

מקור נוסחאות נבחן

פיזיקה – שאלון חקר

לנבחנים ברמת חמש יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה ארבע-עשרה שאלות. עליך לענות על כל השאלות 1-12, ועל שאלה אחת מבין השאלות 13-14. סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון וסרגל.

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.

בשאלון זה 16 עמודים ונוסחאות.

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

בהצלחה!

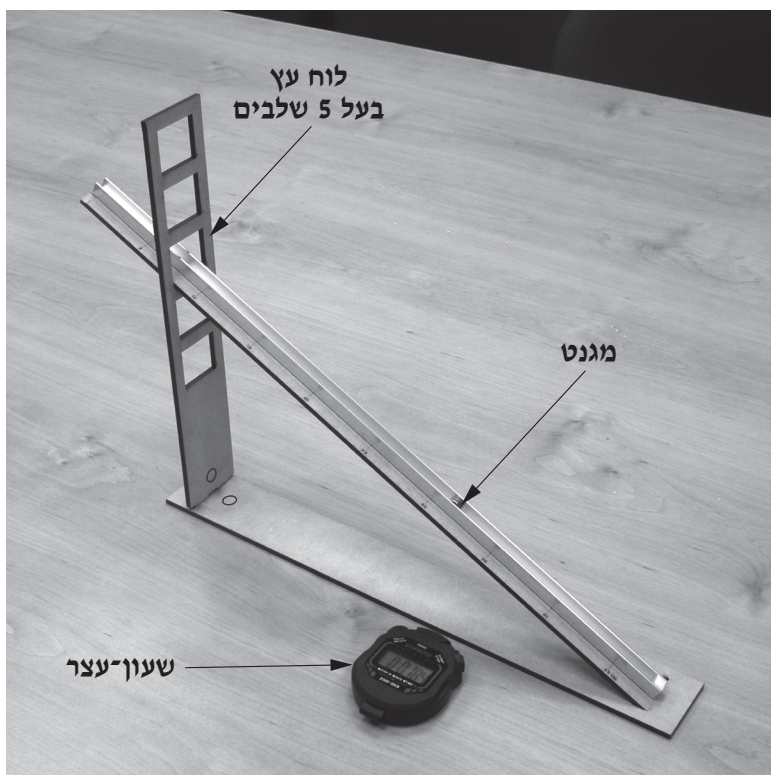
חקירת תנועתו של מגנט במורד מסילת אלומיניום

תאוריה:

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

הציוד שהשתמשו בו בניסוי:

1. לוח ועליו מסילת אלומיניום. הלוח שימש כסרגל ועליו שנתות. את המסילה חיברו ללוח בעל שלבים; בקצה המסילה הותקן מעצור.
2. מגנט;
3. שעון-עצר דיגיטלי;
4. גליל פלסטיק הדומה בצורתו למגנט;
5. סרגל שאורכו 30 ס"מ.



איור 1: תצלום מערכת הניסוי

חלק א': עריכת הניסוי

- (4 נק')** 1. המסילה הוצבה בשיפוע כלשהו. הקצה העליון של המסילה נשען על אחד השלבים של המתקן, כמתואר באיור 1. שחררו את המגנט מנקודה כלשהי. לאחר מכן שחררו מאותה נקודה גם את גליל הפלסטיק. הגליל שאינו מגנטי הגיע אל קצה המסילה בזמן קצר יותר מאשר המגנט; ניתן לתאר את תנועת הגליל המגנטי, זמן מה אחרי שחרורו, כתנועה קצובה. מה גורם להבדל בין תנועת המגנט ובין תנועת הגליל שאינו מגנטי?

- (15 נק')** 2. מסילת האלומיניום הוצבה בשיפוע, ונמדד הגובה, h , של נקודת האפס מעל השולחן: $h = 6.5$ ס"מ. שעון-העצר הופעל ברגע שחרורו של המגנט מנקודת האפס, והופסק כאשר המגנט עבר מרחקים שונים, x , על המסילה מנקודת האפס. בטבלה רשומים הזמנים והמרחקים שנמדדו.

