

מקום למחיקת נבחן

פיזיקה – מעבדת חקר

לנבחנים ברמת חמש יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה שמונה-עשרה שאלות. עליך לענות על כל השאלות 1-16, ועל שאלה אחת מבין השאלות 17-18. סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש:

1. מחשבון וסרגל.
2. סרגל שאורכו 30 ס"מ, שיסופק עלידי בית הספר.

ד. הוראות מיוחדות:

1. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.
2. העמודים 15-16 משמשים כטיוטה.
3. שאלון זה משמש כמחברת בחינה ויש להצמיד אותו לעטיפת המחברת.
4. הדבק מדבקת נבחן במקום המיועד לכך בדף השער ובעטיפת המחברת.

הערה לבוחן: רשום את הערותיך בעמוד 17.

בשאלון זה 17 עמודים ונוסחאות.

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

בהצלחה!

חקירת תנועתו של מגנט במורד מסילת אלומיניום

תאוריה:

כאשר מגנט נע בקרבת מוליך חשמלי, נוצרים במוליך זרמים חשמליים. זרמים אלה מפעילים כוח מגנטי על המגנט ומאיטים את תנועתו.

רשימת הציוד:

1. לוח עץ מלבני (ייקרא להלן: "הבסיס"), שעל צדו האחד מסומן **עיגול**. בקצות הלוח ישנן מגרעות מרובעות;
2. לוח ועליו מסילה **מאלומיניום** (ייקרא להלן: "המסילה");
בקצה המסילה מותקן מעצור. הלוח משמש גם כסרגל ומסומנות עליו שנתות במרחק 5 ס"מ זו מזו;
3. מגנט;
4. לוח עץ בעל חמישה שלבים;
5. גליל פליז הדומה בצורתו למגנט;
6. שעון עצר דיגיטלי וסרגל שאורכו 30 ס"מ, שאותם בית-הספר מספק;
7. סיכה משרדית.

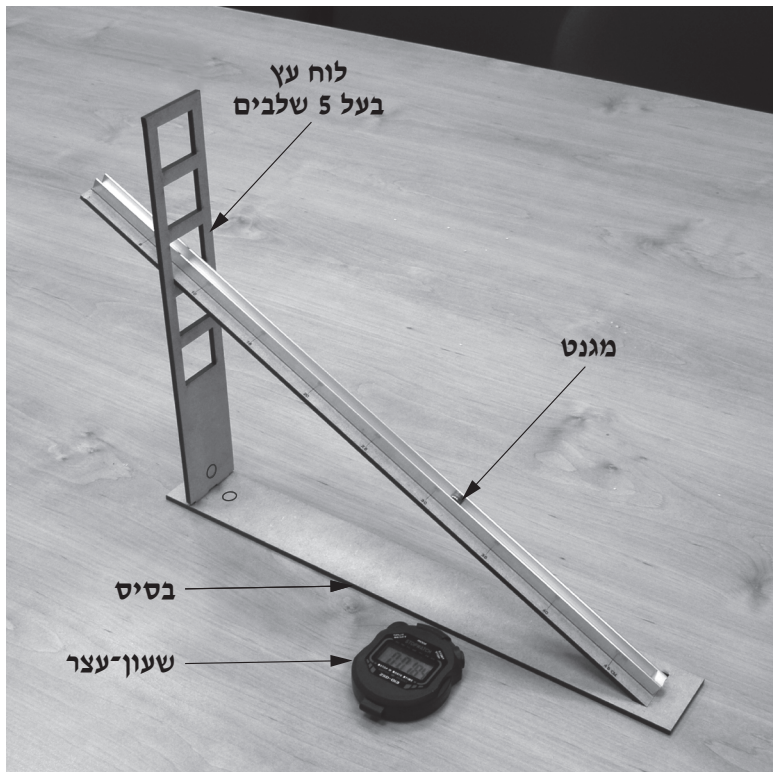
הפעולות הנדרשות לפני בניית מערכת הניסוי:

- ודא שהשולחן נקי מחפצים העשויים מברזל – כגון שעון או טלפון סלולרי – אשר עלולים לשבש את הניסוי.
- ודא שמסילת האלומיניום נקייה מגרמים ומלכלוך.

