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.

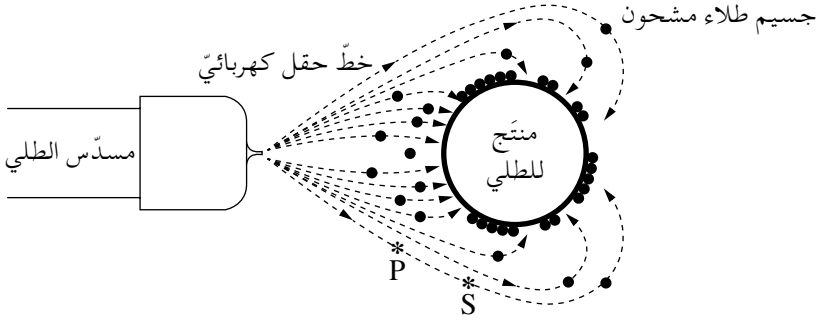
(لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

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.

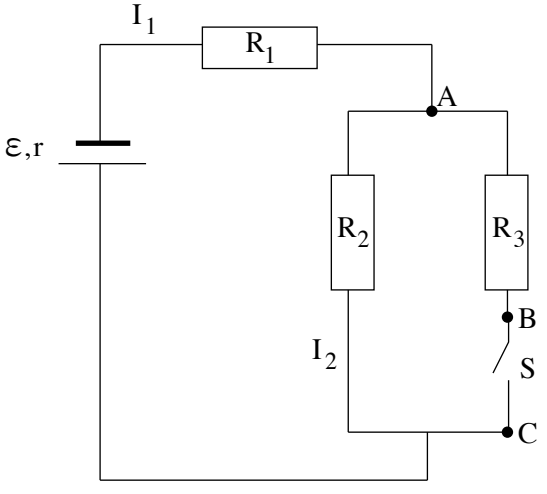
انتبه: العلاقة بين شدّة الحقل الكهربائيّ المتجانس وبين فرق الجهدين الذي بين النقطتين اللتين داخله، معرَّفة على النحو التالي: $E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$.

(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 ε 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) ε

(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)

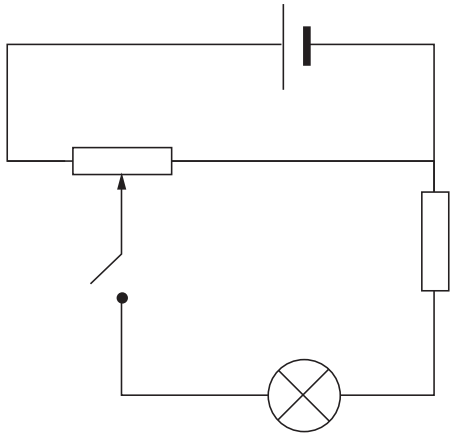
في المرحلة الثانية فتحوا المفتاح S.

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).



