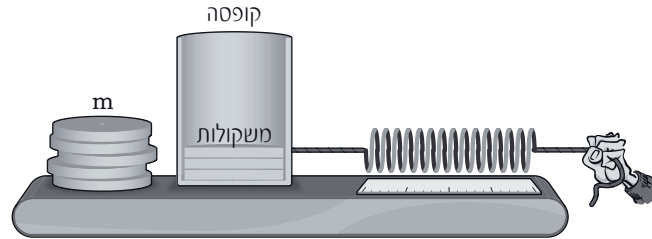


2. תלמידים עורכים ניסוי למדידת מקדם החיכוך הסטטי μ בין שני משטחים. בניסוי התלמידים משתמשים בקופסה ריקה שהמסה שלה M , המונחת על שולחן אופקי; בקפיץ שקבוע הקפיץ שלו k ; בסרט מדידה ובמשקולות שהמסה של כל אחד מהן היא m . תלמיד מחבר את הקפיץ לקופסה ומושך אותו, כמתואר בתרשים א. **הקופסה נשארת במנוחה.**

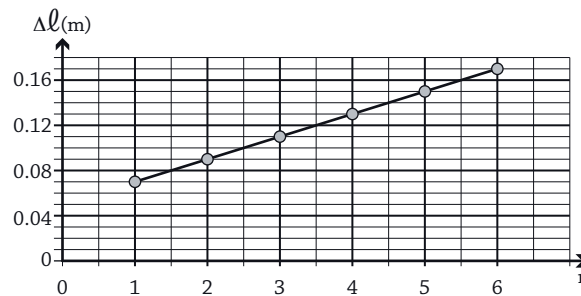


תרשים א

א. סרטט תרשים של כל הכוחות הפועלים על הקופסה הריקה במצב המתואר, ורשום ליד כל חץ את שם הכוח.

התלמיד מכניס משקולת אחת לתוך הקופסה, ומותח את הקפיץ. ברגע שהקופסה נמצאת על סף תנועה, הוא מודד את התארכות הקפיץ, $\Delta \ell$, מעבר למצבו הרפוי.

התלמיד מוסיף משקולות לתוך הקופסה, ובכל פעם מודד את התארכות הקפיץ מעבר למצבו הרפוי, $\Delta \ell$, ברגע שהקופסה על סף תנועה. התוצאות של התארכות הקפיץ, כפונקציה של מספר המשקולות, n , שבקופסה מוצגות בגרף שבתרשים ב.



תרשים ב

ב. חשב את שיפוע הגרף, וציין את משמעותו הפיזיקלית.

ג. הוכח כי הקשר בין $\Delta \ell$ (התארכות הקפיץ) לבין n (מספר המשקולות) נתון על ידי הביטוי:

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

ד. נתון: קבוע הקפיץ $k = 12 \frac{\text{N}}{\text{m}}$; המסה של כל אחת מהמשקולות היא 80 gr.

מצא את מקדם החיכוך הסטטי בין הקופסה לבין המשטח.

ה. היעזר בגרף ומצא את המסה של הקופסה הריקה.

ו. חשב את הגודל של כוח החיכוך הפועל על הקופסה הריקה, כאשר $\Delta \ell = 0.02 \text{ m}$.