משרד החינוך

המִנהל הפדגוגי — אגף בכיר בחינות

מחברת בחינה

לנבחנים ולנבחנות שלום,

נא לקרוא את ההוראות בעמוד זה ולמלא אותן בדייקנות. אי־מילוי ההוראות עלול לגרום לתקלות ואף להביא לידי פסילת הבחינה.

הבחינה נועדה לבדוק הישגים אישיים, ולכן יש לעבוד עבודה עצמית בלבד. בזמן הבחינה אין להיעזר בזולת ואין לתת או לקבל חומר בכתב או בעל פה.

אין להכניס לחדר הבחינה חומר עזר — ספרים, מחברות, רשימות — פרט ל"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בגוף השאלון או בהוראות מוקדמות של המשרד. כמו כן **אין להכניס לחדר הבחינה טלפונים או מחשבים ניידים**. שימוש בחומר עזר שאינו מותר יוביל לפסילת הבחינה.

כל חומר עזר שאינו מותר בשימוש, יש למסור למשגיח לפני תחילת הבחינה.

לאחר סיום כתיבת הבחינה יש למסור את המחברת למשגיח ולעזוב בשקט את חדר הבחינה.

יש להקפיד על טוהר הבחינות !

הוראות לבחינה

1. יש לוודא כי במדבקות הנבחן שקיבלת מודפסים הפרטים האישיים שלך, ובמדבקות השאלון שקיבלת מודפסים פרטי השאלון המיועד לך.
2. אם לא קיבלת מדבקה, יש למלא בכתב יד את הפרטים במקום המיועד למדבקת הנבחן.
3. אסור לכתוב בשולי המחברת (החלק המקווקו) משום שחלק זה לא ייסרק.
4. לטיוטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה שיועדו לכך.
5. **אין לתלוש או להוסיף דפים**. מחברת שתוגש לא שלמה תעורר חשד לאי־קיום טוהר הבחינות.
6. אין לכתוב שם בתוך המחברת, משום שהבחינה נבדקת בעילום שם.
7. אין להוסיף או לשנות שום פרט במדבקות, כדי למנוע עיכוב בזיהוי המחברת וברישום הציונים.

ב ה צ ל ח ה !

מדבקות לנבחן
ملصقة ممتحن

יש להדביק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם)
يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة ممتحن (بدون اسم)

מועד 18 — 21
موعد

סמל בי"ס 32 — 37
رقم المدرسة

מס' תעודת זהות 23 — 31
رقم الهوية

יש להדביק כאן ↑ מדבקת שאלון
يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة نموذج امتحان

סמל שאלון 12 — 17
رقم النموذج

שם השאלון
اسم النموذج

* הוראות בשפה הערבית מעבר לדף
* التّعليمات باللّغة العربيّة على ظهر الصّفحة

יש לסמן במשבצת ☐ אם ניתן שאלון נוסף
يجب الإشارة في المربّع ☐ إذا أُعطي نموذج امتحان إضافيّ

وزارة التّربية والتّعليم

الإدارة التّربويّة القسم الكبير للامتحانات

دفتر امتحان

تحيّة للممتحَنين وللممتحَنات!

الرّجاء قراءة التّعليمات في هذه الصّفحة والعمل وفقًا لها بدقّة. عدم تنفيذ التّعليمات قد يؤدّي إلى عوائق مختلفة وحتّى إلى إلغاء الامتحان. أُعدّ الامتحان لفحص تحصيلاتك الشّخصيّة، لذلك يجب العمل بشكل ذاتيّ فقط. أثناء الامتحان، لا يُسمح طلب المساعدة من الغير ويُمنع إعطاء أو أخذ موادّ مكتوبة أو شفهيّة.

لا يُسمح إدخال موادّ مساعدة – كتب، دفاتر، قوائم – إلى غرفة الامتحان، باستثناء "موادّ مساعدة يُسمح استعمالها" المفصّلة في نموذج الامتحان أو في تعليمات مسبقة من الوزارة. كما **لا يُسمح إدخال هواتف أو حواسيب محمولة إلى غرفة الامتحان**. استعمال موادّ مساعدة غير مسموح بها يؤدّي إلى إلغاء الامتحان.

يجب تسليم كلّ مادّة مساعدة لا يُسمح استعمالها للمراقب قبل بدء الامتحان.

بعد الانتهاء من كتابة الامتحان، يجب تسليم الدّفتر للمراقب، ومغادرة غرفة الامتحان بهدوء.

يجب التّقيّد بنزاهة الامتحانات !

تعليمات للامتحان

1. يجب التّأكّد بأنّ تفاصيلك الشّخصيّة مطبوعة على ملصَقات الممتحَن الّتي حصلت عليها، وبأنّ تفاصيل نموذج الامتحان المعدّ لك مطبوعة على ملصَقات نموذج الامتحان الّتي حصلت عليها.
2. في حال عدم حصولك على ملصَقة، يجب ملء التّفاصيل في المكان المعدّ لملصَقة الممتحَن، بخطّ يد.
3. لا يُسمح الكتابة في هوامش الدّفتر (في المنطقة المخطّطة)، لأنّه لن يتمّ مسح ضوئيّ لهذه المنطقة.
4. للمسوّدة تُستعمَل أوراق دفتر الامتحان المعدّة لذلك فقط.
5. **يُمنع نزع أو إضافة أوراق.** الدّفتر الّذي يُسلَّم ناقصًا يُثير الشّكّ بعدم الالتزام بنزاهة الامتحانات.
6. لا يُسمح كتابة الاسم داخل الدّفتر، لأنّ الامتحان يُفحص بدون ذكر اسم.
7. لا يُسمح إضافة أو تغيير أيّة تفاصيل في الملصَقات، وذلك لمنع عوائق في تشخيص الدّفتر وفي تسجيل العلامات.

