّك كلّ واحد من ثلاثة الأيونات 1، 2، 3. فصّل اعتباراتك. (9 درجات)

معطى أنّ: $q = 1.6 \cdot 10^{-19}C$ ، $m = 1.3 \cdot 10^{-26}kg$ ، $B = 0.1T$ ، $E = 6.15 \cdot 10^3 \frac{V}{m}$

**و.** احسب البُعد OP. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

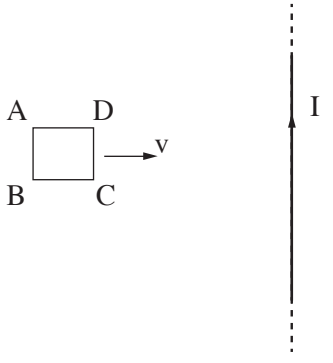
/ يتبع في صفحة 10 /

**5.** أجرت طالبة سلسلة تجارب لبحث تكوُّن تيّار مستحثّ.

قامت الطالبة بتمرير تيّار كهربائيّ ثابت I عبر سلك مستقيم وطويل جدًّا (لانهائيّ) موجود في مستوى الصفحة (انظر التخطيط 1).

في التجربة الأولى وضعت الطالبة إطارًا مربّعًا ABCD في مستوى الصفحة على يسار السلك، وقرّبته إلى السلك بسرعة ثابتة v، في مستوى الصفحة، بحيث يكون الضلع CD موازيًا للسلك.

تأثير قوّة الجاذبيّة وتأثير الحقل المغناطيسيّ للكرة الأرضيّة قابلان للإهمال.

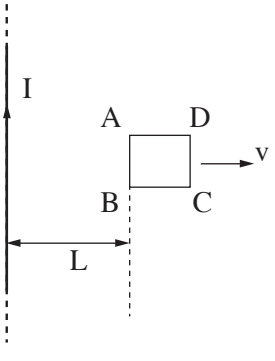



**التخطيط 1**

**أ.** ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي كَوَّنَهُ السلك في المنطقة التي يتحرّك فيها الإطار؟
اختر إحدى الإمكانيّات التالية: إلى اليمين؛ إلى اليسار؛ إلى الأعلى؛ إلى الأسفل؛ إلى داخل الصفحة؛ إلى خارج الصفحة. (4 درجات)

**ب.** حدِّد إذا كان التيّار في الضلع AB يسري من A إلى B أم من B إلى A.
فسّر تحديدك بواسطة قانون لنس. (6 درجات)

في التجربة الثانية وضعت الطالبة الإطار في مستوى الصفحة على يمين السلك وأبعدته عنه بسرعة ثابتة v (انظر التخطيط 2).




**التخطيط 2**

/ يتبع في صفحة 11 /

**جـ.** حدِّد إذا كان التيّار في الضلع AB يسري الآن من A إلى B أم من B إلى A . (6 درجات)

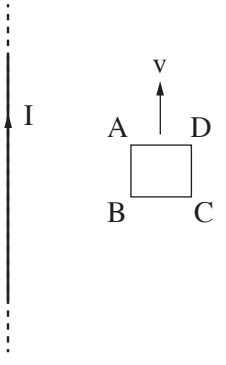
في لحظة معيّنة، عندما كان الضلع AB للإطار في بُعد L عن السلك (انظر التخطيط 2)، سرى عبره تيّار $I_1$ بالاتّجاه الذي حدّدتَه في البند "جـ". طول ضلع الإطار هو a .

**د.** **(1)** انسخ إلى دفترك تخطيط الإطار ABCD . أضِف إلى التخطيط أسهمًا تمثّل بصورة نوعيّة اتّجاه ومقدار القوى المغناطيسيّة التي تؤثّر على كلّ واحد من أضلاعه. احرص على أن تمثّل أطوال الأسهم بصورة نسبيّة مقدار كلّ واحدة من القوى.

