

מחברת בחינה

לנבחנים ולנבחנות שלום,

יש 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 – חוץ מ"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בגוף השאלון או בהוראות מוקדמות של המשרד. כמו כן אין להכניס לחדר הבחינה טלפונים או מכשירים אלקטרוניים אחרים. שימוש בחומר עזר שאינו מותר יוביל לפסילת הבחינה. לאחר סיום כתיבת הבחינה יש למסור את המחברת למשגיח ולעזוב בשקט את חדר הבחינה.

יש להקפיד על טוהר הבחינות !

הוראות לבחינה

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

בהצלחה !

מדבקות לנבחן מלصقة ممتحن	מדבקת נבחן והתאמות مِلصقة ممتحن وملاءمات שנה السنة חודש الشهر מועד موعد סמל ביה"ס מס' תעודת הזהות رقم الهوية	מדבקת שאלון مِلصقة نموذج امتحان ברקוד שאלון
	יש להדביק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם) يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة ممتحن (بدون اسم)	

אם ניתנה מחברת נוספת

☐

יש לסמן במשבצת

إذا أُعطي دفتر إضافي

يجب الإشارة في المربع

* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة

وزارة التربية والتعليم

القسم الكبير للامتحانات

الإدارة التربوية

دفتر امتحان

تحية للممتحنين وللممتحنات،

يجب قراءة التعليمات في هذه الصفحة والعمل وفقاً لها بدقة. عدم تنفيذ التعليمات قد يؤدي إلى عواقب مختلفة وحتى إلى إلغاء الامتحان. أعد الامتحان لفحص التحصيلات الشخصية، لذلك يجب العمل بشكل ذاتي فقط. أثناء الامتحان، لا يُسمح طلب المساعدة من الغير، ولا يُسمح إعطاء أو الحصول على مواد مكتوبة أو شفوية.

لا يُسمح إدخال مواد مساعدة - كتب، دفاتر، قوائم - إلى غرفة الامتحان، ما عدا "مواد مساعدة يُسمح استعمالها" المفصلة في نموذج الامتحان أو في تعليمات مسبقة من وزارة التربية والتعليم. كما لا يُسمح إدخال هواتف خلوية أو أجهزة إلكترونية أخرى إلى غرفة الامتحان. استعمال مواد مساعدة لا يُسمح استعمالها سوف يؤدي إلى إلغاء الامتحان. بعد الانتهاء من كتابة الامتحان، يجب تسليم الدفتر للمراقب ومغادرة غرفة الامتحان بهدوء.

يجب التقيد بنزاهة الامتحانات !

تعليمات للامتحان

1. يجب التأكد بأن تفاصيلك الشخصية مطبوعة على ملصقات الممتحن التي حصلت عليها. لا يُسمح إضافة أو تغيير أية تفاصيل في الملصقات، وذلك لمنع عواقب في تشخيص الدفتر وفي تسجيل العلامات.
2. في حال عدم حصولك على ملصقة، يجب ملء التفاصيل في المكان المعدّ لملصقة الممتحن، بخط يد.
3. لا يُسمح الكتابة في هوامش الدفتر (في المنطقة المخططة)، لأنه لن يتم مسح ضوئي لهذه المنطقة.
4. للمسودة تُستعمل أوراق دفتر الامتحان المعدّة لذلك فقط.
5. يُمنع نزع أو إضافة أوراق. الدفتر الذي يُسلم ناقصاً يُشير الشك بعدم الالتزام بنزاهة الامتحانات.
6. لا يُسمح كتابة الاسم داخل الدفتر، لأن الامتحان يُفحص بدون ذكر اسم.

نتمنى لكم النجاح!

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: **מועד מיוחד** קיץ תשפ"ב, 2022
סמל השאלון: 036382
נספחים: נתונים ונוסחאות בפיזיקה
לחמש יח"ל

פיזיקה – שאלון חקר

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבע-עשרה שאלות. עליכם לענות על **כל** השאלות.
סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון וסרגל.

ד. הנחיות מיוחדות:

1. כתבו את כל התשובות בגוף השאלון, במקומות המיועדים לכך.
2. כתבו בעט בלבד. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

ה. עמודים 17-18 משמשים לטייטה. עמוד 19 משמש גם להערות הבוחן.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 20 עמודים ונוסחאות.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

המשך מעבר לדף

בהצלחה!



