

# מכינה בפיזיקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

פרק 17 - מכניקה של גוף צפיד - מומנט התמד

תוכן העניינים

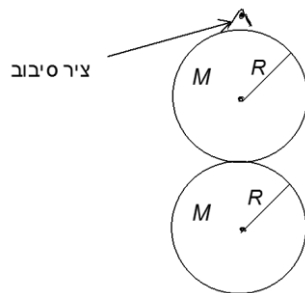
1. הקדמה - גוף קשיח וציר סיבוב ..... (ללא ספר)
2. מומנט התמד, הסבר בסיסי וחישוב עבור גוף נקודת ..... (ללא ספר)
3. משפט שטיינר ..... (ללא ספר)
4. אדטיביות ..... 1
5. תרגילים שונים לחישוב מומנט התמד ..... 2

## אדטיביות:

### שאלות:

#### (1) דוגמה

לדסקה בעלת מסה  $M$  ורדיוס  $R$  מחברים דסקה נוספת זהה בקצה התחתון של הדסקה. מצא את מומנט ההתמד של המערכת סביב ציר המאונך למישור הדסקה והעובר בקצה העליון של הדסקה (הראשונה).

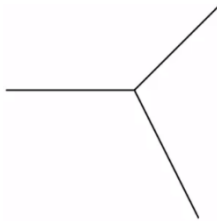


### תשובות סופיות:

$$I = 11mR^2 \quad (1)$$

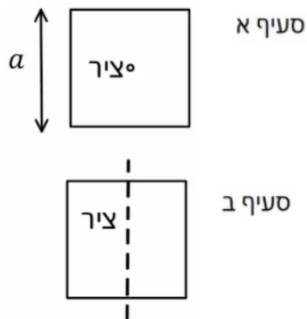
## תרגילים שונים לחישוב מומנט התמד:

### שאלות:



#### (1) שלושה מוטות מחוברים בקצה

שלושה מוטות זהים באורך  $l$  ומסה  $m$  כל אחד מחוברים באופן המוצג באיור. מצא את מומנט ההתמד של המערכת סביב ציר הנמצא בנקודת החיבור בין המוטות ובמאונך למישור.



#### (2) מסגרת ריבועית

נתונה מסגרת ריבועית בעלת אורך צלע  $a$  ומסה  $M$ . מצא את מומנט ההתמד של מסגרת. א. סביב ציר העובר במרכז ומאונך למישור המסגרת. ב. סביב ציר העובר במרכז המסגרת ודרך מרכז שתי צלעות ומקביל לשתי הצלעות האחרות.



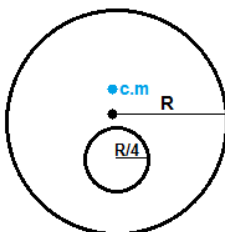
#### (3) מומנט התמד של שער חשמלי

מצא את מומנט ההתמד של שער חשמלי בעל מסה  $m$  ואורך  $l$  אשר בסופו מחוברת משקולת בעלת מסה  $M$  ואורך  $L$  המסתובב סביב מרכז המסה שלו.



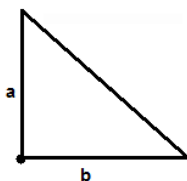
#### (4) מומנט התמד של ריש

מצא את מומנט ההתמד של הגוף שבשרטוט סביב מרכז המסה שלו בשתי דרכים שונות. אורך כל מוט  $l$  ומסתו  $m$ .



#### (5) דיסקה עם חור

א. מצא את מומנט ההתמד של דיסקה בעלת מסה  $M$  ורדיוס  $R$ , אם ידוע כי במרחק  $R$  ממרכז הדיסקה קדחו חור ברדיוס רבע  $R$ . הדיסקה מסתובבת סביב ציר במרכזה (ולא במרכז המסה של המערכת). ב. מצא את מומנט ההתמד של הגוף סביב מרכז המסה שלו.



#### (6) מומנט התמד של משולש

מצא את מומנט ההתמד של המשולש סביב קודקודו הישר.

## תשובות סופיות:

$$I_{c.m.} = ml^2 \quad (1)$$

$$I = \frac{M}{8} \left( a^2 + \frac{l^2}{3} \right) \quad \text{ב.} \quad I_{c.m.} = \frac{M}{4} \left( \frac{l^2}{3} + a^2 \right) \quad \text{א.} \quad (2)$$

$$I = \left( \frac{1}{12} ml^2 + m \left( \frac{m \cdot 0 + \frac{M(1+L)}{2}}{m+M} \right)^2 \right) + \left( \frac{1}{12} (L^2 + L^2) M + M \left( \frac{1}{2} - \left( \frac{m \cdot 0 + \frac{M(1+L)}{2}}{m+M} \right) + \frac{L}{2} \right)^2 \right) \quad (3)$$

$$I = \frac{5}{12} ml^2 \quad (4)$$

$$I_0 = I_{c.m.} + \frac{15}{16} M \cdot \left( \frac{R}{30} \right)^2 \quad \text{ב.} \quad I_0 = \frac{247}{512} MR^2 \quad \text{א.} \quad (5)$$

$$I_0 = \frac{1}{6} m(a^2 + b^2) \quad (6)$$