מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"א
מספר השאלון: **036541, 654**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל-5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
קרינה וחומר
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 יחידות עלולים להפחית נקודות מהציון.
3. כאשר אתה נדרש להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, רשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או מהירות האור c.
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: **٠٣٦٥٤١، ٦٥٤**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ ٥ وحدات
ترجمة إلى العربية (٢)

الفيزياء
الأشعّة والمادّة
لطلّاب 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 حصلت عليها بالوحدات الملائمة. عدم كتابة القانون أو عدم تنفيذ التعويض أو عدم كتابة وحدات 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 سرعة الضوء c.
٤. استعمل في حساباتك القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ.
٥. اكتب إجاباتك بقلم حِبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتبكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.

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

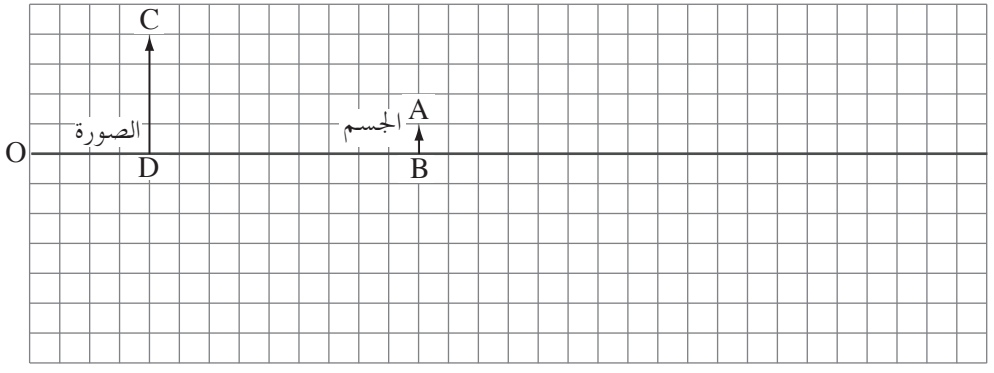
التعليمات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

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 . القطعة OO' في التخطيط الذي أمامك تمثّل محورًا بصريًا لعدسة دقيقة (العدسة ليست معروضة في التخطيط) . القطعة AB تمثّل جسمًا، والقطعة CD تمثّل صورة الجسم التي تتكوّن بواسطة العدسة . ضلع كلّ مربّع في التخطيط – 1 سم .



أ. لماذا يمكن أن تتكوّن الصورة الموصوفة في التخطيط بواسطة عدسة لامّة فقط؟
(٥$\frac{1}{3}$ درجات)

انسخ التخطيط إلى دفترك بحيث يُمثَّل كلّ مربّع في التخطيط بواسطة مربّع في دفترك .
استعمِل التخطيط الذي رسمتَه للإجابة عن البندين "ب" – "جـ" .

ب. جد، بواسطة رسم مسار الشعاعات الضوئية، مكان العدسة، وأضف العدسة إلى التخطيط .
(٦ درجات)

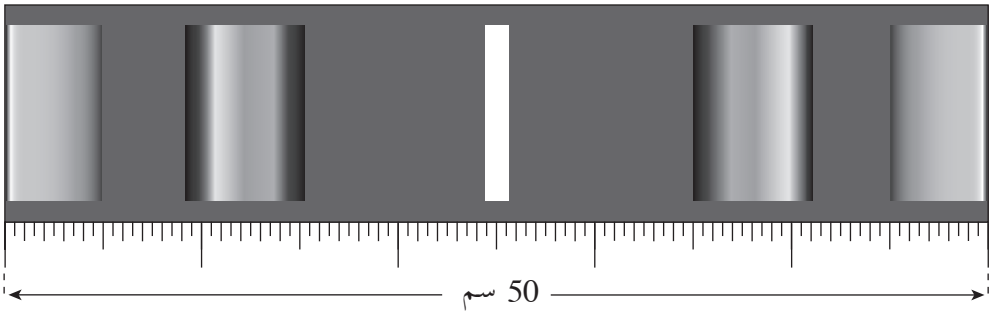
جـ. جد البُعد البؤري للعدسة بطريقتين :
(١) رسم مسار الشعاعات الضوئية
(٢) الحساب
(١٢ درجة)