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

חלק א': חוק ההתקררות של ניוטון (75 נקודות)

ענו על כל השאלות 1–12.

תאוריה:

נניח כי הטמפרטורה, T , של גוף גבוהה מטמפרטורת הסביבה, T_s . במהלך הזמן הגוף מתקרר בהדרגה, כלומר הטמפרטורה שלו קטנה והולכת כפונקצייה של הזמן, t , עד שהיא משתווה לבסוף לטמפרטורת הסביבה. החוק המתאר את קצב ההתקררות כפונקצייה של הזמן מכונה **חוק ההתקררות של ניוטון**. **קצב ההתקררות – וכמוהו קצב ההתחממות – פרופורציוני להפרש הטמפרטורה בין הגוף לסביבה**. נערך ניסוי במטרה לאשש את נכונות חוק ההתקררות של ניוטון.

כמות החום שמתפתחת בנגד שדרכו עובר זרם ישר נמצאת ביחס ישר להקפצק של הנגד המתחמם. באשר לניסוי המתואר כאן, קצב שינוי הטמפרטורה במהלך ההתחממות הנגד קטן והולך כפונקצייה של הזמן.

רשימת הציוד:

1. מערכת הניסוי
2. מד-מתח ספרתי עם זוג תילי חיבור
3. שעון-עצר

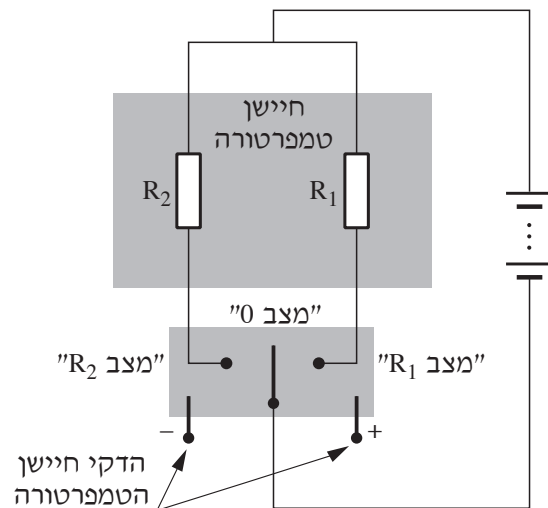
תיאור המערכת

במערכת שני גופי חימום (נגדים) וחיישן טמפרטורה שנועד למדוד את הטמפרטורה של המערכת. ניתן להעביר זרם חשמלי דרך הנגד שהתנגדותו R_1 , או דרך הנגד האחר שהתנגדותו R_2 ($R_2 \neq R_1$). בין הנגדים ובין חיישן הטמפרטורה יכול לעבור חום אבל לא זרם חשמלי. בחירת הנגד שדרכו יעבור הזרם החשמלי נעשית על-ידי מתג המותקן במערכת. למתג שלושה מצבים:

- "מצב R_1 " – זרם עובר דרך הנגד שהתנגדותו R_1
- "מצב R_2 " – זרם עובר דרך הנגד שהתנגדותו R_2
- "מצב 0" – הנגדים מנותקים מבית הסוללות



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382



תיאור המעגל החשמלי

כדי למדוד טמפרטורה השתמשו במד-מתח המחובר אל חיישן טמפרטורה. הקשר בין הטמפרטורה ובין המתח הוא ליניארי, כך שמתח של 10 mV (10 מיליוולט) מייצג טמפרטורה של 1°C (מעלת צלזיוס אחת). כך לדוגמה, אם מד-המתח מורה 200 mV , סימן שהטמפרטורה הנמדדת היא 20°C .

המערכת נתונה בקופסת קלקר שנועדה להקטין מעברי חום מהסביבה למערכת ומהמערכת לסביבה. כאשר מחברים נגד (גוף החימום) למקור המתח, הטמפרטורה של גוף החימום ושל המערכת עולה. במהלך ההתחממות, נמדדת הטמפרטורה כפונקצייה של משך ההתחממות.

כאשר מנתקים את הנגד מהסוללות, כשטמפרטורת המערכת גבוהה מטמפרטורת החדר, הטמפרטורה של המערכת יורדת. בניסוי מדדו את הטמפרטורה במהלך ההתקררות, כפונקצייה של משך ההתקררות.

