

תשס"א  
28 במאי 2001  
פיזיקה / י"ב



שם התלמיד/ה: \_\_\_\_\_  
בית הספר: \_\_\_\_\_  
המורה בחמד"ע: \_\_\_\_\_

**מבחן בפיזיקה במתכונת מבחן בגרות**

**מכניקה**

עליך לענות על שלוש מתוך חמש השאלות בשאלון זה.

**משך המבחן: 90 דקות**

קרא כל שאלה עד סופה בטרם תשיב.  
הקפד לרשום את כל מהלך חישוביך. נמק את תשובותיך לכל אחד מהסעיפים.  
רשום יחידות מתאימות.  
תאוצת הנפילה החופשית תיחשב ל-  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

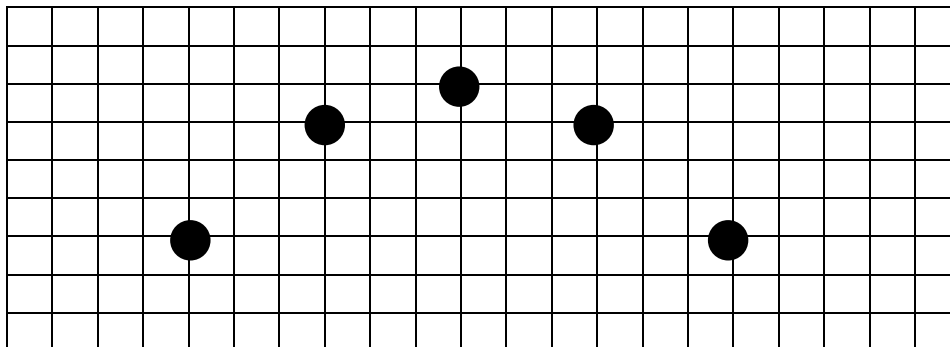
**בהצלחה!**

# שאלה מס. 1

ילד עומד על קרון רכבת הנע במהירות קבועה ימינה. הוא זורק אנכית כלפי מעלה כדור.

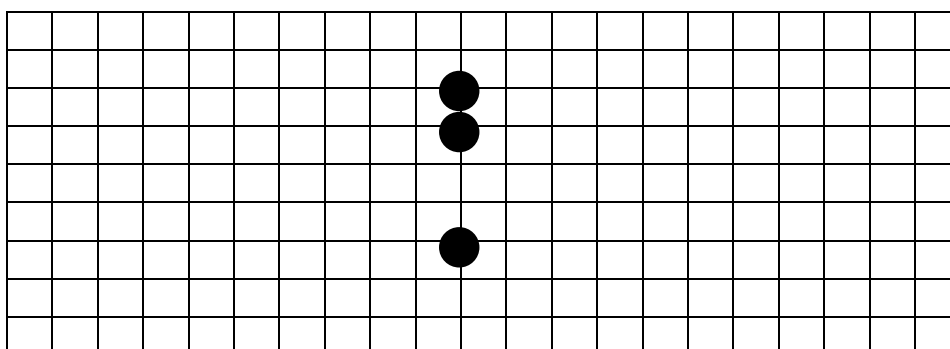
מצלמה הניצבת במנוחה על הקרקע מצלמת את מיקום הכדור בזמנים שונים על ידי שימוש בנורת הבזק המאירה את הכדור שוב ושוב כל  $\Delta t$  שניות. בכל הבזק מואר הכדור ודמותו מופיעה על סרט הצילום (צילום סטרובוסקופי). הבזק האור הראשון היה בדיוק בעת הזריקה.

לפניך התמונה שהתקבלה:



