

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשס"ז, 2007

סמל השאלון: 98,917555

נספחים: 1. תמונות של היטלי הכדור

2. נתונים ונוסחאות

בפיזיקה ל-5 יח"ל

מקום למציאת נבחן

## פיזיקה – שאלון חקר

לנבחנים ברמת חמש יחידות לימוד

### הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה שלוש-עשרה שאלות. עליך לענות על כל השאלות 1–11, ועל שאלה אחת מבין השאלות 12–13.

סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון, סרגל.

ד. הוראות מיוחדות:

1. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

2. עמודים 10–11 משמשים כטיטה.

3. שאלון זה משמש כמחברת בחינה, ויש להצמיד אותו לעטיפת המחברת.

4. הדבק מדבקת נבחן במקום המיועד לכך בדף זה ובעטיפת המחברת.

בשאלון זה 11 עמודים, נספח ונוסחאון.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

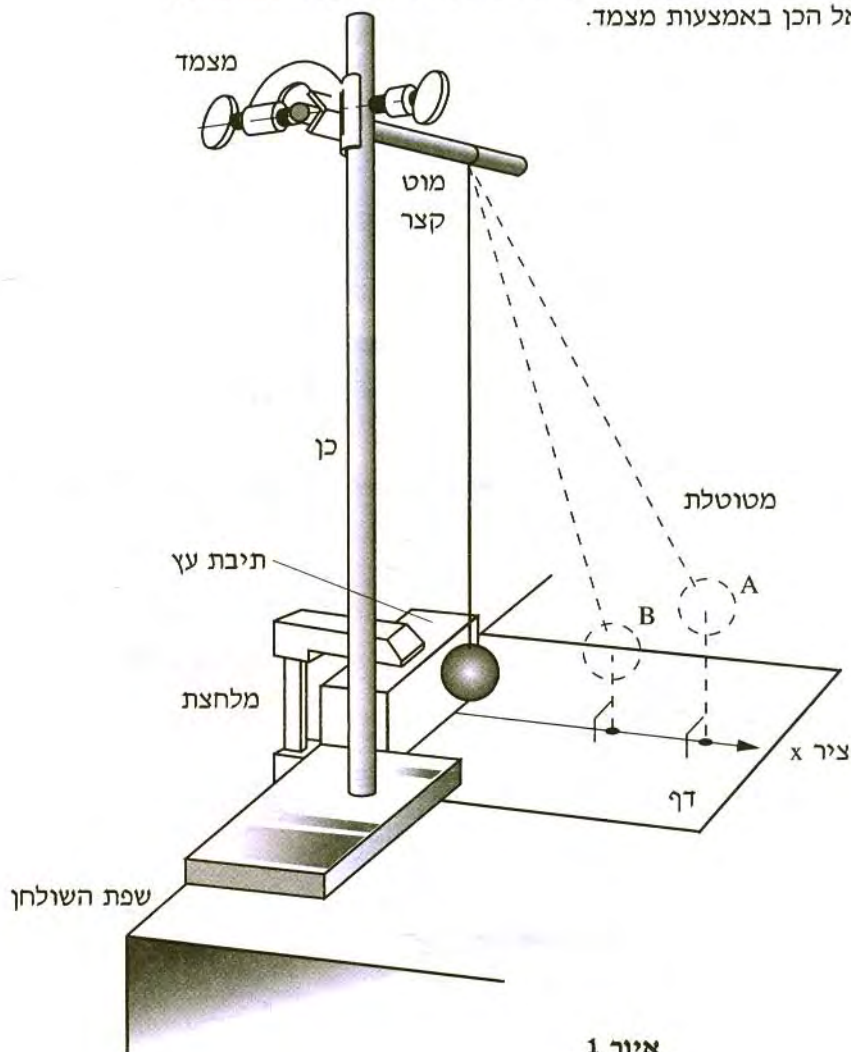
**בהצלחה!**

**ניסוי: התנגשות כדור במשטח אנכי**

לפניך תיאור של ניסוי שבו שחררו כדור התלוי על חוט (מטוטלת), ממרחקים שונים מתיבת עץ. עליך לחקור את הקשר בין המרחק האופקי של נקודת השחרור של הכדור מהתיבה לבין מרחק הניתור האופקי המרבי של הכדור.

**רשימת הציוד:**

- כן עם מצמד
- תיבת עץ המהודקת לשולחן באמצעות מְלַחֶצֶת (כליבה).
- מוט גלילי קצר העשוי מעץ, שאליו מחוברת מטוטלת (חוט שעליו תלוי כדור).
- המוט מחובר אל הכן באמצעות מצמד.
- דף נייר



איור 1

**מהלך הניסוי:**

מערכת הניסוי מתוארת באיור 1.