חלק א': חקירת תנועתו של מגנט במורד המסילה

1. בניית מערכת הניסוי (2 נקודות)

- א. הנח את הבסיס על השולחן, הקפד להניחו כך שסימן העיגול יופנה כלפי מעלה.
- ב. הדק למגרעות המתאימות שבבסיס את לוח העץ בעל השלבים, בניצב לבסיס.
- ג. הצב את המסילה כך שהקצה עם המעצור יישען על המגרעת המתאימה, והקצה האחר יונח על אחד השלבים שבלוח העץ – כמתואר באיור 1.



איור 1: תצלום מערכת הניסוי

עריכת הניסוי

(4 נק') 2.

שחרר את המגנט מנקודה כלשהי על המסילה, עד שייעצר על-ידי המעצור שבקצה המסילה. לאחר מכן, חזור על הפעולה עם גליל הפלז (שאינו מגנטי). להוצאת המגנט מן המסילה תוכל להיעזר בסיכה המשרדית.

I. תאר את ההבדל בין תנועת המגנט ובין תנועת גליל הפלז במורד המסילה.

II. מה גורם להבדל בין תנועת המגנט לבין תנועת גליל הפלז?

(2 נק') 3.

הצב את קצה המסילה בשלב התחתון, ומדוד את הגובה של נקודת האפס של הסרגל שעל המסילה מפני הבסיס שעל השולחן.

רשום את הגובה של נקודת האפס. הבא בחשבון שנקודת האפס ברוב הסרגלים אינה בדיוק בקצה הסרגל. במקרה כזה מדוד בעזרת הנייר המילימטרי שבעמ' 5 את המרחק מקצה הסרגל עד קו האפס.

$$h = \underline{\hspace{2cm}}$$

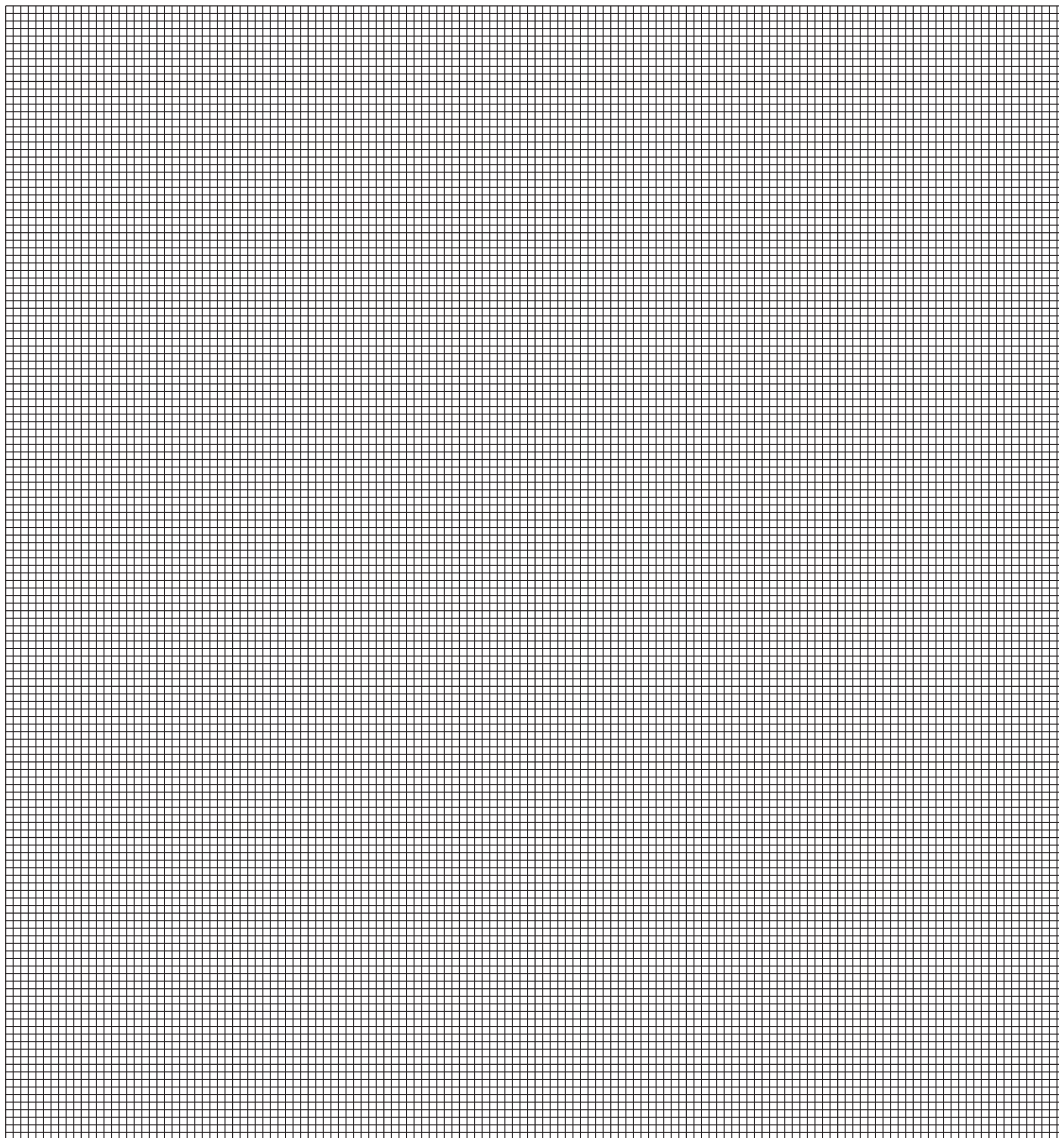
(10 נק') 4.