**(2)** عبِّر بدلالة البارامترات I وَ $I_1$ وَ a وَ L ، عن مقدار محصّلة القوى المغناطيسيّة التي تؤثّر على الإطار، وحدِّد اتّجاهها.

(12 درجة)

في التجربة الثالثة يتحرّك الإطار ABCD في مستوى الصفحة بسرعة ثابتة v . اتّجاه السرعة موازٍ للسلك (انظر التخطيط 3).




**التخطيط 3**

**هـ.** حدِّد إذا كان يسري تيّار في الضلع AB .

إذا كان يسري – حدِّد اتّجاهه (من A إلى B أم من B إلى A).

إذا كان لا يسري – فسّر لماذا.

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

# מדינת ישראל
## משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
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 וארבעים וחמש דקות.

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: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2018
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. مدّة الامتحان: ساعة وخمس وأربعون دقيقة.

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

ج. 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 بالتيكس 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!**

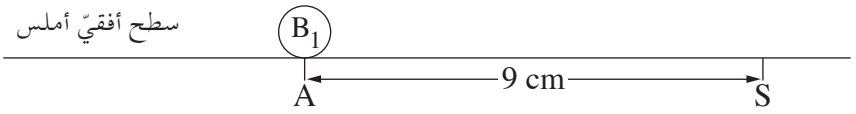
פיזיקה, קיץ תשע"ח, מס' 036002, 655 + נספח
الفيزياء، صيف 2018، رقم 036002، 655 + ملحق

# الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

**1.** كرة صغيرة $B_1$ موجودة في النقطة A على سطح أفقيّ أملس. كتلة الكرة هي $m_1$ وشحنتها هي $q_1$.
معطى أنّه: قيس في النقطة S على السطح الأفقيّ جهد كهربائيّ مقداره $V_S = -1000V$.
البُعد بين النقطتين S وَ A هو 9 cm (انظر التخطيط).




**التخطيط 1**

**أ.** احسب مقدار الشحنة $q_1$، وحدِّد إشارتها. (6 درجات)

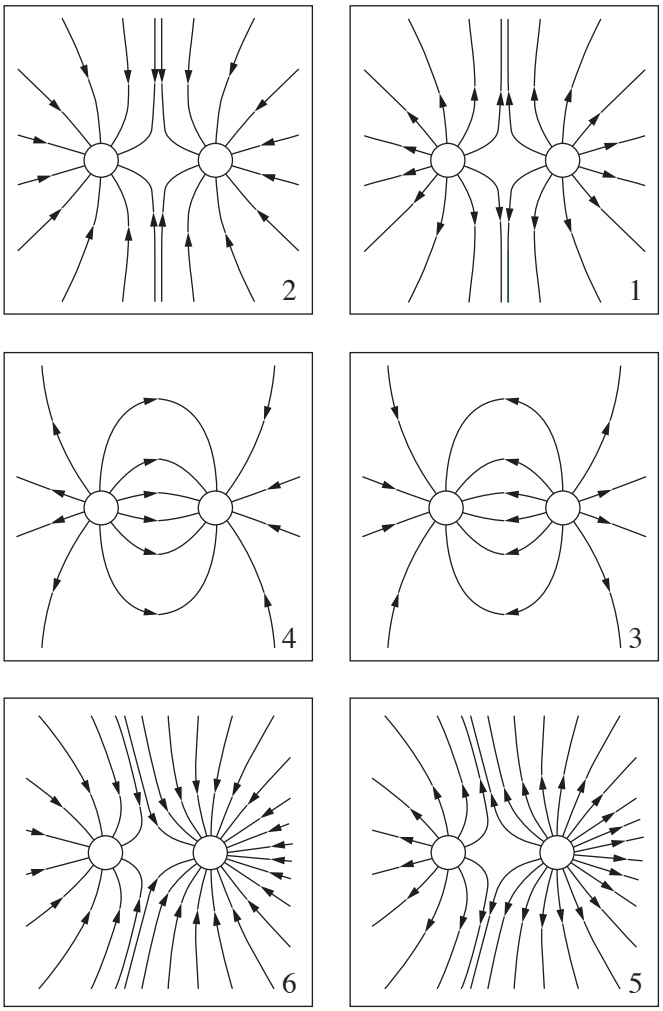
**ب.** احسب مقدار الحقل الكهربائيّ الذي تُكوِّنه الشحنة في النقطة S. (5 درجات)