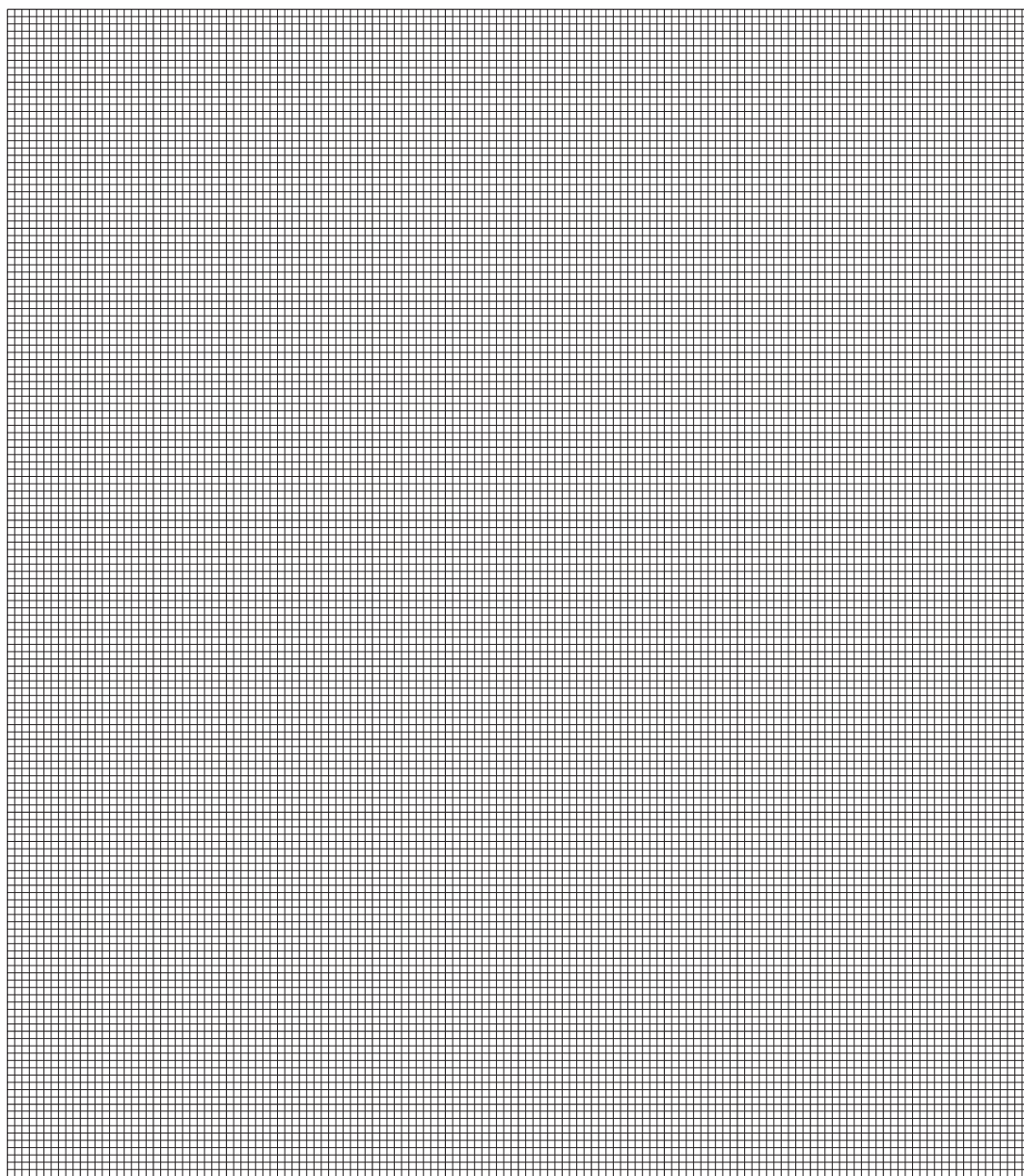
המרחק x [cm]	5	10	15	20	25	30	35	40
משך התנועה t [s]	1.55	3.07	4.54	6.23	7.85	9.48	10.85	12.2

טבלה 1: תוצאות המדידות

סרטט על-פי נתוני הטבלה, על גבי הנייר המילימטרי שבעמוד הבא*, דיאגרמת פיזור של המרחק, x , כפונקציה של הזמן, t .

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

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



(5 נק') 3. הוסף לדיאגרמת הפיזור את העקומה המתאימה לה ביותר.

(4 נק') 4. חשב את שיפוע הקו שסרטטת. ציין את הגודל הפיזיקלי שהוא מייצג.

