מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות לבתי־ספר על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ה, 2015
סמל השאלון: 917555,98
חוברת נספחים: נספח א' – לשאלה 1
נספח ב' – נייר מילימטרי
נתונים ונוסחאות בפיזיקה לחמש יח"ל
תרגום לערבית (2)

دولــة إســرائــيــل
وزارة التّربية والتّعليم
نوع الامتحان: بچروت للمدارس الثانويّة
موعد الامتحان: صيف 2015
رقم النموذج: 917555،98
كراسّة ملاحق: الملحق "أ" – للسؤال 1
الملحق "ب" – ورق ملّيمتريّ
معطيات وقوانين في الفيزياء لخمس وحدات تعليميّة

פיזיקה – שאלון חקר

לנבחנים ברמת חמש יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שמונה שאלות.
עליך לענות על **כל** השאלות 1-6,
ועל שאלה **אחת** מבין השאלות 7-8.
סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש:
מחשבון, כלי־כתיבה, סרגל ומד־זווית.

ד. הוראות מיוחדות: מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

فيزياء – نموذج أسئلة بحث

للمُمتحَنين بمستوى خمس وحدات تعليميّة

تعليمات للمُمتحَن

أ. **مدّة الامتحان:** ساعتان.

ب. **مبنى النموذج وتوزيع الدرجات:**
في هذا النموذج ثمانية أسئلة.
عليك أن تجيب عن **جميع** الأسئلة 1-6،
وعن سؤال **واحد** من بين السؤالَيْن 7-8.
المجموع – 100 درجة.

ج. **موادّ مُساعِدة يُسمَح باستعمالها:**
آلة حاسبة، أدوات كتابة، مسطرة ومِنْقَلَة.

د. **تعليمات خاصّة:**
يُسْمَح باستعمال قلم رصاص للرّسم فقط.

בשאלון זה 8 עמודים, חוברת נספחים ונוסחאון. בהצלחה!

في هذا النموذج 8 صفحات للأسئلة، كرّاسة ملاحق وورقة قوانين. نتمنّى لك النجاح!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.
التعليمات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المذكّر، لكنّها موجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

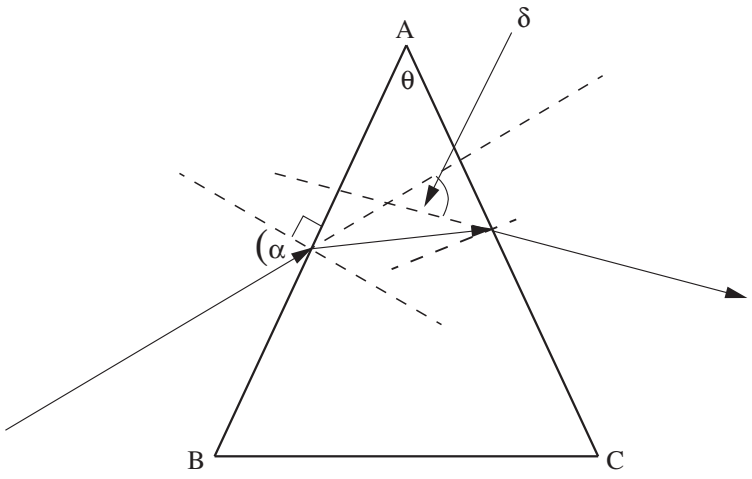
המשך מעבר לדף ◀
◀ التتمّة على الصفحة التالية

القسم "أ" – بَحْث زاوية الانحراف الدُّنْيا عند مرور الضوء في المنشور (90 درجة)

خلفيّة نظريّة

في التجربة الموصوفة في الصفحة 5 بحثوا زاوية الانحراف الدُّنْيا عند مرور شعاع ضوء في منشور موجود في الهواء.

يَعْرِض الرسم التوضيحيّ 1 منشورًا إحدى زواياه $\measuredangle BAC = \theta$. يَدْخُل الضوء إلى المنشور عَبْر الضلع AB ويخرج منه عَبْر الضلع AC . مُعامِل الانكسار لمادّة المنشور هو n .



الرسم التوضيحيّ 1

الزاوية δ المُشار إليها في الرسم التوضيحيّ 1 تُسمّى زاوية الانحراف. زاوية الانحراف هي الزاوية التي تتكوّن بين اتّجاه حزمة الضوء الداخلة إلى المنشور وبين اتّجاه حزمة الضوء الخارجة من المنشور.

إذا غيّرنا زاوية دخول الشعاع إلى المنشور، زاوية α – فتتغيّر زاوية الانحراف ، δ .