نتمنّى لكم النّجاح!

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי־ספר על־יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ט, 2019

סמל השאלון: 036386

נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה לחמש יח"ל

תרגום לערבית (2)

دولــة إســرائــيــل

وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثانويّة

موعد الامتحان: صيف 2019

رقم النموذج: 036386

ملحق: معطيات وقوانين في الفيزياء لخمس وحدات تعليميّة

פיזיקה – מעבדת חקר

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה חמש־עשרה שאלות.
עליך לענות על **כל** השאלות 1–13,
ועל שאלה **אחת** מבין השאלות 14–15.
סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון וסרגל.

ד. הוראות מיוחדות:

1. רשום את כל תשובותיך **בגוף השאלון**, במקומות המיועדים לכך.
2. כתוב **בעט בלבד**. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

ה. עמוד 15 משמש להערות הבוחן, ועמודים 16–17 משמשים לטיוטה.

כתוב **במחברת הבחינה בלבד**, בעמודים 16–17, כל מה שברצונך לכתוב **כטיוטה** (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 17 עמודים ונוסחאון.

فيزياء – مختبر بحث

تعليمات للمُمتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان ونصف.

ب. مبنى النموذج وتوزيع الدرجات:
في هذا النموذج 15 سؤالًا.
عليك أن تجيب عن **جميع** الأسئلة 1–13،
وعن سؤال **واحد** من السؤالَيْن 14–15.
المجموع – 100 درجة.

ج. موادّ مُساعِدة يُسمَح باستعمالها: آلة حاسبة ومسطرة.

د. تعليمات خاصّة:

1. اُكتب جميع إجاباتك في **دفتر الامتحان**، في الأماكن المخصّصة لذلك.
2. اُكتب **بقلم حبر فقط**. يُسمَح باستعمال قلم رصاص للرّسم فقط.

هـ. الصفحة 15 لملاحظات المُمتحِن، والصفحتان 16–17 مُسوّدة.

اُكتب كلّ ما ترغب في أن تكتبه **كمسوّدة** (رؤوس أقلام، حسابات وما شابه ذلك) **في دفتر الامتحان فقط**، على صفحات 16–17.
كتابة مسوّدات على أوراق ليست من دفتر الامتحان قد تؤدّي إلى إلغاء الامتحان.

في هذا النموذج 17 صفحة وورقة قوانين.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.
التوجيهات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المُذكّر، لكنّها موجَّهة للمُمتحَنات وللمُمتحَنين على حدٍّ سواء.

בהצלחה! **نتمنّى لك النجاح!**

המשך מעבר לדף ◀ التتمّة في الصفحة التالية ◀

القسم "أ" : بحث توصيل نوابض على التوازي (90 درجة)

أجب عن جميع الأسئلة 1–13.

البند 1 – إيجاد ثابت القوّة لنابض بطريقة ساكنة (בדרך סטטית) بواسطة توصيل نوابض على التوازي

في هذا البند، سنحسب ثابت القوّة (קבוע הכוח) لنابض (رفّاص) **واحد**، بناءً على قياس استطالات n نوابض مُتماثِلة مُوصَّلة على التوازي.

خلفيّة نظريّة

قانون هوك :

عندما نَشُدّ أو نَضْغَط نابضًا في مجال درجة مرونته، فإنّ القوّة التي يتمّ تشغيلها على النابض تتناسب طرديًّا مع مدى استطالته / انضغاطه.

مقدار القوّة هو : $\mathbf{F = k \cdot \Delta L}$

بحيث أنّ :

ΔL – مدى استطالة (أو انضغاط) النابض (مقارنةً بحالة الارتخاء) بالأمتار (m) ؛

k – ثابت القوّة للنابض. بحيث أنّ القوّة تُقاس بوحدات نيوتن (N) ، واستطالة النابض تُقاس بالأمتار (m) ، وثابت القوّة للنابض يُقاس بوحدات N/m .

قائمة المعدّات :

1. عدّة التجربة تحتوي على :

مُرَكِّبات الإطار
- لوحان عموديّان ارتفاع كلّ واحد منهما 55 سم.
- لوح سفليّ طوله 30 سم.
- لوح علويّ طوله 30 سم، مُوصَّلة به لوحة معدنيّة فيها ثقوب.

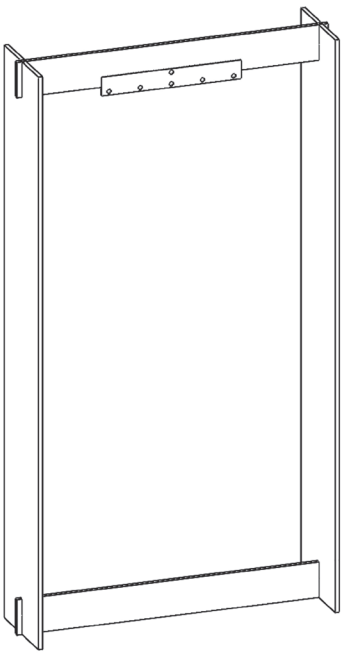
- حلقة (טבעת) كتلتها 0.5 غرام وعليها أربع ثَقّالات، كتلة كلّ ثقّالة 16 غرام تقريبًا (الوزن الكلّيّ للثّقّالات والحلقة هو 64.0 غرام).
- لوحة معدنيّة فيها ثقوب، كتلتها 18.0 غرام (اللوحة السفليّة).
- ستّة نوابض مُتماثِلة (واحد منها هو احتياطيّ لاستعماله عند الحاجة).
- مسطرة قياس كرتونيّة، وملقط معدنيّ يُستعمَل لإلصاق المسطرة بالإطار.