د. عندما يكون البُعد بين الجسم والعدسة أكبر من قيمة معيّنة u_1 ، تتكوّن صورة مقلوبة بالنسبة للجسم . حدّد ما هي u_1 . علّل . (٤ درجات)

هـ. عندما يكون البُعد بين الجسم والعدسة مساويًا لقيمة معيّنة u_2 ، أكبر من u_1 ، تتكوّن صورة في نفس ارتفاع الصورة CD التي في التخطيط . جد u_2 . (٦ درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

٢. لإيجاد مجال تردّدات الضوء المرئي الذي ينطلق من لامبة التوهّج، يستعملون محزوز حيود فيه 80 شقًّا في الملمتر. يسلّطون حزمة موازية من الضوء على محزوز الحيود بشكل معامد له. على بُعد $L = 3\,m$ عن المحزوز وبموازاته توجد شاشة بيضاء عرضها 50 سم.
يتكوّن في منتصف الشاشة خطّ ضوئي مركزي أبيض. في كلّ واحدة من جهتَي خطّ الضوء المركزي تظهر منطقتان لِطَيف متّصل، كما هو موصوف في التخطيط الذي أمامك (صورة بالأبيض والأسود).



أ. أحد طرفَي الطيف المتّصل من الرتبة الأولى هو أحمر، والطرف الثاني بنفسجي.
معلوم أنّ تردّد الضوء الأحمر أصغر من تردّد الضوء البنفسجي. هل الخطّ الأحمر هو في طرف الطيف البعيد عن منتصف الشاشة أم في الطرف القريب من منتصف الشاشة؟ فسّر.
(٨ درجات)

ب. استعن بالتخطيط وحدِّد حدود مجال تردّدات الضوء المرئي الذي ينطلق من اللامبة.
(١٠ درجات)

جـ. الطرف الأيمن والطرف الأيسر من الشاشة يبدوان أخضرين. احسب تردّد هذا الضوء الأخضر. (٦ درجات)

د. يستبدلون المحزوز بمحزوز آخر، بدون تغيير بُعد المحزوز عن الشاشة. الآن، في كلّ واحدة من جهتَي خطّ الضوء المركزي الأبيض تتكوّن على الشاشة منطقة واحدة فقط لِطَيف متّصل.
هل ثابت المحزوز الجديد أكبر من ثابت المحزوز السابق أم أصغر منه أم مساوٍ له؟ علّل.
(٦ درجات)

هـ. يمكن الحصول على فصل لألوان ضوء اللامبة أيضًا بواسطة تمرير الضوء عبر منشور زجاجي ثلاثي. فسّر لماذا يؤدّي مرور الضوء عبر المنشور إلى فصله إلى ألوان. (٣ ½ درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

٣. للتعرّف على عمليات إثارة ذرّة الهيدروجين وعلى طيف انطلاق ذرّة الهيدروجين، يمكن الاستعانة بمحاكاة حاسوبية مبنيّة حسب نموذج بوهر. في المحاكاة الحاسوبية معطى وعاء فيه غاز هيدروجين أحاديّ الذرّة في حالة الأساس.

أ. تصف المحاكاة الحاسوبية إثارة ذرّات الهيدروجين بطريقتين: الأولى بواسطة حزمة أشعّة كهرومغناطيسية، والثانية بواسطة اصطدام ذرّات الغاز بجسيمات تمّ تسريعها قبل دخولها إلى الوعاء. أُثيرت ذرّات الهيدروجين من مستوى الأساس إلى المستوى $n = 3$. أيّة قيمة أو قيَم طاقة يمكنها أن تكون:

(١) للفوتون في حزمة الأشعّة الكهرومغناطيسية؟ علّل.

(٢) للجسيم الذي اصطدم بذرّة الهيدروجين؟ علّل.

(١٠ درجات)

ب الذرّات التي أُثيرت إلى المستوى $n = 3$ تعود إلى حالة الأساس، وتعرض المحاكاة الحاسوبية طيف انطلاق.

(١) ارسم مخطّطًا لمستويات طاقة ذرّة الهيدروجين، بحيث يشمل مستوى الأساس والمستويين المُثارين الأوّلين ومستوى التأيّن (المجموع — أربعة مستويات). اكتب قيمة الطاقة بجانب كلّ مستوى.