عندما يكون الشعاع الذي يمرّ داخل المنشور عموديًّا على مُنَصِّف الزاوية θ ، تتكوَّن زاوية انحراف دُنْيا، δ_m .

العلاقة بين الزاوية θ وبين زاوية الانحراف الدُّنْيا ، δ_m، مُعطاة بواسطة المعادلة:

$$\sin\left(\frac{\theta+\delta_m}{2}\right) = n \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

يتبع في الصفحة 3

قائمة الأدوات التي استُعملَت في التجربة

1. ثلاثة مناشير مع محاور دَوَران، مصنوعة من نفس المادّة الشفّافة.

زوايا المناشير:

المنشور 1: 30° ، 40° ، 110°

المنشور 2: 50° ، 60° ، 70°

المنشور 3: 10° ، 20° ، 150°

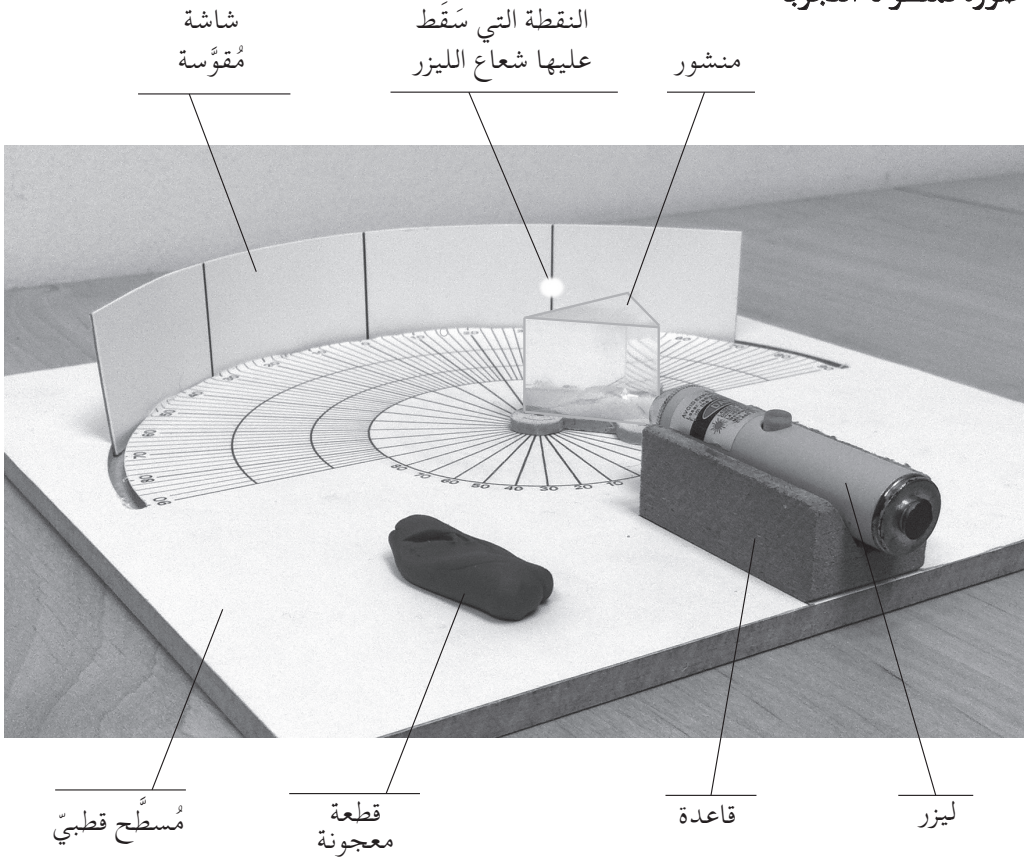
2. مُسطَّح قُطبيّ يشكِّل قاعدة لتثبيت المناشير ويُستعمَل كمِنْقَلَة

3. ليزر يُطْلِق حزمة ضوء ضيّقة

4. شاشة مُقوَّسة قابلة للتّحريك

5. قطعة معجونة

صورة لمنظومة التجربة



يتبع في الصفحة 4

إيجاد زاوية الانحراف الدُّنْيا لشعاع ضوء يَدْخُل إلى منشور

1. **(18 درجة)** تصف الرسوم التوضيحيّة أ1، أ2 وَ أ3 التي في الملحق "أ" منشورًا متساوي الساقَيْن (AB = AC)، وزاوية الرأس فيه هي $\theta = 45°$.
يَدْخُل شعاع ضوء إلى المنشور في النقطة P ، بزاوية دخول α ، ويَخْرُج من الوجه المقابل.
مُعامِل انكسار المنشور هو $n = 1.5$.