2. ستوبر (ساعة قياس الزمن)، أُعْطِي لك من قِبَل المدرسة.

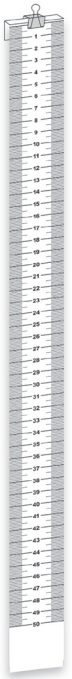
يتبع في الصفحة 3

بناء منظومة التجربة

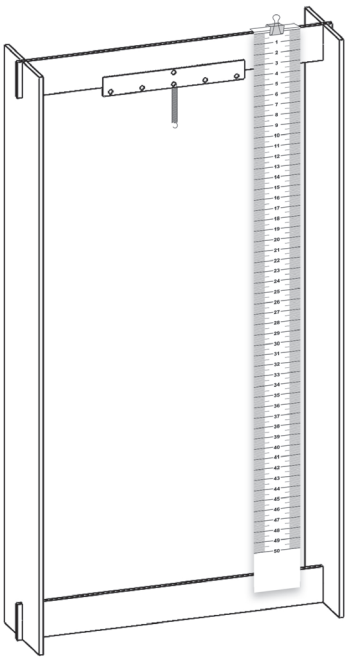
- رَكِّب الإطار، كما يظهر في الرسم التوضيحيّ "أ" . لكي يكون الإطار ثابتًا، احرص على إدخال اللوحَيْن الأفقيَّيْن (الأقلّ عرضًا) في اللوحَيْن العموديَّيْن حتّى نهاية الشقوق .
- خُذ المسطرة الكرتونيّة وقُم بِطَيّ (ثَنْي) طرفها بحسب العلامة التي عليها، كما يظهر في الرسم التوضيحيّ "ب" .
- ضَع المسطرة على اللوح العلويّ، بحيث يكون جانبها المُرقّم مُتَّجِهًا إليك، وأَلْصِقْها باللوح العلويّ بواسطة الملقط المعدنيّ . قُم بتوصيل نابض بالثقب الأوسط الذي في اللوحة المعدنيّة، كما يظهر في الرسم التوضيحيّ "ج" .



الرسم التوضيحيّ "أ"



الرسم التوضيحيّ "ب"



الرسم التوضيحيّ "ج"

تنفيذ التجربة

السؤال 1 (3 درجات)

بواسطة المسطرة، قُم بقياس طول النابض وهو في حالة الارتخاء . سَجِّل القيمة التي وَجَدْتَها _____ = L_0 .

ملاحظة: يجب قياس الطول الفعليّ للنابض، بدون الشنكلَيْن اللّذَيْن في طرفَيْه .

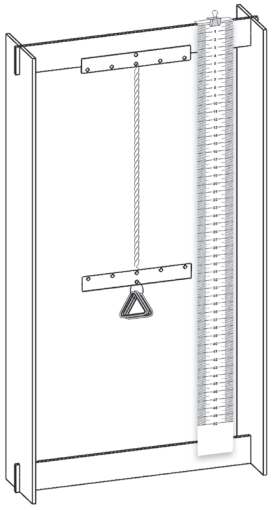
يتبع في الصفحة 4

السؤال 2 (15 درجة)

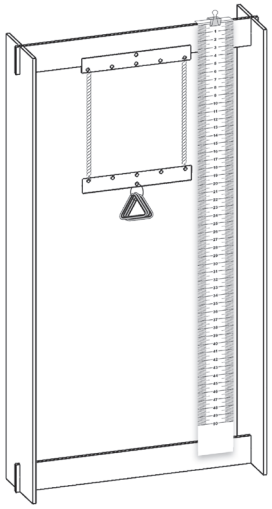
(3 درجات) **أ.** قُم بتوصيل الحلقة مع الثقّالات الأربع بالثقب السفليّ في اللوحة المعدنيّة المُرْفَقَة، وعَلِّقْها بالنابض، كما يظهر في الرسم التوضيحيّ "د". قُم بقياس طول النابض، L_T ، وسَجِّل طوله واستطالته، ΔL ، في **الجدول 1**.

(درجتان) **ب.** سَجِّل الوحدات الفيزيائيّة لطول النابض واستطالته بَيْن القوسَيْن اللّذَيْن في رأس الأعمدة في **الجدول 1**.

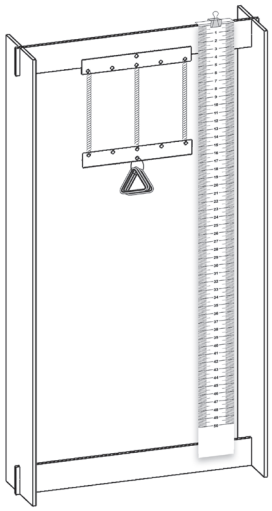
(10 درجات) **ج.** غَيِّر عدد النوابض المُوصَّلة باللّوحة المعدنيّة السفليّة، كما يظهر في الرسوم البيانيّة: "هـ" – "ح": نابضان (الرسم التوضيحيّ "هـ")، ثلاثة نوابض (الرسم التوضيحيّ "و")، أربعة نوابض (الرسم التوضيحيّ "ز")، خمسة نوابض (الرسم التوضيحيّ "ح"). في كلّ مرّة قُم بقياس طول أحد النوابض، L_T ، وسَجِّل طول النابض واستطالته، ΔL ، في **الجدول 1**.