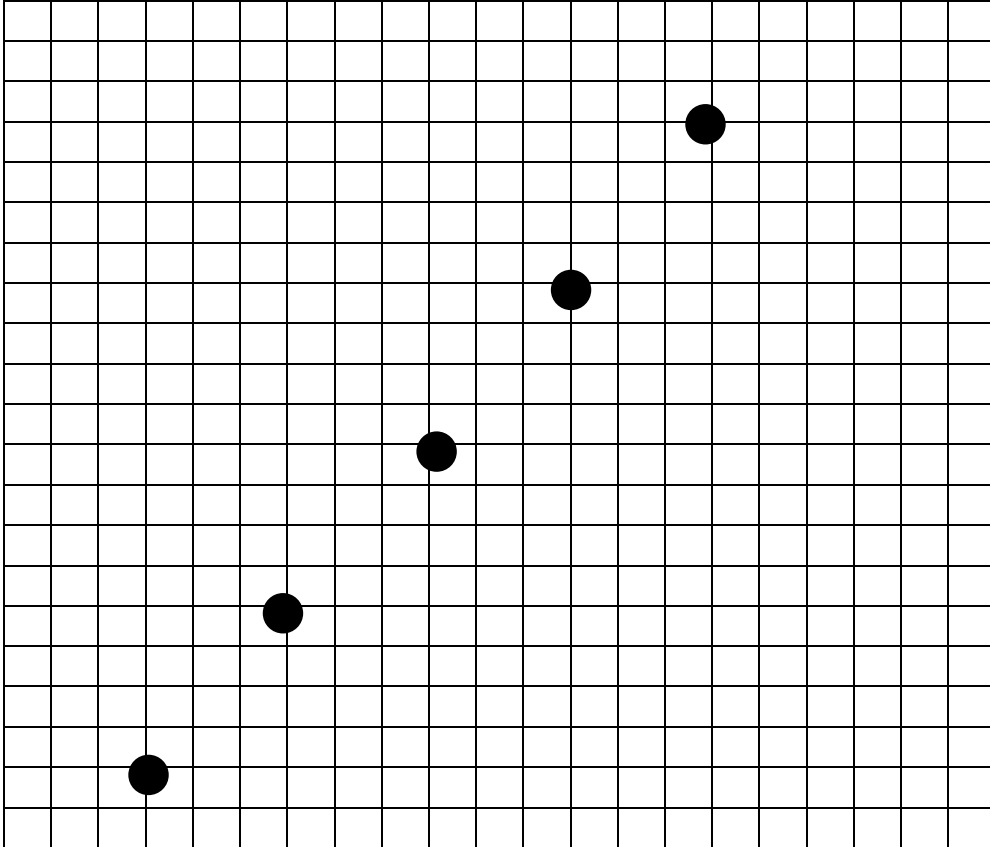
צלע כל משבצת בתמונה מייצג מרחק של 20 meter .

- מצא את המהירות בה זרק הילד את הכדור כלפי מעלה. (9 נק')
- מצא את מרווח הזמן  $\Delta t$  בין הבזק להבזק. (8 נק')
- מצא את מהירותה האופקית של הרכבת. (8 נק')
- מצא באיזו זווית ובאיזו מהירות (ביחס לקרון) על הילד לזרוק את הכדור על מנת שבצילום תתקבל התמונה הבאה (9 נק') :



ה. הילד זורק שוב את הכדור אנכית כלפי מעלה, בדיוק באותה מהירות שזרק אותו בהתחלה, אלא שעתה המצלמה אינה קבועה במקומה בקרקע אלא נעה בתאוצה.

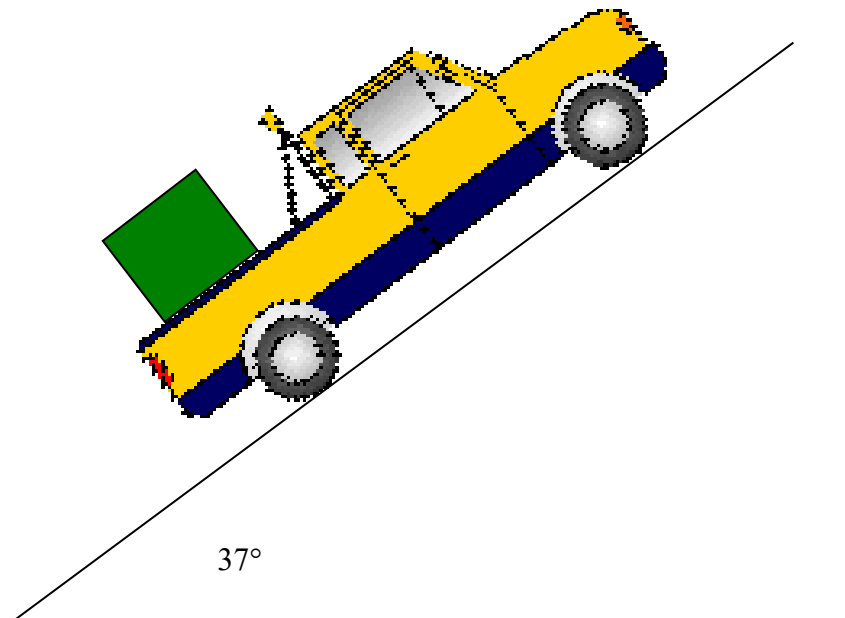
התמונה שהתקבלה היא:



בעזרת השרטוט הסבר כיצד ניתן להבין כי המצלמה נופלת נפילה חופשית.