أُكْتُب إجابتك عن السؤال 1 **على الملحق "أ" الذي في كرّاسة الملاحق.**

(4 درجات) أ. أَشِر في الرسم التوضيحيّ أ1 إلى زاوية الانحراف δ التي تتكوّن بين الشعاع الداخل إلى المنشور وبَيْن الشعاع الخارج منه. قِس الزاوية بواسطة المِنْقَلَة. سَجِّل النتيجة في الملحق.

(4 درجات) ب. في الرسم التوضيحيّ أ2، زاوية السقوط في المَدْخَل للمنشور هي: $\alpha = 60°$. هذه الزاوية أكبر من الزاوية التي في الرسم التوضيحيّ أ1. أَضِف في الرسم التوضيحيّ أ2 زاوية الانحراف δ وقِسْها. سَجِّل النتيجة في الملحق.

(4 درجات) ج. في الرسم التوضيحيّ أ3 ، زاوية السقوط في المَدْخَل للمنشور هي: $\alpha = 10°$. هذه الزاوية أصغر من الزاوية α التي في الرسم التوضيحيّ أ1. أضِفْ في الرسم التوضيحيّ أ3 زاوية الانحراف δ وقِسْها. سَجِّل النتيجة في الملحق.

(6 درجات) د. تمّ تدوير المنشور بعكس اتّجاه عقارب الساعة، مِن الوَضْع $60°$ إلى الوَضْع $35°$ ، وبعد ذلك إلى الوَضْع $10°$. صِف بالكلمات حركة الشعاع الخارج من المنشور عندما نقوم بتغيير α بشكل متواصل من $60°$ إلى $10°$. اِستعِن بالرسوم التوضيحيّة أ1، أ2، وَ أ3 التي أَشَرْت فيها إلى زوايا الانحراف δ .

يتبع في الصفحة 5

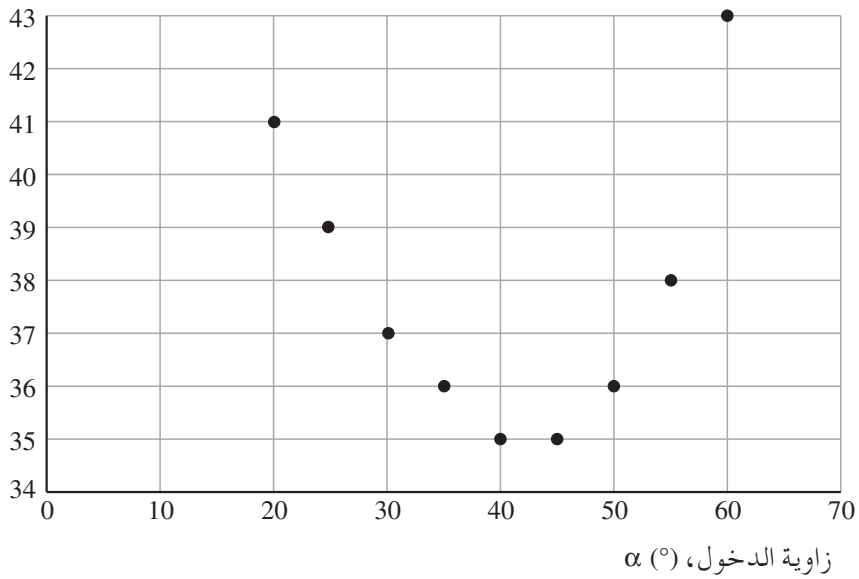
وَصْف التجربة

في البداية وجَّهوا الليزر بشكل مرَّ فيه الشعاع عَبْر خطّ الصِّفْر المُشار إليه على المُسطَّح القطبيّ. على المُسطَّح القطبيّ وضعوا منشورًا، دوّروه وراقَبوا الشعاع الخارج من المنشور. بواسطة حركة الشعاع الخارج من المنشور، تمكّنوا من تحديد مكان الشعاع الملائم للوضع الذي كانت فيه زاوية الانحراف زاوية دُنْيا وقاسوا مقدارها، δ_m . مثال على ذلك موجود في الرسم التوضيحي أ1 الذي فيه الشعاع الذي يمرّ داخل المنشور يوازي قاعدة المنشور. يَدْخُل الشعاع إلى المنشور بزاوية α . زاوية الانحراف، δ ، هي زاوية دُنْيا، وإشارتها – δ_m .

