דינמיקה

פרק 3 - תנע זוויתי ומערכת חלקיקים

תוכן העניינים

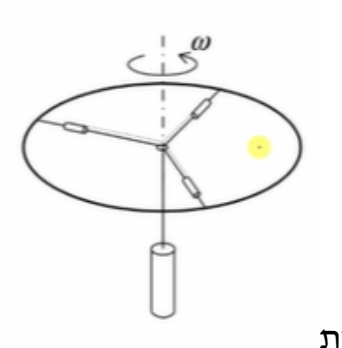
1. חזרה על הנוסחאות ..... (ללא ספר)

2. תרגילים 1

תרגילים

שאלות:

1) מסות על שולחן עם חור



מערכת מורכבת משלושה גופים זהים שמסת כל אחד $2kg$ המוחזקים במקומם לאורך שלושה מוטות חלקים חסרי מסה באורך $1.5m$ המחוברים ב-$120°$ זה מזה בין שתי טבעות חסרות מסה.
כל אחד מהגופים מחובר בחוט חסר מסה למשקולת התחתונה שמסתה $10kg$.
בשלב התחלתי הגופים נמצאים במרחק $1.5m$ מהמרכז והמערכת סובבת בחופשיות במהירות זוויתית של $1\frac{rad}{sec}$. הגופים משוחררים.
מה תהיה המהירות הזוויתית של הגלגל והמהירות בה יורדת המשקולת התחתונה, לאחר שהיא ירדה $1m$?
הסבר כיצד ישתנו תשובותיך אם בין הגופים למוטות יש חיכוך.

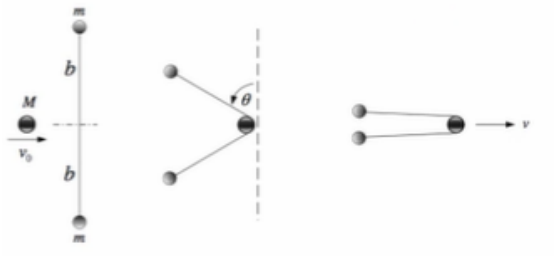
2) מתקף למוט ושני כדורים



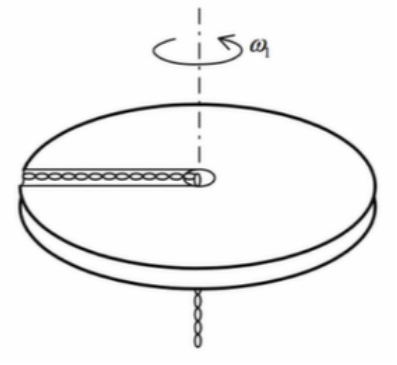
שני חלקיקים במסה $1.5kg$ כל אחד מחוברים במוט חסר מסה באורך $60cm$ על משטח אופקי חלק.
מתקף של $10N\cdot sec$ מופעל תוך שבריר שניה על הגוף התחתון.
תאר את תנועת המערכת וחשב את מהירות הגופים לאחר סיבוב של $90°$.

3) מסה פוגעת בחוט קשור למסות

שני חלקיקים במסה m מחוברים בחוט בלתי מתיח שאורכו $2b$.
חלקיק שלישי במסה M ומהירות V_0 פוגע במרכז החוט וממשיך בתנועתו.
חשב את המהירות V כאשר הזווית θ תגיע ל-$90°$, וכן את $\dot{\theta}$ של החוט ברגע זה.



4) שרשרת נופלת מדיסקה מסתובבת



שרשרת באורך 20ft מוחזקת במנוחה לאורך מסילה על דיסקה במסה זניחה שקוטרה 20ft ובמרכזה חור וחופשיה להסתובב.

המהירות הזוויתית במצב זה הינה: $\dot{\theta}_1 = 0.5\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$.

ברגע מסוים השרשרת משתחררת ומתחילה ליפול מטה.

מהי המהירות הזוויתית לאחר שהשרשרת ירדה מטה 5ft ומהי מהירות השרשרת ביחס לדיסקה

ברגע זה? מסת השרשרת ליחידת אורך: $\lambda = 10\frac{\text{lb}}{\text{m}}$.

תשובות סופיות:

1) $\dot{\theta} = 9\ ,\ \dot{r} = -2.34$.

2) ראו סרטון.

3) $\frac{M}{M+2m}V_0 = \tilde{u}\ ,\ \dot{\theta} = \frac{V_0}{b}\cdot\sqrt{\frac{M}{M+2m}}$.

4) $\dot{r} = 5.66\ ,\ \dot{\theta}_2 = 4$.