كرة صغيرة إضافيّة، $B_2$، كتلتها $m_2$ وشحنتها $q_2$، أُحضرت من اللّانهاية إلى النقطة S وأُبْقِيَت فيها.
معطى أنّ: $m_2 = 2m_1$، $q_2 = 2q_1$.

**جـ.** احسب الشغل الذي بُذِل في إحضار الكرة $B_2$ من اللّانهاية إلى النقطة S (أَهمِل قوّة الجاذبيّة).
(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

التخطيط 2 الذي أمامك يعرض ستّة رسوم توضيحيّة تصف خطوط محصّلة الحقول الكهربائيّة التي تكوّنت بواسطة كرتين مشحونتين.




**التخطيط 2**

**د.** حدِّد أيّ رسم توضيحيّ من الرسوم التوضيحيّة 1-6 يصف صحيحًا محصّلة الحقول الكهربائيّة التي تكوّنت بواسطة الكرتين المشحونتين $B_1$ وَ $B_2$ ، عندما تكون الكرة اليسرى هي $B_1$ والكرة اليمنى هي $B_2$ .
علّل تحديدك. (7 درجات)

يُحرِّرون الكرتين ويُتيحان لهما التحرّك على السطح الأفقيّ الأملس. في لحظة معيّنة تمرّ الكرة $B_1$ في النقطة D ، وتمرّ الكرة $B_2$ في النقطة H . النقطتان D وَ H غير مُشار إليهما في التخطيط 1.

**هـ.** حدِّد هل مقدار القوّة الكهربائيّة التي تؤثّر على الكرة $B_1$ في النقطة D هو أصغر من مقدار القوّة الكهربائيّة التي تؤثّر على الكرة $B_2$ في النقطة H أم أكبر منه أم مساوٍ له. علّل تحديدك. (5 درجات)

**و.** حدِّد هل مقدار سرعة الكرة $B_1$ في النقطة D هو أصغر من مقدار سرعة الكرة $B_2$ في النقطة H أم أكبر منه أم مساوٍ له. لا حاجة للتعليل. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

**2.** الصورة التي أمامك تعرض بطّاريّة جهاز هاتف خلويّ من الجيل القديم ( الجيل 2 ) .

**التخطيط 1**

مميّزات البطّاريّة هي : كمّيّة الطاقة المخزونة في البطّاريّة، 3.2Wh ( واط × الساعة )؛ والقوّة الدافعة الكهربائيّة، 3.7V ؛ وكمّيّة الشحنة، 860mAh ( مِلي–أمبير × الساعة ) .

**أ.** عبِّر عن كمّيّة الطاقة المخزونة في البطّاريّة بوحدات جول (J) ، وعن كمّيّة الشحنة بوحدات كولون (C) .
( 5 درجات )

بغرض فحص البطّاريّة، يركِّبون دائرة فيها البطّاريّة وجهاز يُحاكي الهاتف الخلويّ .
يقيسون في الفحوص شدّة التيّار وفرق جهد القطبين في حالات التشغيل المختلفة للجهاز ،
مثلاً : في زمن الانتظار، وأثناء التحدّث بالهاتف، وأثناء تَصفُّح أحد مواقع الإنترنت .
الجدول الذي أمامك يعرض بعض نتائج الفحص .

| شدّة التيّار (mA) | 50 | 100 | 200 | 400 | 600 | 800 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فرق جهد القطبين (V) | 3.5 | 3.3 | 3.0 | 2.7 | 2.2 | 1.7 |