## שאלה מס. 2

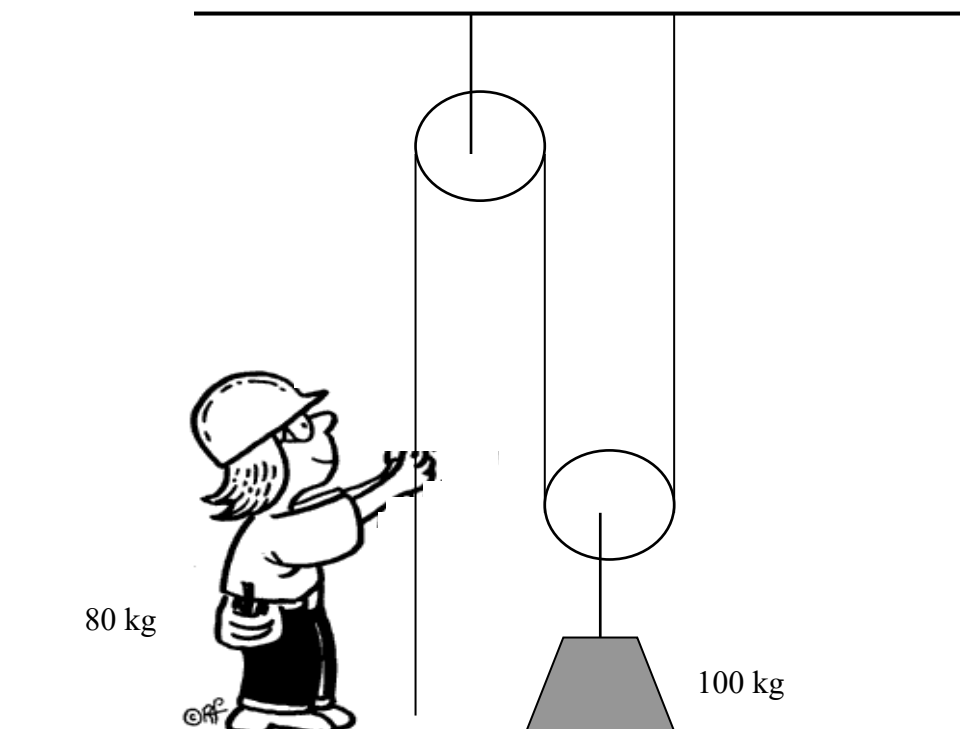
משאית עולה במישור משופע בזווית של  $37^\circ$  ועליה מונח ארגז שמסתו  $100 \text{ kg}$ , כמתואר בשרטוט:



- א. כאשר המשאית עולה במישור המשופע במהירות קבועה הארגז אינו מחליק. מצא את כיוונו ואת גודלו של כח החיכוך הסטטי בין המשאית לארגז במצב זה. (9 נק')
- ב. מסתבר שהארגז מחליק רק אם המשאית מאיצה במעלה המישור בתאוצה גדולה מ  $1.2 \text{ m/s}^2$ . מצא את מקדם החיכוך הסטטי. (15 נק')
- ג. נהג המשאית עצר אותה ויצא לשתות כוס בירה. למרבה הצער, הוא השאיר את המשאית בהילוך סרק ולא הפעיל את בלם היד ולפיכך המשאית מתדרדרת במדרון ללא חיכוך. במצב זה הארגז אינו מחליק. מהו כח החיכוך הסטטי במצב זה בין הארגז למשאית? נמק. (9 נק')

שאלה מס. 3

אפרת, אשר מסתה 80 kg, מנסה להרים משא של 100 kg באמצעות מערכת גלגיליות אידאלית, כמתואר בשרטוט:



א. אפרת מושכת בחוט בכח של 100 N.

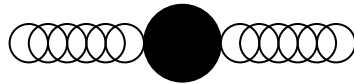
- (1) מהו הכח בו המשא לוחץ על הקרקע? (6 נק')
- (2) מהו הכח בו רגליה של אפרת לוחצות על הקרקע? (6 נק')

ב. מהו הכח המינימלי אשר אפרת צריכה למשוך בו על מנת להרים את המשא? (6 נק')

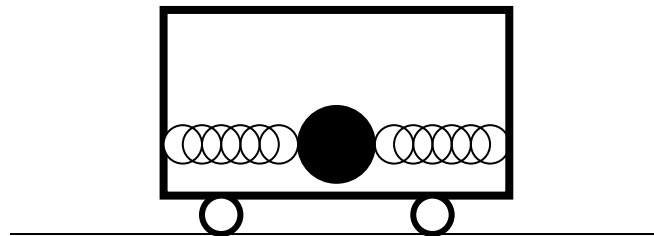
ג. (1) מהו הכח המינימלי אשר אפרת צריכה למשוך בו על מנת שהיא כלל לא תפעיל כח על הקרקע? (5 נק')