إجراء القياسات ومُعالَجة نتائج التجربة

(9 درجات) **2.** في منشور معيّن زاوية الرأس فيه هي $\theta = 60°$ غيَّروا زاوية الدخول α التي بها يدخل الضوء إلى المنشور، ولكلّ زاوية قاسوا زاوية الانحراف δ . يصف الرسم التوضيحيّ الذي أمامك رسمًا بيانيًّا يعرض نتائج القياسات.

زاوية الانحراف δ كدالّة لزاوية الدخول α



الرسم التوضيحيّ للسؤال 2

حَدِّد بحسب الرسم البيانيّ وسَجِّل في دفترك ما هي زاوية الانحراف الدُّنْيا، δ_m ، عندما تكون $\theta = 60°$. اِشْرَح كيف حدَّدْت ذلك.

يتبع في الصفحة 6

3. **(16 درجة)** في القياسات التالية، استعمَلوا مناشير لها زوايا θ مختلفة. في كلّ منشور غيَّروا زاوية الدخول α وقاسوا زاوية الانحراف δ إلى أن حصلوا على δ_m .
أمامك نتائج قياسات δ_m التي تمّ الحصول عليها بالنسبة لزوايا θ مختلفة.

θ (°)	10	20	30	40	50	60	70
δ_m (°)	5	10	15.5	22	28		47

أكْمِل في الجدول المقدار δ_m ، الذي حَدَّدْته في السؤال 2، بالنسبة لِـ $\theta = 60°$.

أُرْسُم على الورق الملّيمتريّ الذي في الملحق "ب" مخطَّط توزيع نقاط يصف تَعَلُّق δ_m بالزاوية θ التي في المنشور.

4. **(21 درجة)** (5 درجات) أ. معروف أنّه بالنسبة لزوايا β صغيرة التي تُقاس بالراديانات يتحقّق $\sin\beta \approx \beta$. اِعتمِد على الخلفيّة النظريّة وَبيِّن أنّه لزوايا θ صغيرة التي تُقاس بالراديانات تتحقّق العلاقة:
$\delta_m = (n-1)\theta$.

(6 درجات) ب. العلاقة التقريبيّة التي طَوَّرْتها في البند "أ" سارية المفعول في هذه التجربة بالنسبة للقيم θ التي أصغر من 42° ، بدقّة نسبيّة حتى 10% . أَضِف إلى الرسم البيانيّ الذي رَسَمْته في السؤال 3 خطّ اتّجاه ملائمًا للعلاقة التقريبيّة فقط.

(10 درجات) ج. اِحْسِب بواسطة خطّ الاتّجاه مُعامِل الانكسار للمناشير التي بها تمّ إجراء التجربة.

يتبع في الصفحة 7

(16 درجة) **5.** (8 درجات) أ. ما هي الظاهرة الفيزيائيّة التي يُمْكِن بواسطتها أنْ نفسِّر لماذا لا يُمْكِن قياس δ_m عندما تكون $\theta = 110°$ ؟
لشرح إجابتك، اسْتَعِن بالرسم الذي فيه حزمة الضوء التي تمرّ داخل المنشور عموديّة على مُنَصِّف الزاوية θ .

(8 درجات) ب. قَدِّر ما هي θ القصوى التي بالنسبة لها يُمْكِن قياس δ_m بواسطة المناشير التي استعملوها في التجربة. اِشْرَح على ماذا يعتمد تقديرك.

(10 درجات) **6.** في تجربة أخرى كان فيها المنشور مصنوعًا من مادّة مختلفة، بالنّسبة لِـ $\theta = 50°$ قيسَت زاوية الانحراف δ_m وكانت أصغر من تلك التي قيسَت في التجربة الأولى. في التجربتَيْن استعمَلوا نفس منظومة القياس.

(4 درجات) أ. هل في التجربة الثانية مُعامِل الانكسار للمادّة التي صُنِع منها المنشور أكبر من مُعامِل الانكسار الذي في التجربة الأولى، أصغر منه أو مُساوٍ له؟ عَلِّل إجابتك.

(6 درجات) ب. هل في التجربة الثانية الخطأ النسبيّ في قياس δ_m أكبر من الخطأ النسبيّ الذي في التجربة الأولى، أصغر منه أو مساوٍ له؟
عَلِّل إجابتك.

ملاحظة: أَلْصِق لاصقات المُمتحَن في الأماكن المخصّصة لها على غلاف كرّاسة الملاحق، ثمّ اشبكها مع دفترك.