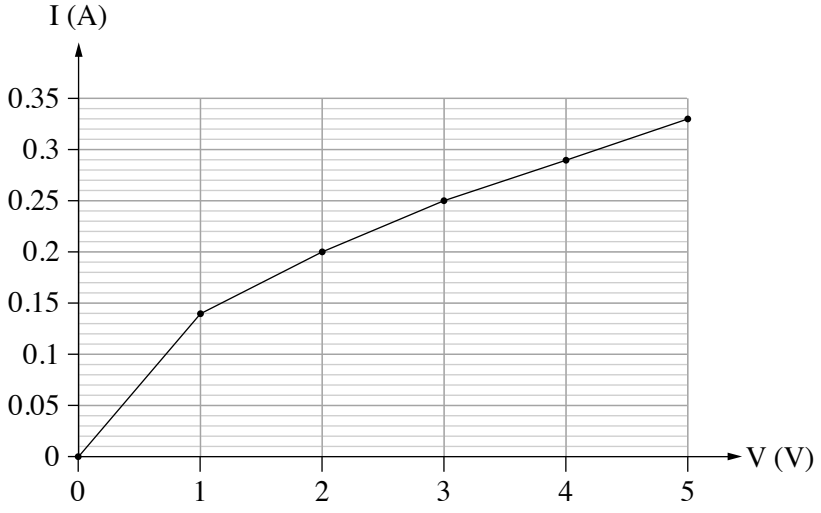
التخطيط 1

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 $V = 1V$ $E = 0.132\ J$

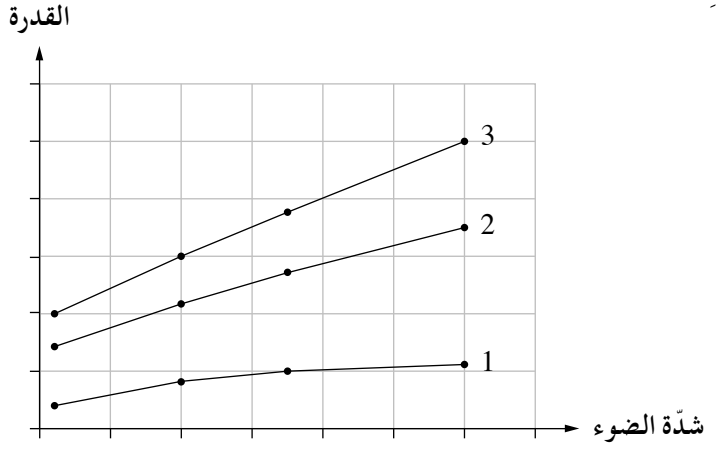
(2) عندما $V = 5V$ $E = 1.52\ J$

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.

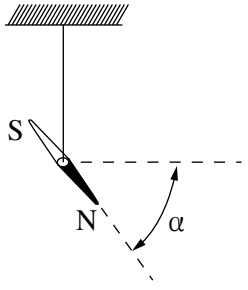


التخطيط 3

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

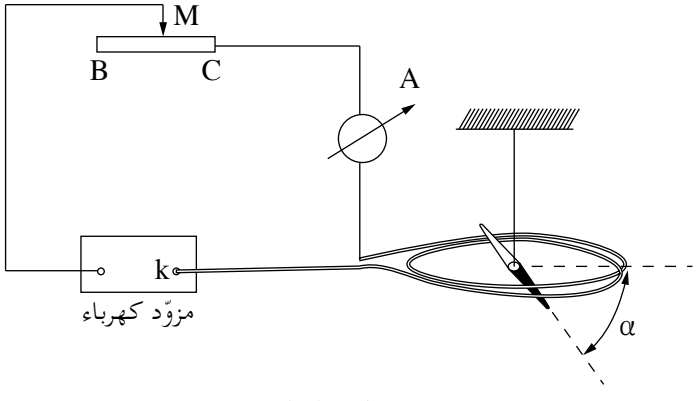
/ يتبع في صفحة 8 /

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.
α هي زاوية الميلان، وهي الزاوية التي بين اتّجاه الإبرة وبين المستوى الأفقيّ (انظر التخطيط 1).
قاس الطالب الزاوية α 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 α 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 ℓ (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 ،

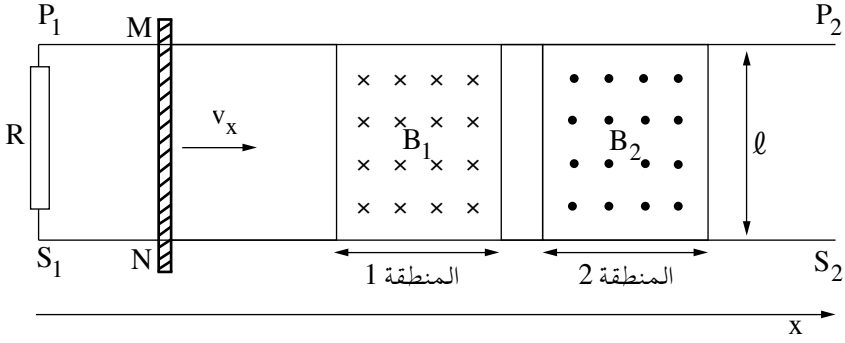
وبين السكّتين في المنطقة 2 $(0.5m \le x \le 0.9m)$ يوجد حقل مغناطيسيّ B_2 .

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.