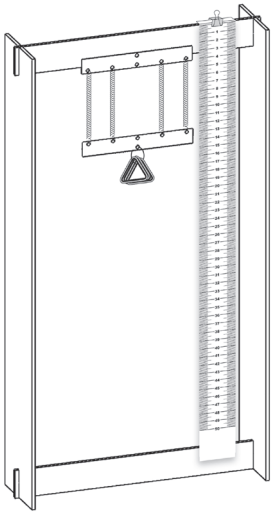
الرسم التوضيحيّ "د"



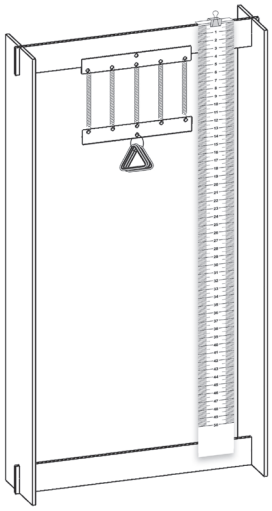
الرسم التوضيحيّ "هـ"



الرسم التوضيحيّ "و"



الرسم التوضيحيّ "ز"



الرسم التوضيحيّ "ح"

يتبع في الصفحة 5

ملاحظات:

1. يجب قياس الطول الفعليّ للنابض عندما يكون في حالة السكون في نقطة الاتّزان، واللوحة المعدنيّة السفليّة في حالة أفقيّة.
2. اِنتبه إلى أنّ نقطة بدء قياس طول النابض ليست مقابل خطّ الـ 0 للمسطرة.
3. إذا لاحَظْتَ فرقًا بين استطالة المنظومة في الجهة اليمنى وبين استطالتها في الجهة اليسرى، فيجب عليك أن تجري جميع القياسات مع نفس النابض.

الجدول 1

رقم القياس	عدد النوابض n	طول النابض L_T [ ]	استطالة النابض $\Delta L = L_T - L_0$ [ ]	
1				
2				
3				
4				
5				

السؤال 3 (6 درجات)

أُرسم مُخطَّط القُوَى التي تعمل على المنظومة التي تشمل الثقّالات الأربع مع الحلقة (التي كتلتهما الكلّيّة معًا بالكغم هي m) واللوحة السفليّة (التي كتلتها بالكغم هي M)، في الحالة التي فيها n نوابض مُوصَّلة على التوازي والمنظومة في حالة السكون.

بَرْهِن أنّ العلاقة بين ΔL وَ n هي: $\Delta L = \frac{(m+M)g}{k} \cdot \frac{1}{n}$ ، بحيث أنّ k هو ثابت القوّة لنابض واحد.

مُخَطَّط القوى **البرهان**

السؤال 4 (درجتان)

في رأس العمود الفارغ الذي في **الجدول 1**، أَضِف العامل (המשתנה) الذي يُحقِّق علاقة خطّيّة مع ΔL ، وذلك بحسب إجابتك عن السؤال 3. سَجِّل قِيَم العامل في الأماكن الملائمة في العمود الفارغ.

يتبع في الصفحة 6

السؤال 5 (10 درجات)

(5 درجات) أ. أُرسم على الورق الميليمتريّ (الذي في الصفحة التالية) رسمًا توزيعيًّا (דיאגרמת פיזור) يصف العلاقة الخطّيّة بين المُتغيِّر المتعلّق (המשתנה התלוי) وبين المُتغيِّر غير المتعلّق (המשתנה הבלתי תלוי) من السؤال 4، وذلك بحسب النتائج التي سَجَّلْتَها في **الجدول 1**.

(5 درجات) ب. مَرِّر خطّ اتّجاه (קו מגמה) في الرسم البيانيّ التوزيعيّ الذي رَسَمْتَه (الخطّ المستقيم الأكثر مُلاءَمة للرسم البيانيّ التوزيعيّ).

السؤال 6 (8 درجات)

(4 درجات) أ. اِحسب مَيْل الخطّ البيانيّ، وسَجِّل وحداته الفيزيائيّة.

(4 درجات) ب. جِد، بمُساعَدة مَيْل الخطّ البيانيّ، ثابت القوّة k لنابض واحد (بواسطة العلاقة التي أَثْبَتها في السؤال 3)، وسَجِّل وحداته الفيزيائيّة. بَيِّن حساباتك.

السؤال 7 (3 درجات)

لِنُعَرِّف **ثابت القوّة لعدّة نوابض مُوصَّلة على التوازي** على أنّه ثابت القوّة لنابض واحد هو **نابض المُحصِّلة**، K_T ؛ عندما نعلِّق نفس الكتلة على النابض الذي هو المُحصِّلة، فإن استطالته ستكون مساوية لاستطالة النوابض المُوصَّلة على التوازي.

أَحِط بدائرة الإجابة الصحيحة في كلّ بند من البنود التالية:

(درجة واحدة) أ. اعتمادًا على نتائج القياسات، فإنّ ثابت القوّة k_T للنابض، الذي هو مُحصِّلة نابضَيْن (ثابت قوّة كلّ منهما هو k) مُوصَّلَيْن على التوازي هو:

1. $\frac{1}{2}k$ 2. k 3. 2k 4. 4k

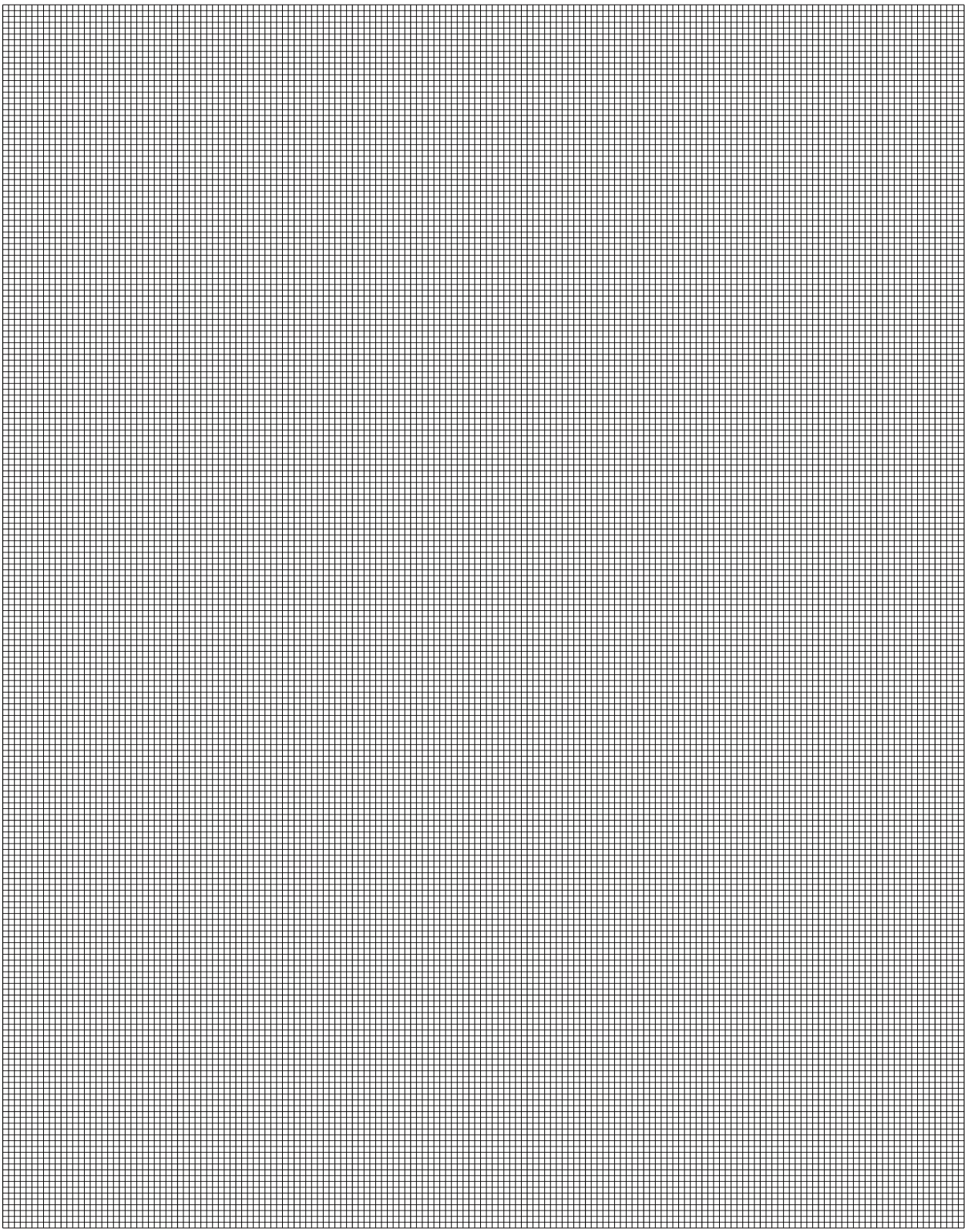
(درجة واحدة) ب. اعتمادًا على نتائج القياسات، فإنّ ثابت القوّة k_T للنابض، الذي هو مُحصِّلة ثلاثة نوابض (ثابت قوّة كلّ منها هو k) مُوصَّلة على التوازي هو:

1. 9k 2. k 3. $\frac{1}{3}k$ 4. 3k

(درجة واحدة) ج. بحسب إجابتَيْك في البندَيْن "أ" وَ "ب"، فإنّ ثابت القوّة k_T للنابض، الذي هو مُحصِّلة n نوابض مُتماثلة (ثابت قوّة كلّ منها هو k) مُوصَّلة على التوازي هو:

1. $\frac{n}{2}k$ 2. k 3. $\frac{1}{n}k$ 4. nk

يتبع في الصفحة 7



هناك ورقة ميليمتريّة في الصفحة 14، ويُمكِنك استعمالها عند الحاجة.

يتبع في الصفحة 8

البند 2 – إيجاد ثابت القوّة لنابض بطريقة ديناميّة (בדרך דינמית) بواسطة توصيل نوابض على التوازي

في هذا البند سنحسب ثابت القوّة لنابض **واحد**، بناءً على قياس زمن الدورة T لجسم يتحرّك حركةً توافُقيّةً بسيطةً (תנועה הרמונית פשוטה)، عندما يكون مُعلَّقًا على نوابض مُتماثِلة مُوصَّلة على التوازي.

خلفيّة نظريّة

الجسم المُوصَّل بنابض، يتحرّك حركةً تَوافُقيّةً بسيطةً، أحاديّة البُعْد (חד-מימדית)، على طول محور معيّن. مُحصِّلة القوى الخارجية التي تعمل على هذا الجسم على طول المحور تشكّل قوّة ارتداديّة (כוח מחזיר)، (مُحصِّلة القوى مُوجَّهة نحو نقطة اتّزان الجسم في حالة السكون):

$$\Sigma\vec{F} = -k\vec{x}$$

أيْ أنّ: مقدار القوّة F يتناسب تَناسُبًا طرديًّا مع الإزاحة x للجسم من نقطة الاتّزان.

يُمكِن أن نُبَيِّن أنّ زمن الدورة T لجسم يتحرّك بحركة تَوافُقيّة بسيطة مُعطى بواسطة:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

بحيث أنّ m هي كتلة الجسم وَ k هو ثابت القوّة للنابض.

