מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
מספר השאלון: **036003, 657**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל־5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה

קרינה וחומר

לתלמידי 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

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 יחידות עלולים להפחית נקודות מן הציון.
3. כאשר אתה נדרש להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, רשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במקרה הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או מהירות האור c.
4. בחישוביך השתמש בערך $10\ \mathrm{m/s^2}$ לתאוצת הנפילה החופשית.
5. כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. השתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

دولة إسرائيل

وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2017
رقم النّموذج: **036003، 657**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء

الأشعّة والمادّة

لطلّاب 5 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

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 حصلت عليها بالوحدات الملائمة. عدم كتابة القانون أو عدم تنفيذ التعويض أو عدم كتابة وحدات 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 سرعة الضوء c.
4. استعمل في حساباتك القيمة $10\ \mathrm{m/s^2}$ لتسارع السّقوط الحرّ.
5. اكتب إجاباتك بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتيكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. استعمل قلم الرصاص للرسوم فقط.

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة. كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

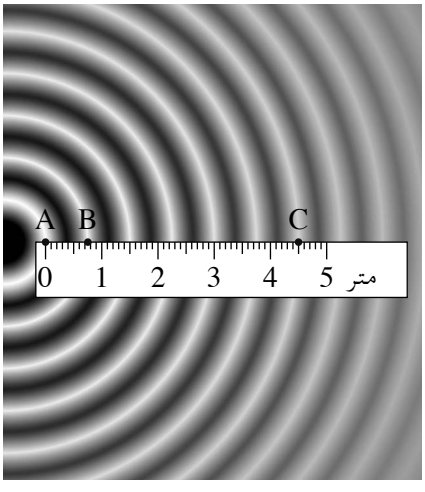
التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

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. قام أحد الطلّاب ببحث موجات ميكانيكيّة بواسطة برنامج محاكاة حاسوبيّة. حدّد الطالب في البرنامج تردّد الموجة $f = 400\ Hz$، وحصل على هيئة الموجات التي تظهر في التخطيط 1 الذي أمامك.



التخطيط 1

أ. حَسَبَ الطالب طول الموجة بواسطة التخطيط 1 (انتبه إلى وحدات المسطرة).

(1) قاس الطالب طول القطعة AB وطول القطعة AC.

من بين القياسين، أيّ قياس يُمكِّن حسابًا أدقّ لطول الموجة؟ فسّر لماذا.

(2) احسب طول الموجة.

(6 درجات)

ب. احسب سرعة الموجة. (5 درجات)

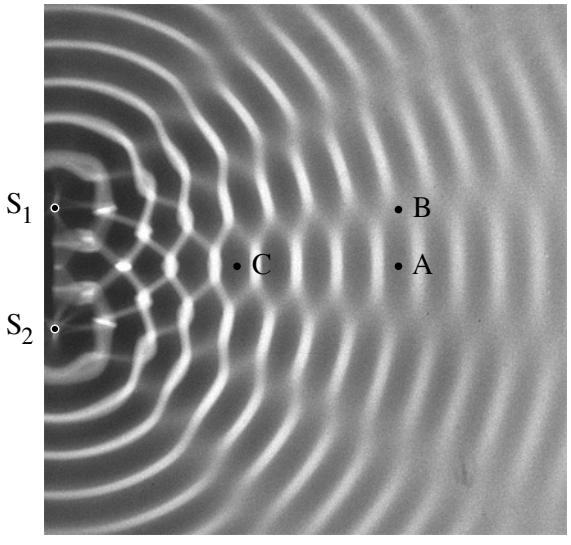
جـ. حسب التخطيط، حدِّد إذا كان الوسط الذي تتقدّم فيه الموجات متجانسًا.

علّل تحديدك. (5 درجات)

/يتبع في صفحة 3/

في تجربة أخرى، حدَّد الطالب في برنامج المحاكاة الحاسوبيّة مصدرين S_1 وَ S_2 يكوّنان موجات متطابقة.

قاس الطالب شدّة الإشارة التي نتجت في ثلاث نقاط مختلفة A ، B ، C (انظر التخطيط 2).



التخطيط 2

د. **(1)** حدِّد نوع التداخل (بنّاء/ هدّام/آخر) في كلّ واحدة من النقاط الثلاث.