הכן הוצב על השולחן כך שהכדור, במצב שיווי משקל, נגע קלות באזור מרכז הפאה של תיבת העץ. הסיטו את הכדור ממצב שיווי המשקל למרחק מסוים (הנקודה A). כאשר החוט היה מתוח, שחררו את הכדור. הכדור נע, פגע בתיבת העץ וניתר ממנה עד הנקודה B. חזרו על הפעולה הזאת שבע פעמים, כאשר הכדור שוחרר מנקודות שונות. הניסוי צולם מלמעלה. בנספח 1 נתונות התמונות המתארות את היטלי הכדור על ציר  $x$  בשלושה מצבים:

– במצב שיווי המשקל ליד פאת התיבה

– ברגע שחררו מנקודה A

– ברגע שיא ההתרחקות של הכדור ממצב שיווי המשקל לאחר הניתור – נקודה B

התבונן באיור א' בנספח 1 בתמונה 1, וסמן בה על ציר ה- $x$  את המרחק של היטל הכדור כשהוא בנקודה A מהיטל הכדור במצב שיווי המשקל. מרחק זה שווה לשיעור נקודת השחרור,  $x_0$ . כמובן סמן על ציר  $x$  את המרחק של היטל הכדור כשהוא בנקודה B מהיטל הכדור במצב שיווי המשקל. מרחק זה שווה לשיעור  $x$  של הנקודה B.

**השאלות**

**ענה על כל השאלות 1 – 11. (90 נקודות)**

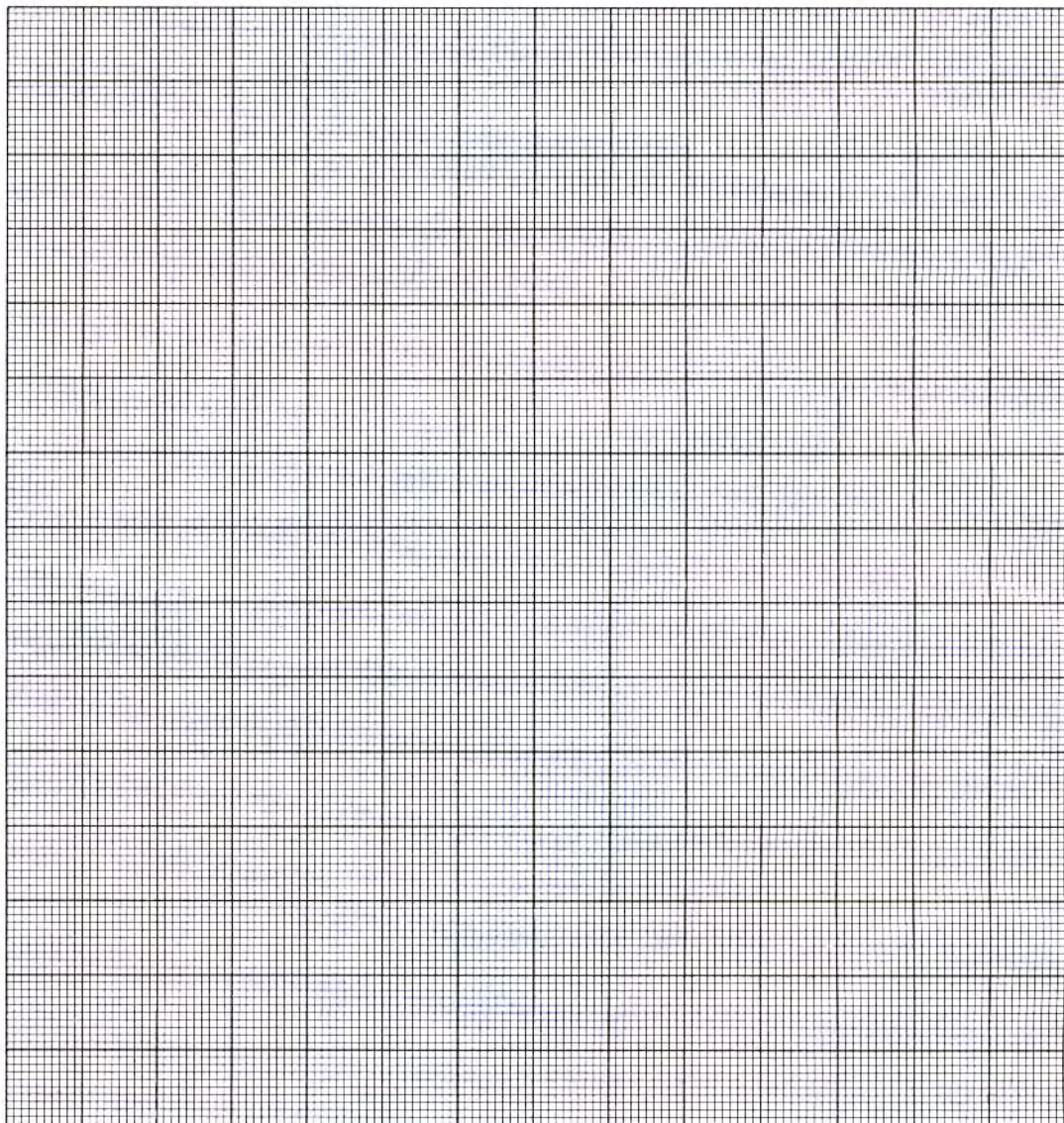
1. (3 נק') בחר **חמש** מבין התמונות שבאיור א' בנספח 1, שעל-פיהן תוכל למצוא באופן המדויק ביותר את הקשר בין שיעור נקודת הניתור,  $x$ , לבין שיעור נקודת השחרור,  $x_0$ .