(٢) أَشِر في المخطّط بأسهم تمثّل الانتقالات بين المستويات، بحيث تلائم أطوال الموجة في طيف الانطلاق الذي يتكوّن.

(٦ درجات)

جـ. احسب أطوال الموجة في طيف الانطلاق هذا. (٦ درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 5 /

د. قبل استعمال المحاكاة الحاسوبية، طُلب من الطلّاب أن يقدّروا ما هو طول موجة الفوتون الذي سيؤدّي إلى تأيين ذرّات الهيدروجين التي في الوعاء.

أمامك الفرضيات التي قدّرها ثلاثة طلّاب.

الطالب A : سيؤدّي إلى تأيين ذرّات الهيدروجين التي في الوعاء، فقط الفوتون الذي طول موجته $\lambda = 91.18\ \text{nm}$.

الطالب B : سيؤدّي إلى تأيين ذرّات الهيدروجين التي في الوعاء كلّ فوتون طول موجته $\lambda \leq 91.18\ \text{nm}$.

الطالب C : سيؤدّي إلى تأيين ذرّات الهيدروجين التي في الوعاء كلّ فوتون طول موجته $\lambda \geq 91.18\ \text{nm}$.

حدّد أيّة فرضية من فرضيات الطلّاب هي الصحيحة، وعلّل تحديدك. (٥½ درجات)

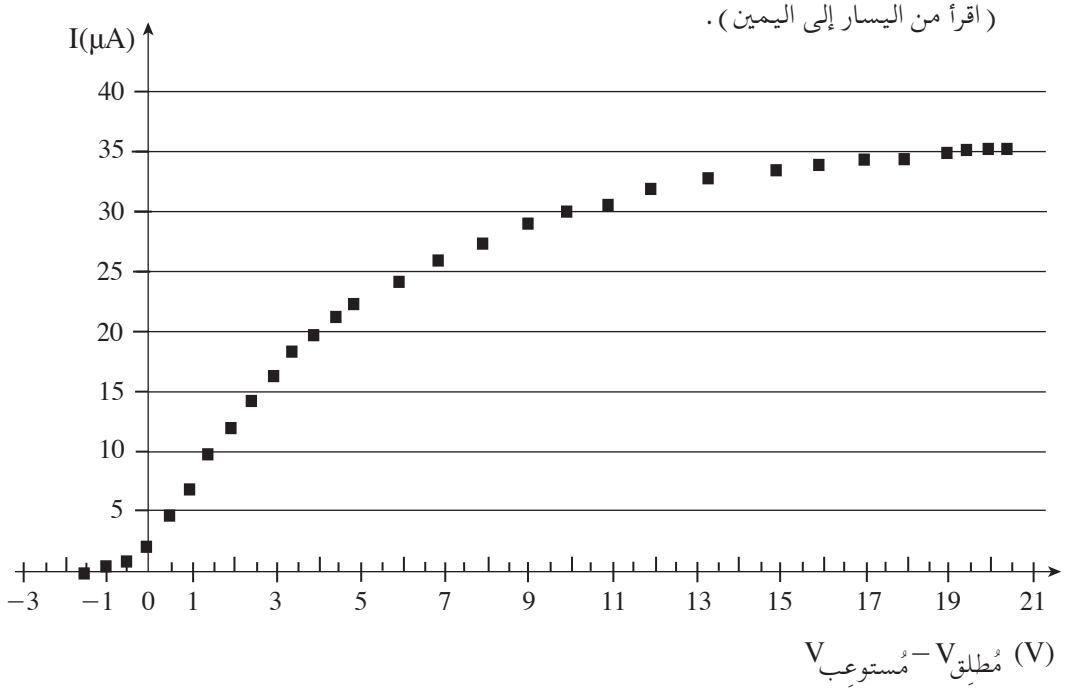
هـ. احسب الطاقة الحركية للإلكترون في ذرّة الهيدروجين عندما يكون في المستوى $n = 3$. (٦ درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

٤. تُجري إحدى الطالبات تجربة للحصول على منحنى مميِّز لخلية كهروضوئية. لهذا الغرض بَنَتِ الطالبة دائرة كهربائية ملائمة، وسلّطت على مُطلِق (كاتودة) الخلية ضوءًا أبيض، يشمل جميع أطوال الموجة التي بين 400nm - 700nm .