عندما يكون الجسم مُوصَّلًا بـ n نوابض مُتماثِلة ومُوصَّلة على التوازي، زمن الدورة T سَيَكون:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{n \cdot k}}$$

تنفيذ التجربة

السؤال 8 (3 درجات)

أَزِل مسطرة القياس وأربعة نوابض من اللوح العلويّ، وأَبْقِ فقط نابضًا واحدًا مُوصَّلًا بالثقب الأوسط الذي في اللوحة المعدنيّة العلويّة. صِل الحلقة مع الثقّالات الأربع باللوحة المعدنيّة المُرْفَقَة، وعَلِّقْها معًا على النابض، كما يظهر في الرسم التوضيحيّ "د".

قم بإجراء قياس زمن الدورة بالطريقة التالية:

- أَخْرِج المنظومة **قليلًا** من نقطة الاتّزان بواسطة رفعها رفعةً بسيطةً نسبيًّا (حوالي 1 [cm])، وأَبْقِها في حالة السكون قبل تركها لتتحرّك.
- حَرِّر المنظومة من حالة السكون لتتحرّك حركة عموديّة. دَع المنظومة تتذبذب عدّة مرّات، وتأكّد من أنّ الذبذبات تحدث على طول محور عموديّ بشكل مُنتظَم، وعند ذلك فقط شَغِّل الستوبر عندما تكون المنظومة في نهاية مسارها. عُد **عشرين** تذبذبًا وأَوْقِف عمل الستوبر.

ملاحظة: اِحرص على أن لا تصطدم المنظومة المتذبذبة بالإطار أو بالطاولة.

سَجِّل النتيجة التي حَصَلْت عليها، وزمن دورة التذبذب في السطر الأوّل في **الجدول 2** في السؤال 9.

يتبع في الصفحة 9

السؤال 9 (12 درجة)

قُم بقياس زمن الدورة كما يظهر في السؤال 8 لنابضَيْن معلَّقَيْن وموازيَيْن الواحد للآخر، كما يظهر في الرسم التوضيحيّ "هـ". زِد عدد النوابض المُوصَّلة على التوازي (3 ، 4 وَ 5)، كما يظهر في الرسوم التوضيحيّة "و"، "ز" وَ "ح"، بالتلاؤم. في كلّ مرّة، قُم بقياس زمن الـ 20 تذبذبًا، واحسب زمن الدورة.

سَجِّل نتائج القياسات التي حَصَلْت عليها في **الجدول 2**.

الجدول 2

رقم القياس	عدد النوابض n	زمن الـ 20 تذبذبًا 20T [ ]	زمن الدورة T [ ]	[ ]	$\frac{1}{n}$
1					
2					
3					
4					
5					

السؤال 10 (6 درجات)

أ. (**درجتان**) اعتمادًا على الخلفيّة النظريّة، حَدِّد (أَحِط بدائرة) أيًّا من بَيْن العوامل (המשתנים) التالية يُحقّق علاقة خطّيّة مع المتغيّر $\frac{1}{n}$.

1. T 2. T^2 3. $\sqrt{T}$ 4. $\frac{1}{T}$

اِشرح تحديدك.

ب. (**درجتان**) اعتمادًا على إجابتك في البند "أ"، سَجِّل العامل الذي اخْتَرْتَه ووحداته الفيزيائيّة في رأس العمود الفارغ في **الجدول 2**. سَجِّل قيمة العامل وقيمة $\frac{1}{n}$ الملائمة له في كلّ سطر.

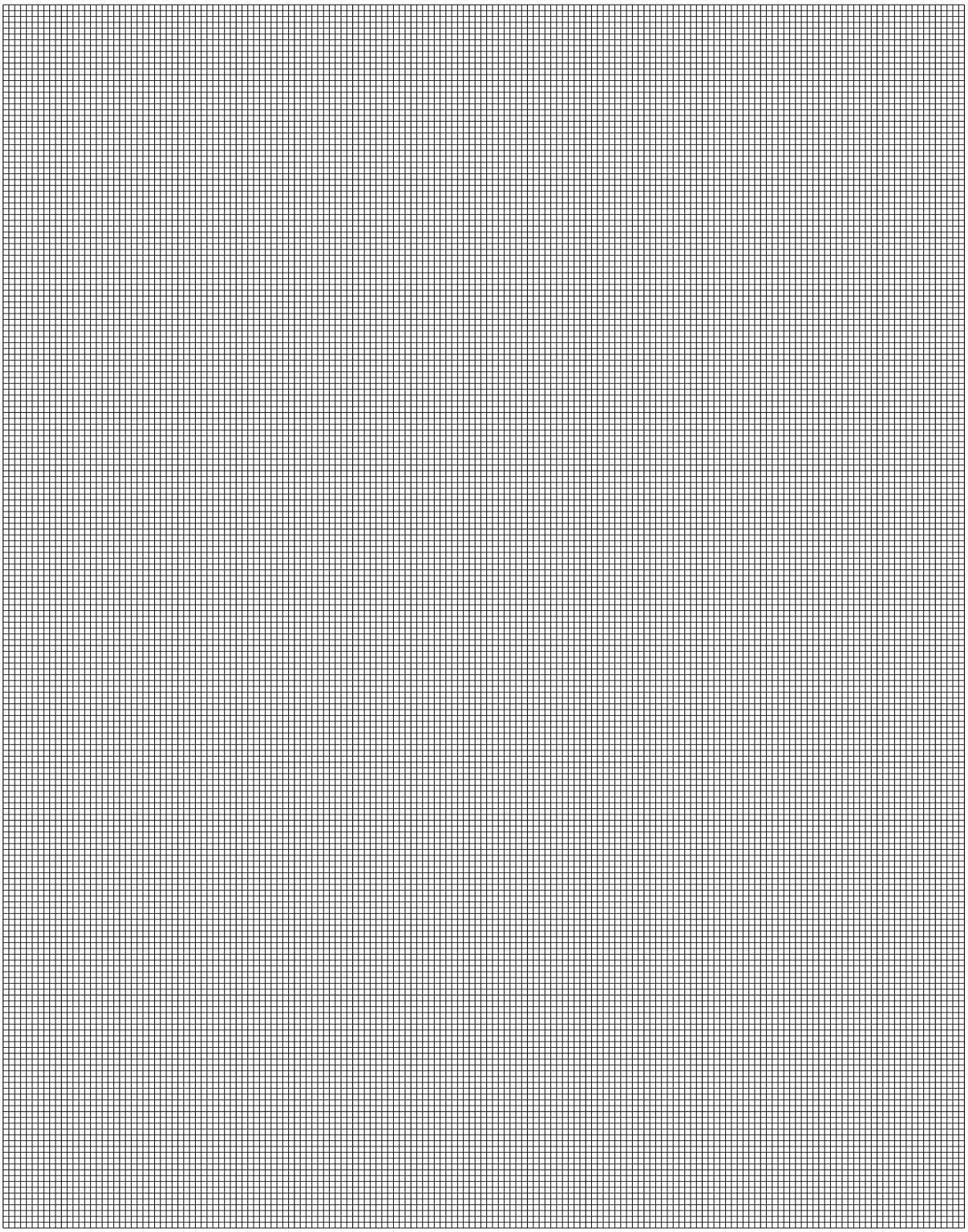
ج. (**درجتان**) سَجِّل ما هو المُتغيِّر المتعلّق وما هو المُتغيِّر غير المتعلّق.

