

## מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ה, 2015

סמל השאלון: 917554

חוברת נספחים: נספח א' – לשאלה 3

נספח ב' – נייר מילימטרי

נספח ג' – דף הערות לבוחן

נתונים ונוסחאות בפזיקה לחמש יח"ל

תרגום לערבית (2)

## דولة إسرائيل

وزارة التربية والتعليم

نوع الامتحان: بچروت للمدارس الثانوية

موعد الامتحان: صيف 2015

رقم النموذج: 917554

كراسة ملاحق: الملحق "أ" – للسؤال 3

الملحق "ب" – ورق مليمترى

الملحق "ج" – ورقة ملاحظات للممتحن

معطيات وقوانين في الفيزياء لخمس وحدات تعليمية

## פיזיקה – מעבדת חקר

לנבחנים ברמת חמש יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שתיים.

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, מד-זווית וסרגל.

ד. הוראות מיוחדות: מותר להשתמש בעיפרון

לסרטוטים בלבד.

## فيزياء – مختبر بحث

ללמטחנים במסווי חמש وحدات تعليمية

تعليمات للممتحن

أ. مدة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنی النموذج وتوزيع الدرجات:

في هذا النموذج ثمانية أسئلة.

عليك أن تجيب عن جميع الأسئلة 1-6،

وعن سؤال واحد من بين السؤالين 7-8.

المجموع – 100 درجة.

ج. مواد مساعدة يُسمح باستعمالها:

آلة حاسبة، منقلة ومسطرة.

د. تعليمات خاصة:

يُسمح باستعمال قلم رصاص للرسم فقط.

في هذا النموذج 9 صفحات، كراسة ملاحق وورقة  
قوانين.

בשאלון זה 9 עמודים, חוברת נספחים  
ונוסחאון.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

התעלמות פה זהו הנמוذج מכתובה בטיגה המזכר, לכתה מוטה ללמטחנות וללמטחנים על חד סווא.

نتمى لك النجاح!

التتمة على الصفحة التالية

בהצלחה!

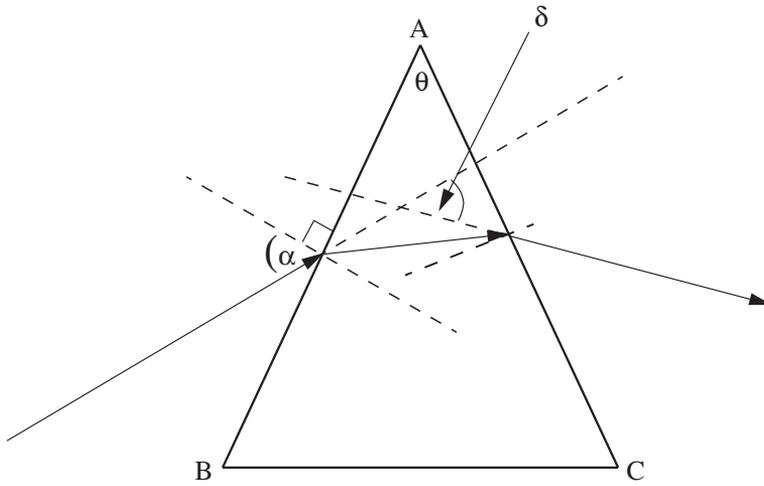
המשך מעבר לדף

## القسم "أ": بحث زاوية الانحراف الدنيا عند مرور الضوء في المنشور (90 درجة)

### خلفية نظرية

في التجربة الموصوفة في الصفحة 4 بحثوا زاوية الانحراف الدنيا عند مرور شعاع ضوء في منشور موجود في الهواء.

يُعرض الرسم التوضيحي 1 منشورًا إحدى زواياه  $\angle BAC = \theta$ . يَدْخُلُ الضوء إلى المنشور عَبْرَ الضلع AB ويخرج منه عَبْرَ الضلع AC. مُعَامِلُ الانكسار لمادّة المنشور هو  $n$ .



الرسم التوضيحي 1

الزاوية  $\delta$  المُشار إليها في الرسم التوضيحي 1 تُسمّى زاوية الانحراف. زاوية الانحراف هي الزاوية التي تتكوّن بين اتجاه حزمة الضوء الداخلة إلى المنشور وبين اتجاه حزمة الضوء الخارجة من المنشور.

إذا غَيَّرْنَا زاوية دخول الشعاع إلى المنشور، زاوية  $\alpha$  - فتتغيّر زاوية الانحراف  $\delta$ .

عندما يكون الشعاع الذي يمرّ داخل المنشور عموديًّا على مُنْصَفِ الزاوية  $\theta$ ، تتكوّن زاوية انحراف دُنْيَا،  $\delta_m$ .

