

# דינמיקה

פרק 8 - קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד

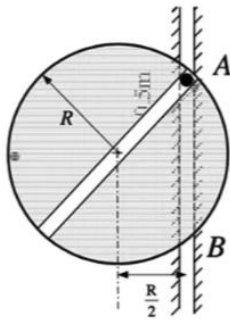
תוכן העניינים

1. מהירות של גוף קשיח ומומנטי התמד.....1

## קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד:

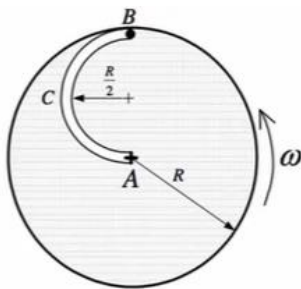
### שאלות:

#### (1) חלקיק מסובב דסקה



חלקיק במסה  $m$  משוחרר ממנוחה מנקודה A לאורך מסילה אנכית ובמהלך נפילתו חופשי לנוע לאורך מסלול המצוי על קוטר של דסקה ומסובב אותה. מסת הדסקה  $M$ . חשב את המהירות הזוויתית של הדסקה ברגע בו החלקיק מגיע לנקודה B ויוצא מהדסקה.

#### (2) חריץ מעגלי בדסקה מסתובבת



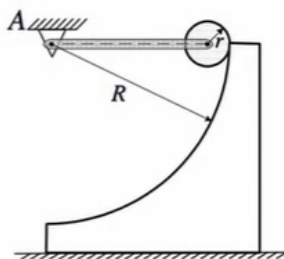
דסקה במסה  $M$  ורדיוס  $R$  סובבת ללא חיכוך סביב מרכז  $A$ .

על הדסקה ישנה מסילה חצי מעגלית ברדיוס  $\frac{R}{2}$  ובקצה חלקיק  $B$  שמסתו  $m$ . המערכת סובבת במהירות זוויתית של  $\omega$  והחלקיק נייח על הדסקה. בשלב מסוים החלקיק מתחיל לנוע במהירות  $u$  קבועה יחסית לדסקה. לאחר שהדסקה השלימה סיבוב, החלקיק הגיע לנקודה  $C$  (עבר חצי מסילה) וממשיך בתנועתו.

א. ברגע בו החלקיק עובר ב- $C$  חשב את המהירות הזוויתית של המערכת.

ב. חשב את המהירות הזוויתית של המערכת כשהחלקיק יגיע ל- $A$ .

#### (3) דסקה נופלת במסילה מעגלית

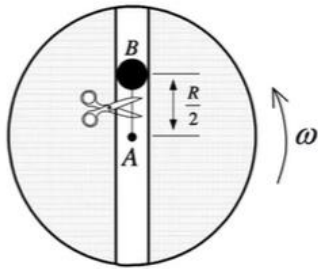


דסקה ברדיוס  $r$  ומסה  $m$  מחוברת בציר חסר חיכוך למוט שמסתו גם כן  $m$ . המוט מחובר לציר  $A$  שהינו מרכז מסילה רבע מעגלית שרדיוסה  $R$ . במצב התחלתי המוט אופקי והמערכת במנוחה. משחררים את המערכת ומתחילה תנועה בהשפעת כוח הכובד. אין החלקה בין הדסקה למסלול לכל אורך התנועה. כאשר הדסקה מגיעה לתחתית המסלול:

א. חשב את המהירות הזוויתית של הדסקה ואת המהירות הזוויתית של המוט.

ב. לאחר שהדסקה תעזוב את המסלול – מהו הגובה הסופי אליו יגיע מרכז הדסקה?

**(4) חלקיק בחריץ ישר בדסקה**



דסקה במסה 4kg ורדיוס 2m סובבת ללא חיכוך סביב מרכז A. לאורך הקוטר ישנו חריץ ובתוכו קשור חלקיק B שמסתו 1kg במרחק חצי רדיוס ממרכז הדסקה.

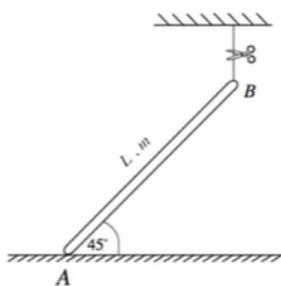
המערכת סובבה במהירות זוויתית של  $4 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ .

בשלב מסוים גוזרים את החוט המחובר ל-B.

א. חשב את המהירות הזוויתית של המערכת ברגע בו החלקיק מגיע לקצה הדסקה.

ב. חשב את המהירות של החלקיק יחסית לדסקה ברגע זה.

**(5) מוט נופל על רצפה**



מוט באורך L ומסה m מונח בקצה האחד על משטח חלק וקשור בקצה השני אל התקרה. גוזרים את החוט.

א. תאר את תנועת המוט עד פגיעתו ברצפה.

ברגע בו המוט פוגע ברצפה חשב את:

ב. מהירות קצה A.

ג. מהירות קצה B.

ד. המהירות הזוויתית.

ה. כיצד ישתנו תשובותיך אם הקצה A היה מחובר לסמך צירי?

**תשובות סופיות:**

(1) ראו סרטון.

(2) א.  $\vec{H}_1 = \vec{H}_{2d} + \vec{H}_{2n}$ . ב.  $\vec{H}_3 = \frac{1}{2}MR^2\tilde{\omega}_3$ .

(3) א.  $\omega_2 r = \omega_1 (R - r)$ ,  $\omega_1^2 = \frac{18g}{11l}$ . ב.  $mg \frac{1}{2} + 0 + T_m = mg\tilde{h} + mg \frac{h}{2}$ .

(4) א.  $\omega_2 = 3\hat{K} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ . ב.  $v_r = 6$ .

(5) א. ראו סרטון. ב.  $v_A = 0$ . ג.  $v_B = \tilde{\omega}L\hat{j}$ . ד. ראו סרטון.

ה. ראו סרטון.