لا تكتب في هذه المنطقة

لا לכתוב באזור זה



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

תיאור הניסוי שבוצע

שלב ההתחממות

לאחר שהמתג הוצב "במצב 0", חוברת הסוללה למערכת. מד-המתח הורה על מתח של 273 mV .

שאלה 1 (2 נק')

מהי טמפרטורת הסביבה? $T =$ _____

בשלב הבא הועבר המתג למצב R_1 וברזמן הופעל שעון-העצר. כל 20 שניות נמדד המתח בין מגעי החיישן. תוצאות המדידות נתונות בעמודה המתאימה בטבלה שבעמוד 10.

עריכת מדידות עם הנגד שהתנגדותו R_1

שאלה 2 (7 נק')

חשבו את הטמפרטורה המתאימה לכל אחד מהמתחים שנמדדו, וכתבו את הערכים שחישבתם בעמודה המתאימה בטבלה שבעמוד 10.

שאלה 3 (8 נק')

עבור כל אחת מהטמפרטורות, חשבו את ההפרש בינה ובין הטמפרטורה ברגע $t = 0$. כתבו את ההפרשים בעמודה המתאימה בטבלה שבעמוד 10.

שלב ההתקררות

בתום שלב החימום אופס שעון העצר בלי ששונה מצבו של המתג. כדי לעבור לשלב הקירור הועבר המתג "למצב 0", וברזמן הופעל שעון העצר. כל 20 שניות נמדד המתח בין מגעי החיישן. תוצאות המדידות נתונות בעמודה המתאימה בטבלה שבעמוד 10.

שאלה 4 (8 נק')

חשבו את הטמפרטורה המתאימה לכל אחד מהמתחים שנמדדו, וכתבו את הערכים שחישבתם בעמודה המתאימה בטבלה שבעמוד 10.

פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

שאלה 5 (8 נק')

עבור כל אחת מהטמפרטורות, חשבו את ההפרש בינה ובין הטמפרטורה הסופית (במדידה האחרונה). כתבו את ההפרשים בעמודה המתאימה בטבלה שבעמוד 10.

עיבוד ממצאי הניסוי

שאלה 6 (11 נק')

6 (נק') א. עבור שלב ההתחממות, סרטטו באופן ידני על גבי הנייר המילימטרי שבעמוד 11 דיאגרמת פיזור של ההפרש בין הטמפרטורה הנמדדת ובין הטמפרטורה לטמפרטורה ההתחלתית (ΔT) (תוצאות החישובים שערכתם בשאלה 3), כפונקצייה של הזמן.

5 (נק') ב. עבור שלב ההתקררות, סרטטו באופן ידני על גבי הנייר המילימטרי שבעמוד 12 דיאגרמת פיזור של ההפרש בין הטמפרטורה הנמדדת ובין הטמפרטורה הסופית (ΔT) (תוצאות החישובים שערכתם בשאלה 5), כפונקצייה של הזמן.

שאלה 7 (4 נק')

על סמך תוצאות הניסויים, קבעו איזה מבין ההיגדים א' – ג' שלהלן מתאר את קצב ההתקררות של גוף, שהטמפרטורה שלו גבוהה מטמפרטורת הסביבה. הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה.

- קצב ההתקררות של הגוף הוא קבוע, עד שהטמפרטורה שלו משתווה לטמפרטורת הסביבה.
- ככל שטמפרטורת הגוף גבוהה מטמפרטורת הסביבה, קצב ההתקררות של הגוף גדול יותר.
- ככל שהטמפרטורה של הגוף קרובה יותר לטמפרטורת הסביבה, קצב ההתקררות של הגוף גדול יותר.



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

שאלה 8 (4 נק')

בניסוי המתואר, אף-על-פי שבסוף ההתחממות סיפק הנגד אנרגייה למערכת, טמפרטורת הגוף כמעט לא עלתה. כיצד מתיישבת עובדה זו עם חוק שימור האנרגייה?

שאלה 9 (3 נק')

האם תשתנה דיאגרמת הפיזור עבור שלב ההתחממות, אם הנגד והחיישן יהיו מבודדים מהסביבה בצורה טובה יותר?

אם תשובתכם היא חיובית, הסבירו כיצד תשתנה הדיאגרמה. אם תשובתכם שלילית, הסבירו מדוע.