(2) بالنسبة لكلّ واحدة من النقاط، عبّر بدلالة طول الموجة عن الفرق بين بُعد النقطة عن المصدر S_1 وبين بُعدها عن المصدر S_2.

(8 درجات)

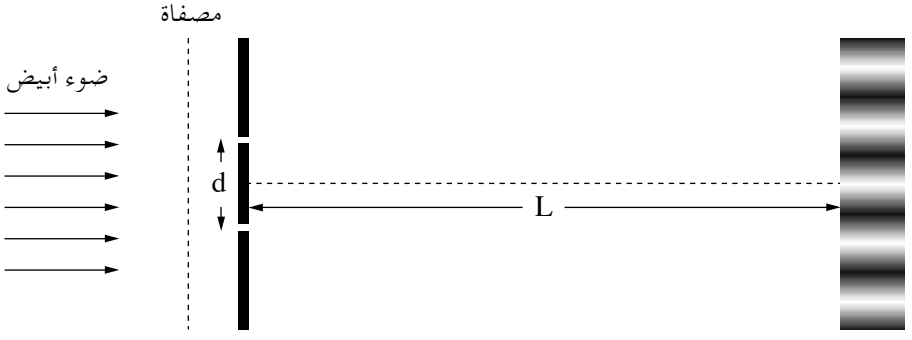
هـ. درِّج النقاط الثلاث حسب شدّة الإشارة التي قيست فيها، من الشدّة العالية إلى الشدّة المنخفضة. فسّر إجابتك.

($6\frac{1}{3}$ درجات)

و. حدِّد ماذا سيكون نوع التداخل في كلّ واحدة من النقاط الثلاث، إذا كان فرق الطَّوَر بين المصدر S_1 والمصدر S_2 نصف زمن دورة. (3 درجات)

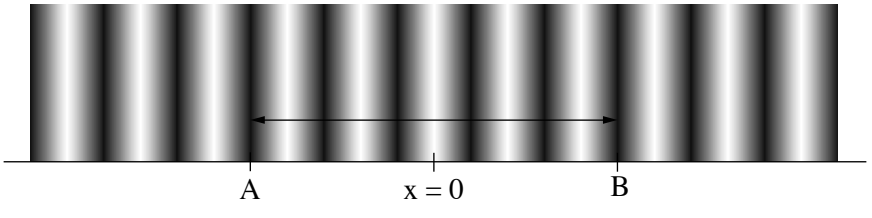
/يتبع في صفحة 4/

2. في تجربة تشبه تجربة يانج، يسلّطون ضوءًا أبيض عبر مصفاة تمرّر ضوءًا بطول موجة معيّن. بعد مرور الضوء عبر المصفاة، يمرّ عبر شقّين متطابقين البُعد بينهما هو d .
يصل الضوء إلى شاشة موجودة على بُعد L عن الشقّين، وتنتج على الشاشة هيئة تداخل (انظر التخطيط 1) .



التخطيط 1

في هيئة التداخل التي تنتج في كلّ واحد من أطوال الموجة، يقيسون عرض 5 خطوط الضوء القريبة من مركز الهيئة (القطعة AB) . x = 0 يشير إلى مركز الهيئة (انظر التخطيط 2) .



التخطيط 2

الجدول الذي أمامك يعرض نتائج القياسات .

0.65	0.61	0.58	0.52	0.47	λ (μm)
19.5	18.1	17.4	15.8	14	AB (mm)

/يتبع في صفحة 5/

أ. بدون الاعتماد على نتائج القياسات التي في الجدول، عبِّر عن البُعد AB بدلالة البارامترات: λ ، d ، L . (8 درجات)

ب. حسب نتائج القياسات، ارسم في دفترك رسمًا بيانيًّا للبُعد AB كدالّة لطول الموجة. (9 درجات)

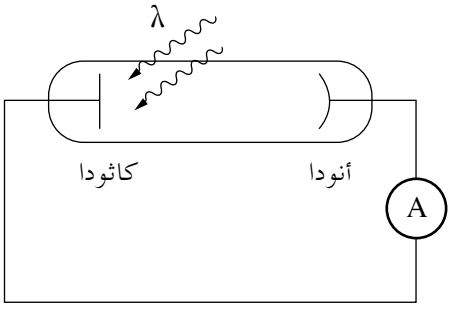
معطى أنّ: $L = 3m$.

