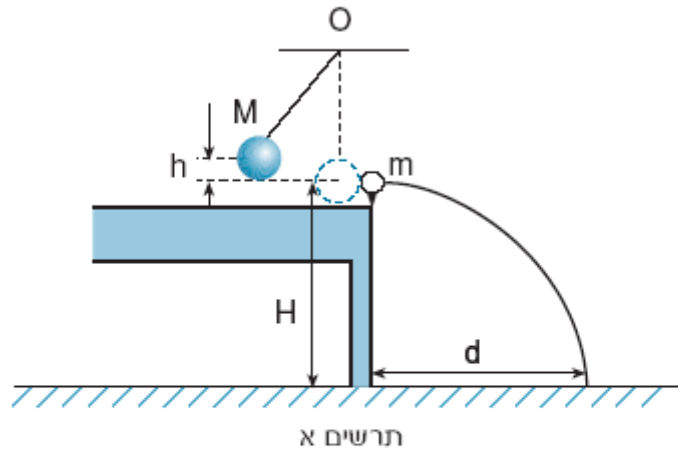


אנ"מ אגף לתלמידי פיזיקה

השאלה

בתרשים א שלפניך מתוארת מערכת של ניסוי שביצע תלמיד.



התלמיד הניח כדור קטן שמסתו m על הגבהה בקצה שולחן, וקשר כדור גדול שמסתו M , באמצעות חוט שמסתו ניתנת להזנחה, אל נקודה קבועה O .

כאשר היה החוט במצב אנכי; נגעו שני הכדורים זה בזה, והמרכזים שלהם היו באותה גובה H מעל הרצפה. התלמיד הסיט את הכדור הגדול למקום שבו מרכזו עלה לגובה h מעל מרכז הכדור הקטן (ראה תרשים), ושחרר אותו ממנוחה.

לאחר שהכדור הגדול התנגש בכדור הקטן התנגשות מצח, נזרק הכדור הקטן אל הרצפה ופגע בנקודה שמרחקה האופקי מקצה השולחן היה d .

מהירות הכדור הגדול כהרף עין לפני התנגשותו בכדור הקטן היתה בגודל v , ומהירותו כהרף עין לאחר התנגשותו

בכדור הקטן הייתה בגודל $\frac{3}{4}v$, לכיוון ימין.

התנגדות האוויר לתנועת הכדורים ניתנת להזנחה.

א. בטא באמצעות h , M ו- m , את גודל מהירות הכדור הקטן, u , כהרף עין לאחר ההתנגשות. (11 נקודות)

ב. הוכח את הקשר $d^2 = \frac{HM^2}{4m^2}h$. (11 נקודות)

התלמיד ביצע את הניסוי כמה פעמים - בכל פעם הוא שינה את הגובה h , שממנו שוחרר הכדור הגדול, ומדד את ערכי h ו- d .

נתון:

$M = 140 \text{ gr}$

מסת הכדור הגדול:

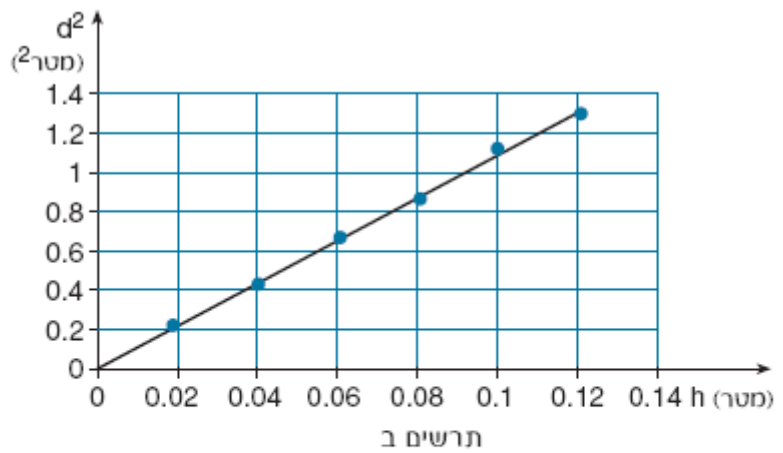
$m = 20 \text{ gr}$

מסת הכדור הקטן:

מסת הכדור הקטן: $m = 20 \text{ ג}$

גובה הכדור הקטן מעל הרצפה: $H = 90 \text{ סמ}$

על-פי תוצאות מדידותיו, סרטט התלמיד גרף של d^2 כפונקציה של h , כמתואר בתרשים ב.



ג. הראה בעזרת הגרף כי תוצאות המדידות מתאימות לקשר הרשום בסעיף ב (התייחס לצורת הגרף

ולשיפועו). $(\frac{1}{3} \cdot 11 \text{ נקודות})$

[לפיתרון השאלה](#)