- (2) מהי תאוצת המשקולת במצב זה? (5 נק')
- (3) כמה עבודה תשקיע אפרת במשך 5 השניות הראשונות במקרה זה? (5 נק')

"מד תאוצה" מורכב ממסה  $m = 300 \text{ gram}$  הנמצאת בתווך בין שני קפיצים זהים (ומחוברת לשניהם) :



א. "מד התאוצה" הותקן בתוך קרון רכבת, בצורה אופקית, כמתואר בשרטוט. כאשר הקרון במנוחה שני הקפיצים רפויים. המסה נעה אופקית ללא כל חיכוך.



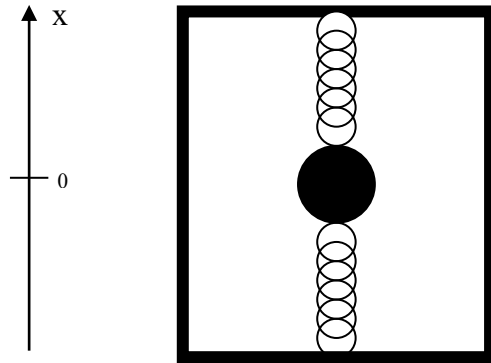
כאשר קרון הרכבת נע ימינה ומגדיל את מהירותו בקצב קבוע מ  $90 \text{ km/h}$  ל  $126 \text{ km/h}$  במשך  $5 \text{ sec}$ , אחד הקפיצים מתארך (והשני מתכווץ) ב  $1 \text{ cm}$ .

(1) איזה מהקפיצים התארך – הימני או השמאלי? נמק. (5 נק')

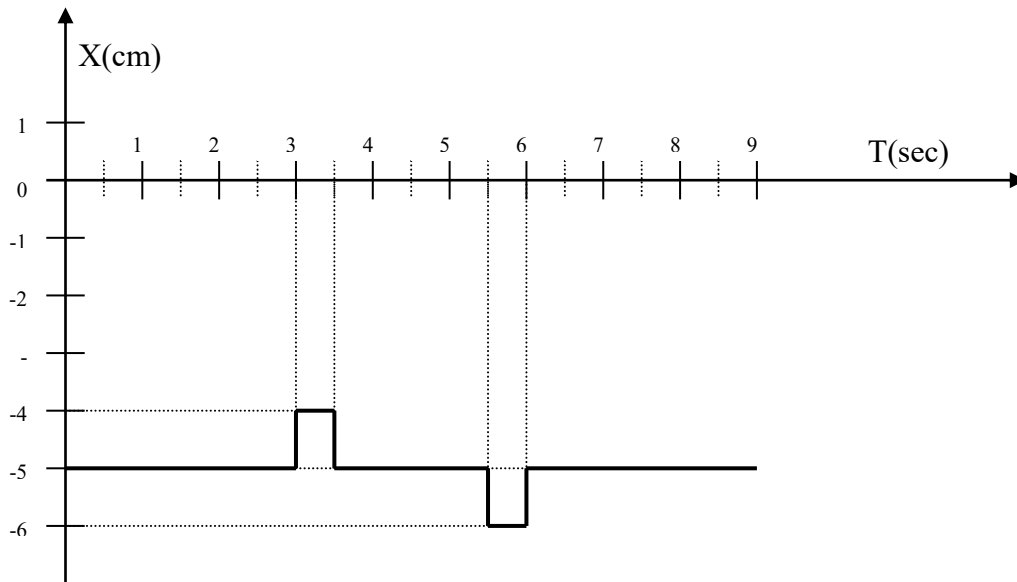
(2) כאשר קרון הרכבת נע שמאלה במהירות  $90 \text{ km/h}$  ומקטין את מהירותו בקצב קבוע ל  $36 \text{ km/h}$  במשך  $6 \text{ sec}$ , איזה מהקפיצים מתארך ובכמה סנטימטרים? (10 נק')

(3) מה תוכל להגיד על תנועת הקרון, אם שני הקפיצים רפויים? (6 נק')

ב. "מד התאוצה" נתלה בתוך מעלית, בצורה אנכית, כמתואר בשרטוט :



מצורף גרף המתאר את מיקום המסה ביחס למרכז המעלית (שהוא גם נקודת הרפיון של הקפיצים) כתלות בזמן. כיוון מעלה נבחר כחיובי :