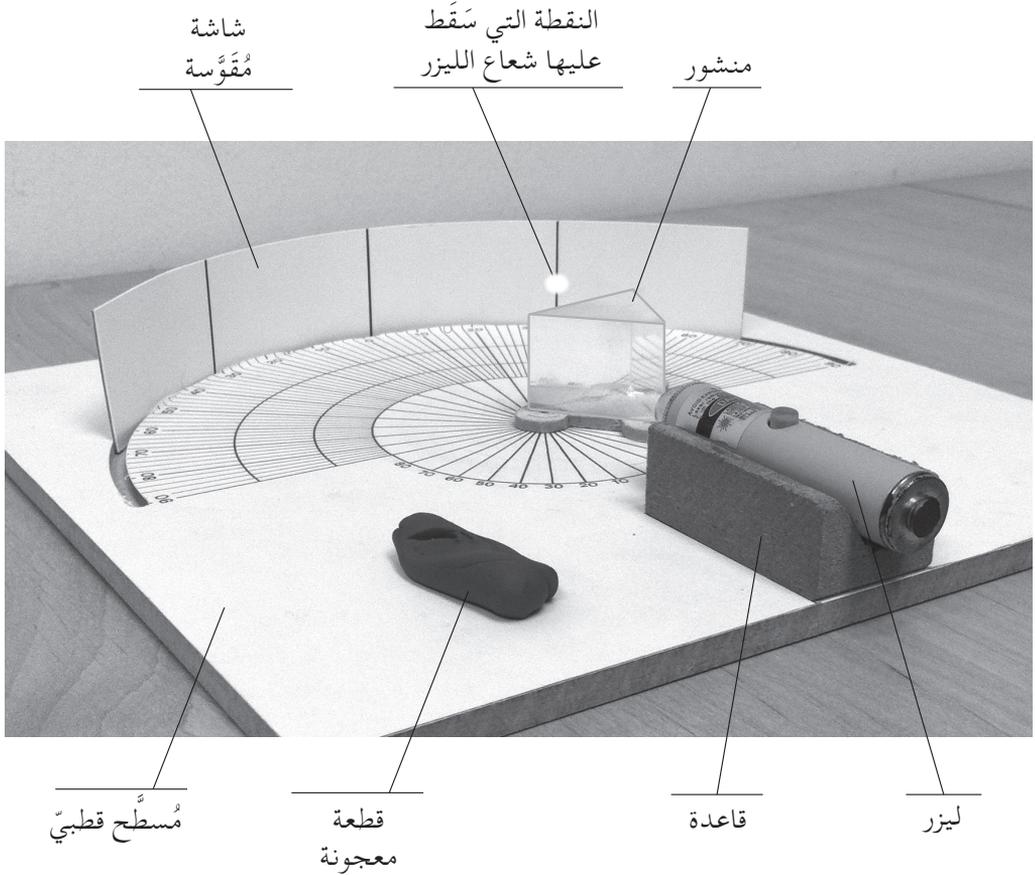
العلاقة بين الزاوية  $\theta$  وبين زاوية الانحراف الدنيا،  $\delta_m$ ، مُعطاة بواسطة المعادلة:

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

### قائمة الأدوات

1. منشوران مع محاور دَوْران مصنوعان من نفس المادّة الشفّافة .  
زوايا المنشورين:  
المنشور 1:  $30^\circ$  ،  $40^\circ$  ،  $110^\circ$   
المنشور 2:  $50^\circ$  ،  $60^\circ$  ،  $70^\circ$
2. مُسطّح قطبيّ يشكّل قاعدة لتثبيت المنشورين ويُستعمل كمنقّلة . في وسط المُسطّح برغيّ يُستعمل كمحور .
3. ليزر يُطلّق حزمة ضوء ضيّقة
4. شاشة مُقوّسة قابلة للتّحرك، يوجد عليها خطوط مُساعدة
5. منقّلة
6. قطعة معجونة

### صورة لمنظومة التجربة

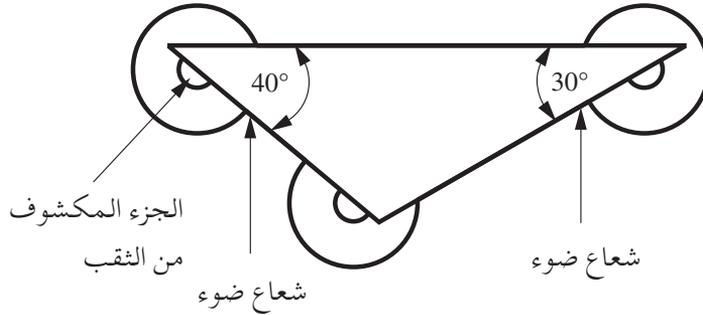


### سیر التجربة

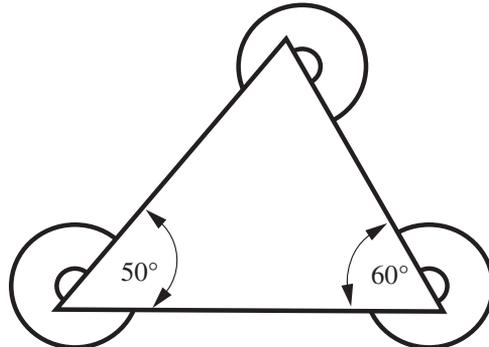
أ. (20 درجة) 1. (درجتان)