**ب.** حسب النتائج المعروضة في الجدول، ارسم رسمًا بيانيًّا لفرق جهد القطبين كدالّة لشدّة التيّار الذي يسري في البطّاريّة . ( 7 درجات )

**جـ. (1)** جد حسب الرسم البيانيّ القوّة الدافعة الكهربائيّة للبطّاريّة . فصّل اعتباراتك .

**(2)** استعن بالرسم البيانيّ، واحسب المقاومة الداخليّة للبطّاريّة .
( 8 درجات )

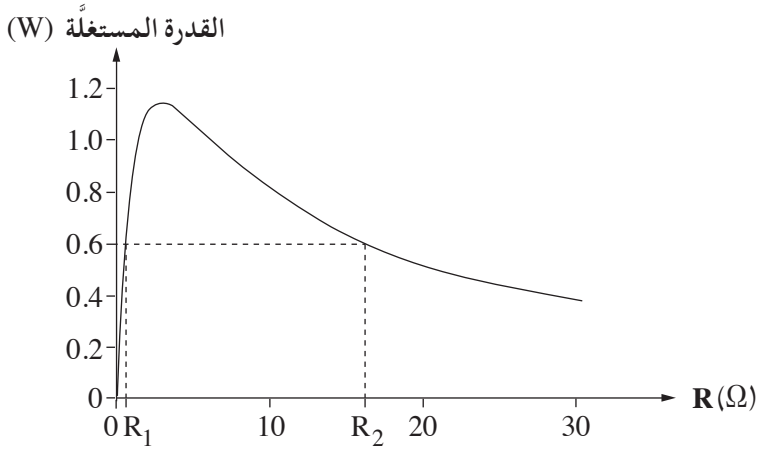
**( انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية . )**
/ يتبع في صفحة 5 /

**د.** **(1)** احسب القدرة التي تبذلها البطّاريّة ($P_{in}$) عندما تكون شدّة التيّار $I = 300\,mA$ .

**(2)** احسب القدرة التي يستغلّها الجهاز ($P_{out}$) عندما تكون شدّة التيّار $I = 300\,mA$ .

( 8 درجات )

أمامك رسم بيانيّ يصف القدرة التي يستغلّها الجهاز كدالّة لمقاومة الجهاز .




**التخطيط 2**

تَنتُج قدرة مستغلَّة مقدارها 0.6W بالنسبة لمقاوَمتين مختلفتين للجهاز، $R_1$ وَ $R_2$ ( $R_2 > R_1$ ، انظر التخطيط 2 ) .

**هـ.** حدِّد في أيّة مقاومة – $R_1$ أم $R_2$ – تَسخن البطّاريّة بمدًى أكبر. علّل تحديدك. ( $5\frac{1}{3}$ درجات )

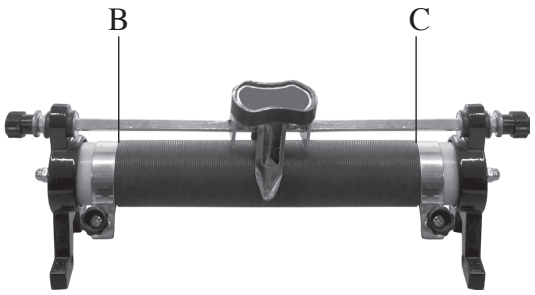
/ يتبع في صفحة 6 /

**3.** معطاة دائرة كهربائيّة تحوي مصدر فرق جهد ليس مثاليًّا، ومقاومًا متغيّرًا، ولامبة، ومقياسَي فرق جهد مثاليّين، كما هو موصوف في التخطيط 1.

