מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: **036282**
נספח: דפי נוסחאות ונתונים ל- 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
קרינה וחומר
הוראות

א. משך הבחינה: שעתיים.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה חמש שאלות, ומהן יש לענות על שלוש בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות
ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו אפשרות תכנות.
2. דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).
ד. הוראות מיוחדות:
1. יש לענות על שלוש שאלות בלבד. אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברת. יש לציין באופן ברור את מספר השאלה והסעיף שבחרתם.
2. בשאלות שבפתרון שלהן נדרש חישוב, יש להציג את השלבים האלה:
רישום הביטוי המתמטי כפי שהוא כתוב בדפי הנוסחאות והנתונים המצורפים, פיתוח מתמטי ושינוי נושא נוסחה בהתאם לבעיה, הצגה מפורשת של הנתונים בביטוי שהתקבל, הצגת תוצאות החישוב באמצעות שבר עשרוני ובו מספר מתאים של ספרות משמעותיות וכן יחידות מדידה.
3. את הגרפים יש לסרטט בגודל של חצי עמוד לפחות. יש להשתמש בסרגל לסרטוט קווים ישרים.
4. כאשר נדרשים להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, יש לרשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים מתוך הטבלה שבדפי הנוסחאות והנתונים או בגודל תאוצת הנפילה החופשית g.
5. בחישובים יש להשתמש בערך $10\ m/s^2$ לגודל של g – תאוצת הנפילה החופשית (בסמוך לפני כדור הארץ).
6. יש לכתוב את התשובות בעט. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים וגרפים בלבד.
7. במקרה של טעות, אפשר להסתפק בהעברת קו חוצה כפול על המילים או המשפטים השגויים.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت
موعد الامتحان: صيف 2023
رقم النّموذج: **036282**
ملحق: قوانين ومعطيات لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الأشعّة والمادّة
تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.
ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا الامتحان خمسة أسئلة، يجب الإجابة عن ثلاثة منها فقط.
لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة
ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة غير بيانيّة. لا يُسمح استعمال إمكانيّات البرمجة في الحاسبة التي فيها إمكانيّة برمجة.
2. لوائح قوانين ومعطيات (مرفق).
د. تعليمات خاصّة:
1. يجب الإجابة عن ثلاثة أسئلة فقط. إذا أجبتم عن أكثر من ثلاثة أسئلة، تُفحَص فقط ثلاث الإجابات الأولى التي في الدفتر.
يجب كتابة رقم السؤال والبند الذي اخترتموه بصورة واضحة.
2. في الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، يجب عرض المراحل التالية:
كتابة التعبير الرياضيّ كما يرد في ملحق القوانين والمعطيات المرفق، تطوير رياضيّ وتغيير مبتدأ المعادلة وفقًا للمسألة، عرض واضح للمعطيات في التعبير الناتج، عرض نتائج الحساب بواسطة كسر عشريّ فيه عدد مناسب من الأرقام الهامّة وأيضًا وحدات قياس.
3. يجب رسم الرسوم البيانيّة بِكِبَر نصف صفحة على الأقلّ.
يجب استعمال المسطرة لرسم الخطوط المستقيمة.
4. عندما يُطلب التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، يجب كتابة تعبيرٍ رياضيٍّ يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسيّة أيضًا من الجدول الذي في ملحق القوانين والمعطيات أو مقدار تسارع السقوط الحرّ g.
5. في حساباتكم يجب استعمال القيمة $10\ m/s^2$ لِـ g – تسارع السقوط الحرّ (بالقرب من سطح الكرة الأرضيّة).
6. يجب كتابة الإجابات بقلم حبر. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.
7. في حالة الخطأ، يمكن الاكتفاء بتمرير خطّ مزدوج على الكلمات أو الجمل الخاطئة.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لكم النّجاح!**

الأسئلة

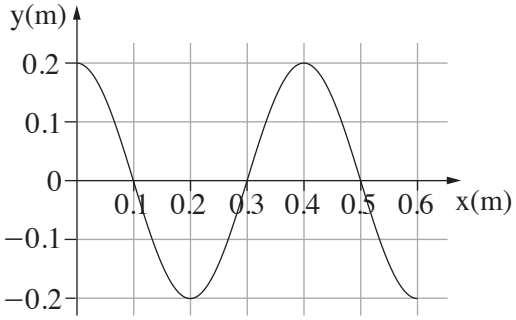
أجيبوا عن ثلاثة من الأسئلة 1-5.