שחרר כמה פעמים את המגנט מנקודת האפס של המסילה, בלי לשנות את הגובה h , ומדוד בכל פעם את משך תנועתו, t , עד לנקודה מסוימת אחרת על המסילה, ששיעורה x . רשום בטבלה 1 את תוצאות המדידות ואת היחידות המתאימות.

המיקום x []					
משך התנועה t []					

טבלה 1: תוצאות של מדידות

5. (10 נק') על-פי נתוני הטבלה סרטט על-גבי הנייר המילימטרי שלפניך*, דיאגרמת פיזור של המיקום, x , כפונקציה של הזמן, t .



* בעמוד 13 יש נייר מילימטרי נוסף, שתוכל להשתמש בו במקרה הצורך. תוכל להשתמש גם בגיליון אלקטרוני על-פי הוראות הבוחר.

אם אתה משתמש בגיליון אלקטרוני, הדבק את מדבקת הנבחן שלך גם על תדפיס המחשב, וצרף אותו לשאלון.

(4 נק') 6.

הקף את התשובה המתארת נכונה את תנועת המגנט במורד המסילה, לאחר שעבר מרחק של כמה סנטימטרים מנקודת השחרור ועד הגיעו למעצור.

1. תנועה שוות-תאוצה

2. תנועה בתאוצה הקטנה בהדרגה

3. תנועה קצובה

4. תנועה בתאוצה הגדלה בהדרגה

נמק את תשובתך.

(5 נק') 7.

הוסף לדיאגרמת הפיזור את העקומה המתאימה לה ביותר.

(4 נק') 8.

חשב את שיפוע הקו שסרטטת. ציין את הגודל הפיזיקלי שהוא מייצג.

חלק ב': חקירת התלות של מהירות המגנט בגובה

עריכת הניסוי

10 נק') 9. (4 נק') א. שחרר את המגנט מנקודת האפס. בחר בסרגל שתי נקודות ששיעוריהן x_1 ו- x_2 , הגדולים מאפס, ומדוד את פרק הזמן, Δt , שבו נע המגנט מ- x_1 ל- x_2 .
רשום בטבלה 2 את הערכים האלה: הגובה h – גובה נקודת האפס מעל הבסיס, ערכי המיקום: x_1 ו- x_2 , הֶעֱתֵק המגנט: $\Delta x = x_2 - x_1$, ופרק הזמן Δt .

4 נק') ב. חשב את מהירות המגנט, v , במהלך תנועתו מ- x_1 ל- x_2 , ורשום גם את ערכה בטבלה.