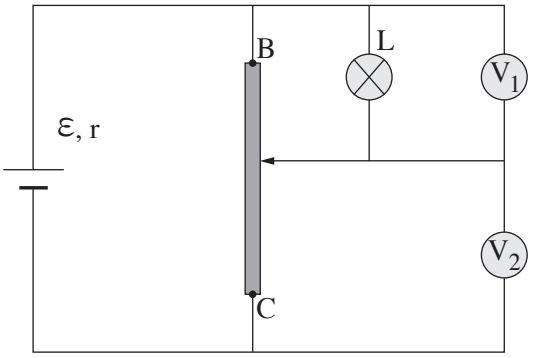
المقاوم المتغيّر مصنوع من سلك موصِل ملفوف على أسطوانة مصنوعة من مادّة عازلة (انظر التخطيط 2) البُعد بين طرفيه هو $BC = 1m$ (انتبه: هذا هو البُعد بين طرفَي المقاوم، وليس طول السلك الذي صُنع منه المقاوم).

معطيات المقاوم المتغيّر: الطول الكلّيّ للسلك $\ell = 100m$ ، ومساحة مقطعه $A = 1mm^2$ ،

ومقاومته النوعيّة $\rho = 9 \cdot 10^{-7} \Omega m$ .




**التخطيط 2**



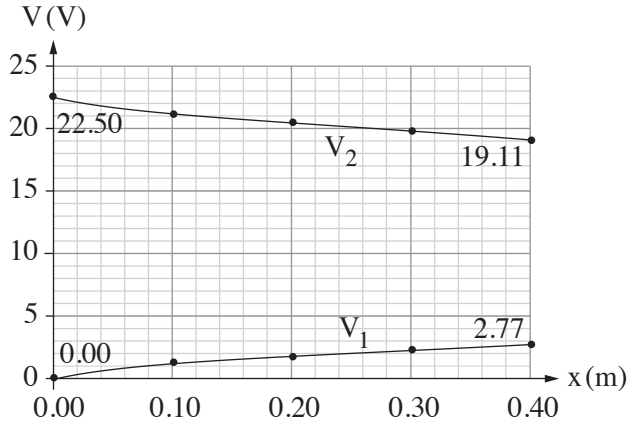

**التخطيط 1**

**أ.** احسب المقاومة الكلّيّة للمقاوم المتغيّر. انتبه للوحدات. (6 درجات)

وضع طلّاب التماسّ المتحرّك في الطرف B للمقاوم المتغيّر، وسجّلوا قراءات مقياسَي فرق الجهد. بعد ذلك حرّك الطلّاب التماسّ المتحرّك حتّى الطرف C، وسجّلوا قراءات مقياسَي فرق الجهد بالنّسبة لنقاط مختلفة كان التماسّ المتحرّك فيها. رسم الطلّاب رسمًا بيانيًّا للنتائج التي حصلوا عليها.

التخطيط 3 يصف جزءًا من قراءات مقياسَي فرق الجهد كدالّة للبُعد x للتماسّ المتحرّك عن الطرف B .

**فرقا الجهد كدالّة لبُعد التماسّ المتحرّك عن النقطة B**




**التخطيط 3**

**ب.** احسب التيّار الذي يسري في مصدر فرق الجهد عندما يكون التماسّ المتحرّك في النقطة B . (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

ادّعى أحد الطلّاب أنّ القوّة الدافعة الكهربائيّة لمصدر فرق الجهد هي 22.5V كما هي القيمة القصوى لِـ $V_2$ ، بينما ادّعت شريكته في التجربة أنّه مخطئ.

**جـ.** حدِّد وعلّل أيّهما على حقّ. ( 7 درجات )

**د. (1)** احسب شدّة التيّار الذي يمرّ عبر اللامبة عندما يكون $x = 0.4m$ .

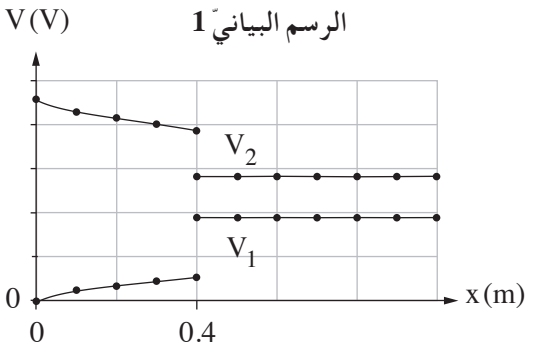
**(2)** احسب مقاومة اللامبة.