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

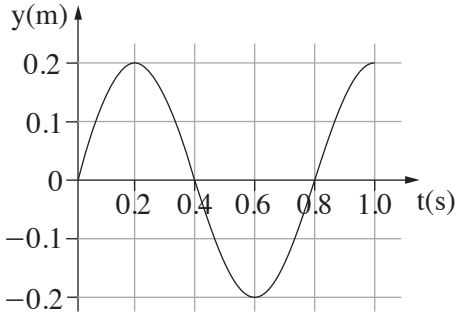
1. من أجل تجسيد موضوع "انتشار الموجات العرضيّة أحاديّة الأبعاد" يَستعملون حبلًا أفقيًّا مرنًا مشدودًا، كثافته متجانسة (الحبل 1). الطرف الأيمن للحبل موصول بحائط، وطرفه الأيسر موصول بمولِّد ذبذبات. بمساعدة مولِّد الذبذبات يُحرِّكون الحبل بحيث تنتشر فيه موجة دوريّة إلى اليمين. نرمز بِـ P إلى نقطة معيّنة في الحبل.

المخطّط "1 أ" الذي أمامكم يصف شكل الحبل 1 في لحظة معيّنة، $t = 0$ ، التي فيها تتقدّم الموجة في الحبل. يُقاس البُعد في الاتّجاه x من الطرف الأيسر للحبل، وتُقاس الإزاحة لنقاط الحبل في الاتّجاه y ، من خطّ توازنه (حالة السكون).

المخطّط "1 ب" الذي أمامكم يصف الإزاحة في الاتّجاه y للنقطة P كدالّة للزمن ابتداءً من اللحظة $t = 0$.



المخطّط "1 أ"



المخطّط "1 ب"

أ. حدِّدوا قيمة سعة (أمپليتودا) الموجة التي تتقدّم في الحبل 1. (5 درجات)

ب. احسبوا مقدار سرعة انتشار الموجة في الحبل 1. (7 درجات)

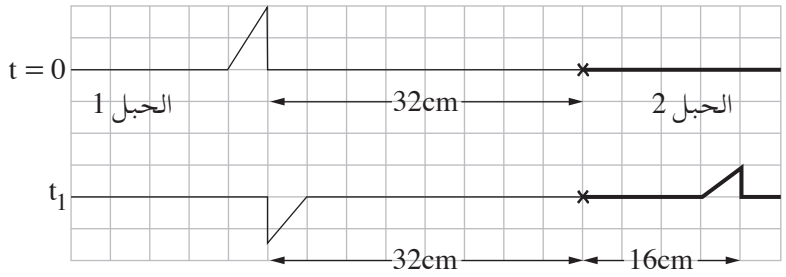
جـ. حدِّدوا هل النقطة P تقع في بُعد 0.1m عن الطرف الأيسر للحبل 1 أم في بُعد 0.3m عنه.
علِّلوا تحديدكم. (6 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 3/

يفصلون الطرف الأيمن للحبل 1 عن الحائط، ويوصِلون به حبلًا كثافته متجانسة مختلفة (الحبل 2). الطرف الأيسر للحبل 1 بقي موصولًا بمولِّد الذبذبات. يوصِلون الطرف الأيمن للحبل 2 بالحائط. بمساعدة مولِّد الذبذبات، يُكوِّنون نبضة وحيدة تنتشر إلى اليمين. عندما تصل النبضة إلى نقطة الوَصْل بين الحبلين، تتفرّع إلى نبضتين، تتقدّم إحداهما إلى اليمين والأخرى تعود وتتحرّك إلى اليسار.