صَع الشاشة المَقْوَسَة في مكانها، بحيث يكون الحِط الأوسط المُشار إليه على الشاشة مقابل حِط الصَّفَر المُشار إليه على المُسطح القطبي. صَع الليزر داخل القاعدة، ثم وَجَّه شعاع الليزر بواسطة المعجونة بحيث يمرّ بموازة حِط الصَّفَر، وبحيث يسقط الشعاع الخارج عند نصف ارتفاع الشاشة المَقْوَسَة تقريبًا. إبدأ القياسات في المنشور رقم 1 ( $30^\circ, 40^\circ, 110^\circ$ ).

إستعين بالرسم التوضيحي "أ" للسؤال 1 وحدد لنفسك أيّ رؤوس في المنشور 1 هي الرؤوس التي زواياها  $30^\circ$  و  $40^\circ$ . إستعين بالرسم التوضيحي "ب" للسؤال 1 وحدد لنفسك أيّ رؤوس في المنشور 2 هي الرؤوس التي زواياها  $50^\circ$  و  $60^\circ$ . إبدأ قياسك بـ  $\theta = 30^\circ$ . في المنشور 1 صَع الرأس الذي زاويته  $30^\circ$  على المحور، بحيث يكون فيه البرغي داخل الثقب الذي في قاعدة المنشور. تأكد من أنّ الجزء المكشوف من الثقب يكون موجَّهًا باتجاه الليزر (إستعين بالرسْمَيْن البيانيَيْن اللذَيْن أمامك).



الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 1 - منشور 1



الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 1 - منشور 2

3 درجات) ב. שגל הליזר بواسطة الضغط على المفتاح، وافحص ظهور نقطة ضوء على الشاشة المُقوّسة (أحياناً، بدل النقطة تظهر بقعة ضوء مُطوّلة. في هذه الحالة، اعتبر النقطة التي تكون فيها أعلى شدة ضوء هي نقطة القياس). دور المنشور بشكل متواصل، واخرص على أن يدخل الضوء إليه عبر أقصر وجه للزاوية. خلال تدوير المنشور، تستطيع ملاحظة حركة نقطة الضوء على الشاشة. تابع تدوير المنشور حتى المكان الذي تُغيّر فيه نقطة الضوء اتجاهها. هذه هي حالة الانحراف الدنيا (أي أنّ زاوية الانحراف هي الدنيا).

3 درجات) ج. لكي تقيس زاوية الانحراف الدنيا، حرّك الشاشة المُقوّسة بحيث تتحد نقطة الانحراف الدنيا مع أحد الخطوط المُساعدة. حدّد مكان نقطة الضوء بأكبر قدر ممكن من الدقة. سجّل في دفترك قيمة زاوية الانحراف  $\delta_m$ . انتبه، إذا وجدت نقاط ضوء ناجمة عن انعكاسات من الأوجه الأخرى للمنشور - فتجاهلها.

3 درجات) د. كرّر عملية قياس  $\delta_m$  (البنود "أ" - "ج") بالنسبة إلى الزاوية الحادة الثانية للمنشور  $\theta = 40^\circ$ .

9 درجات) هـ. ضع المنشور 2 مكان المنشور 1 وكرّر عملية قياس  $\delta_m$  بالنسبة إلى جميع زوايا المنشور ( $50^\circ$ ،  $60^\circ$ ،  $70^\circ$ ).

في الجدول الذي أمامك مُعطاة قيم  $\delta_m$  إضافية قيست في تجربة منفصلة مع منشور مصنوع من نفس المادة.

أنسخ الجدول إلى دفترك. أضف إليه نتائج القياسات التي حصلت عليها من المنشور 1 ومن المنشور 2 في الأماكن المناسبة.