يتبع في الصفحة 8

القسم "ب" – أسئلة عن التجارب الإلزاميّة (10 درجات)

أجبْ عن أحد السؤالَيْن 7-8 (لكلّ سؤال 10 درجات).

(10 درجات) 7. يتناول هذا السؤال تجربة "غلفانومتر ظلّيّ".

(درجتان) أ. ما هو هدف التجربة؟

(3 درجات) ب. اِعْرِض قائمة الأدوات التي بواسطتها تمّ إجراء التجربة.

(درجتان) ج. في هذه التجربة هناك أهمّيّة للاتّجاه الذي على طوله تمّ وَضْع المنظومة. ما هو هذا الاتّجاه؟ اِشْرَح كيف يُمَكِّن الاتّجاه من إيجاد حجم الحقل.

(3 درجات) د. تَناقَش التلاميذ، بأيّ بوصلة من المفضَّل إجراء التجربة: ببوصلة ذات إبرة طويلة أم ببوصلة ذات إبرة قصيرة. اِعْرِض ادّعاءً محتمَلًا واحدًا لكلّ طرف من الطرفَيْن المتناقشَيْن.

(10 درجات) 8. يتناول هذا السؤال تجربة "تصادُم بِبُعْدَيْن".

(درجتان) أ. لماذا من المهمّ أن نؤشّر على الورقة البيضاء، الموجودة على أرضيّة الغرفة، النقطة الموجودة تحت المكان الذي فيه تُغادر الكرةُ الساقطةُ السِّكّةَ؟

(درجتان) ب. صِفْ كيف يتمّ تحديد مكانَي النقطتَيْن اللتَيْن فيهما تُغادر الكُرتان السِّكّةَ.

(3 درجات) ج. ماذا تُمثّل المسافات الأفقيّة التي قَطَعَتْها الكُرات في أعقاب الاصطدام في كلّ مرحلة من مراحل التجربة؟

(3 درجات) د. في إحدى مراحل التجربة، استَعْمَلْتَ كُتَلًا ليست متماثلة. اِشْرَح كيف يمكن أن نُثْبِت في هذه المرحلة من التجربة أنّ قانون حِفْظ كمّيّة الحركة يتحقَّق في هذه التجربة.

نتمنّى لك النجاح!

حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النسخ والنشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.

1

חוברת נספחים

לשאלון פיזיקה שאלון חקר
סמל שאלון 917555,98
קיץ תשע"ה

בחוברת זו 4 עמודים

كرّاسة ملاحق

لنموذج فيزياء – نموذج أسئلة بحث

رقم النموذج 917555,98
صيف 2015

في هذه الكرّاسة 4 صفحات

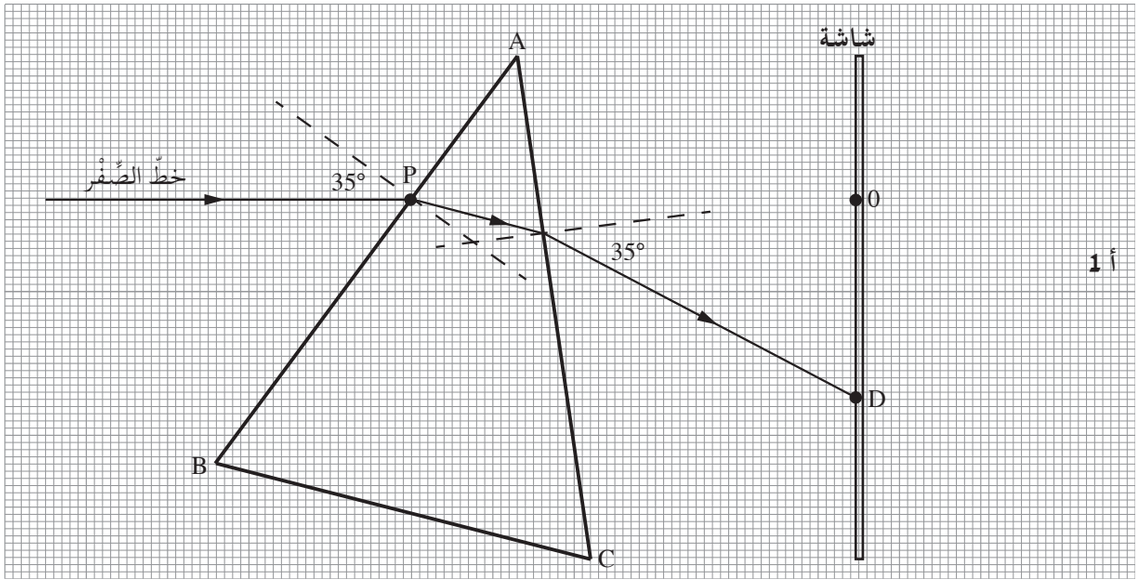
ב ה צ ל ח ה !

