

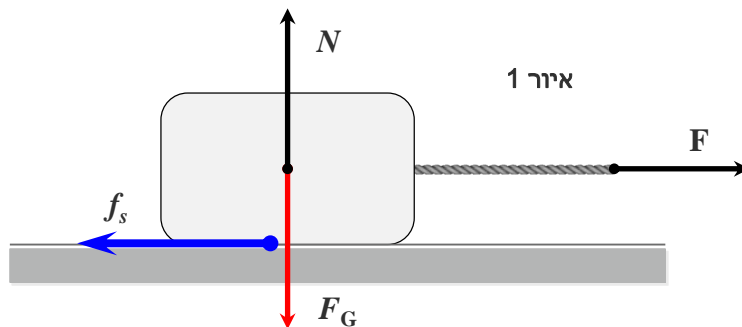
חיכוך סטטי

א. מטרת הניסוי

לחקור את החיכוך הסטטי ולמדוד את מקדם החיכוך הסטטי בין קופסה לבין השולחן.

ב. רקע תיאורטי

כוח החיכוך הסטטי הוא כוח החיכוך הפועל בין גוף למשטח עליו מונח הגוף כאשר הגוף נמצא במנוחה, אבל נוטה לנוע, כלומר פועל עליו כוח חיצוני המנסה להניע אותו כפי שמתואר באיור 1. כוח זה מסומן ב- f_s (Static Friction).



כוח זה גדל ככל שהכוח החיצוני הפועל על הגוף גדל, עד ערך מסוים מקסימלי המסומן ב- $f_{s\max}$, לאחר מכן הגוף מתחיל לנוע והחיכוך בין הגוף למשטח נהפך להיות חיכוך קניטי, f_k . מהניסויים מתקבל שהערך המקסימלי של החיכוך הסטטי מתקבל מהנוסחה $f_{s\max} = \mu_s N$, כאשר N הוא הכוח הנורמלי שהמשטח מפעיל על הגוף, ו- μ_s הוא קבוע הנקרא מקדם החיכוך הסטטי. גודל זה תלוי בסוגי החומרים העשויים מהם הגוף והמשטח. הוא קבוע עבור אותם חומרים, ומשתנה אם משנים את סוג אחד החומרים או שניהם.

ג. ציוד ומכשור

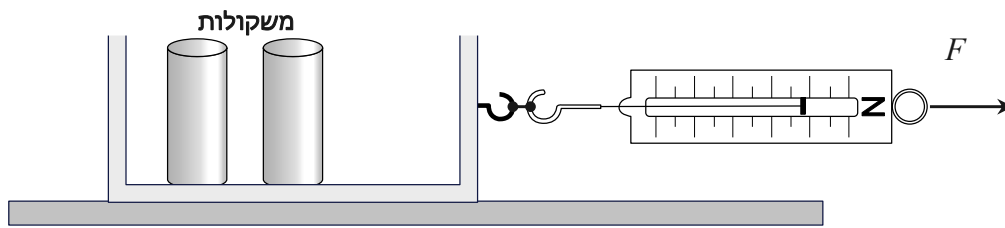
- (1) קופסה.
- (2) דינמומטר (קפיץ מכויל).
- (3) משקולות.
- (4) מאזניים.



ד. הניסוי (בניית המערכת וביצוע הניסוי)

- (1) מדוד את מסת הקופסה באמצעות המאזניים.
- (2) הנח את הקופסה על פני השולחן (או על משטח אופקי אחר), וחבר אותה לדינמומטר כפי שמתואר באיור 2.
- (3) הנח בתוך הקופסה משקולת אחת ורשום את המסה הכוללת של הקופסה, ולאחר מכן משוך בקצה האחר של הדינמומטר בהדרגה עד לנקודה שבה הקופסה נמצאת על סף תנועה. במצב זה רשום את קריאת הדינמומטר (על פי החוק הראשון של ניוטון, קריאת הדינמומטר שווה במקרה זה ל- $f_{s\max}$ וזאת בגלל שהקופסה נמצאת על סף תנועה).
- (4) חזור על אותה פעולה שבסעיף הקודם מספר פעמים, כך שבכל פעם יש להוסיף משקולת נוספת

אל הקופסה.



איור 2

(5) קבץ את התוצאות בטבלה הבאה:

$f_{s\max}$ (N)	M (kg)
$f_{s\max 1}$	m_1
$f_{s\max 2}$	m_2
$f_{s\max 3}$	m_3
\vdots	\vdots

ה. עיבוד התוצאות

- (1) הכן טבלה חדשה הכוללת את $f_{s\max}$ כפונקציה של N . כאשר N הוא הכוח הנורמלי שהמשטח מפעיל על הקופסה. על סמך החוק הראשון של ניוטון, מתקיים בניסוי זה $N = Mg$, כאשר M היא המסה הכוללת של הקופסה והמשקולות שבתוכה.
- (2) שרטט גרף המתאר את $f_{s\max}$ כפונקציה של N .
- (3) חשב באמצעות הגרף את מקדם החיכוך הסטטי שבין הקופסה למשטח.

ו. שאלות הכנה

- (1) קבע את הגודל שמייצג אותו שיפוע הגרף המתאר את $f_{s\max}$ כפונקציה של N .
- (2) קבע את הגודל שמייצג אותו שיפוע הגרף המתאר את $f_{s\max}$ כפונקציה של משקל המשקולות שבתוך הקופסה. מה מייצגת נקודת החיתוך של גרף זה עם הציר האנכי במקרה זה?
- (3) הצע דרך נוספת למדידת מקדם החיכוך הסטטי וזאת באמצעות משטח משופע.
- (4) האם הזווית שבה הקופסה נמצאת על סף תנועה על המישור המשופע בשאלה הקודמת (3) תלויה במסת הקופסה? הסבר את תשובתך.