שאלה 10 (7 נק')

מחממים מים באמצעות קומקום חשמלי מטמפרטורת החדר, 20°C , עד רתיחה ב- 100°C . האם משך החימום מ- 30°C ל- 40°C גדול ממשך החימום מ- 80°C ל- 90°C , קטן ממנו או שווה לו? נמקו. הסתמכו בתשובתכם גם על תוצאות הניסוי.



פיזיקה – שאלון חקר, **מועד מיוחד** קיץ תשפ"ב, סמל 036382

שאלה 11 (6 נק')

(3 נק') א. קבעו מה תהיה טמפרטורת הנגד של מערכת הניסוי כעבור 120 שניות מהתחלת החימום, על-פי השיפוע של הישר שעובר דרך שתי הנקודות הראשונות של דיאגרמת הפיזור המתאימה. הניחו כי קצב החימום לא השתנה עם הזמן.

(3 נק') ב. כיצד מתיישבת תשובתכם לסעיף א' עם תוצאות הניסוי? הסבירו את תשובתכם.

עריכת מדידות עם הנגד שהתנגדותו R_2

המתג הועבר מ"מצב 0" ל"מצב R_2 " ובר-בזמן הופעל שעון-העצר. המתחים שהורה מד-המתח נמדדו כל 40 שניות, ונתונים בעמודה המתאימה בטבלה שבעמוד 10.

שאלה 12 (7 נק')

השוו את תוצאות הניסוי עם הנגד שהתנגדותו R_1 לתוצאות הניסוי עם הנגד שהתנגדותו R_2 בשלב ההתחממות, וקבעו איזו התנגדות גדולה יותר – זו של R_1 או זו של R_2 . נמקו את תשובתכם.

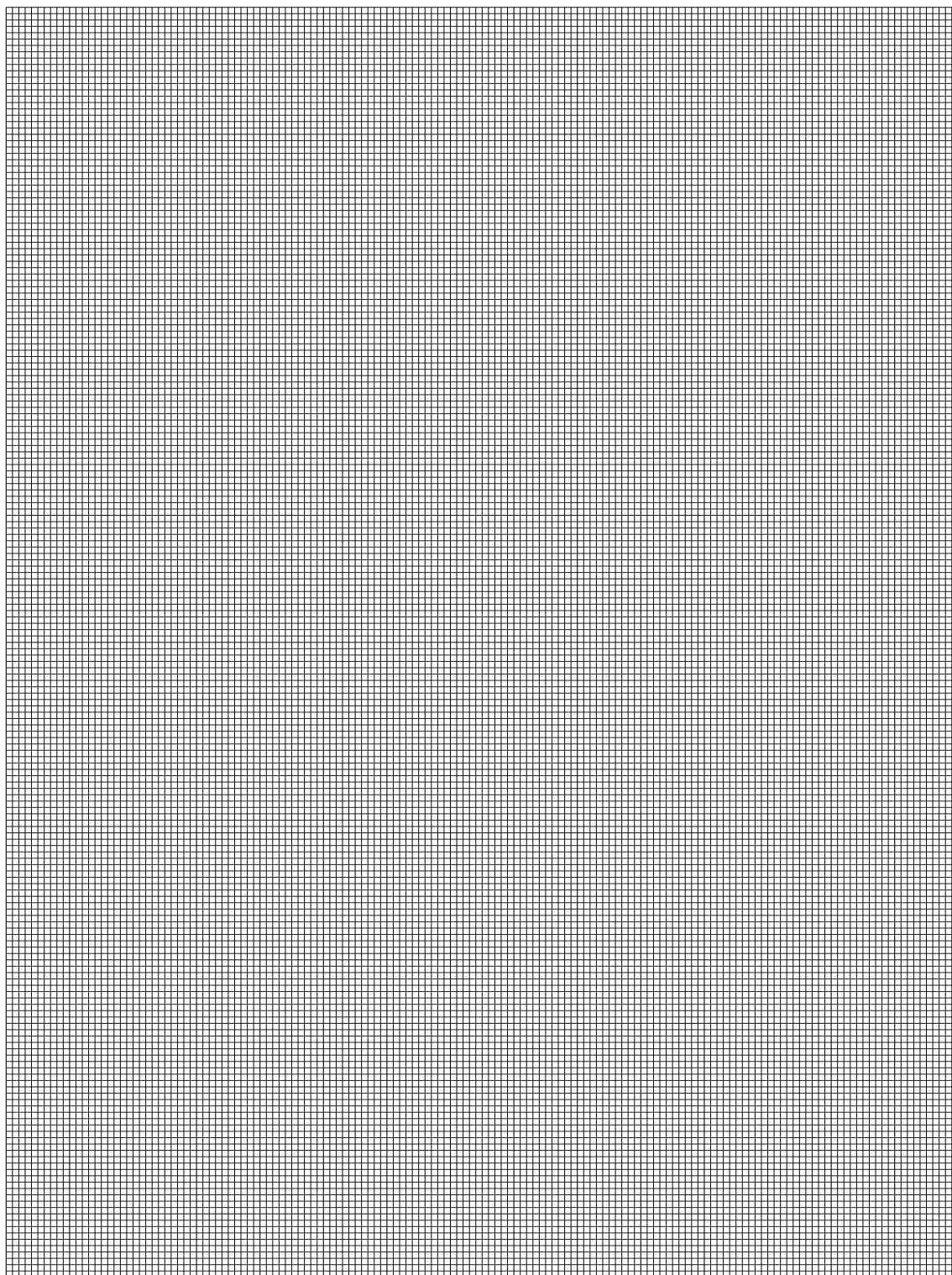
פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

