

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשס"ז, 2007

סמל השאלון: 917554

נספחים: נתונים ונוסחאות בפיזיקה

לחמש יח"ל

מקום לנספח נבחן

פיזיקה – מעבדת חקר

לנבחנים ברמת חמש יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- משך הבחינה: שעותיים.
 - 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.
 - חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון, סרגל.
 - הוראות מיוחדות:
 - מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.
 - העמודים 10 ו-11 משמשים כטיוטה.
 - שאלון זה משמש כמחברת בחינה ויש להצמיד אותו לעטיפת המחברת.
 - הדבק מדבקת נבחן במקום המיועד לכך בדף השער ובעטיפת המחברת.
- הערה לבוחן: רשום את הערותיך בעמוד 12.

בשאלון זה 12 עמודים ונוסחאון.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,
אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

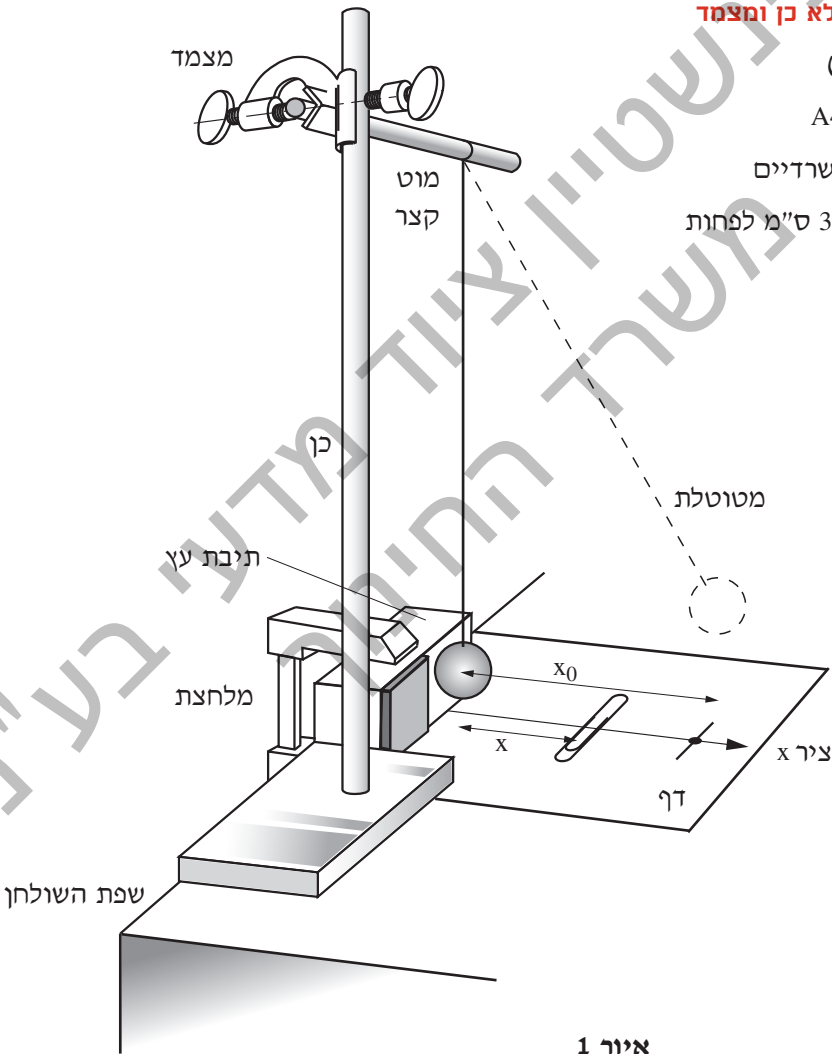
בהצלחה!

ניסוי: התנגשות כדור במשטח אנכי

בניסוי הזה יהיה עליך לשחרר כדור התלוי על חוט (מטוטלת) ממרחקים שונים מתיבת עץ, ולחקור את הקשר בין המרחק האופקי של נקודת השחרור של הכדור מהתיבה לבין מרחק הרתיעה האופקי המרבי של הכדור מהתיבה.