المخطّط 2 الذي أمامكم يصف حالة الحبلين في لحظتين مختلفتين، الرسم العلويّ يصف النبضة في اللحظة $t = 0$ والرسم السفليّ يصف النبضتين في لحظة معيّنة $t_1 > 0$.



المخطّط 2

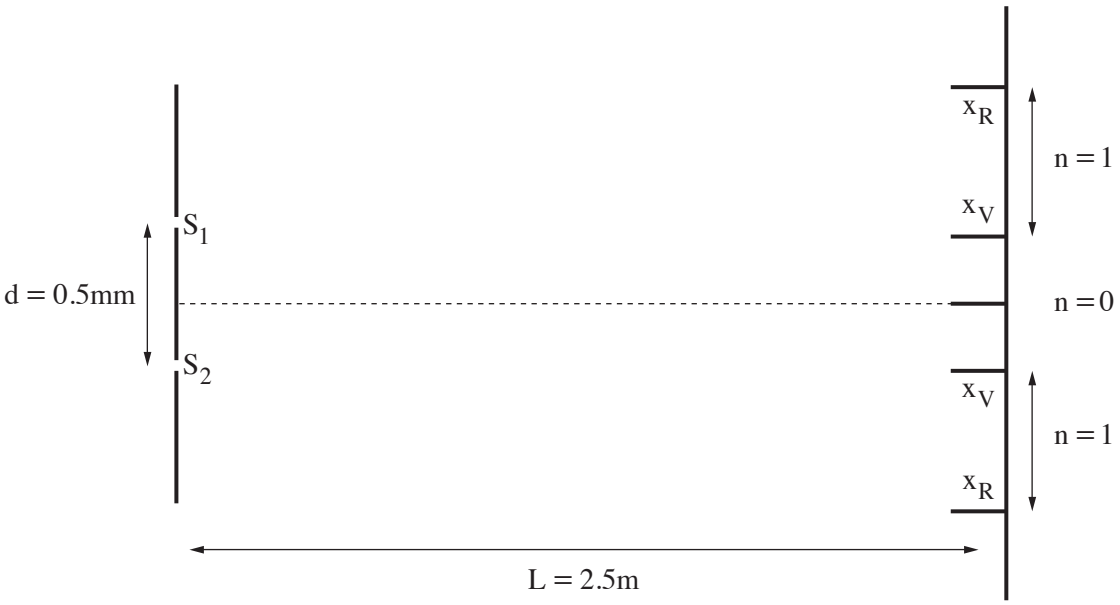
د. احسبوا اللحظة t_1 (اعتمِدوا على إجابتكم في البند "ب"). (5 درجات)

هـ. حدِّدوا أيّ حبل من الحبلين هو "أثقل" (أي في أيّ من الحبلين الكتلة لوحدة طول هي أكبر) – الحبل 1 أم الحبل 2. علِّلوا تحديدكم. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

و. احسبوا مقدار سرعة انتشار النبضة في الحبل 2. (6 درجات)

/يتبع في صفحة 4/

2. يُضيئون بحزمة موازية لضوء أبيض لوحة فيها شقّان ضيّقان جدًّا، S_1 وَ S_2 . تسقط الحزمة على اللوحة معامدةً لمستوى اللوحة. البُعد بين الشقّين هو $d = 0.5mm$. على شاشة موضوعة بموازاة اللوحة، في بُعد $L = 2.5m$ عنها، تتكوّن هيئة تداخل. في النهاية العظمى من الرتبة الأولى $(n = 1)$ للهيئة، تتكوّن بقعة ملوّنة متتابعة، أحد طرفيها بنفسجيّ ويقع في بُعد $x_V = 2mm$ عن منتصف النهاية العظمى المركزيّة، وطرفها الآخر أحمر ويقع في بُعد $x_R = 3.5mm$ عن منتصف النهاية العظمى المركزيّة (انظروا المخطّط، المخطّط ليس مرسومًا بمقياس رسم) .