טבלה לשאלות 1–8

ניסוי עם R_2 הנגד	שלב ההתקררות – ניסוי עם R_1 הנגד שהתנגדותו			שלב ההתחממות – ניסוי עם R_1 הנגד שהתנגדותו			הזמן בשניות t (s)
	הפרש בין הטמפרטורה הנמדדת לטמפרטורה הסופית ΔT (°C)	הטמפרטורה T (°C)	המתח בין הדקי החיישן V (mV)	הפרש בין הטמפרטורה הנמדדת לטמפרטורה ההתחלתית ΔT (°C)	הטמפרטורה T (°C)	המתח בין הדקי החיישן V (mV)	
273			870			273	0
–			710			455	20
442			570			609	40
–			482			705	60
538			420			770	80
–			375			811	100
571			340			835	120
–			323			850	140
587			309			860	160
–			298			865	180
595			290			868	200
–			284			870	220
597			280			870	240
–			277			870	260
597			275			870	280
–			274			870	300



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382



لا تكتب في هذه المنطقة

لا لכתוב באזור זה

לרשותכם נייר מילימטרי נוסף בעמוד 13, למקרה הצורך.

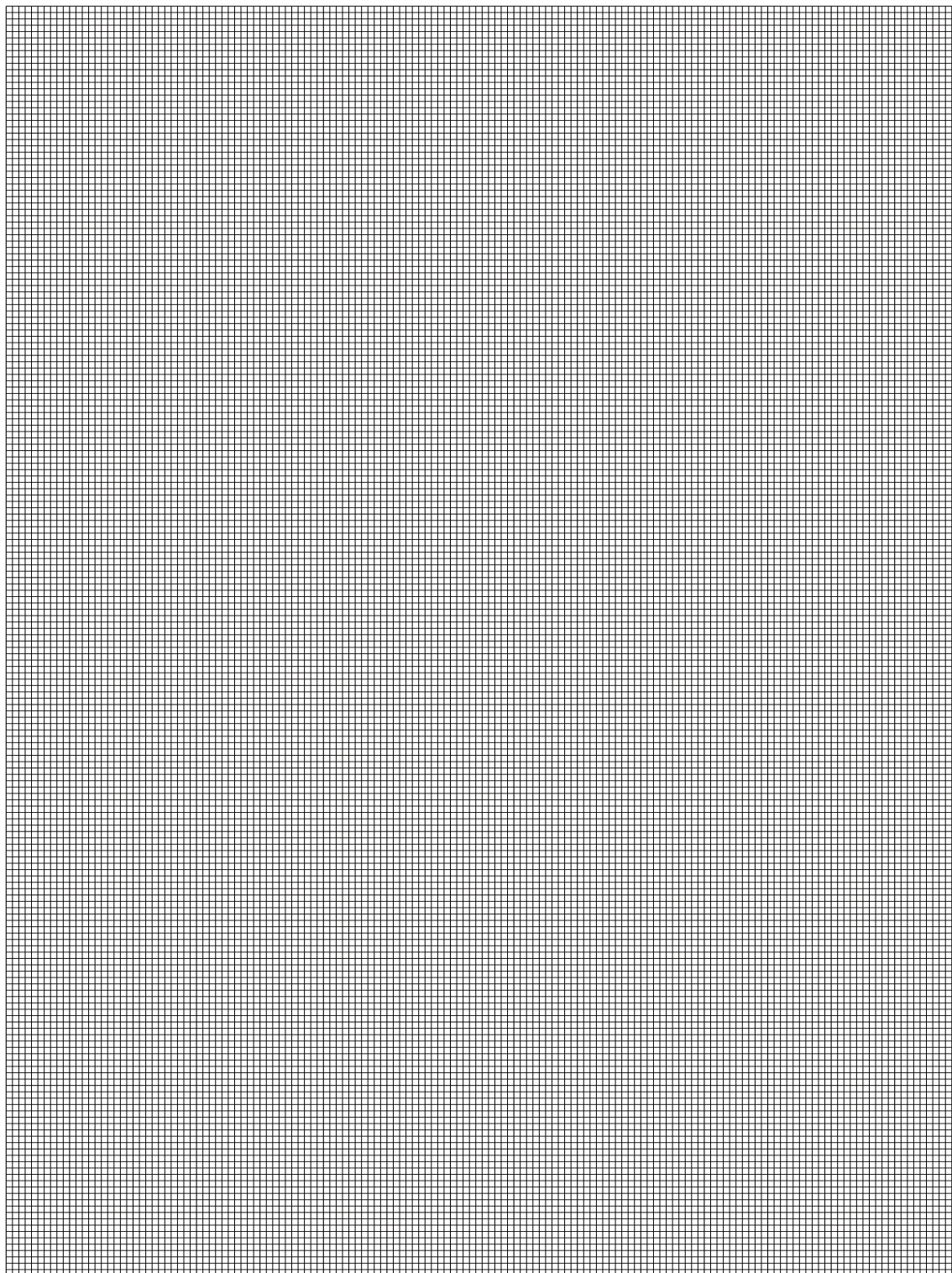
פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

لا تكتب في هذه المنطقة

לרשותכם נייר מילימטרי נוסף בעמוד 14, למקרה הצורך.