חלק ב': חקירת התלות של מהירות המגנט בגובה

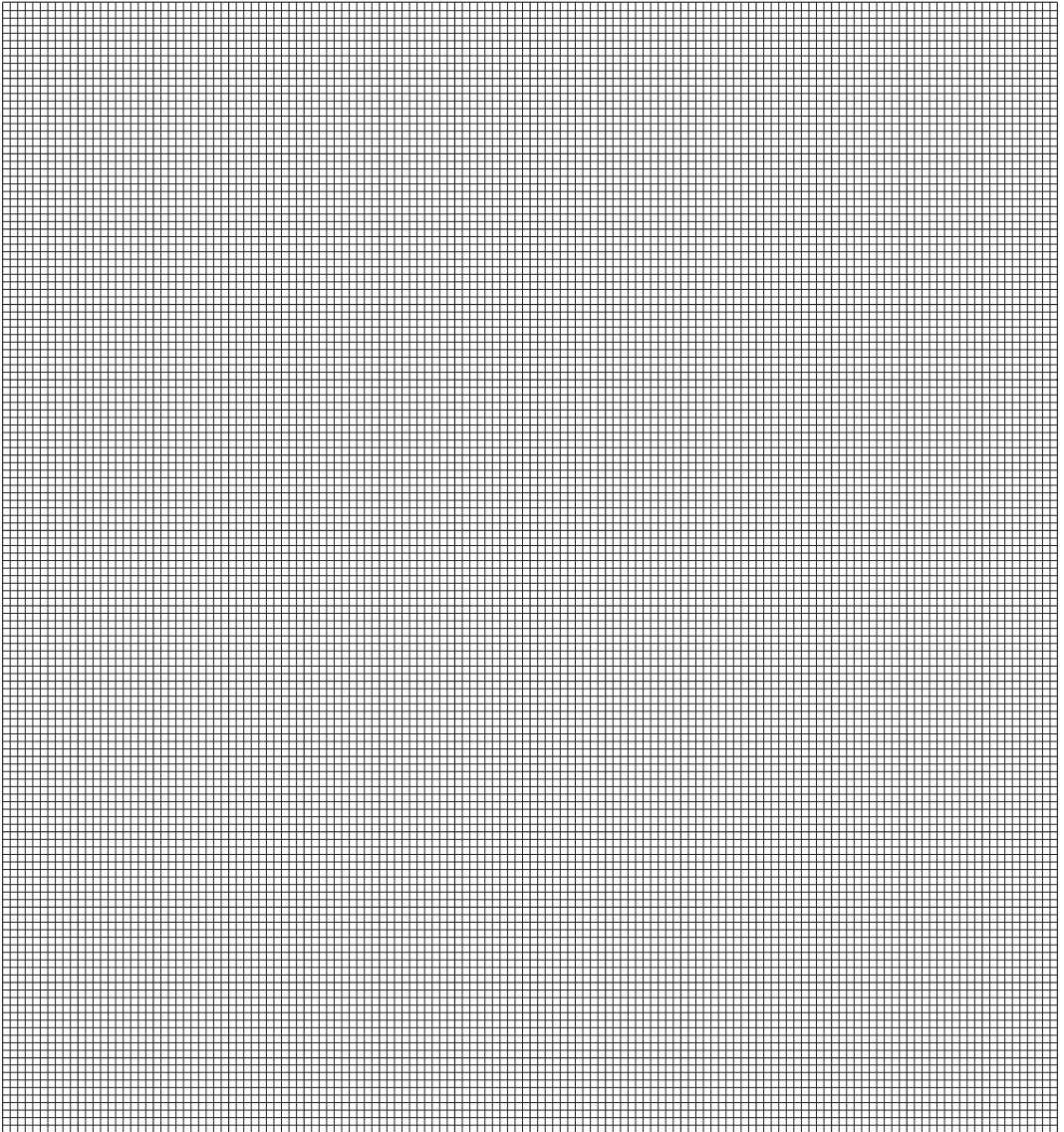
5. (15 נק') שינו את השיפוע שבו מוצבת המסילה ומדדו את הגבהים, h , של נקודת האפס מעל השולחן. בכל פעם שוחרר המגנט מנקודת האפס. שערן-העצר הופעל כשהמגנט עבר בנקודה שמרחקה x_1 מנקודת האפס, והופסק כשהמגנט עבר בנקודה שמרחקה x_2 מנקודת האפס. הגובה, h , המרחקים x_1 ו- x_2 ופרק הזמן Δt רשומים בטבלה 2.