أ. احسبوا طول موجة الضوء البنفسجيّ (λ_V) وطول موجة الضوء الأحمر (λ_R) . (9 درجات)

ب. فسِّروا لماذا يتكوّن في النهاية العظمى المركزيّة شريط ضوء أبيض، بينما في النهاية العظمى من الرتبة الأولى تتكوّن بقعة ملوّنة متتابعة. (8 درجات)

يزيدون البُعد بين الشاشة واللوحة.

جـ. حدِّدوا هل في أعقاب زيادة البُعد، سيزداد عرض شريط ضوء النهاية العظمى من الرتبة الأولى أم سيصغر أم أنّه لن يتغيّر. علِّلوا تحديدكم. ($7\frac{1}{3}$ درجات)

يُبدِّلون اللوحة التي فيه الشقّان بمحزوز حيود، ويُضيئون مرّة أخرى بحزمة ضوء أبيض. البُعد الآن بين المحزوز والشاشة هو $L = 2.5m$.

معطى أنّ: $N^* = 7,000\frac{1}{cm}$.

د. ماذا يجب أن يكون أصغر مقدار ممكن للشاشة كي يكون بالإمكان رؤية كلّ الهيئة من الرتبة الأولى من جهتَي النهاية العظمى المركزيّة؟ (9 درجات)

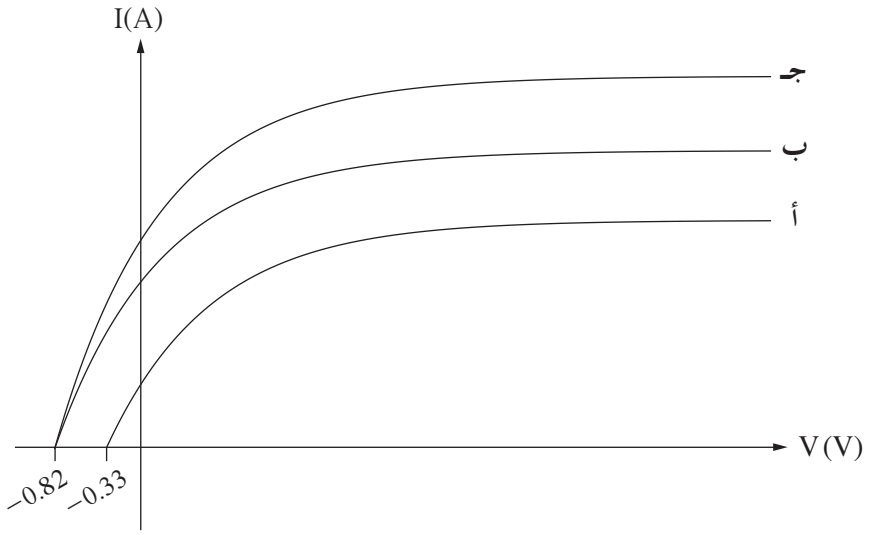
/يتبع في صفحة 5/

3. أ. أيّ من بين الإمكانيّات 1–4 التي أمامكم تصف صحيحًا ظاهرة "الأثر الكهرُضوئيّ"؟ (4 درجات)

1. تيّار كهربائيّ يمرّ في معدن ويؤدّي إلى انطلاق ضوء من المعدن.
2. ضوء يسقط على معدن ويؤدّي إلى ارتفاع درجة حرارته.
3. الأشعّة التي تنطلق من الشمس ليست أحاديّة الألوان.
4. أشعّة تسقط على معدن من الممكن أن تؤدّي إلى نَزْع إلكترونات منه.

أجرت طالبة تجربة "الأثر الكهرُضوئيّ" بمساعدة منظومة فيها خليّة كهرُضوئيّة معيّنة ومصدران لضوء أحاديّ الألوان، كانت لكلّ واحد منهما شدّة ضوء ثابتة. أحد المصدرَيْن أطلق ضوءًا طول موجته 410nm ، والمصدر الآخر أطلق ضوءًا طول موجته 490nm .

المنحنيات "أ – جـ" في الرسم البيانيّ الذي أمامكم تصف شدّة التيّار I في الخليّة الكهرُضوئيّة كدالّة لفرق الجهد V بين الأنودا (المستوعِب) والكاثودا (المُطلِق)، بالنسبة للقياسات التي أجرتها الطالبة.



