

# מכניקה וזורמים למדעים 77133

פרק 14 - מרכז מסה -

תוכן העניינים

1. הסבר בסיסי על מרכז מסה.....1
2. דוגמה מרכז מסה של דיסקה עם חור.....3

## הסבר בסיסי על מרכז מסה:

### רקע

$$\vec{r}_{c.m.} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2}{m_1 + m_2}$$

ניתן לרשום אותה לכל רכיב בנפרד, לדוגמה לרכיב x :

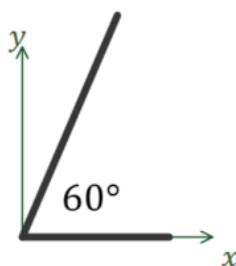
$$x_{c.m.} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{v}_{c.m.} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{a}_{c.m.} = \frac{m_1 \vec{a}_1 + m_2 \vec{a}_2}{m_1 + m_2}$$

### שאלות:

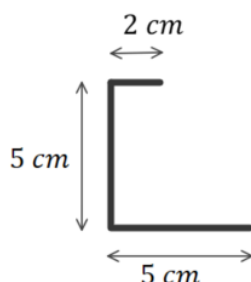
#### (1) דוגמה - מרכז מסה של שני מוטות בזווית



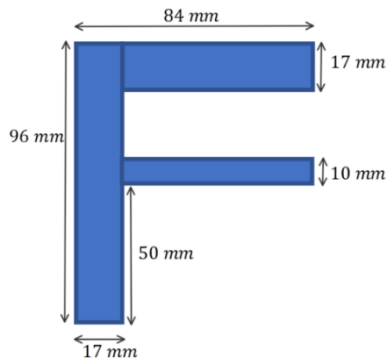
המערכת המתוארת באיור מורכבת משני מוטות בעלי צפיפות אחידה.

מוט ראשון באורך 3c.m נמצא לאורך ציר ה-x ומסתו 2kg, מוט שני נמצא בזווית 60° עם ציר ה-x החיובי ואורכו 5c.m ומסתו 3kg. מצאו את מרכז המסה של המערכת (ביחס לראשית).

#### (2) דוגמה - מרכז מסה של האות נ



המערכת המתוארת באיור מורכבת ממוט בעל צפיפות מסה אחידה המכופף בצורת האות "נ" בתמונת מראה. מצאו את מיקום מרכז המסה של המערכת ביחס לפינה השמאלית התחתונה.



### (3) דוגמה - מרכז מסה של F

מרכיבים את האות F מלוחות בעלי צפיפות מסה אחידה ליחידת שטח.

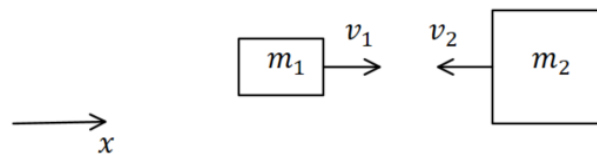
המימדים של כל הלוחות נתונים באיור.

א. מצאו את מרכז המסה של המערכת ביחס לפינה השמאלית התחתונה של האות.

ב. מהו מרכז המסה של המערכת ביחס לפינה הימנית התחתונה של האות?

### (4) דוגמה - מהירות מרכז מסה בהתנגשות

שני גופים בעלי מסות  $m_1$  ו- $m_2$  נעים על קו ישר אחד כלפי השני במהירויות  $v_1$  ו- $v_2$ . חשבו את מהירות מרכז המסה לפני ואחרי ההתנגשות.



### תשובות סופיות:

$$x_{c.m} = 1.35c.m, \quad y_{c.m} = 1.3c.m \quad (1)$$

$$x_{c.m} = 1.2c.m, \quad y_{c.m} = 1.875c.m \quad (2)$$

$$x_{c.m} = 14mm, \quad y_{c.m} = 62mm \quad \text{ב.} \quad x_{c.m} = 31mm, \quad y_{c.m} = 62mm \quad \text{א.} \quad (3)$$

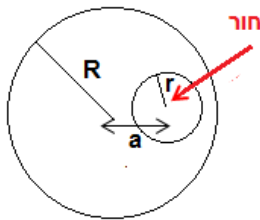
$$\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \quad (4)$$

## דוגמה מרכז מסה של דיסקה עם חור:

### שאלות:

#### (1) דוגמה מרכז מסה של דיסקה עם חור

בדיסקה בעלת רדיוס  $R$  ומסה  $M$  קדחו חור עגול בעל רדיוס  $r$  במרחק  $a$  ממרכז הדיסקה. הנח כי צפיפות המסה אחידה בכל הדיסקה. מצא את מרכז המסה של הדיסקה עם החור.



### תשובות סופיות:

$$x_{c.m.} = \frac{-a(\rho\pi r^2)}{M - (\rho\pi r^2)} \quad (1)$$