הגובה – h [cm]	המיקום של x_1 [cm]	המיקום של x_2 [cm]	ההעתק – Δx []	פרק הזמן – Δt []	המהירות – v []
6.5	5	45		13.4	
9.5	5	45		8.51	
13.0	5	45		6.71	
15.5	5	45		5.02	
18.5	5	45		3.82	
21.0	10	45		3.15	
26.5	10	45		2.53	

טבלה 2: תוצאות המדידות והחישובים

- א.** השלם בכותרת הטבלה את היחידות המתאימות. (3 נק')
- ב.** חשב את ההעתקים, Δx , שעבר המגנט בין הנקודה ששיעורה x_1 לבין הנקודה ששיעורה x_2 , והשלם את ערכיהם במקומות המתאימים בטבלה. (6 נק')
- ג.** חשב על-פי הנתונים את המהירויות, v , של המגנט, ורשום אותן במקום המתאים בטבלה 2. (6 נק')

(16 נק') 6. **(11 נק') א.** סרטט דיאגרמת פיזור* של מהירות המגנט, v , כפונקציה של הגובה, h .



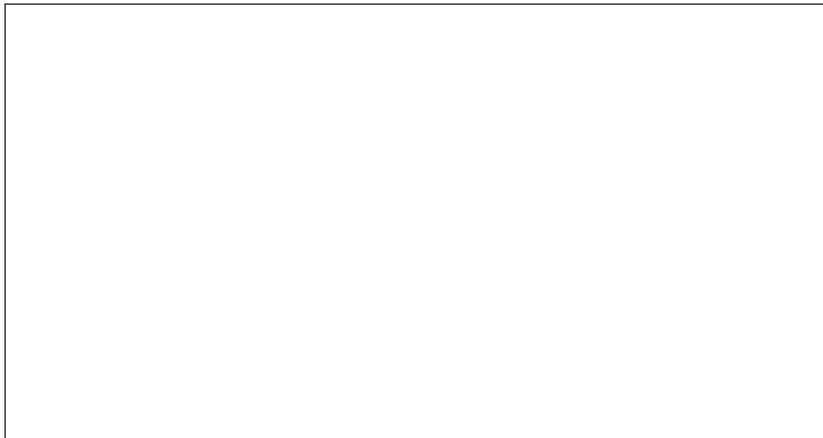
(2 נק') ב. הוסף לדיאגרמת הפיזור את הישר המתאים לה ביותר.

* בעמוד 14 יש נייר מילימטרי נוסף, שתוכל להשתמש בו במקרה הצורך. תוכל להשתמש גם בגיליון אלקטרוני על-פי הוראות הבוחן.
אם אתה משתמש בגיליון אלקטרוני, הדבק את מדבקת הנבחן שלך גם על תדפיס המחשב, וצרף אותו לשאלון.

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

7. 3) נק' מהו סוג הקשר בין מהירות המגנט, v , לבין סינוס הזווית הנוצרת בין המסילה לבין השולחן? הסבר.

8. 11) נק' א. סרטט תרשים של הכוחות הפועלים על המגנט במהלך תנועתו במורד המסילה. ציין ליד כל כוח את שמו.



3) נק' ב. מהו הכוח השקול הפועל על המגנט במהלך תנועתו? הסבר.

4) נק' ג. הוכח שמהירותו של המגנט נמצאת ביחס ישר לאחד מרכיבי הכוח
.mg

9. 4) נק' מהו הקשר בין הכוח המעכב את תנועת המגנט לבין מהירותו? הסבר.

10. 6) נק' א. האם האנרגיה הקינטית של המגנט משתנה זמן קצר אחרי תחילת
תנועתו במורד המסילה (לדוגמה, החל מרגע $t > 2$ s) ועד הגיעו
למעצור? הסבר את תשובתך.

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

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

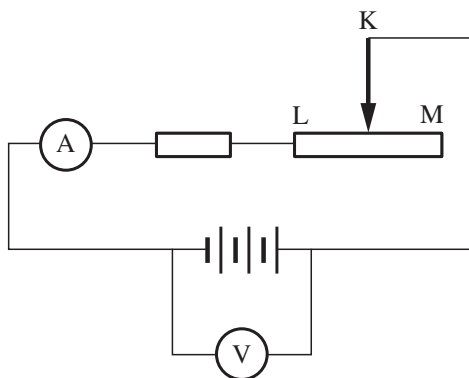
(3 נק') 11. הסבר מדוע במדידות שנעשו לא הופעל שעון־העצר ברגע שחרורו של המגנט.

