

דינמיקה

פרק 8 - קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד

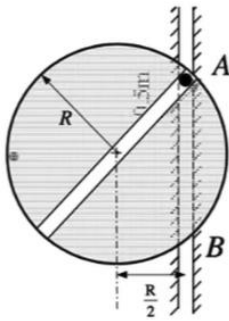
תוכן העניינים

1. מהירות של גוף קשיח ומומנטי התמד 1

קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד:

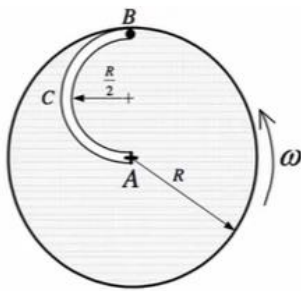
שאלות:

(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



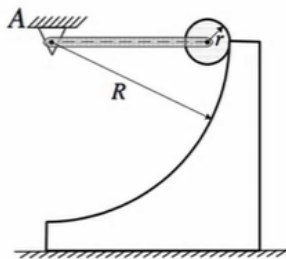
דיסקה במסה M ורדיוס R סובבת ללא חיכוך סביב מרכז A.

על הדיסקה ישנה מסילה חצי מעגלית ברדיוס $\frac{R}{2}$ ובקצה חלקיק B שמסתו m . המערכת סובבת במהירות זוויתית של ω 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.

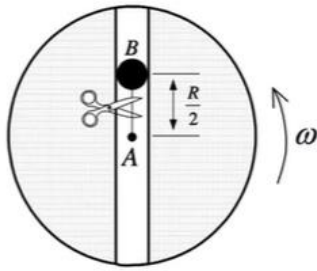
(3) דיסקה נופלת במסילה מעגלית



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.

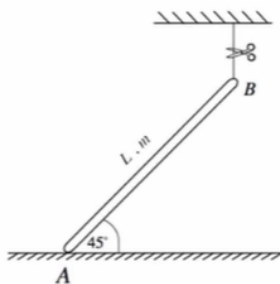
המערכת סובבה במהירות זוויתית של $4 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$.

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

(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. $v_f = 6$.

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

ה. ראו סרטון.