( 10 درجات )

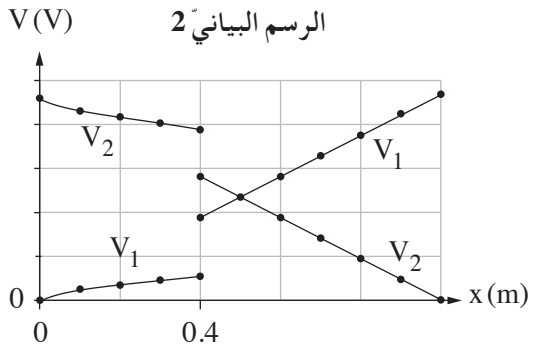
بعد أن تجاوز التماسّ المتحرّك الموقع $x = 0.4m$ مباشرةً، احترقت اللامبة.

**هـ.** حدِّد أيّ رسم بيانيّ من الرسوم البيانيّة 1-4 التي في التخطيط 4 يمثّل صحيحًا فروق الجهد التي قيست بعد احتراق اللامبة. علّل تحديدك. ( $5\frac{1}{3}$ درجات )

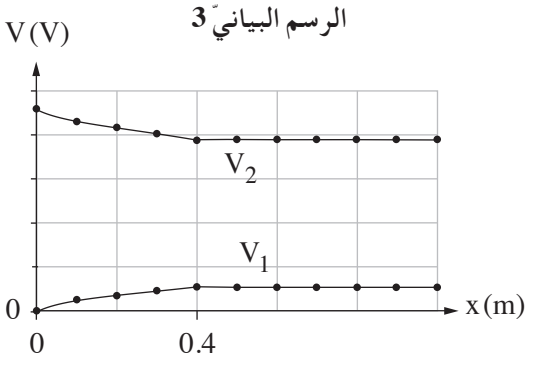
**الرسم البيانيّ 1**



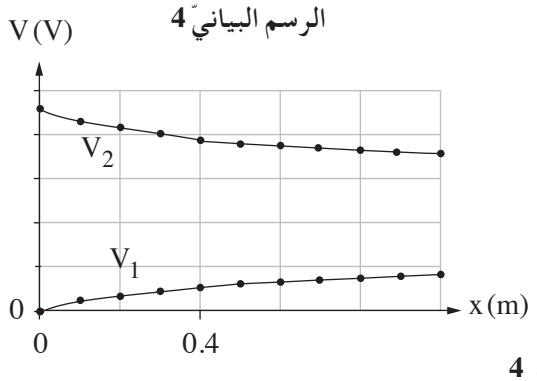

**الرسم البيانيّ 2**




**الرسم البيانيّ 3**



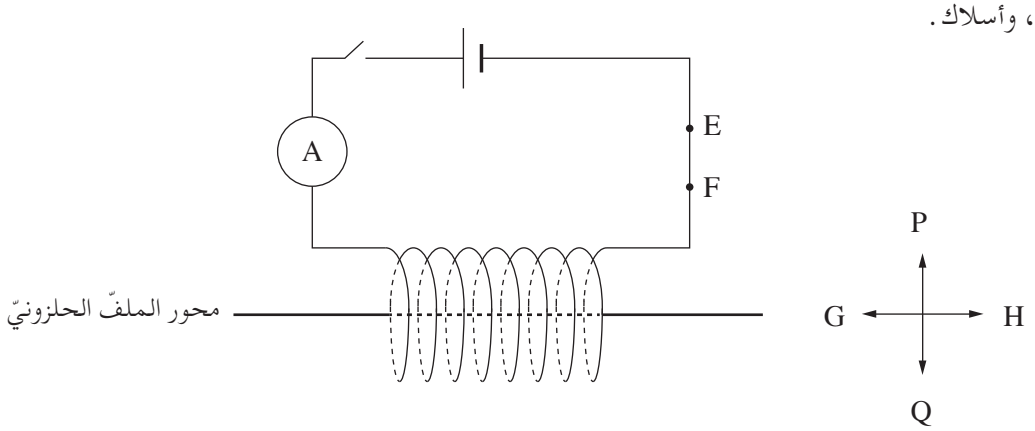

**الرسم البيانيّ 4**




**التخطيط 4**

/ يتبع في صفحة 8 /

**4.** التخطيط 1 الذي أمامك يصف دائرة كهربائيّة مركّبة من مصدر فرق جهد، وملفّ حلزونيّ (طويل)، ومقياس تيّار، ومفتاح، وأسلاك.




**التخطيط 1**

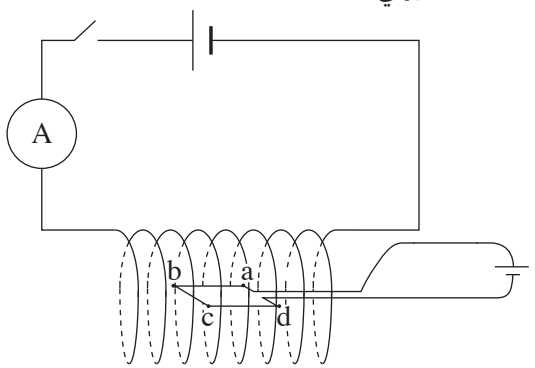
أغلقوا المفتاح، وفي الملفّ الحلزونيّ يسري تيّار $I_1$ .

أ. **(1)** حدِّد ما هو اتّجاه التيّار في الدائرة: من E إلى F أم من F إلى E .