جـ. استعن بالتعبير الذي طوّرتَه في البند "أ" وبالرسم البيانيّ الذي رسمتَه في البند "ب"، واحسب البُعد d بين الشقّين. (10 درجات)

د. في منظومة التجربة كانت مصفاة إضافيّة تمرّر ضوءًا بطول موجة غير معلوم. عندما يستعملون هذه المصفاة ينتج $AB = 15mm$.
جد طول الموجة الذي تمرّره هذه المصفاة. فصّل اعتباراتك. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 6/

3. معطاة منظومة مركَّبة من خليّة كهرُضوئيّة ومقياس تيّار (حسّاس جدًّا) وأسلاك مثاليّة.
دالّة شغل الكاثودا التي في الخليّة $B = 2eV$.
حزمة ضوئيّة بطول موجة λ تسقط على الكاثودا (انظر التخطيط 1).



التخطيط 1

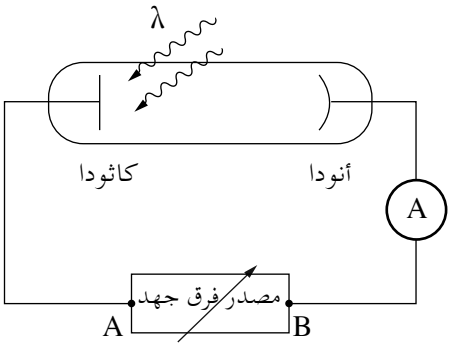
أ. احسب في أيّ مجال أطوال موجة يسري تيّار في الدائرة. (8 درجات)

معطى أنّ مقياس التيّار يشير إلى $2 \cdot 10^{-8}\ A$.
ب. احسب العدد الأدنى للفوتونات التي تسقط على الكاثودا خلال ثانية واحدة.
(7 درجات)

معطى أنّ: طول موجة الحزمة الضوئيّة التي تسقط على الكاثودا هو $\lambda = 420nm$.
جـ. احسب السرعة القصوى للإلكترونات التي تنطلق من الكاثودا. ($9\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 7/

يضيفون إلى المنظومة مصدر فرق جهد V قيمته قابلة للتغيير. النقطتان A وَ B اللتان في التخطيط 2 تشيران إلى قطبَي مصدر فرق الجهد.



التخطيط 2

في فرق جهد V_{AB} معيّن، شدّة التيّار في الدائرة تساوي صفرًا.

د. حدِّد هل القطب A موجب أم سالب. فسّر تحديدك. (4 درجات)

هـ. ما هو فرق الجهد (بالقيمة المطلقة) بين قطبَي مصدر فرق الجهد؟ فصّل اعتباراتك. (5 درجات)

/يتبع في صفحة 8/

4. في سنة 1913 نشر الفيزيائيّ نيلس بور مقالاً، اقترح فيه نموذجًا لذرّة الهيدروجين. هذا النموذج هو استمرار للنموذج الكويكبي الذي اقترحه إرنست رذرفورد. النموذج الذي اقترحه بور هو النموذج الأوّل الذي استُعمل في المبادئ الكمّيّة (الكوانتيّة).

أ. اشرح المصطلح "مستوى الطاقة" حسب نموذج بور. (5 درجات)

ب. ارسم مخطّط مستويات الطاقة لذرّة الهيدروجين، وفيه 4 المستويات الأولى ومستوى التأيّن. (10 درجات)

يهبط إلكترون في ذرّة الهيدروجين من مستوى الطاقة $n = 4$ إلى المستوى $n = 2$. أثناء هبوط الإلكترون ينطلق فوتون واحد.

جـ. احسب تردّد الفوتون الذي انطلق. (7 درجات)

د. احسب سرعة الإلكترون في مستوى الطاقة $n = 2$. (8 درجات)

هـ. لا يمكن تفسير طيف امتصاص الهيدروجين حسب نموذج رذرفورد. فسّر لماذا. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 9/

