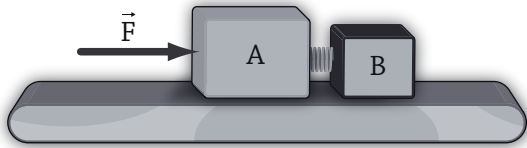


(ראה גם בספר "מכניקה ניוטונית" כרך א, המחצית השנייה של עמוד 185).  
 הכוחות ששני הקפיצים מפעילים ממחישים א שני הכוחות הנורמליים.



**תרשים א: הגופים במהלך תנועתם המשותפת**

הכוחות שפועלים על הגופים במהלך התנועה כאשר הכוח  $\vec{F}$  פועל הם: על גוף B הכוח שהקפיץ מפעיל עליו ימינה וכוח החיכוך שמאלה. כוח הקפיץ גדול מכוח החיכוך, על הגוף A פועל הכוח  $F$  ימינה, וכוח הקפיץ וכוח החיכוך שמאלה הכוח  $\vec{F}$  גדול מסכום הכוחות של הקפיץ והחיכוך. לאחר שהכוח  $\vec{F}$  מפסיק לפעול, שני הקפיצים האלה משתחררים בפרק זמן קצר, וכתוצאה מכך גוף B נהדף קדימה, בכיוון מנוגד לכיוון תנועתו. בתום הנהדף אחורה, בכיוון מנוגד לכיוון תנועתו של גוף B ההדיפות של שני הגופים, מהירותו של גוף B גדולה מזו של גוף A (כי לפני ההדיפה מהירותם היתה שווה). לכן לאחר שיעברו כברת דרך, גוף A יעצר לפני שגוף B יעצר, כך שלאחר עצירתם יהיה מרחק מסוים ביניהם, כמתואר בתרשים ב.



**תרשים ב: הגופים לאחר עצירתם**

ה. **התאוצות תהיינה שוות, כי:**

1. הכוח  $\vec{F}$  שווה בשני המקרים, וגם כוח החיכוך,  $f_k$ , שווה בשני המקרים. מכאן שהכוח השקול שווה בשני המקרים.
2. המסה הכוללת ( $m_A + m_B$ ) שווה בשני המקרים.

2. א. **הגדלים של הכוחות שווים, על פי החוק השלישי של ניוטון.**

ב. גודל כוח החיכוך הפועל על גוף A:

$$f_{k,A} = \mu_k N_A = \mu_k m_A g$$

אחרי ההצבה:

$$f_{k,A} = 0.1 \cdot 3 \cdot 10 = 3\text{N}$$

גודל כוח החיכוך הפועל על גוף B:

$$f_{k,B} = \mu_k N_B = \mu_k m_B g$$

אחרי ההצבה:

$$f_{k,B} = 0.1 \cdot 2 \cdot 10 = 2\text{N}$$

יישום החוק השני של ניוטון לשני הגופים יחד:

$$(1) \quad F - f_{k,A} - f_{k,B} = (m_A + m_B)a$$

לאחר ההצבה:

$$13 - 3 - 2 = (3 + 2)a \Rightarrow a = 1.6 \text{ m/s}^2$$

יישום החוק השני של ניוטון לגוף B:

$$(2) \quad N_{A,B} - f_{k,B} = m_B a$$

אחרי ההצבה:

$$N_{A,B} - 2 = 2 \cdot 1.6$$

$$N_{A,B} = 5.2 \text{ N}$$

ד. **התשובה היא (3).** הסבר: כאשר הכוח  $\vec{F}$  פועל,

שני הגופים A ו-B מפעילים זה על זה כוחות נורמליים. כדי לפשט את הדיון, נבנה מודל שעל פיו לכל אחד משני הגופים קשור קפיץ במשטח המגע עם הגוף האחר, כמתואר בתרשים א. שלהלן.