70	60	50	40	30	20	10	0	$\theta$ (°)
					10	5.5	0	$\delta_m$ (°)

## نتائج التجربة

2. (12 درجة) 2. أُرْسِمَ على الورق المليمترِي في الملحق "ب" مخطّط توزيع نقاط يصف تَعَلُّق  $\delta_m$  بالزاوية  $\theta$  للمنشور (إعتمد على الجدول).
3. (10 درجات) 3. في الرسوم التوضيحية 1أ، 2أ و 3أ التي في الملحق "أ" يظهر وَصْفٌ لمنشور متساوي الساقَيْن ( $AB = AC$ )، زاوية رأسه هي  $\theta = 45^\circ$ . يدخل إلى المنشور شعاع ضوء. يَدْخُلُ في النقطة P، ويخرج من الوجه المقابل. مُعَامِل انكسار المنشور هو  $n = 1.5$ . أكتب إجابتك عن السؤال 3 على الملحق "أ" الذي في كراسة الملاحق.
- (درجتان) أ. أشر في الرسم التوضيحي 1أ إلى زاوية الانحراف  $\delta$  التي تتكوّن بين الشعاع الداخل إلى المنشور وبين الشعاع الخارج منه. قس الزاوية بواسطة المِنْقَلَة. سجّل النتيجة في الملحق.
- (درجتان) ب. في الرسم التوضيحي 2أ، زاوية السقوط في المَدْخَل للمنشور هي:  $\alpha = 60^\circ$ . هذه الزاوية أكبر من الزاوية التي في الرسم التوضيحي 1أ. أضف في الرسم التوضيحي 2أ زاوية الانحراف  $\delta$  وقسها. سجّل النتيجة في الملحق.
- (درجتان) ج. في الرسم التوضيحي 3أ، زاوية السقوط في المَدْخَل للمنشور هي:  $\alpha = 10^\circ$ . هذه الزاوية أصغر من الزاوية التي في الرسم التوضيحي 1أ. أضف في الرسم التوضيحي 3أ زاوية الانحراف  $\delta$  وقسها. سجّل النتيجة في الملحق.
- 4 (درجات) د. إستعن بالرسوم التوضيحية 1أ، 2أ و 3أ (التي أشرت فيها إلى زوايا الانحراف  $\delta$ ) لكي تصف حركة الشعاع الخارج من المنشور عندما نغيّر  $\alpha$  بشكل متواصل من  $60^\circ$  إلى  $10^\circ$ ، من خلال تدوير المنشور بعكس دوران عقارب الساعة.

(25 درجة) 4. (5 درجات) أ. معروف أنه بالنسبة لزوايا  $\beta$  صغيرة التي تُقاس بالراديانات

يتحقق  $\sin \beta \approx \beta$ . اعتمد على الخلفية النظرية وبيّن أنه

لزوايا  $\theta$  صغيرة التي تُقاس بالراديانات تتحقق العلاقة:

$$\delta_m = (n - 1) \theta$$

(10 درجات) ب. العلاقة التقريبية التي طوّرتها في البند "أ" سارية المفعول في

هذه التجربة بالنسبة للقيم  $\theta$  التي أصغر من  $42^\circ$ ، بدقة نسبية

حتى 10%.

أضف إلى الرسم البياني الذي رسمته في السؤال 2 خط اتجاه

ملائمًا للعلاقة التقريبية فقط.

(10 درجات) ج. احسب بواسطة خط الاتجاه مُعامل الانكسار  $n$  للمناشير التي

بها تم إجراء التجربة.

## أسئلة عن التجربة

(11 درجة) 5. (5 درجات) أ. ما هي الظاهرة الفيزيائية التي يُمكن بواسطتها أن نفسّر لماذا

لا يُمكن قياس  $\delta_m$  عندما تكون  $\theta = 110^\circ$ ؟ عَـلِّـلْ إجابتك .

(اِسْتَعِنْ بالرسم الذي فيه حزمة الضوء التي تمرّ داخل

المنشور عموديّة على مُنْصَف الزاوية  $\theta$  .)

ب. قَدِّر ما هي  $\theta$  القصوى التي بالنسبة لها يُمكن قياس  $\delta_m$

بواسطة المناشير التي استعملوها في التجربة. اِسْرَحْ على ماذا

يعتمد تقديرك .

(12 درجة) 6. في تجربة أخرى كان فيها المنشور مصنوعاً من مادّة مختلفة، بالنسبة لـ  $\theta = 50^\circ$

قيست زاوية الانحراف  $\delta_m$  وكانت أصغر من تلك التي قيسّت في التجربة الأولى

(التي ذُكرت نتائجها سابقاً) . في التجريبتين استعملوا نفس منظومة القياس .

(5 درجات) أ. هل في التجربة الثانية مُعامل الانكسار للمادّة التي صُنِع منها

المنشور أكبر من مُعامل الانكسار الذي في التجربة الأولى،

أصغر منه أو مُساوٍ له؟ عَـلِّـلْ إجابتك .

ب. هل في التجربة الثانية الخطأ النسبيّ في قياس  $\delta_m$  أكبر من

الخطأ النسبيّ الذي في التجربة الأولى، أصغر منه أو مُساوٍ له؟

عَـلِّـلْ إجابتك .