$v =$ _____

2 נק') ג. הוסף לכל אחד מהערכים בטבלה את היחידות המתאימות.

הגובה – h []	המיקום של x_1 []	המיקום של x_2 []	ההעתק – Δx []	פרק הזמן – Δt []	המהירות – v []

טבלה 2: תוצאות של מדידות ושל חישובים

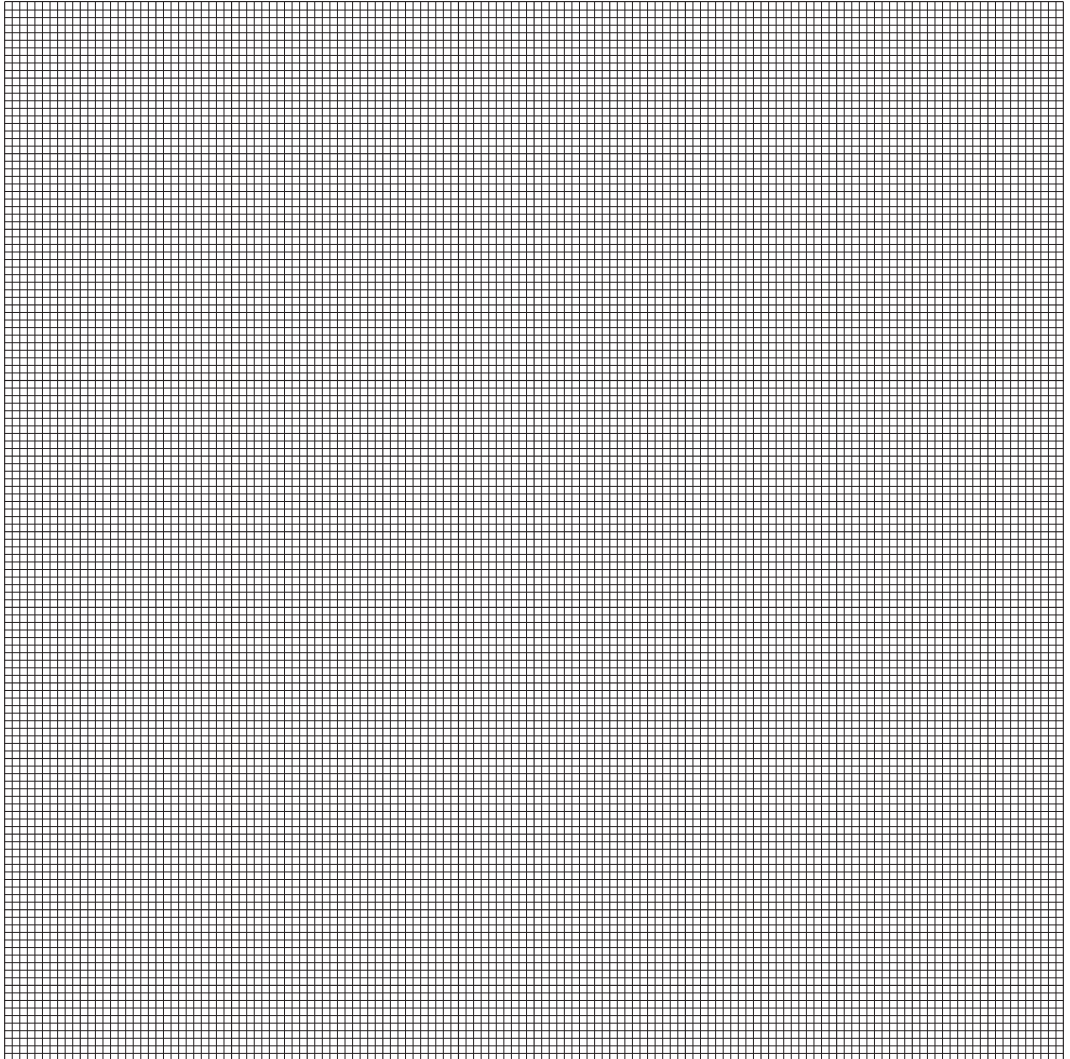
8 נק') 10. חזור על הפעולות והמדידות שמפורטות בסעיף א' לעיל עבור ארבעה גבהים, h , נוספים. רשום את תוצאות המדידות והחישובים בטבלה 2.