**(2)** حدِّد ما هو اتّجاه الحقل المغناطيسيّ، $B_1$، داخل الملفّ الحلزونيّ: Q أم P أم H أم G (انظر إشارات الأسهم في التخطيط 1). علّل تحديدك.

(8 درجات)

أدخلوا إلى الملفّ الحلزونيّ إطارًا مربّعًا موصِلاً abcd ، كما هو موصوف في التخطيط 2، يسري عبره تيّار $I_2$ . الضلع cd للإطار موازٍ لمحور الملفّ الحلزونيّ.




**التخطيط 2**

معطى أنّ: كثافة لفّات الملفّ الحلزونيّ هي 6,000 لفّة للمتر، $I_1 = 0.1A$ ، $I_2 = 20A$ ،
طول ضلع الإطار abcd هو 4 cm .

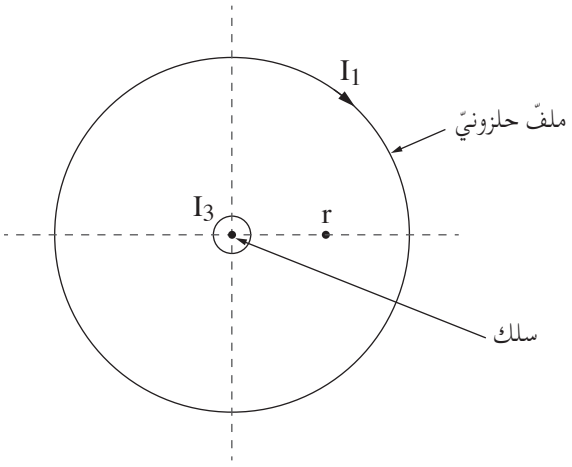
**ب.** احسب القوّة المغناطيسيّة (مقدارها واتّجاهها) التي تؤثّر على كلّ واحد من الضلعين bc ، ab .
فصّل اعتباراتك. ($11\frac{1}{3}$ درجة)

**(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)**

/ يتبع في صفحة 9 /

أخرجوا الإطار من الملفّ الحلزونيّ، ووضعوا على طول محور الملفّ الحلزونيّ سلكًا موصِلاً طويلاً جدًّا يسري فيه تيّار $I_3 = 20A$ .