ب. بالنسبة لكلّ واحد من المنحنيات الثلاثة "أ – جـ"، حدِّدوا طول الموجة الملائم له. علِّلوا تحديداتكم. (6 درجات)

جـ. احسبوا بمساعدة أحد المنحنيات دالّة شغل الكاثودا (المُطلِق) في الخليّة الكهرُضوئيّة. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

د. يمكن في الرسم البيانيّ رؤية أنّه عندما يكون فرق الجهد $V = 0$ ، يمرّ تيّار في الخليّة الكهرُضوئيّة. فسِّروا كيف يمرّ تيّار حتّى بِعَدم وجود فرق جهد. (6 درجات)

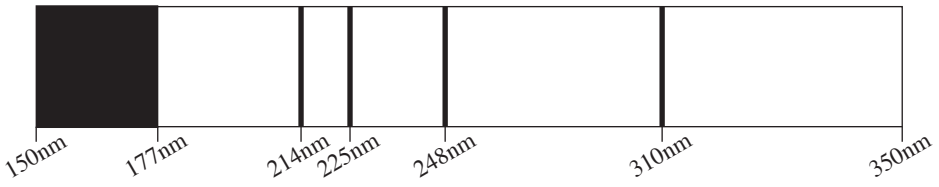
هـ. فسِّروا ماذا فعلت الطالبة كي ينتج منحنيان مختلفان بالنسبة لنفس طول الموجة. (5 درجات)

و. فسِّروا لماذا لا تتجاوز شدّة التيّار في جميع المنحنيات الثلاثة، فرقَ جهدٍ معيّن (المميِّز لكلّ منحنى). (6 درجات)

/يتبع في صفحة 6/

4. أجرى طالب في فرع الفيزياء تجربة لإيجاد قسم من مستويات الطاقة لذرّة تشبه الهيدروجين لعنصر معيّن. سلّط الطالب أشعّة فوق بنفسجيّة في مجال متتابع لأطوال موجة $150\text{nm} \le \lambda \le 350\text{nm}$ عبر وعاء فيه غاز خفيف لذرّات غير مُثارَة لهذا العنصر.

المخطّط 1 يصف طيف امتصاص هذا العنصر.

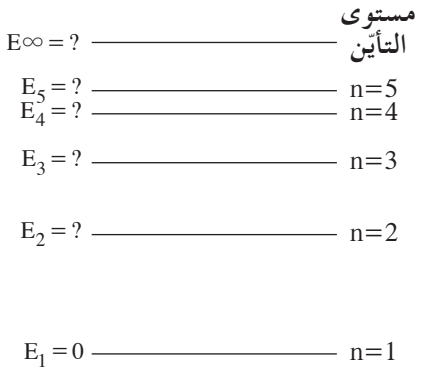


المخطّط 1

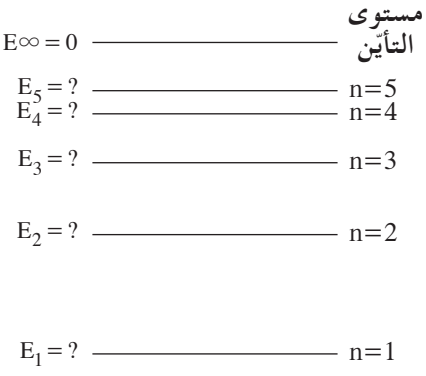
يوجد في هذا الطيف مجال متتابع لأطوال موجة، $150\text{nm} < \lambda < 177\text{nm}$ ، تمّ امتصاصه تمامًا، وكذلك أربعة خطوط سوداء تمثّل أطوال الموجة التالية: 214nm , 225nm , 248nm , 310nm .