הערכה ראשונה	**הערכה שנייה**	**הערכה שלישית**

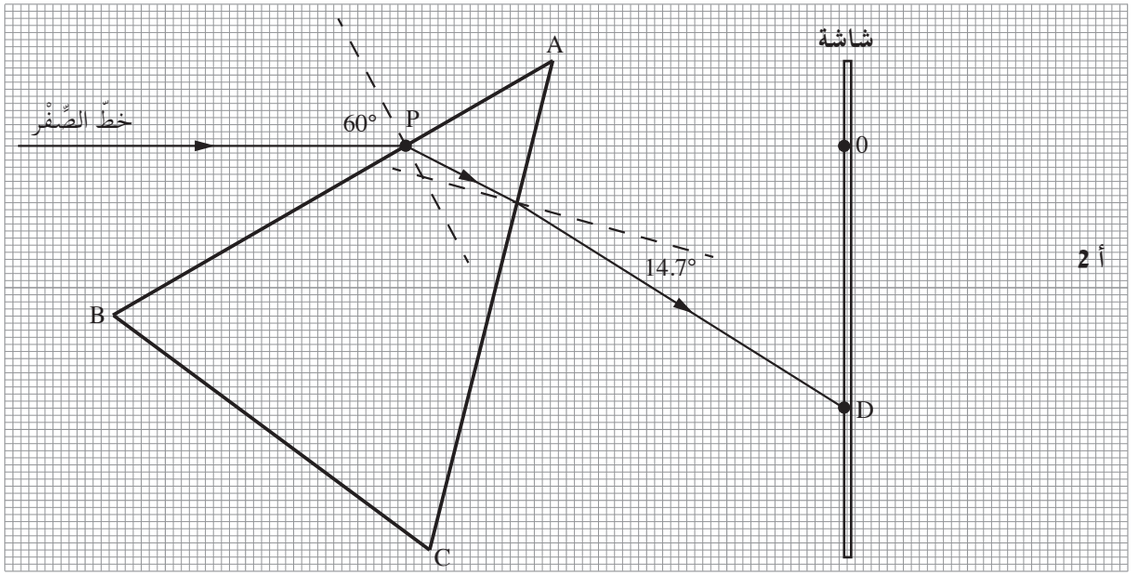
מדבקות לנבחן אינטרני
ملصقة ممتحن داخلي

21 מועד 18
موعد
37 סמל בי"ס 32
رقم المدرسة
31 מס' תעודת זהות 23
رقم الهوية
הדבק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם)
الصق هنا ↑ ملصقة ممتحن (بدون اسم)

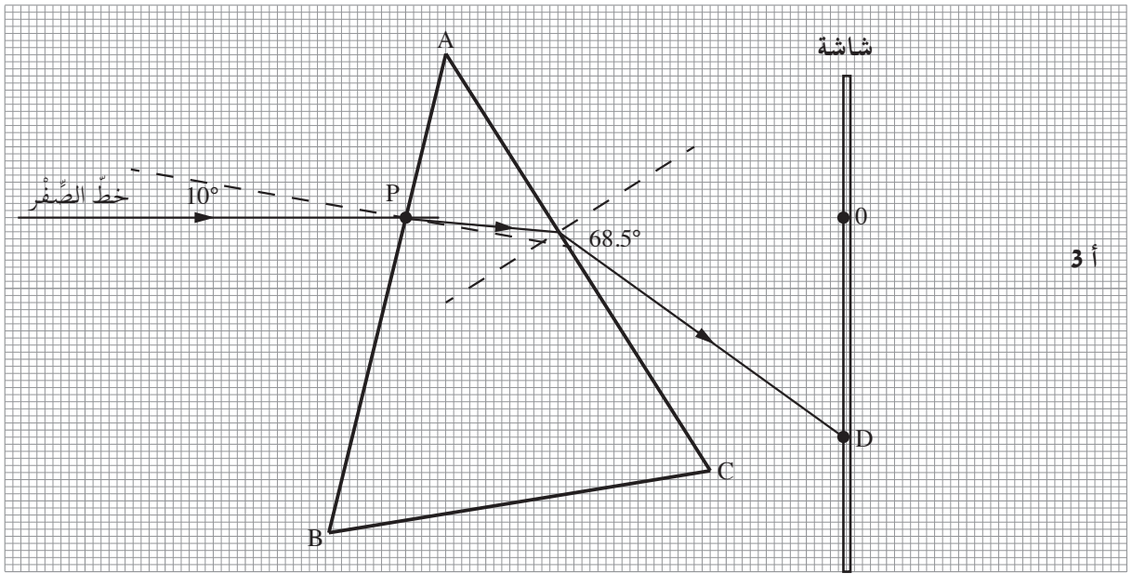
17 סמל שאלון 12
رقم النموذج
שם השאלון ויחידות לימוד
اسم النموذج والوحدات التعليمية
הדבק כאן ↑ מדבקת שאלון
الصق هنا ↑ ملصقة نموذج امتحان