أمامك تخطيط للملفّ الحلزونيّ وللسلك من نظرة جانبيّة ( مقطع عرضيّ ) . اتّجاه التيّار في الملفّ الحلزونيّ، $I_1$ ، هو باتّجاه عقارب الساعة، واتّجاه التيّار في السلك، $I_3$ ، هو "من الصفحة خارجًا" .



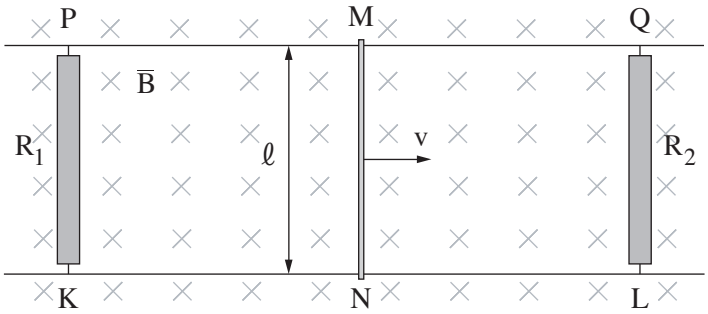

**التخطيط 3**

**جـ.** انسخ التخطيط 3 إلى دفترك. أشر في النقطة r في التخطيط الذي في دفترك إلى اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي يُكوِّنه الملفّ الحلزونيّ، $B_1$ ، وإلى اتّجاه الحقل المغناطيسيّ الذي يكوِّنه السلك، $B_3$ . ( 8 درجات )

**د.** احسب في أيّ بُعد عن محور الملفّ الحلزونيّ، مقدار الحقل $B_1$ يساوي مقدار الحقل $B_3$ . ( 6 درجات )

/ يتبع في صفحة 10 /

**5.** التخطيط الذي أمامك يعرض منظومة مركّبة من سكّتين ملساوين، PQ وَ KL، مقاومتهما قابلة للإهمال.
السكّتان موضوعتان على طاولة أفقيّة الواحدة بموازاة الأخرى. البُعد بين السكّتين هو $\ell$ .
المقاوم $R_1$ يصل بين النقطتين P وَ K اللتين على السكّتين، والمقاوم $R_2$ يصل بين النقطتين Q وَ L اللتين على السكّتين.
قضيب موصِل MN، مقاومته قابلة للإهمال، يتحرّك على السكّتين PQ وَ KL بدون احتكاك، بسرعة ثابتة مقدارها v واتّجاهها نحو اليمين. يتحرّك القضيب بشكل معامد للسكّتين.
المنظومة موجودة داخل حقل مغناطيسيّ متجانس مقداره B واتّجاهه "إلى داخل الصفحة"، بشكل معامد للصفحة.
مقاومة الهواء قابلة للإهمال.




معطى أنّ: $\ell = 0.1\text{m}$ ، $v = 5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $B = 10^{-2}\text{T}$ ، $R_1 = 5\Omega$ ، $R_2 = 10\Omega$ .
في القضيب MN تكوّنت قوّة دافعة كهربائيّة مستحثّة.

**أ.** حدِّد لأيّ من النقطتين، M أم N، يوجد جهد أعلى. فسّر تحديدك. (5 درجات)

**ب.** احسب القوّة الدافعة الكهربائيّة المستحثّة بين النقطتين M وَ N . (5 درجات)

**جـ.** احسب شدّة التيّار، وحدِّد اتّجاهه في كلّ واحد من المركّبات التالية: المقاوم $R_1$ ، والمقاوم $R_2$ ، والقضيب MN . (10 درجات)

**د.** حدِّد هل تؤثّر قوّة خارجيّة على القضيب MN (الذي يتحرّك بسرعة ثابتة).
إذا كانت إجابتك نعم – احسب مقدارها وحدِّد اتّجاهها. إذا كانت إجابتك لا – علّل تحديدك.
(8 درجات)

**هـ.** ما هو مصدر الطاقة في هذه المنظومة؟ ($5\frac{1}{3}$ 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.