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

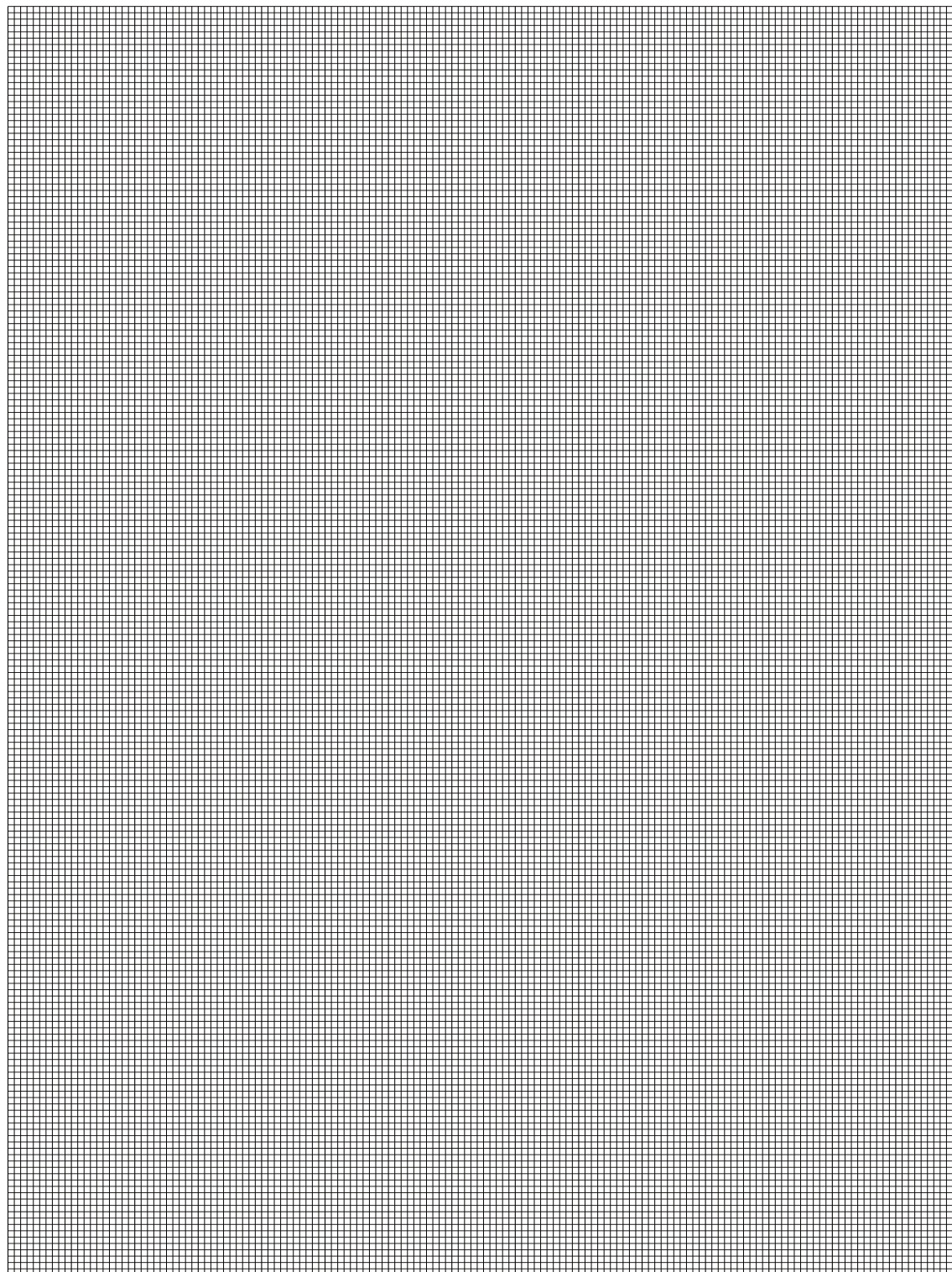


لا تكتب في هذه المنطقة

لا لכתוב באזור זה



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382



لا تكتب في هذه المنطقة
لا تكتب في هذه المنطقة



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

חלק ב': שאלות מניסויי החובה (25 נקודות)

ענה על כל השאלות 13–14.

שאלה 13 (10 נקודות)

מכניקה

עבור אחד מניסויי המכניקה שביצעתם.

(2 נק') א. ציינו מהו שם הניסוי ומהי מטרתו.

(2 נק') ב. תארו בקצרה את פרטי הציוד בניסוי שביצעתם, וציינו מה תפקידם.

(4 נק') ג. ציינו מהן המדידות שיש לבצע כדי לאשש את מטרת הניסוי.

(2 נק') ד. ציינו שני גורמי שגיאה אפשריים בניסוי שביצעתם, והסבירו כיצד ניתן להקטיןם.

פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

שאלה 14 (15 נקודות)

כא"מ ומתח הדקים