السؤال 11 (10 درجات)

أ. (**5 درجات**) اُرسم على الورق الميليمتريّ (الذي في الصفحة التالية) رسمًا بيانيًّا توزيعيًّا يصف العلاقة الخطّيّة بين المُتغيِّر المتعلّق والمُتغيِّر غير المتعلّق الذي حَدَّدْتَه في السؤال 10، بحسب النتائج التي سَجَّلْتَها في **الجدول 2**.

ب. (**5 درجات**) مَرِّر خَطّ اتّجاه (קו מגמה) في الرسم البيانيّ التوزيعيّ الذي رَسَمْتَه (الخطّ المستقيم الأكثر مُلاءَمةً للرسم البيانيّ التوزيعيّ).

يتبع في الصفحة 10



هناك ورقة ميليمتريّة في الصفحة 14، ويُمكِنك استعمالها عند الحاجة.

يتبع في الصفحة 11

السؤال 12 (8 درجات)

أ. **(4 درجات)** اِحسب مَيْل الخطّ البيانيّ، وسَجِّل وحداته الفيزيائيّة.

ب. **(4 درجات)** جِد، بمُساعَدة مَيْل الخطّ البيانيّ، ثابت القوّة k لنابض واحد (بواسطة العلاقة المُعطاة في الخلفيّة النظريّة)، وسَجِّل وحداته الفيزيائيّة. بَيِّن حساباتك.

السؤال 13 (4 درجات)

أ. **(3 درجات)** اِحسب الانحراف بالنسبة المئويّة (הסטייה באחוזים) بَيْن ثابت القوّة الذي حَصَلْت عليه في البند 1 من التجربة، نرمز له بـ k_1 ، وبَيْن ثابت القوّة الذي حَصَلْت عليه في البند 2 من التجربة، نرمز له بـ k_2 ، بحسب التعبير:

$$\frac{\text{الفرق بين ثابتَي القوّة}}{\text{معدّل ثابتَي القوّة}} \cdot 100 = \frac{\left|k_1 - k_2\right|}{\left(\frac{k_1 + k_2}{2}\right)} \cdot 100 =$$

ب. **(درجة واحدة)** عَبِّر عن رأيك في نتيجة الانحراف التي حَصَلْت عليها.

يتبع في الصفحة 12

القسم "ب": أسئلة من التجارب الإلزاميّة (10 درجات)

أجب عن واحد من السؤالَيْن 14–15 (لكلّ سؤال – 10 درجات).

السؤال 14 (10 درجات)

تَصادُم ببعدَيْن (התנגשות בשני ממדים)

أ. (3 درجات) كيف يُمَكِّنُنا إسقاط الكُرات من ارتفاع h من اعتبار مسافات السقوط الأفقيّة للكُرات على أنّها مُتَّجَهات سرعتها؟

ب. (3 درجات) هل يتحقّق قانون حفظ كمّيّة الحركة (חוק שימור התנע) في المحاور الثلاثة أثناء سقوط الكُرات؟ تَطَرَّق في إجابتك إلى كلّ محور لوحده، وعَلِّل تحديدك.

ج. (درجتان) بعد حدوث تَصادُم غير وجهيّ (התנגשות לא מצחית) بَيْن كُرتَيْن متماثلتَيْن، ما هي الزاوية التي يتمّ الحصول عليها بَيْن مُتَّجَه سرعة الكرة الصادمة وبَيْن مُتَّجَه سرعة الكرة الساكنة؟

د. (درجتان) هل يُمكِن تنفيذ القسم "ب" من التجربة، عندما تكون الكرة الفولاذيّة في أسفل السكّة، والبنّورة ذات الكتلة الأصغر هي التي تتحرّر من المسار وتصطدم بالكرة الفولاذيّة وجهيًّا؟ عَلِّل إجابتك.

