דינמיקה

פרק 8 - קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד

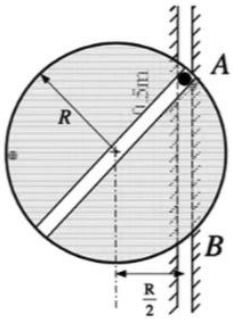
תוכן העניינים

1. מהירות של גוף קשיח ומומנטי התמד 1

קינמטיקה של גוף קשיח ומומנטי התמד:

שאלות:

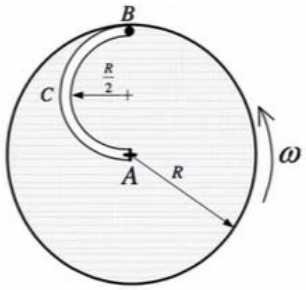
1) חלקיק מסובב דסקה



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

2) חריץ מעגלי בדסקה מסתובבת

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

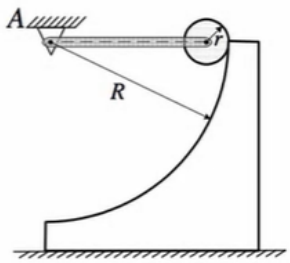


על הדיסקה ישנה מסילה חצי מעגלית ברדיוס $\frac{R}{2}$ ובקצה חלקיק B שמסתו m. המערכת סובבת במהירות זוויתית של ω והחלקיק נייח על הדיסקה.
בשלב מסוים החלקיק מתחיל לנוע במהירות u קבועה יחסית לדיסקה. לאחר שהדיסקה השלימה סיבוב, החלקיק הגיע לנקודה C (עבר חצי מסילה) וממשיך בתנועתו.

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) דסקה נופלת במסילה מעגלית

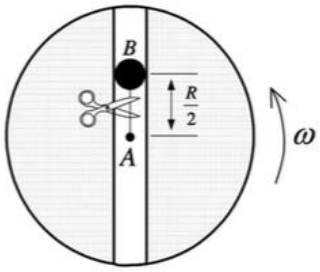


דסקה ברדיוס r ומסה m מחוברת בציר חסר חיכוך למוט שמסתו גם כן m. המוט מחובר לציר A שהינו מרכז מסילה רבע מעגלית שרדיוסה R. במצב התחלתי המוט אופקי והמערכת במנוחה. משחררים את המערכת ומתחילה תנועה בהשפעת כוח הכובד.
אין החלקה בין הדיסקה למסלול לכל אורך התנועה.
כאשר הדיסקה מגיעה לתחתית המסלול:

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 בדסקה



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

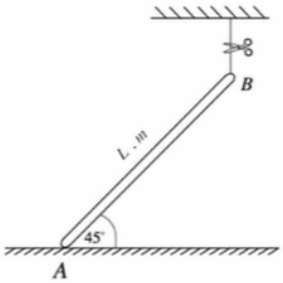
המערכת סובבה במהירות זוויתית של $4\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$.

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. $\bar{H}_1 = \bar{H}_{2_d} + \bar{H}_{2_h}$. ב. $\bar{H}_3 = \frac{1}{2}MR^2\tilde{\omega}_3$.

3) א. $\omega_1^2 = \frac{18g}{11l}$, $\omega_2 r = \omega_1(R-r)$. 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.