א. (4 נק') בניסוי זה מרכיבים מעגל חשמלי, שבאמצעותו ניתן לחשב את כא"מ הסוללה ואת התנגדותה הפנימית. סרטטו את המעגל החשמלי הכולל סוללה, נגד משתנה ומכשירי מדידה אידאליים (וולטמטר ואמפרמטר).

ב. (3 נק') כתבו ביטוי לזרם במעגל, כפונקצייה של כא"מ הסוללה וההתנגדויות במעגל.

ג. (5 נק') סרטטו גרף המתאר את הקשר בין מתח ההדקים ובין הזרם במעגל, והסבירו כיצד ניתן למצוא מהגרף את הערכים של: כא"מ הסוללה, זרם הקצר וההתנגדות הפנימית של הסוללה.

ד. (3 נק') מדוע כאשר הזרם במעגל גדל בניסוי – מתח ההדקים קטן? נמקו את תשובתכם.



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

טיוטה

لا تكتب في هذه المنطقة

לא לכתוב באזור זה



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

טיוטה

לא לכתוב באזור זה
لا تكتب في هذه المنطقة



פיזיקה – שאלון חקר, מועד מיוחד קיץ תשפ"ב, סמל 036382

הערות הבוחן

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

لا تكتب في هذه المنطقة

لا لכתוב באזור זה

מדבקת משגיח

ملصقة مراقب

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