(9 נק') 11. (3 נק') **א.** סרטט דיאגרמת פיזור* של מהירות המגנט, v , כפונקציה של הגובה, h .

(3 נק') **ב.** הוסף לדיאגרמת הפיזור את הישר המתאים לה ביותר.

(3 נק') **ג.** ציין מהו סוג הקשר בין מהירות המגנט, v , לבין הגובה, h .

סוג הקשר:



* בעמוד 14 יש נייר מילימטרי נוסף, שתוכל להשתמש בו במקרה הצורך. תוכל להשתמש גם בגיליון אלקטרוני על-פי הוראות הבורחן.

אם אתה משתמש בגיליון אלקטרוני, הדבק את מדבקת הנבחן שלך גם על תדפיס המחשב, וצרף אותו לשאלון.

12. (3 נק') מהו סוג הקשר בין מהירות המגנט ובין סינוס הזווית הנוצרת בין המסילה לבין הבסיס? הסבר.

13. (6 נק') **א.** סרטט תרשים של הכוחות הפועלים על המגנט במהלך תנועתו במורד המסילה. ציין ליד כל כוח את שם הכוח.



ב. מהו הכוח השקול הפועל על המגנט? הסבר.

14. (3 נק') מהו הקשר בין הכוח המעכב את תנועת המגנט לבין מהירותו? הסבר.

15. (6 נק') **א.** האם זמן קצר אחרי תחילת התנועה של המגנט (לדוגמה, החל מרגע $t > 2$ s) ועד סוף התנועה במורד המסילה משתנה האנרגיה הקינטית שלו? הסבר את תשובתך.

2) נק' ב. האם האנרגיה הפוטנציאלית הכובדית של המגנט משתנה במהלך תנועתו במורד המסילה? הסבר.

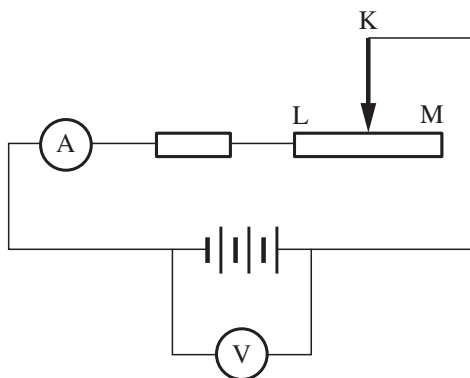
2) נק' ג. כיצד מתיישבות תשובותיך לסעיפים א' ו-ב' של השאלה עם עקרון שימור האנרגיה המכנית?

4) נק' 16. האדם שמודד משפיע על דיוק המדידה. הסבר מדוע.

ענה על אחת משתי השאלות 17–18 (לכל שאלה – 10 נקודות).
שאלות אלה קשורות לניסויי החובה.

(10 נק') 17. הניסוי: כא"מ, מתח הדקים והתנגדות פנימית של מקור מתח ישר

באיור לשאלה זו מתואר מעגל חשמלי שמשמש לחקירת הקשרים בין המתחים ובין עוצמות הזרם.



איור לשאלה 17

תוצאות המדידות שנעשו במעבדה היו:

- המתח המרבי: $U_{\max} = 8 \text{ V}$
- המתח המזערי: $U_{\min} = 4.5 \text{ V}$
- העוצמה המרבית של הזרם: $I_{\max} = 0.9 \text{ A}$
- העוצמה המזערית של הזרם: $I_{\min} = 0.2 \text{ A}$

(4 נק') א. מה יהיו ערכי הזרם וערכי המתח כאשר המגע הנייד יהיה בנקודה L, ומה יהיו ערכי הזרם וערכי המתח כאשר המגע הנייד יהיה בנקודה M?