اعتمادًا على القياسات، رسمت الطالبة المنحنى المميِّز، وهو معروض في التخطيط الذي أمامك: شدّة التيّار، I ، كدالة لفرق الجهود ($V_{مُطلِق} - V_{مُستوعِب}$).

(اقرأ من اليسار إلى اليمين).



أ. اعتمد على الرسم البياني، وصِف كيف تؤثّر زيادة فرق الجهود على شدّة التيّار الذي يُقاس. تطرّق إلى المجال 0V - 21V . (٦ درجات)

ب. احسب عدد الفوتونات التي تؤدّي إلى نزع إلكترونات من المُطلِق في كلّ ثانية. (٨ درجات)

جـ. **(١)** حدّد قيمة الطاقة الحركية القصوى للإلكترونات التي تُنتزَع من المُطلِق.

(٢) ما هو طول موجة الفوتون الذي أدّى إلى نزع إلكترونات بهذه الطاقة؟

(٨ درجات)

د. احسب دالة شغل المعدن المصنوع منه المُطلِق المعطى. (٦ درجات)

هـ. هل تُنتزَع إلكترونات من المُطلِق حتّى لو كان فرق الجهود صفرًا؟ فسّر. (٥½ درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

٥. النواة $^{107}_{47}Ag$ تستوعب نيوترونًا وتتحوّل إلى نواة جديدة، $^{108}_{47}Ag$ ، ذات نشاط إشعاعي.

النواة $^{108}_{47}Ag$ تنحلّ وتُطلِق جسيم β^- . في عملية الانحلال تنتج النواة X .

أ. كم بروتونًا وكم نيوترونًا يوجد في النواة $^{107}_{47}Ag$ ؟ (٣½ درجات)

ب. هل النواة X هي نظير للعنصر Ag ؟ فسّر. (٦ درجات)

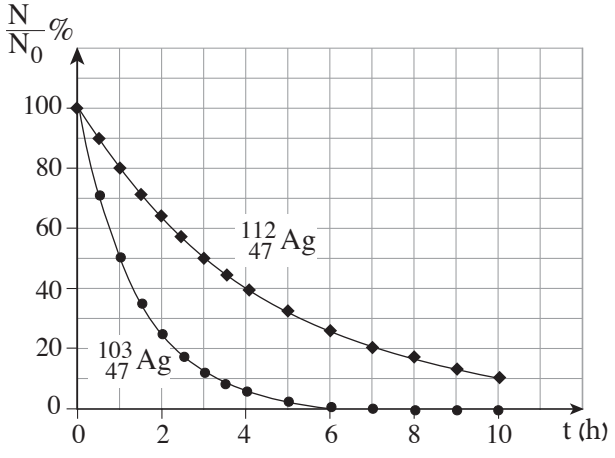
جـ. (١) اكتب معادلتَي العمليتين النوويتين الموصوفتين (استيعاب النيوترون وإطلاق الجسيم β^-).

(٢) اذكر قانونَي حفظ استعملتَهما في كتابة المعادلتين.

(٨ درجات)

يعرض التخطيط الذي أمامك رسمين بيانيين: $\frac{N}{N_0}$ (بالنسبة المئوية) كدالة للزمن، t، يصفان عملية انحلال النظيرين $^{103}_{47}Ag$ وَ $^{112}_{47}Ag$.

N_0 – عدد النوى الأصلية في اللحظة $t=0$ ، N – عدد النوى الأصلية في اللحظة t .



د. وُجد أنّه في اللحظة $t = 3h$ ، في عيّنة النظير $^{103}_{47}Ag$ ، تبقّى $N = 4 \cdot 10^{28}$ نواة أصلية.

احسب عدد النوى الأصلية N_0 في هذه العيّنة في اللحظة $t = 0$. (٨ درجات)

هـ. حضّروا في المختبر عيّنتين للنظيرين: $^{103}_{47}Ag$ وَ $^{112}_{47}Ag$.

نشاط (عدد الانحلالات في الثانية) العيّنتين في اللحظة $t = 0$ متساوٍ.

احسب النسبة بين عدد النوى الأصلية في العيّنتين في اللحظة $t = 0$. (٨ درجات)

ב ה צ ל ח ה!
نتمنى 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.