**ملاحظة:** أُلصِق لاصقات المُمتَحَن في الأماكن المخصّصة لها على غلاف كراسّة الملاحق، ثمّ

اشبكها مع دفترك .

**القسم "ب" - أسئلة عن التجارب الإلزامية****أجب عن أحد السؤالين 7-8 (لكل سؤال 10 درجات).****(10 درجات) 7.** يتناول هذا السؤال تجربة "غلفانومتر ظلي".

A. ما هو هدف التجربة؟ (درجتان)

B. إعرض قائمة الأدوات التي بواسطتها تم إجراء التجربة. (3 درجات)

C. في هذه التجربة هناك أهمية للاتجاه الذي على طولته تم وضع المنظومة. ما هو هذا الاتجاه؟ اشرح كيف يمكن الاتجاه من إيجاد حجم الحقل. (درجتان)

D. تناقش التلاميذ، بأي بوصلة من المفضل إجراء التجربة: ببوصلة ذات إبرة طويلة أم ببوصلة ذات إبرة قصيرة. إعرض ادعاءً محتملاً واحداً لكل طرف من الطرفين المتناقشين. (3 درجات)

**(10 درجات) 8.** يتناول هذا السؤال تجربة "تصادم ببغديين".

A. لماذا من المهم أن نؤشر على الورقة البيضاء، الموجودة على أرضية الغرفة، النقطة الموجودة تحت المكان الذي فيه تغادر الكرة الساقطة السكة؟ (درجتان)

B. صف كيف يتم تحديد مكاني النقطتين اللتين فيهما تغادر الكرتان السكة. (درجتان)

C. ماذا تمثل المسافات الأفقية التي قطعها الكرات في أعقاب الاصطدام في كل مرحلة من مراحل التجربة؟ (3 درجات)

D. في إحدى مراحل التجربة، استعملت كئلاً ليست متماثلة. اشرح كيف يمكن أن نشب في هذه المرحلة من التجربة أن قانون حفظ كمية الحركة يتحقق في هذه التجربة. (3 درجات)

**نتمنى لك النجاح!**



# חוברת נספחים

לשאלון פיזיקה מעבדת חקר

סמל שאלון 917554

קיץ תשע"ה

בחוברת זו 5 עמודים

(תרגום לערבית (2)