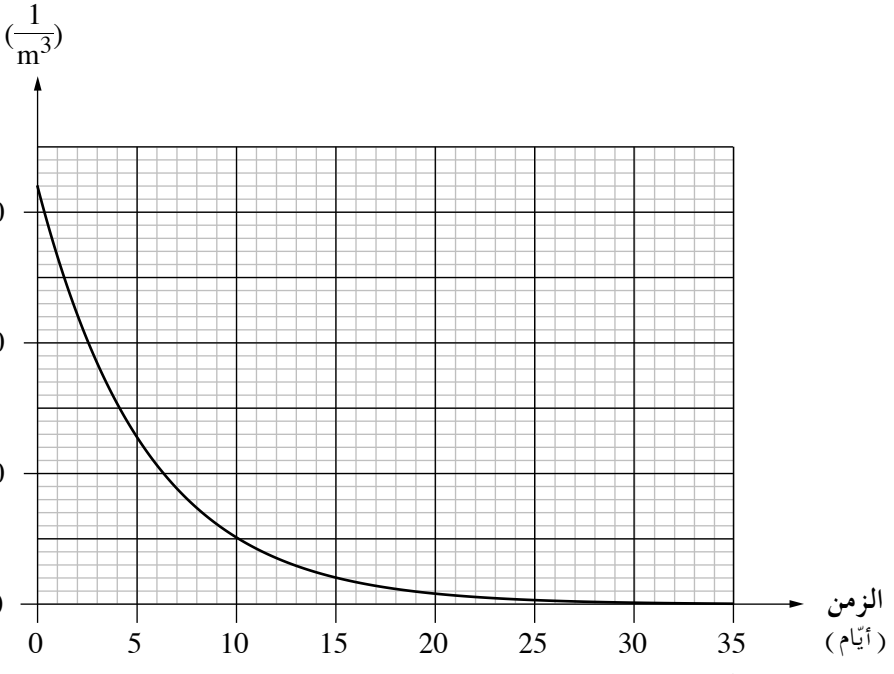
5. الرادون، $^{222}_{86}Rn$ ، هو عنصر مشعّ طبيعيّ مصدره من التربة، وهو موجود بكمّيّات صغيرة في الماء أيضًا. يتحلّل الرادون إلى پولونيوم، Po ، الذي هو أيضًا عنصر مشعّ، وتنطلق أشعّة ألفا.
طاقة أشعّة ألفا هي عالية بما فيه الكفاية بحيث تؤدّي إلى إصابة بالجزيئات في جسم الإنسان، وبذلك يمكنها أن تُسبِّب ضررًا للصحّة.
حدّدت وزارة حماية البيئة مواصفات لمستوى النشاط الأقصى المسموح به للرادون في المتر المكعّب في المباني السكنيّة في إسرائيل: $200\frac{Bq}{m^3}$ ، $(Bq = \frac{1}{s})$.

أ. اشرح الدلالة الفيزيائيّة للجملة: "مستوى النشاط الأقصى المسموح به للرادون في المتر المكعّب في المباني السكنيّة في إسرائيل هو $200\frac{Bq}{m^3}$" . (4 درجات)

ب. في تحلُّل نواة رادون إلى پولونيوم ينطلق جسيم ألفا وحيد.
اكتب معادلة هذا التحلُّل، واذكر عدد الكتلة والعدد الذرّيّ لنواة البولونيوم. (8 درجات)

أمامك رسم بيانيّ لعدد ذرّات الرادون في متر مكعّب من عيّنة رادون كدالّة للزمن. في بداية القياس كان عدد ذرّات الرادون في المتر المكعّب $32{,}000\frac{1}{m^3}$.

عدد ذرّات الرادون في المتر المكعّب



(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 10 /

جـ. حسب الرسم البيانيّ، حدِّد بالتقريب زمن نصف حياة الرادون. فصّل اعتباراتك.
($6\frac{1}{3}$ درجات)

د. **(1)** اكتب معادلة تصف النشاط كدالّة للزمن.

(2) احسب بعد مرور كم من الوقت من بداية القياس سيصل مستوى النشاط في المتر المكعّب لعيّنة الرادون إلى المواصفات التي حدّدتها وزارة حماية البيئة.
(10 درجات)

بواسطة الحسابات يعرفون أنّه خلال 10 أيّام من بداية القياس تكوّنت أكثر من 25,000 ذرّة پولونيوم في المتر المكعّب.
في القياس الذي أُجري فعليًّا بعد 10 أيّام من بداية القياس لم يجدوا تقريبًا ذرّات پولونيوم.
معطى أنّ: كلّ الرادون الذي يتحلّل يتحوّل إلى پولونيوم.
المنطقة المفحوصة كانت مغلقة، لذلك ذرّات الپولونيوم لم تتمكّن من الخروج منها.

هـ. فسّر التناقض بين نتيجة الحسابات وبين نتيجة القياس الذي أُجري فعليًّا. (5 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.