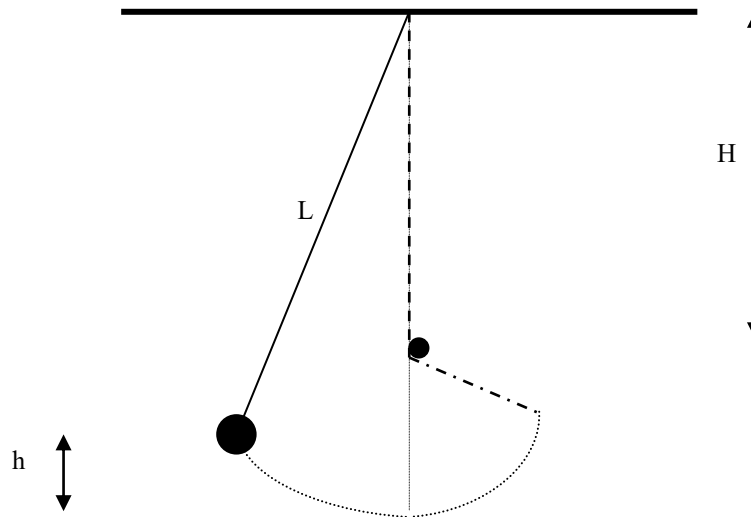


ידוע גם כי בהתחלת המדידה,  $t = 0$ , המעלית היתה בתנועה מעלה במהירות קצובה של  $1 \text{ m/s}$ .

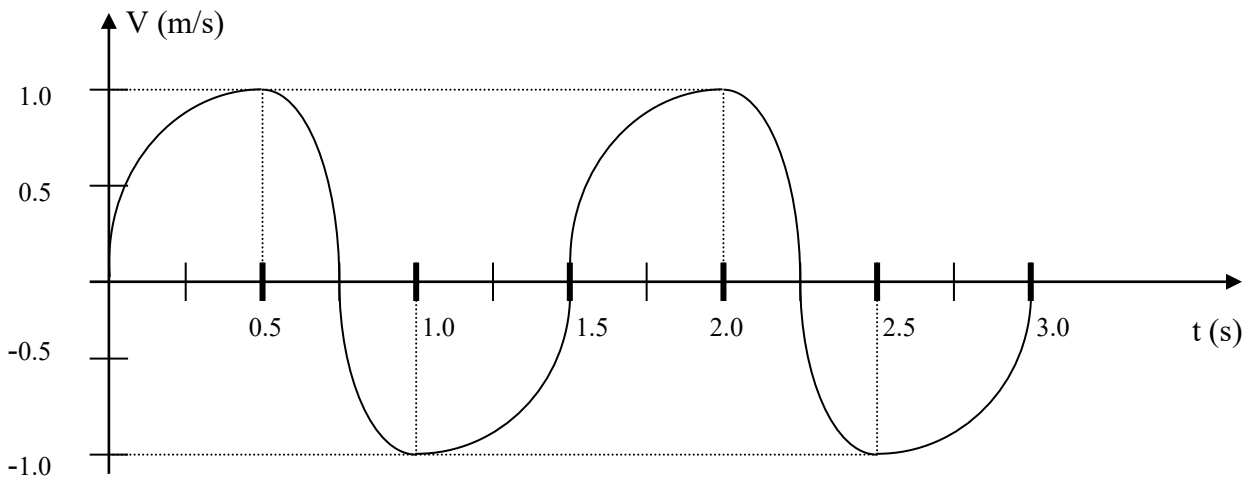
שרטט במחברתך במדויק את גרף מהירות המעלית כתלות בזמן. (12 נק')  
 (לתשומת ליבך: נקודת הרפיון של הקפיצים אינה בהכרח זהה לנקודת שיווי המשקל)

שאלה מס. 5

משקולת שמסתה 1 kg תלויה מהתקרה בחוט שאורכו  $L$ . משחררים את המשקולת בגובה  $h$  מעל נקודת שיווי המשקל והיא מתחילה להתנדנד. כאשר החוט מגיע לאנך, הוא נתקל במסמר הממוקם במרחק  $H$  מתחת לתקרה (וממשיך להתנדנד), ראה שרטוט. הנה כי תנודתו היא בזוויות קטנות בלבד.



מהירות המשקולת כתלות בזמן מתוארת בגרף הבא:



העזר בנתונים שבגרף וענה על השאלות:

- א. מה הדומה ומה השונה בין תנועה זו לתנועה הרמונית פשוטה? (6 נק')
- ב. מצא את  $L$ ,  $H$ . (9 נק')
- ג. מצא את  $h$ , הגובה ממנו שוחררה המשקולת. (9 נק')
- ד. מצא את המתיחות המירבית בחוט בעת התנודה. (9 נק')