## كِرَاسَة مَلاحق

למודג פיזיג – מחרב בחר

رقم النموذج 917554

صيف 2015

في هذه الكِرَاسَة 5 صفحات

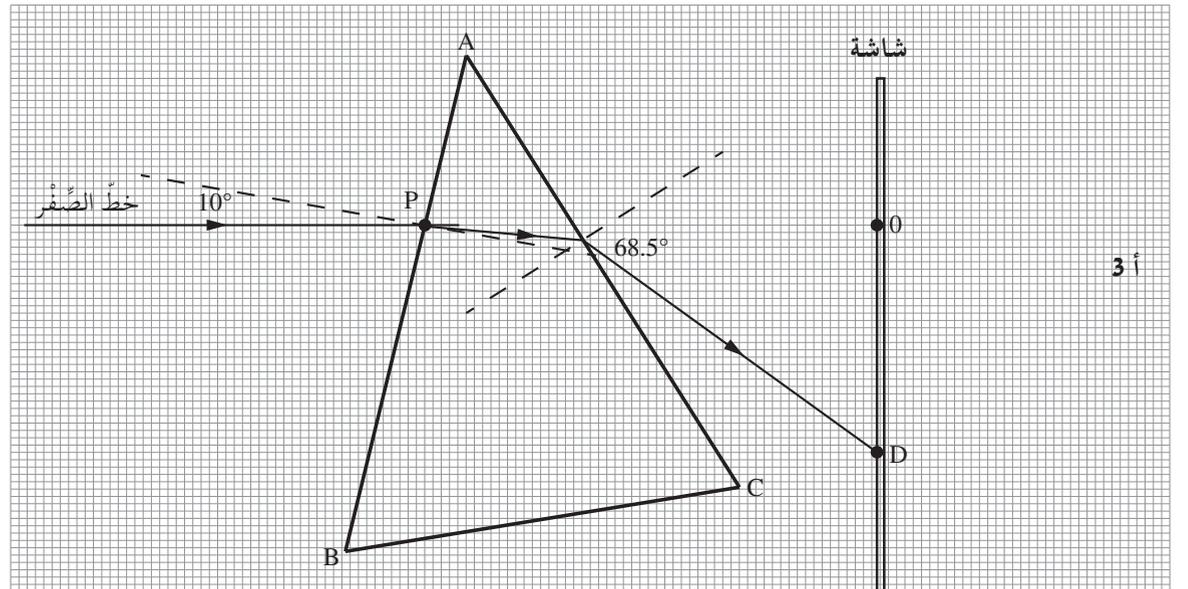
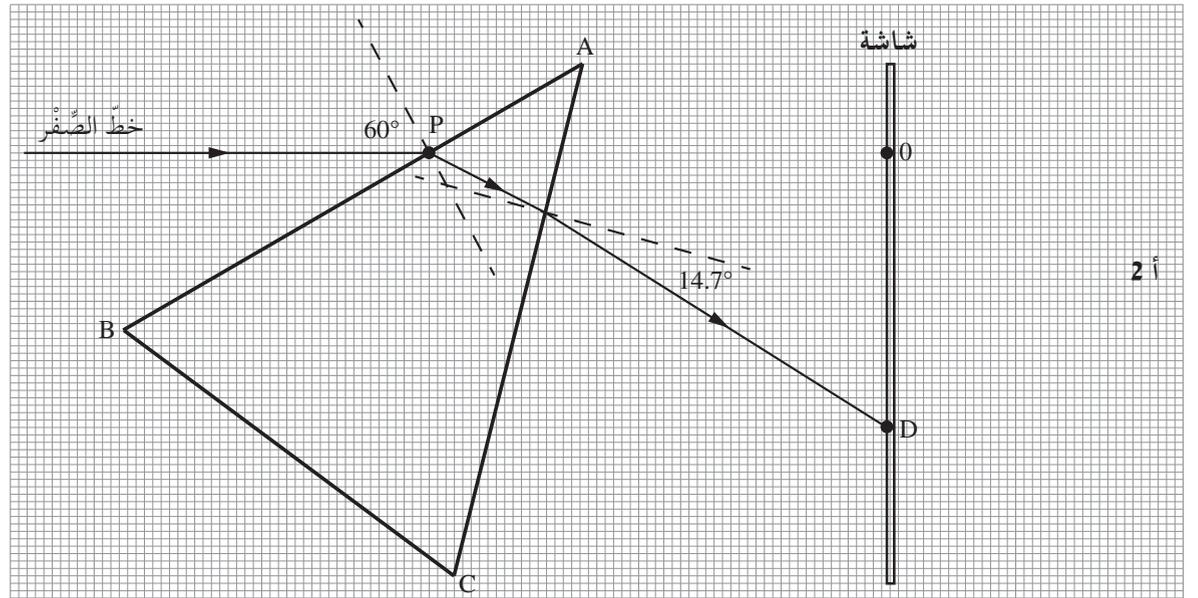
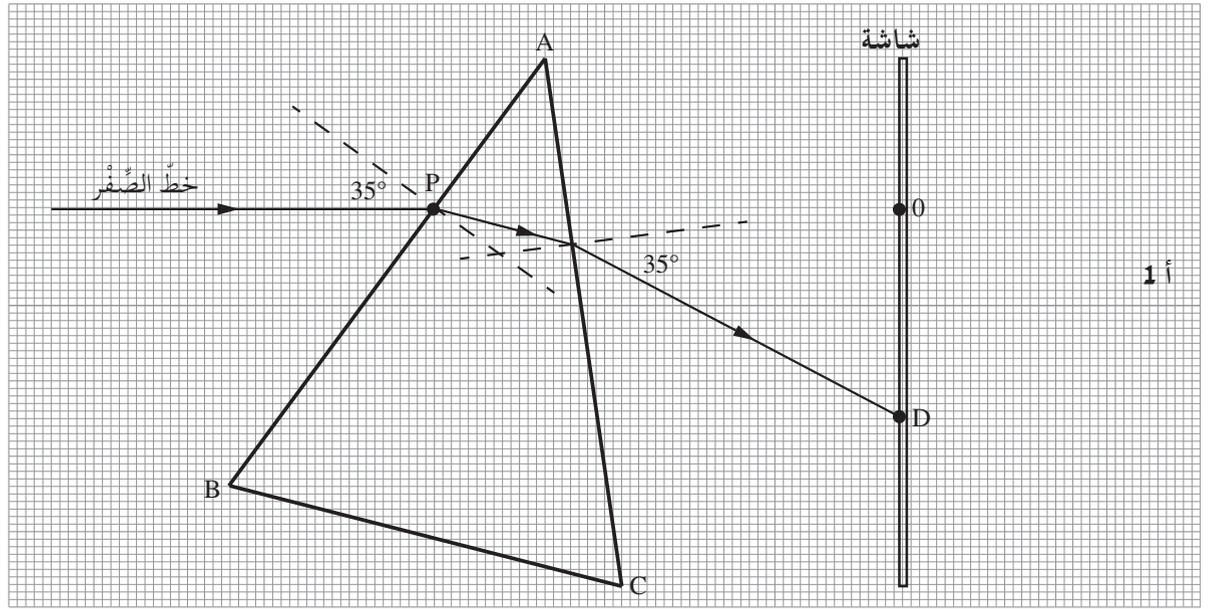
ب ه ل ح ه !

