

מדידת כוחות במים – דיון כמותי

נמשיך לדון במערכת מן השאלה הקודמת. לפני הכנסת המשקולת הורה מד הכוח 9 ניוטון. לאחר מכן ההוריה הייתה 7 ניוטון.

א. מה גודלו של כל אחד מן הכוחות?

לפני ההכנסה למים הכוח האלסטי שווה בגודלו לכוח הכובד מפני ששני הכוחות מאזנים זה את זה. ההכנסה למים לא שינתה את כוח הכובד, אך הקטינה את הכוח האלסטי ל-7 ניוטון (נתון). כדי שיהיה איזון, על המים להפעיל כוח של 2 ניוטון כלפי מעלה.

ב. התברר כי הכנסת המשקולת למים גרמה להתקצרות הקפיץ ב-6 ס"מ. חשבו את קבוע הקפיץ. רשמו את תשובתכם בניוטון למטר.

הכנסת המשקולת למים גרמה להקטנת הכוח האלסטי ב-2 ניוטון ולהקטנת ההתארכות ב-6 ס"מ. מכאן שקבוע הקפיץ הוא 0.333 (2/6) ניוטון לס"מ או 33.3 ניוטון למטר.

בין ארץ לירח ולמאדים

נמשיך לדון במערכת משתי השאלות הקודמות. נגלה לכם עתה כי הניסוי נערך על הירח, שם g הוא 1.62 ניוטון לק"ג.

א. חשבו את מסת המשקולת.

$$m = F/k = 9/1.62 = 5.56 \text{ kg}$$

בגלל איזון הכוחות מתקיים $F = mg$, ולכן:

ב. חשבו מה יורה מד הכוח במדידה מקבילה על הארץ.

$$F = mg = 5.56 \times 9.8 = 54.4 \text{ N}$$

ג. מה יורה מד הכוח על פני מאדים, שם g הוא 3.68 ניוטון לק"ג?

$$F = mg = 5.56 \times 3.68 = 20.5 \text{ N}$$

מדידת מסה בדרכים שונות

יש שתי דרכים מקובלות למדידת מסה – מד מסה קפיצי ומאזני כפות. נערוך מדידות על הארץ בשני המכשירים ואחר כך ניקח אותם אל הירח.

א. האם יהיה צורך לכייל מחדש את מד המסה הקפיצי? מדוע?

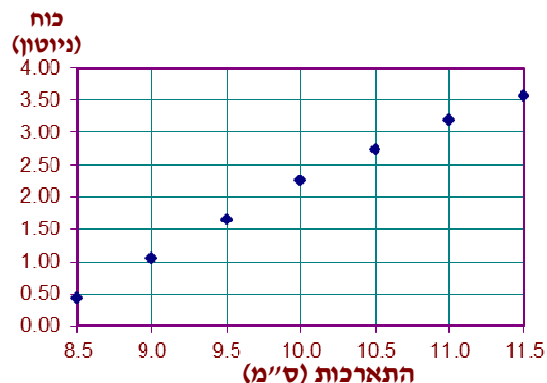
מד המסה הקפיצי מכויל על ידי משקולות שנתלות עליו. המשקולות נמשכות באופן שונה על הארץ ועל הירח, ולכן הכיול שמתאים לארץ אינו מתאים לירח.

ב. האם יהיה צורך לכייל את מאזני הכפות? מדוע?

במאזני כפות נערכת השוואה בין כוחות המשיכה שמפעילה הארץ על שתי הכפות. כאשר עוברים לירח, כוחות המשיכה על שתי הכפות קטנים, אך השוויון ביניהם נשמר. אם כן, אין צורך בכיול מחדש.

כיול גומייה כמד-כוח

תלמידים בדקו את האפשרות להשתמש בגומייה כמד כוח. הם תלו על הגומייה משקולות ומדדו את ההתארכות בנקודות שיווי המשקל. הם סיכמו את



התוצאות בטבלה ובגרף.

- יעל חישבה את "קבוע הקפיץ" של הגומייה לפי מידת ההתארכות בעקבות הגדלת הכוח מ-0.43 ניוטון (0.43N) ל-1.05 ניוטון (1.05N). מה התוצאה שקיבלה?
- יואב חישב את "קבוע הקפיץ" של הגומייה לפי ההתארכות בעקבות הגדלת הכוח מ-3.2 ניוטון (3.2 N) ל-3.55 ניוטון (3.55 N). מה התוצאה שקיבל?
- האם שני החישובים מניבים תוצאה זהה?
- במה נבדלת התנהגות הגומייה מהתנהגותו של קפיץ?
- כיצד משתקף הדבר בתיאור הגרפי?

כוח הכובד (ניוטון) שיפעל על אדם שמסתו היא 50 ק"ג (50 kg)	עוצמת שדה הכבידה (N/kg – ג – בניוטון לק"ג)	כוכב לכת
	3.70	כוכב חמה
	8.87	נוגה
	9.80	ארץ
	3.73	מאדים
	25.93	צדק
	11.19	שבתאי
	9.01	אורנוס
	11.28	נפטון

התארכות (ס"מ - cm)	כוח (ניוטון - N)
8.5	0.43
9.0	1.05
9.5	1.65
10.0	2.25
10.5	2.73
11.0	3.20
11.5	3.55