(4 נק') 12. האדם שמודד משפיע על דיוק המדידה. הסבר מדוע.

ענה על אחת משתי השאלות 13–14 (לכל שאלה – 10 נקודות).
שאלות אלה קשורות לניסויי החובה.

13. (10 נק') 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 13

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.

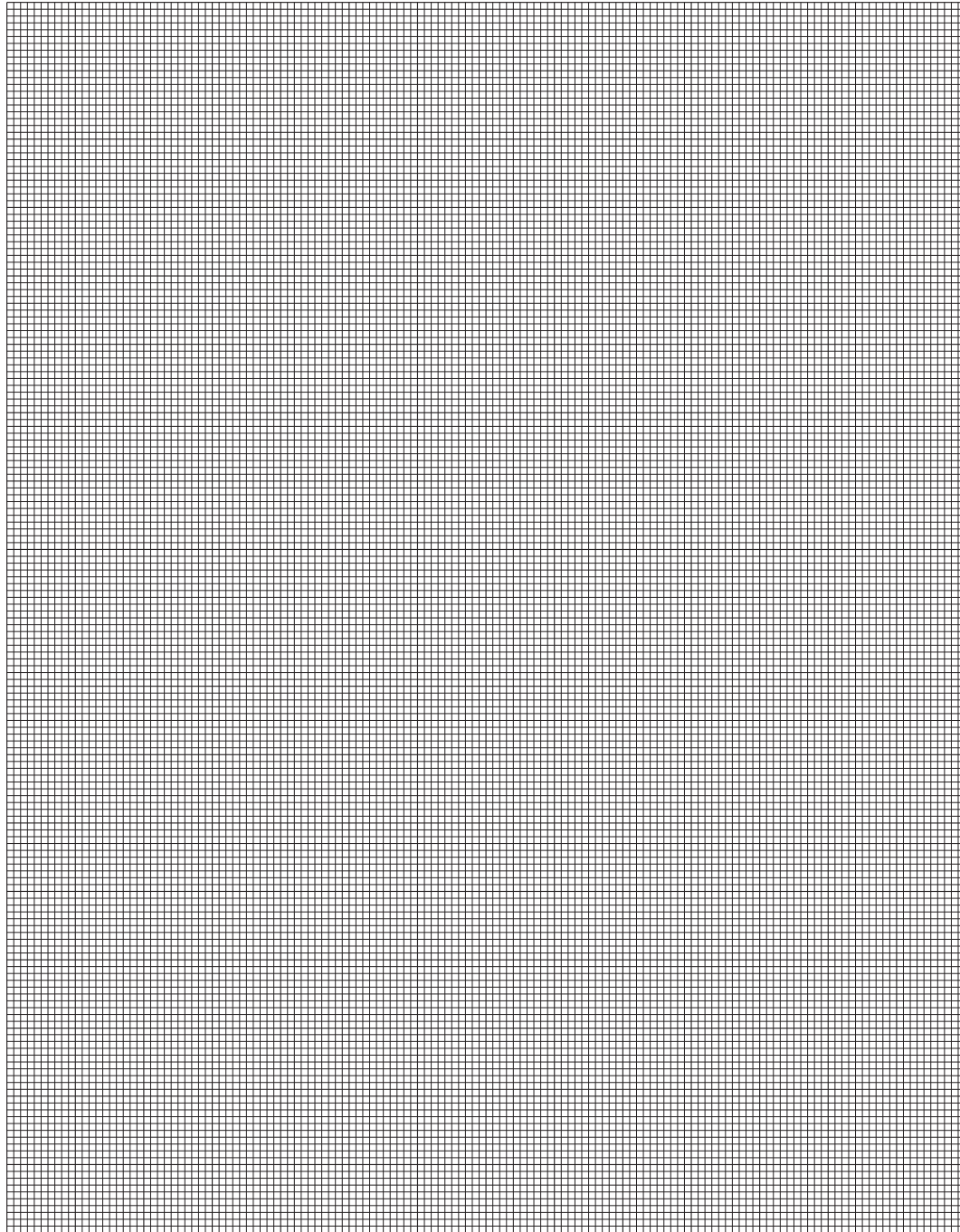
14. הניסוי: עדשה מרכזת (10 נק')

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

בהצלחה!

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