רשימת הציוד:

- תיבת עץ שעל אחת מפאותיה מודבקת – עד מחציתה – פיסת לְבָד.
- מוט גלילי קצר העשוי מעץ, שאליו מחוברת מטוטלת (חוט שעליו תלוי כדור).
- כן עם מצמד **ללא כן ומצמד**
- מְלֻחָצֶת (כליבה)
- דף נייר בגודל A4
- שני מהדקים משרדיים
- סרגל שאורכו 30 ס"מ לפחות
- עיפרון



איור 1

הרכבת מערכת הניסוי (5 נקודות)

בנה את מערכת הניסוי המתוארת באיור 1 על-פי ההנחיות האלה:

- א. הנח את דף הנייר על השולחן והצמד את צלעו הקצרה אל שפת השולחן. הנח את תיבת העץ על הדף, כך שהפאה (עם הֶלְבֵד) פונה לעבר פנים השולחן, והדק אותה אל השולחן בעזרת המלחצת.
- ב. הדק את המוט אל הכן באמצעות המצמד. הצב את הכן על השולחן כך שהכדור, במצב שיווי משקל, ייגע קלות באזור מרכז **החלק החשוף** של הפאה. את גובה הכדור תוכל לשנות על-ידי הזזת המצמד לאורך הכן.
- ג. סרטט על דף הנייר קו מאונך לפאה של תיבת העץ, כמפורט להלן. קו זה הוא ציר ה- x בניסוי. ראשית הציר תהיה בנקודה הנמצאת מתחת למרכז הכדור כשהוא במנוחה ונוגע קלות בפאה. הכיוון החיובי של ציר ה- x יהיה כיוון ההתרחקות של הכדור מתיבת העץ.

עריכת הניסוי (25 נקודות)

ענה על כל השאלות 1 – 11.

- 1. (10 נק') על ציר ה- x , סמן נקודה שמעליה תבחר לשחרר את הכדור. שיעור הנקודה ביחס לציר ה- x יסומן ב- x_0 . הסט את הכדור כך שמרכזו יהיה מעל הנקודה שסימנת. כאשר החוט מתוח, שחרר את הכדור. הכדור ינוע, יפגע בפאה וינתר ממנה. סמן בעזרת המהדק את המקום שאליו יגיע ההיטל של מרכז הכדור על ציר ה- x כאשר הכדור הוא בשיא גובהו לאחר הניתור. כדי לדייק בקביעת המקום שאליו יגיע ההיטל לאחר הניתור, שחרר כמה פעמים את הכדור מהנקודה ששיעורה הוא x_0 , ובכל פעם הזז את המהדק לפי הצורך עד שתגיע לדייק סביר. סמן על ציר ה- x את הנקודה הזאת, ואת שיעור הנקודה סמן ב- x . מדוד את ערכי x_0 ו- x , ורשום אותם בטבלה שלהלן.

- 2. (15 נק') סמן נקודת שחרור x_0 שונה מזו שסימנת בשאלה 1. שחרר את הכדור כמתואר בשאלה 1, ומדוד את שיעור נקודת הניתור x . חזור על פעולה זו כמה פעמים עבור נקודות שחרור שונות.

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

4. (9 נק') הוסף לדיאגרמת הפיזור את הישר המתאים לה ביותר.

5. (7 נק') בהנחה שלא היו שגיאות מדידה בניסוי הזה, הסבר מדוע הקו הישר עובר בראשית הצירים.

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

7. (5 נק') השלם את ההיגד הזה: תנועת הכדור מנקודת השחרור שלו ועד 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. (6 נק') קבע, על-פי שיקולים פיזיקליים, אם משך תנועת הכדור מנקודת שחרור ועד פגיעתו בתיבת העץ גדול ממשך ניתור הכדור (מתיבת העץ) עד עלייתו לשיא הגובה, קטן ממנו או שווה לו. נמק את קביעתך.

9. (5 נק') הסבר מדוע בכל המדידות $x < x_0$.

10. (5 נק') חזור על סעיף ב' בחלק "הרכבת מערכת הניסוי", אלא שהפעם הזו את הכן עד שהכדור ייגע קלות בחלק של הפאה **שעליו מודבקת פיסת הלבד**. שחרר את הכדור מאחד מערכי x_0 שבטבלה, ומדוד את מרחק הניתור x . הסבר מדוע מרחק הניתור x שמדת **הפעם** שונה מהמרחק x הרשום בטבלה.

11. (7 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.

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".

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 רגע לאחר ההתנגשות. (3 נק')

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

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')



טיוטה

ש.רובינשטיין ציוד מדעי בע"מ
משרד החינוך

טיוטה

ש.רובינשטיין ציוד מדעי בע"מ
משרד החינוך

הערות הבוחן

ש.רובינשטיין ציוד מדעי בע"מ
משרד החינוך

בהצלחה!

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