

פתרון הבחינה בפיזיקה, לתלמידי 5 יח"ל, מועד קיץ 2011

שאלונים: 653,917531

מוגש על-ידי: ברק ברבי, אמיר דוד וציון בר

מורים לפיזיקה ברשת בתי הספר של יואל גבע

מכניקה

על הנבחנים היה לענות על שלוש מהשאלות 1 - 5.

שאלה מספר 1

א. התנועה היא תנועה מואצת.

נימוק: עפ"י תרשים ב', המרחק בין הנקודות העוקבות אינו קבוע ולכן בהכרח מהירות הגוף משתנה.

$$ב. \text{ נחשב עפ"י: } \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{7.7 - 0}{0.14} = 55 \frac{cm}{s} = 0.55 \frac{m}{s}$$

ג. לשם חישוב המהירות בנקודה A, ניקח את הנקודה לפני ואחרי הנקודה A

$$\text{ונציב בנוסחה: } v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6 - 3.2}{0.04} = 70 \frac{cm}{s} = 0.7 \frac{m}{s}$$

ד. נחשב מהירות רגעית בנקודה נוספת כלשהי, למשל: $v_{(t=0.04)} = 0.4 \frac{m}{s}$.

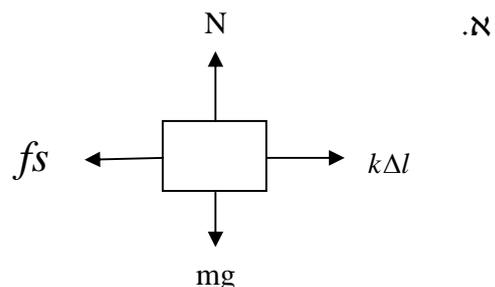
ונשתמש בנתון שמצאנו בסעיף הקודם (סעיף ג') ונחשב את התאוצה הקבועה

$$\text{לפי } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 5 \frac{m}{s^2}$$

ה. נחשב לפי נוסחאות תנועה בתאוצה קבועה ונקבל $\Delta x = 2.1cm$ ולכן המרחק NP

הוא: $1.9cm$.

שאלה מספר 2



-N כוח הנורמל

- f_s כוח החיכוך

-Mg כוח הכובד

- $k\Delta l$ כוח אלסטי

ב. שיפוע הגרף הוא: $0.02[m]$

המשמעות הפיזיקאלית של השיפוע היא השינוי בהתארכות לעומת השינוי במספר הגלילים.

$$k\Delta l = f_{s_{\max}} \quad \text{ג.}$$

$$k\Delta l = \mu \cdot (nmg + Mg)$$

$$k\Delta l = \mu \cdot (nmg + Mg)$$

$$\Delta l = \frac{\mu mg}{k} \cdot n + \frac{\mu mg}{k}$$

מ.ש.ל

ד. נשווה את השיפוע המתקבל מהגרף:

$$\frac{\mu mg}{k} = 0.02$$

$$\mu = 0.3$$

ה. נשווה את נקודת החיתוך עם ציר ה-y:

$$\frac{\mu Mg}{k} = 0.05$$

$$M = 0.2kg$$

$$f_s = k\Delta l = 0.24_N \quad \text{ו.}$$

שאלה מספר 3

- א. (1) התנע של מערכת 2 הגופים היא 0.
- נימוק:** מאחר והגופים נמצאים במנוחה לפני שחרור הקפיץ, התנע הכולל הוא 0 לפני שחרור הקפיץ. לפי חוק שימור התנע, זהו גם התנע הכולל לאחר שחרור הקפיץ.
- (2) נחשב עפ"י חוק שימור התנע ונקבל כי גודל מהירות הגוף B היא $0.3 \frac{m}{s}$ וכיוונה הפוך לכיוון מהירות הגוף A.
- ב. (1) גודל מהירות הגוף A זהה (כי ההתנגשות אלסטית) וכיוונה הפוך לכיוון תנועתה המקורי.
- (2) $J = \Delta P = 2mv = 0.12_{N \cdot s}$ וכיוון המתקף ימינה.
- ג. (1) השטח הכלוא מייצג את המתקף שמפעיל הקיר על A.
- (2) לפי חישוב המתקף בסעיף ב' (2) והשוואתו לשטח הכלוא, נקבל כי הכוח המרבי הוא 3 ניוטון.
- ד. (1) התנע הכולל של גופים B ו-C הוא 0. לפי חוק שימור התנע, נקבל כי מהירות הגוף C לפני ההתנגשות היא $0.15 \frac{m}{s}$.
- (2) אם גודל המהירות של C לפני ההתנגשות יהיה קטן יותר, הרי שהתנע הכולל של 2 הגופים יהיה בכיוון ימין ולכן זהו הכיוון שאליו ינועו הגופים לאחר ההתנגשות.