2. (15 נק') מדוד באמצעות סרגל את ערכי  $x_0$  ו- $x$  בתמונות שבחרת, ורשום אותם בטבלה.

					מספר התמונה
					שיעור נקודת השחרור, $x_0$ (ס"מ)
					שיעור נקודת הניתור, $x$ (ס"מ)



3. (12 נק') סרטט על-גבי הנייר המילימטרי שלפניך דיאגרמת פיזור של ערכי ה- $x$  כפונקציה של ערכי ה- $x_0$ .



\* בעמוד 9 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.

4. (11 נק') הוסף לדיאגרמת הפיזור את הישר המתאים לה ביותר.

5. (9 נק') בהנחה שלא היו שגיאות מדידה בניסוי הזה, הסבר מדוע הקו הישר עובר בראשית הצירים.

6. (8 נק') חשב את שיפוע הישר. פרט את חישוביך.

7. (6 נק') השלם את ההיגד הזה: תנועת הכדור מנקודת השחרור שלו עד רגע לפני פגיעתו בתיבת העץ היא בקירוב טוב (סמן את התשובה הנכונה):

א. תנועה שוות-מהירות.

ב. תנועה שוות-תאוצה.

ג. תנועה הרמונית פשוטה.

8. (7 נק') קבע, על-פי שיקולים פיזיקליים, אם משך התנועה של הכדור מנקודת שחרורו ועד פגיעתו בתיבת העץ גדול ממשך הניתור של הכדור (מתיבת העץ) עד עלייתו לשיא הגובה, קטן ממנו או שווה לו. נמק את קביעתך.

9. הסבר מדוע בכל המדידות  $x < x_0$ . (6 נק')

10. (7 נק') הדביקו על הפאה של תיבת העץ פיסת לְבָד וביצעו את הניסוי שוב. באיור ב' שבנספח מתוארת תמונת ההיטלים מאחד הניסויים שבו פגע הכדור במשטח העץ לפני שהודבק עליו לבד. על התמונה מסומן המקום,  $B'$ , שאליו יגיע היטל הכדור לאחר הניתור ממשטח הלבד. הסבר מדוע מרחק הניתור ממשטח הלבד שונה ממרחק הניתור,  $x$ , ממשטח העץ.

11. (6 נק') נערך ניסוי דומה בתנאים שבהם ההתנגשות בין הכדור לתיבת העץ היא אלסטית (לחלוטין). האם שיפוע הגרף שהתקבל ( $x$  כפונקציה של  $x_0$ ) קטן משיפוע הגרף שהתקבל בשאלה 4, גדול ממנו או שווה לו? נמק את תשובתך.

הדבק את מדבקת הנבחן על הנספח במקום המיועד לכך, וצרף אותו לעטיפת המחברת שלך.



ענה על אחת מבין השאלות 12–13 (לכל שאלה – 10 נקודות).  
שאלות אלה קשורות לניסויים המופיעים ברשימת ניסויי החובה שבחוזר מפמ"ר.

12. (10 נק') שאלה זו עוסקת בניסוי "התנגשות בשני ממדים".

3 נק') א. תאר כיצד בונים את החץ (הווקטור) המייצג את המהירות של כל אחד מהכדורים המתנגשים.

3 נק') ב. הסבר מדוע החץ הזה הוא פרופורציוני למהירות של הכדור כהרף עין לאחר ההתנגשות.

4 נק') ג. בניסוי שבו ההתנגשות היא אלסטית והכדורים שווי-מסה, איך מזהים, על-פי החצים המייצגים את המהירויות, שהאנרגיה הקינטית הכוללת של הכדורים נשמרת?

13. (10 נק') שאלה זו עוסקת בניסוי "תנודות של מטוטלת".

א. מהן שתי הנקודות שביניהן מודדים את אורך המטוטלת? (3 נק')

ב. כיצד יש למדוד את זמן המחזור של המטוטלת כדי להקטין את אי-הוודאות ("השגיאה") במדידת הגודל הזה? (3 נק')

ג. כיצד מחשבים על-פי תוצאות הניסוי הזה את תאוצת הנפילה החופשית,  $g$ ? (4 נק')

**בהצלחה!**

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