הערכה שלישיית

הערכה שנייה

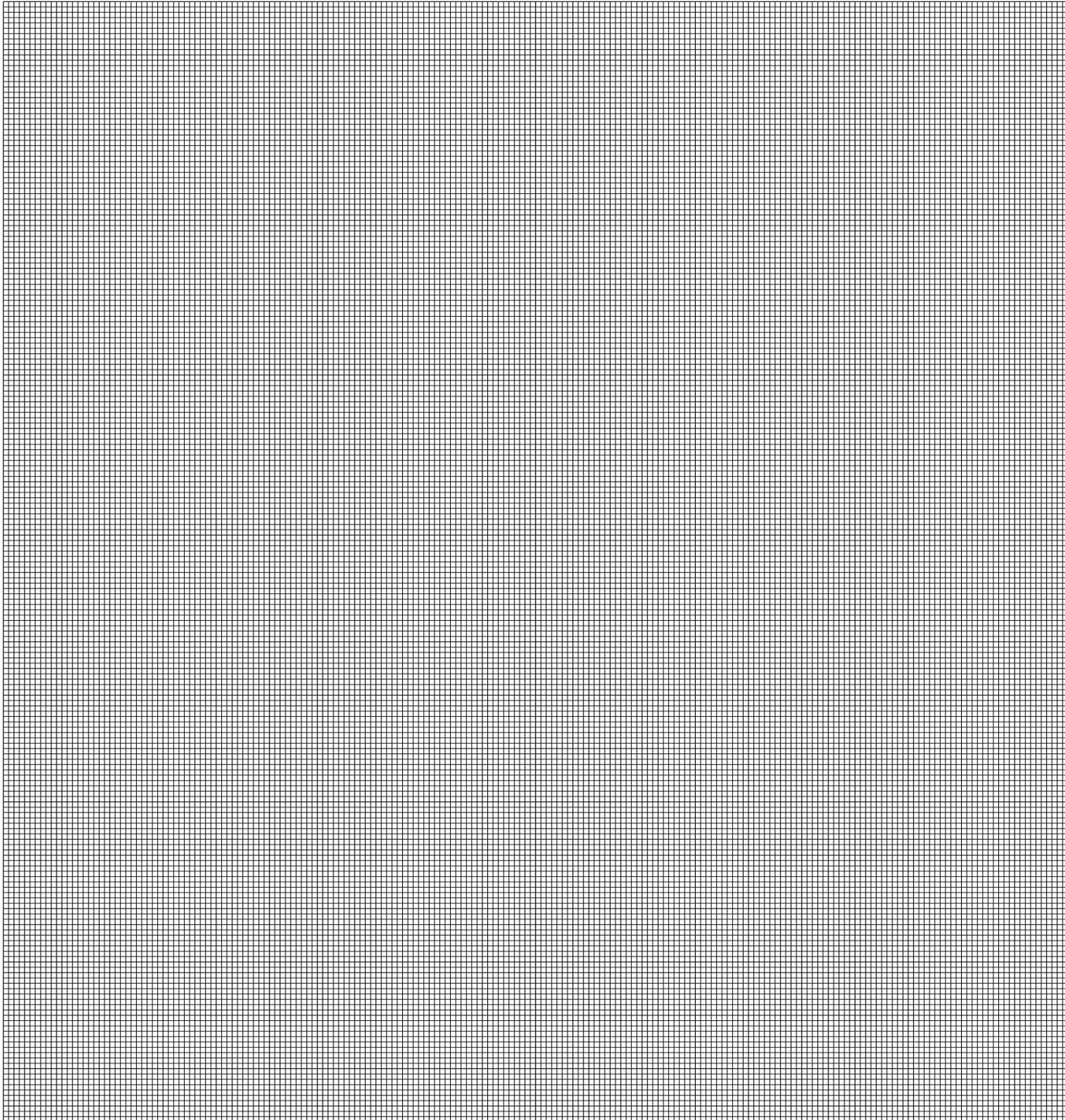
הערכה ראשונה

<p>17 סמל שאלון 12</p> <p>رقم النموذج</p> <p>שם השאלון ויחידות לימוד</p> <p>اسم النموذج والوحدات التعليمية</p>	<p>21 מועד 18 מועד</p> <p>37 סמל ב"ס 32</p> <p>31 מס' תעודת זהות 23</p> <p>رقم الهوية رقم المدرسة</p>	<p>מדבקות לנבחן</p> <p>אינטרני</p> <p>מלصقة ממתחן</p> <p>داخلي</p>
<p>הדבק כאן ↑ מדבקת שאלון</p> <p>الصق هنا ↑ ملصقة نموذج امتحان</p>	<p>הדבק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם)</p> <p>الصق هنا ↑ ملصقة ممتحن (بدون اسم)</p>	