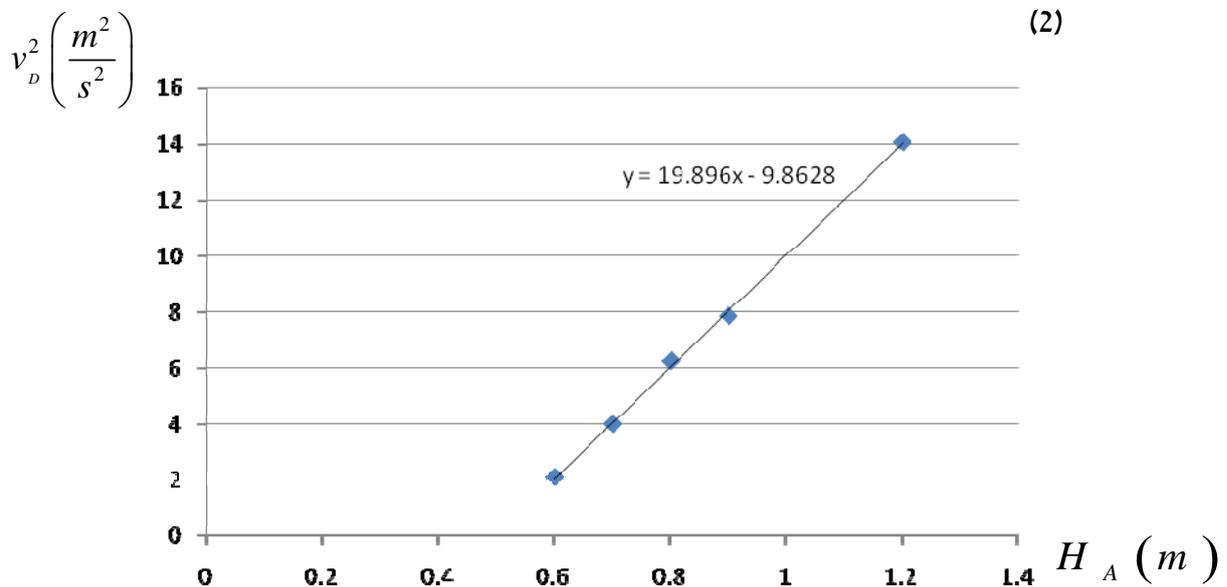
שאלה מספר 4

- א. (1) שינוי הגובה יגרום לשינוי האנרגיה הכוללת של הגוף ולכן האנרגיה הקינטית בנקודה D תשתנה.
- (2) לא.
- נימוק:** מאחר ויש איבוד אנרגיה בקטע BC, האנרגיה הכוללת של הגוף קטנה יותר לאחר מעברו בקטע BC. רק אם האנרגיה המכנית נשמרת, הגוף מגיע לנקודה D.

ב. (1)

1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	$H_A (m)$
3.75	2.8	2.5	2.00	1.45	$v_D \left(\frac{m}{s} \right)$
14.06	7.84	6.25	4	2.1	$v_D^2 \left(\frac{m^2}{s^2} \right)$

(2)



ג. הגובה המינימאלי הוא 0.5 מטר.

מצאנו את גובה זה מנקודת החיתוך של הגרף עם ציר ה- y , מאחר וזוהי הנקודה בה מהירות הגוף בנקודה D היא 0.

ד. נחשב את האנרגיה הכוללת בנקודה A: $E_A = mgh_A = 2.2_J$

נחשב את האנרגיה הכוללת בנקודה D (את מהירות הגוף בנקודה D נוציא מן

הגרף): $E_D = mgh_D + \frac{1}{2}mv_D^2 = 1.8_J$.

נחשב את עבודת כוח החיכוך לפי: $W_f = E_D - E_A = -0.4_J$

שאלה מספר 5

א. זמן המחזור הוא 24 שעות.

נימוק: מאחר והלוויין נמצא מעל אותה נקודה A, זמן המחזור שלו זהה לזמן המחזור של נקודה A. זמן המחזור של נקודה בכדור הארץ הוא, כידוע, 24 שעות.

ב. נחשב עפ"י חוק שלישי של קפלר בהצבת זמן המחזור ורדיוס הסיבוב של הירח. נקבל כי רדיוס המסלול: $R = 4.234 \cdot 10^7 \text{ m}$. נחסיר מהתשובה את רדיוס כדור הארץ ונקבל $h = 3.59 \cdot 10^7 \text{ m}$.

ג. נחשב לפי $a = \frac{GM}{R^2}$ ונקבל $a = 0.22 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

ד. רדיוס הסיבוב של הלוויין החדש $R = 2.67 \cdot 10^7 \text{ m}$. נחסר את רדיוס כדור הארץ ונקבל $h = 2.03 \cdot 10^7 \text{ m}$.

ה. היגד 2 אינו נכון.

הסבר: המהירות המשיקית נתונה בנוסחה $v = \frac{2\pi R}{T}$ ולשתי הנקודות אותו זמן

מחזור ו-R שונה.