أ **1**



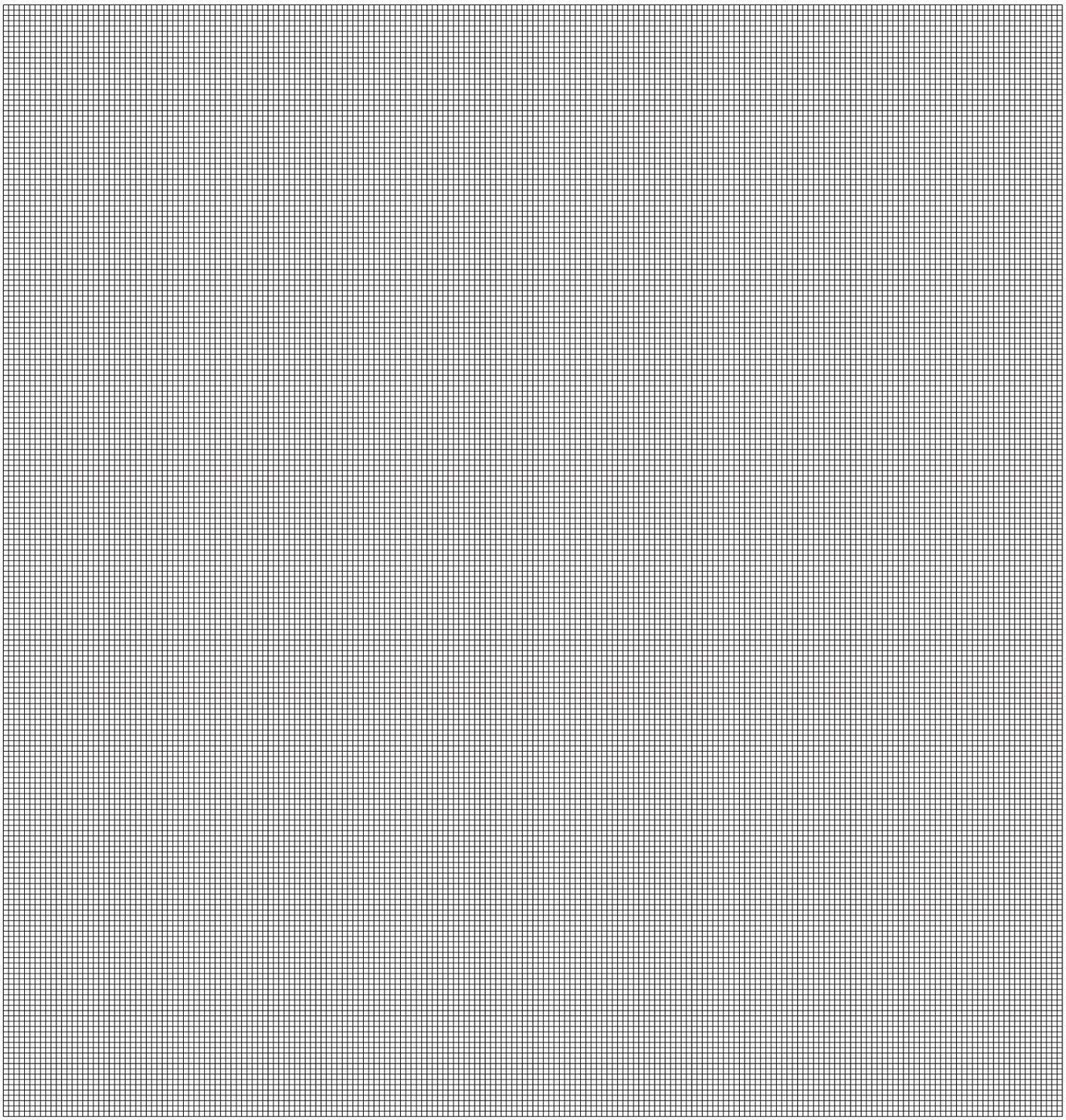
أ **2**



أ **3**

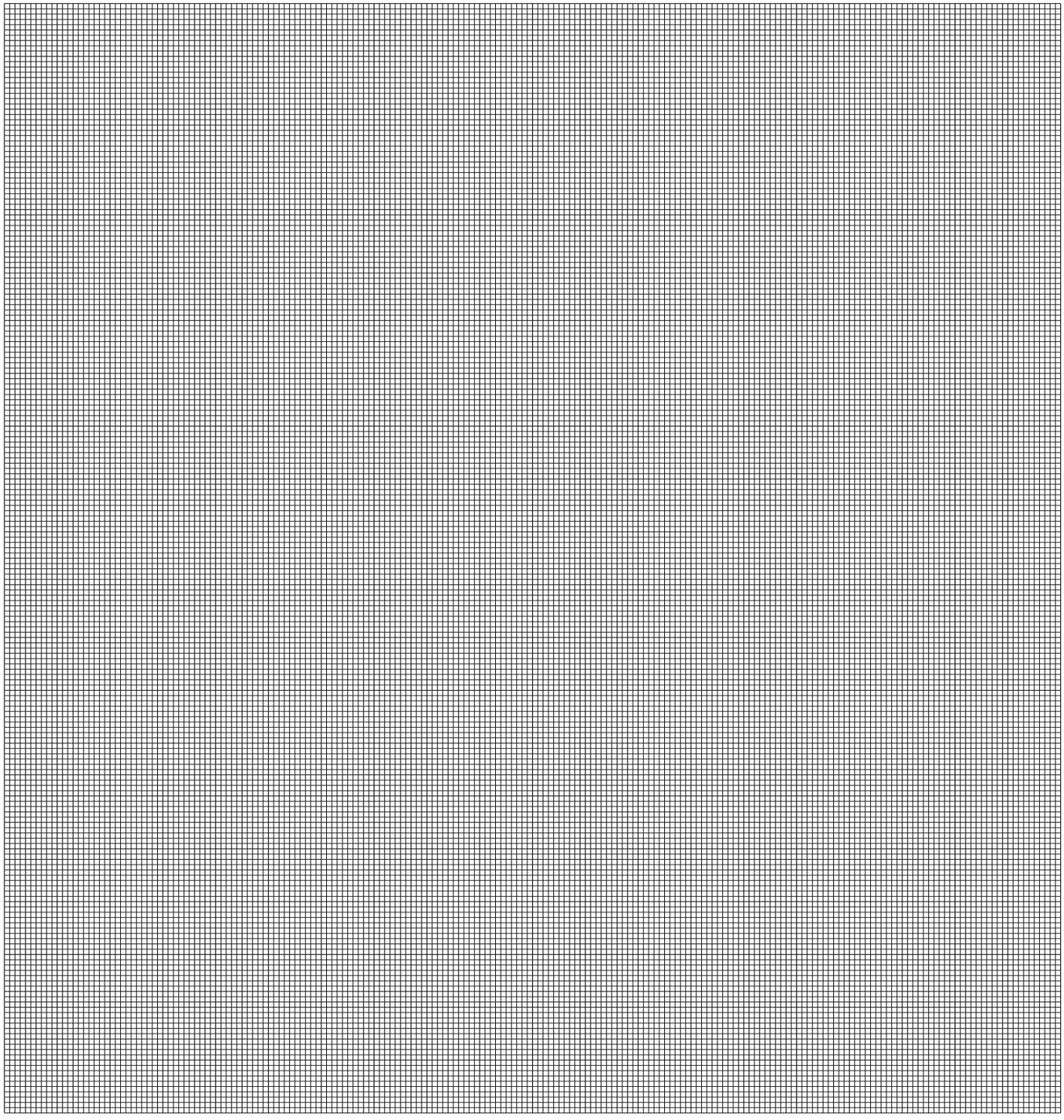
يتبع على الصفحة 3

الملحق "ب"



يتبع على الصفحة 4

الملحق "ب"



מדבקת משגיח
ملصقة مراقب

"אתך בכל מקום, גם בבגרות.
בהצלחה, מועצת התלמידים והנוער הארצית"
"معك في كلّ مكان، وفي البجروت أيضًا.
بالنجاح، مجلس الطلّاب والشبيبة القطريّ"