

מכינה בפיזיקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

פרק 16 - 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).

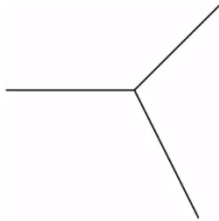


תשובות סופיות:

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

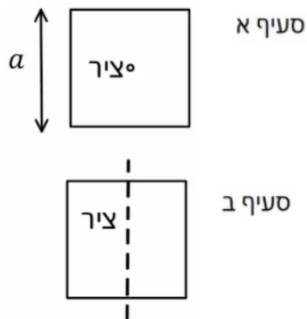
תרגילים שונים לחישוב מומנט התמד:

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.



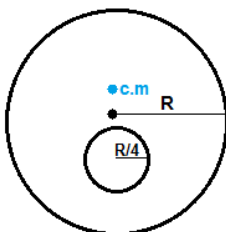
(3) מומנט התמד של שער חשמלי

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.



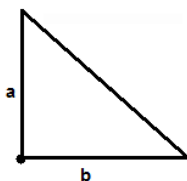
(4) מומנט התמד של ריש

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:

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

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

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

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

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

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