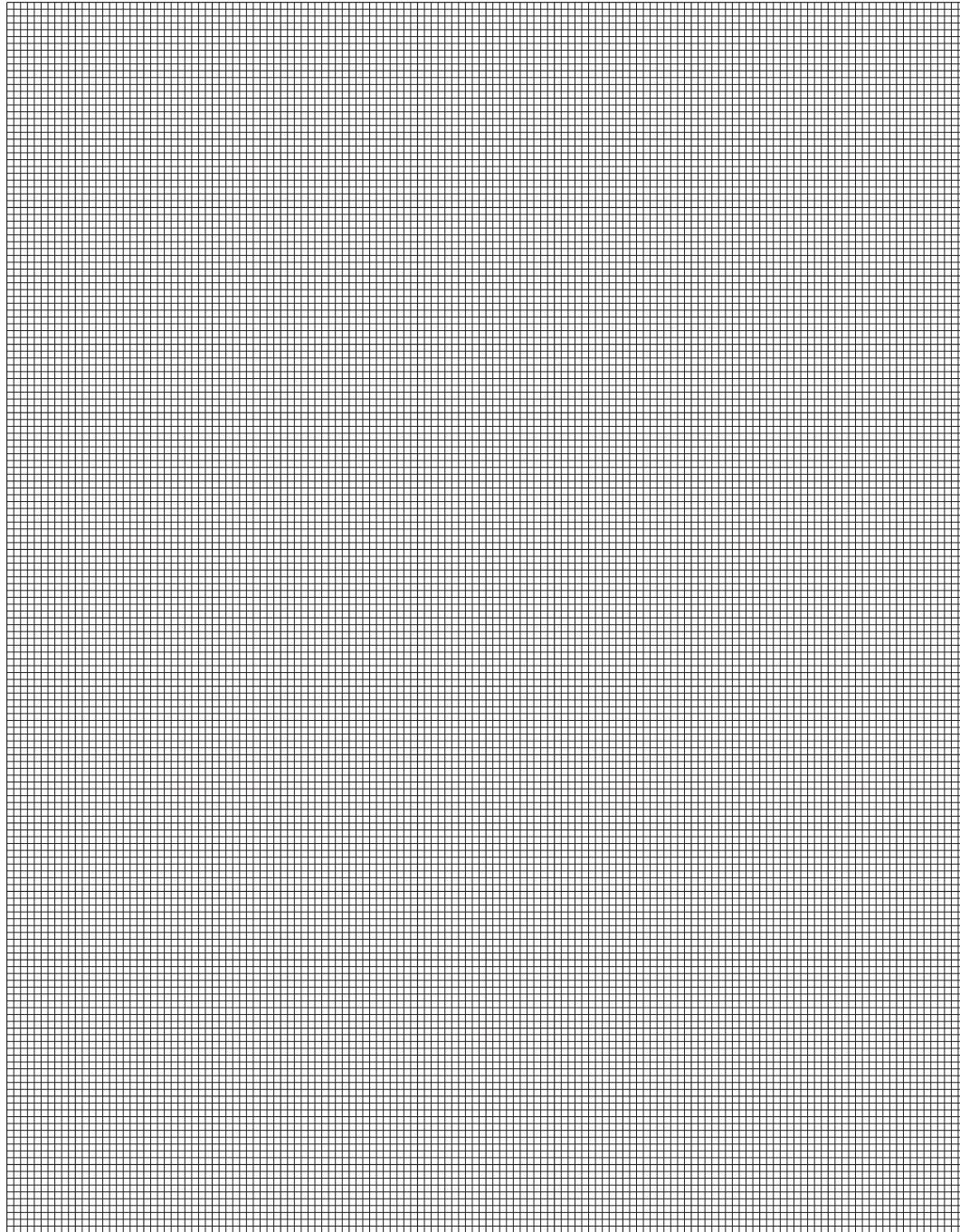
6) נק' ב. תאר בקצרה (ללא חישובים) שתי דרכים לקביעת הכא"מ וההתנגדות הפנימית של סוללה.

