

# דינמיקה

פרק 8 - קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד

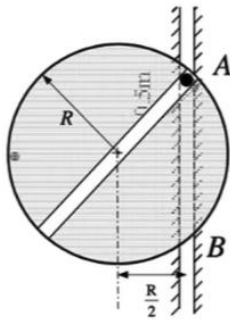
תוכן העניינים

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

## קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד:

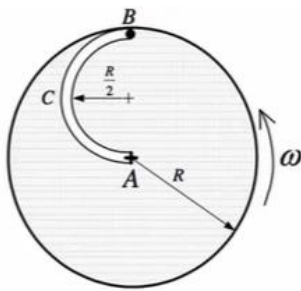
### שאלות:

#### (1) חלקיק מסובב דיסקה



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

#### (2) חריץ מעגלי בדיסקה מסתובבת



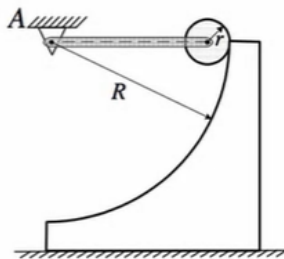
דיסקה במסה  $M$  ורדיוס  $R$  סובבת ללא חיכוך סביב מרכז A.

על הדיסקה ישנה מסילה חצי מעגלית ברדיוס  $\frac{R}{2}$  ובקצה חלקיק B שמסתו  $m$ . המערכת סובבת במהירות זוויתית של  $\omega$  והחלקיק נייח על הדיסקה. בשלב מסוים החלקיק מתחיל לנוע במהירות  $u$  קבועה יחסית לדיסקה. לאחר שהדיסקה 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.

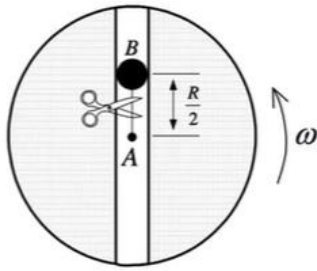
#### (3) דיסקה נופלת במסילה מעגלית



דיסקה 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 הדיסקה למסלול לכל אורך התנועה. כאשר הדיסקה מגיעה לתחתית המסלול:

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

ב. לאחר שהדיסקה תעזוב את המסלול – מהו הגובה הסופי אליו יגיע מרכז הדיסקה?

**(4) חלקיק בחריץ ישר בדיסקה**

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

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

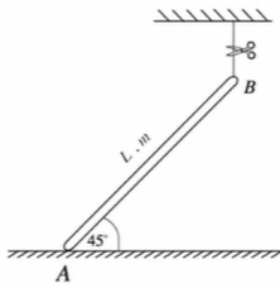
החלקיק מגיע לקצה הדיסקה.

ב. חשב את המהירות של החלקיק יחסית לדיסקה 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.

$$(2) \quad \bar{H}_1 = \bar{H}_{2d} + \bar{H}_{2h} \quad \text{א.} \quad \bar{H}_3 = \frac{1}{2} MR^2 \tilde{\omega}_3 \quad \text{ב.}$$

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

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

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

ה. ראו סרטון.