يتبع في الصفحة 13

السؤال 15 (10 درجات)

القوّة الكهربائيّة الدافعة (כא"מ) وفَرْق جُهْد الأقطاب (מתח הדקים)

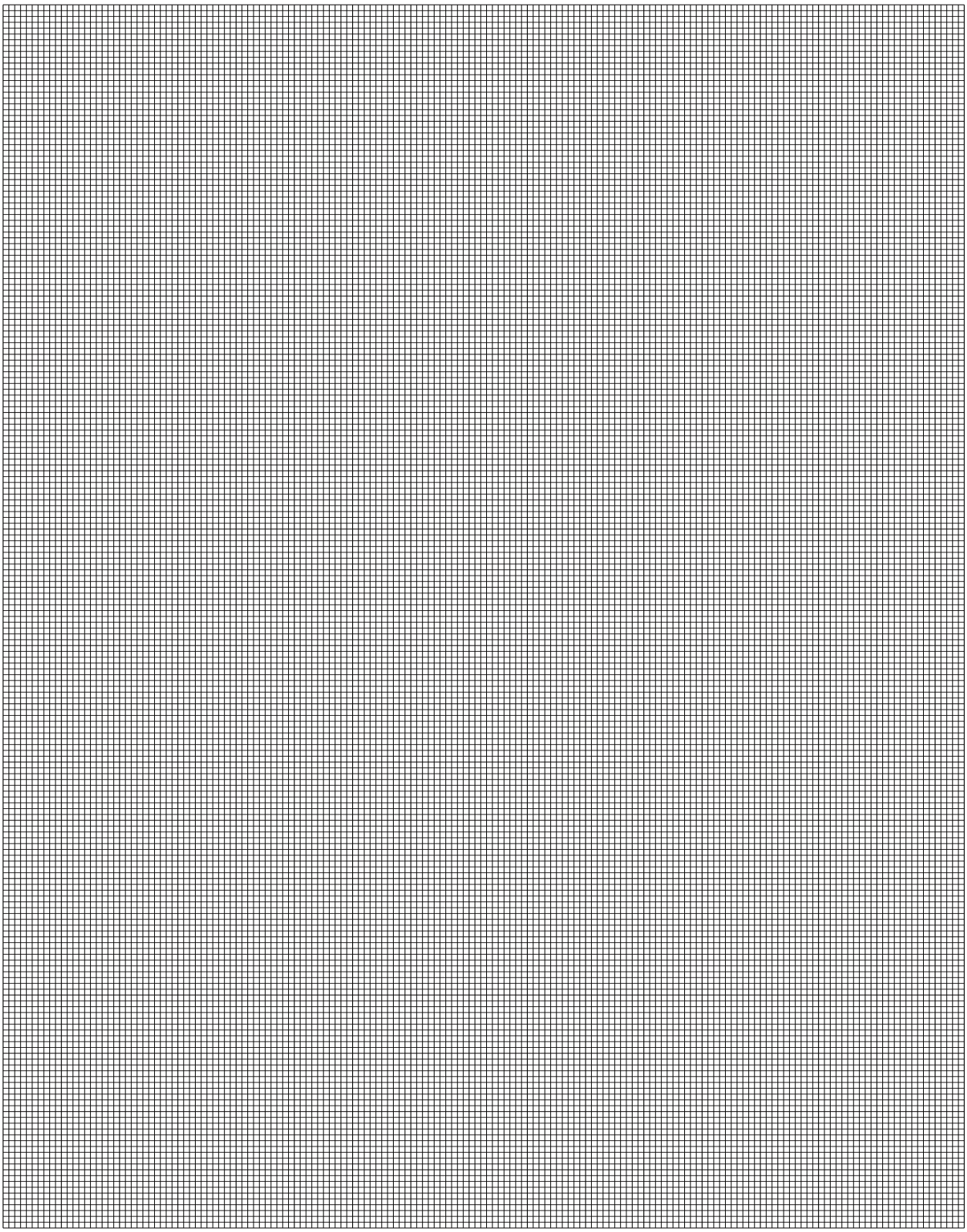
أ. (3 درجات) في هذه التجربة يتمّ تركيب دائرة كهربائيّة يُمكِن بواسطتها أن نحسب القوّة الكهربائيّة الدافعة للبطّاريّة ومُقاوَمتها الداخليّة. اُرسم دائرة كهربائيّة تشمل بطّاريّة، مُقاوِمًا متغيِّرًا (נגד משתנה) وأجهزة قياس مثاليّة (فولتمتر وأمبيرمتر).

ب. (درجتان) اُكتب تعبيرًا يُعبِّر عن التيّار في الدائرة الكهربائيّة كدّالة للقوّة الكهربائيّة الدافعة للبطّاريّة والمُقاوَمات في الدائرة الكهربائيّة.

ج. (3 درجات) اُرسم الرسم البيانيّ الذي يصف العلاقة بين فَرْق جُهْد الأقطاب والتيّار في الدائرة، واشرح كيف يُمكِن أن نجد مِن الرسم البيانيّ قِيَمة كلّ من: القوّة الكهربائيّة الدافعة للبطّاريّة، تيّار التماس الكهربائيّ (זרם הקצר) والمُقاوَمة الداخليّة للبطّاريّة.

د. (درجتان) لماذا في التجربة، عندما يزداد التيّار في الدائرة، يقلّ فَرْق جُهْد الأقطاب؟ عَلِّل إجابتك.

يتبع في الصفحة 14



يتبع في الصفحة 15

ملاحظات المُمتحِن

يتبع في الصفحة 16

مسوّدة

يتبع في الصفحة 17

مسوّدة

نتمنّى لك النجاح!

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

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"