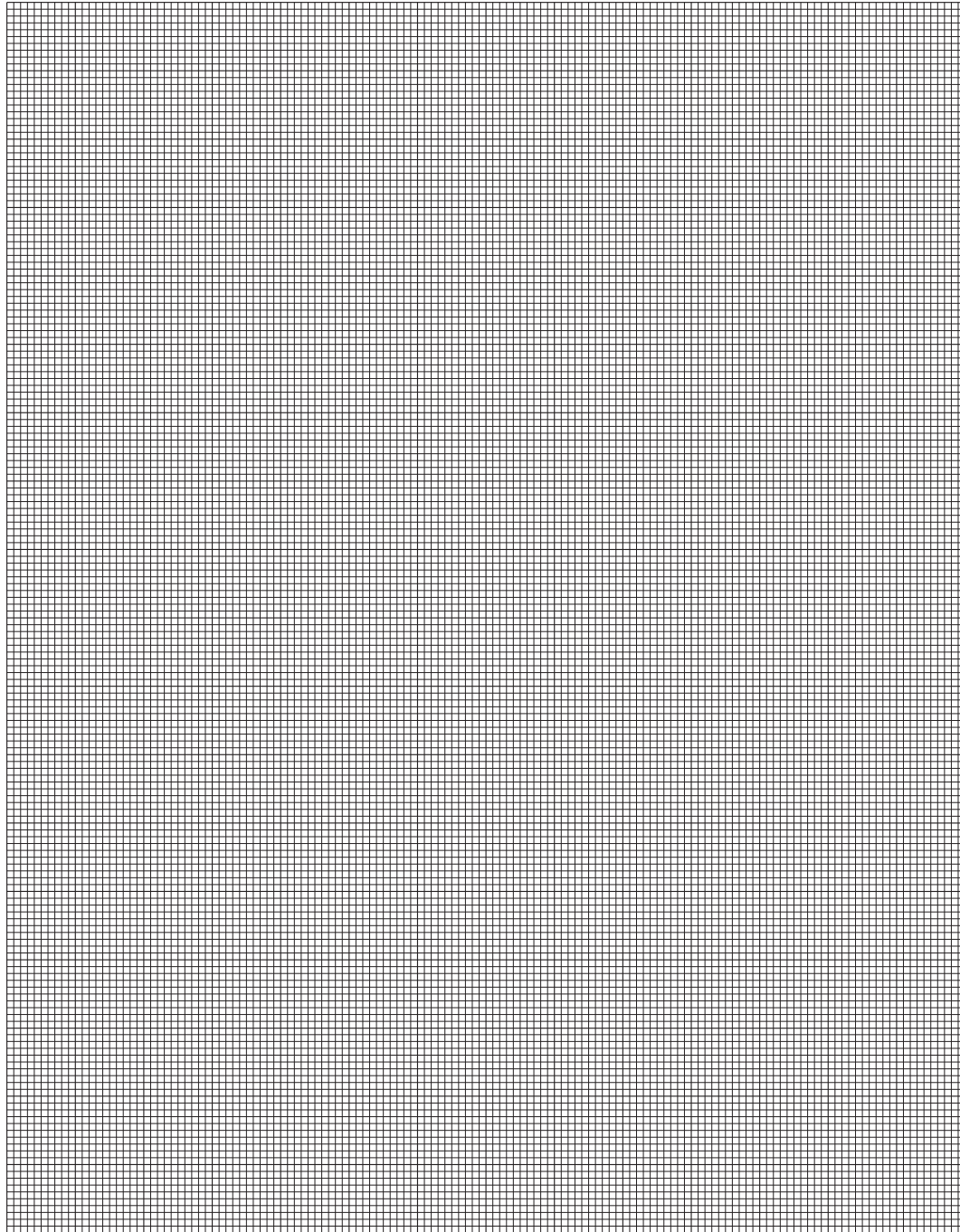
10) נק' 18. הניסוי: עדשה מרכזת

2) נק' א. כיצד אפשר לקבוע בקירוב, בעזרת מדידה אחת, את רוחק המוקד של עדשה מרכזת?

4) נק' ב. האם אפשר לראות דמות ממשית הנוצרת על-ידי עדשה מרכזת ללא מסך? אם כן – הסבר כיצד. אם לא – הסבר מדוע.

4) נק' ג. אחת ממטרות הניסוי היא למדוד את רוחק המוקד של עדשה מרכזת. מדוע לא נסתפק במדידת זוג אחד של ערכי u (מרחק העצם מן העדשה) ו-v (מרחק הדמות מן העדשה)?





טיוטה

טיוטה

הערות לבוחן

בהצלחה!

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