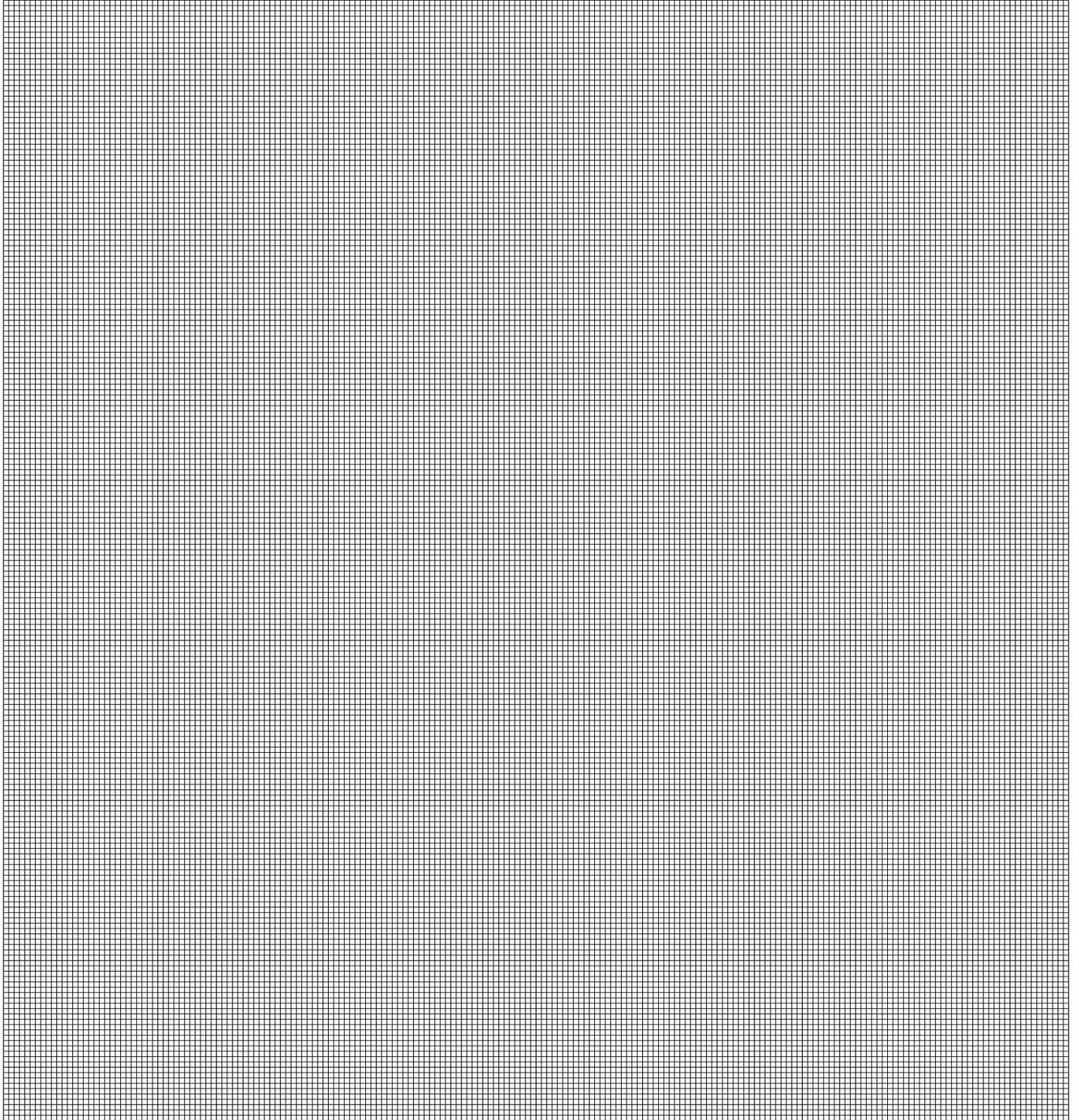


## الملحق "ب"





## الملحق "ب"





5

فيزياء – مختبر بحث، صيف 2015  
رقم 917554، كراسة ملاحق

פיזיקה מעבדת חקר, קיץ תשע"ה  
סמל 917554, חוברת נספחים

## الملحق "ج"

### ملاحظات الممتحن





מדבקת משגיח

ملصقة مراقب

"אתך בכל מקום, גם בבגרות.  
בהצלחה, מועצת התלמידים והנוער הארצית"  
"معك في كل مكان، وفي البجروت أيضًا.  
بالنجاح، مجلس الطلاب والشبيبة القطري"