أ. فسِّروا الدلالة الفيزيائيّة للمجال المتتابع في طيف الامتصاص (أطوال الموجة $150\text{nm} < \lambda < 177\text{nm}$).
(6 درجات)

ب. انسخوا المخطّطين 2–3 إلى دفتركم، وأكمِلوا مستويات الطاقة بالنسبة لهذه الذرّة في المخطّطين.
انتبهوا – الفرق بين المخطّطين هو في طاقة مستوى الأساس، $n = 1$. (10 درجات)



المخطّط 2



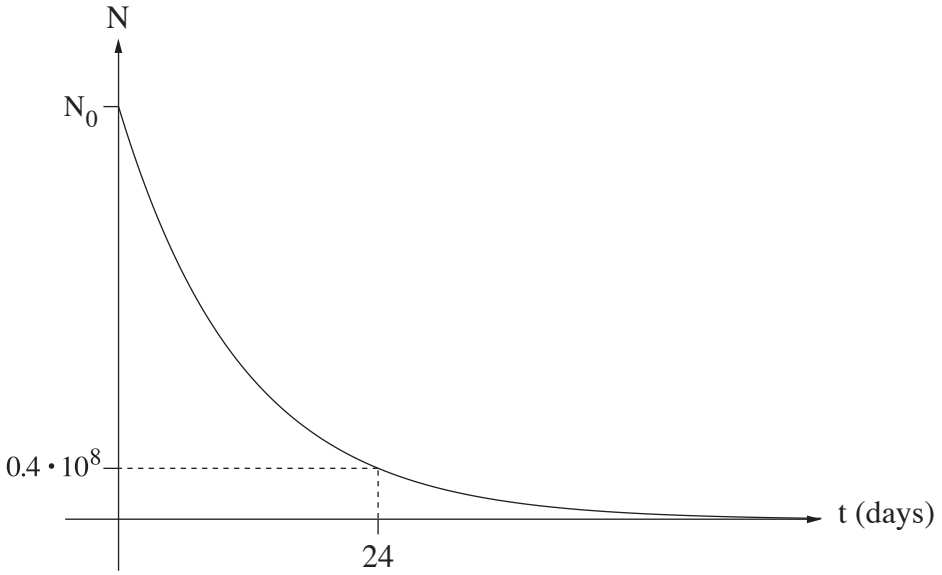
المخطّط 3

جـ. تطرّقوا إلى طيف الانبعاث (الانطلاق) من المستوى $n = 5$ وأقلّ من ذلك، وَجِدوا أطوال الموجة (واحدًا أو أكثر) للضوء في المجال المرئيّ (700nm – 400nm) التي انطلقت من الوعاء. (9 درجات)

د. احسبوا الطاقة الحركيّة لأسرع إلكترون تَحَرَّرَ من الذرّة في التجربة الموصوفة. ($8\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 7/

5. أمامكم رسم بيانيّ يعرض عدد النوى N لليود الإشعاعيّ $^{131}_{53}I$ كدالّة للزمن t (بالأيّام). يُستعمَل اليود الإشعاعيّ 131 في علاج الغدّة الدرقيّة.



في الرسم البيانيّ معطى عدد النوى $N = 0.4 \cdot 10^8$ بعد ثلاثة أزمنة نصف حياة $3T_{1/2} = 24$ days.

أ. احسبوا العدد الابتدائيّ للنوى، N_0. (7 درجات)

ب. احسبوا ثابت الاضمحلال λ بوحدة $\frac{1}{s}$. (8 درجات)

جـ. احسبوا ما هو الزمن المطلوب كي يكون نشاط اليود $\frac{1}{10}$ من نشاطه الابتدائيّ. (7 درجات)

د. لو كان العدد الابتدائيّ للنوى ضعفين، هل الزمن الذي حسبتموه في البند "جـ" سيكبر أم سيصغر أم أنّه لن يتغيّر؟ علِّلوا إجابتكم. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

هـ. حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من القولين (1)–(2) اللذين أمامكم إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علِّلوا تحديدَيْكم. (6 درجات)

(1) يمكن استعمال اليود الإشعاعيّ 131 لغرض تحديد عُمْر المكتشَفات الأثريّة.

(2) كلّما كان المكتشَف الأثريّ أقدم، من أجل تحديد عُمْره، يجب استعمال مادّة ثابتُ اضمحلالِها λ هو أكبر.

בהצלחה!
نتمنّى لكم 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.