

פיסיקה קלאסית 1 - תרגיל 11

(1) מסה m תלויה ממשטח אופקי בעזרת קפיץ (בעל קבוע k). כעת נתון כי המשטח מתחיל לנוע בתדירות זוויתית ω ומשרעת A (Asincot).

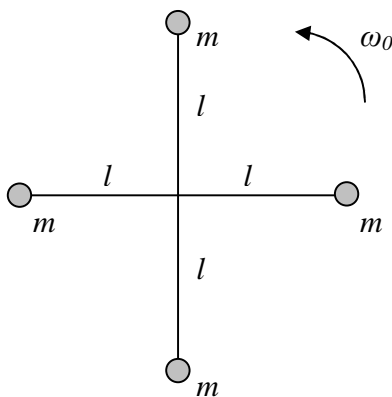
- א. מצאו את משוואות התנועה של המסה (פתרון כללי).
- ב. מהו התנאי לרזוננס במערכת? (רמז: הניחו תנאי התחלה)

(2) משטח בעל מסה M מונח בשיווי משקל על גבי קפיצים, בעלי קבוע קפיץ משוקלל k . למשטח מחוברת בוכנה המפעילה כוח מאלץ $F \sin \omega t$. מאחר וכל המערכת נמצאת בתוך נוזל, קיים כוח משכך הפועל על הלוח לפי $f = -\lambda v$. משחררים מסה m מעל המשטח כך שהמסה נופלת ופוגעת במשטח במהירות v_0 . נתון נוסף הינו כי $\lambda < 2k$.

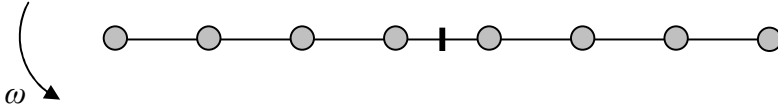
- א. מהי נקודת שיווי המשקל החדשה של המערכת (משטח וכדור)?
- ב. מהי המשרעת המירבית האפשרית של התנועה לאחר זמן קצר (רמז: התנועה לאו דווקא תגיע למשרעת זו).
- ג. האם תשתנה התשובה לסעיף ב לאחר זמן ממושך?

(3) ארבעה כדורים קטנים בעלי מסה m זהה מחוברים לשני מוטות חסרי מסה מצולבים. המערכת מונחת על שולחן אופקי חלק. מסובבים את המערכת סביב מרכז במהירות זוויתית ω_0 . בזמן כלשהו אחד הכדורים מתנתק.

- א. חשבו את התנע הזוויתי, את התנע הקווי ואת האנרגיה הקינטית של המערכת.
- ב. חשבו את מהירות הכדור הניתק (גודל וכיוון) ואת מרכז המסה של שלושת הכדורים הנותרים.
- ג. מה תהיה המהירות הזוויתית (ω) החדשה של שלושת הכדורים הנותרים (סביב מרכז המסה החדש)?



- (4) לאורך מוט באורך $2l$ חסר מסה מפזרים בצורה אחידה $2N$ גופים נקודתיים בעלי מסה m (כל אחד). המוט מסתובב סביב ציר אנכי העובר במרכזו במהירות קבועה ω .
- א. מצאו את התנע הזוויתי של המערכת ביחס לציר הסיבוב.
- ב. מצאו את התנע הזוויתי של המערכת ביחס לציר הסיבוב כאשר $N \rightarrow \infty$ וסך כל המסה של כל הגופים היא M .



- (5) נדנדה נמצאת בזווית α לאנך ועליה ילדה. (אורך החוטים גדול בהרבה ממימדי הילדה) מרכז המסה של הילדה נמצא במרחק L מציר הנדנוד. אחותה של הילדה משחררת אותה ממנוחה.

$$\cos(x) \approx 1 - \frac{1}{2}x^2 \quad \text{הניחו כי מסת הילדה } m \text{ ולשם פשטות הניחו זוויות קטנות}$$

- א. מהי מהירות הילדה בנקודה הנמוכה ביותר?
- ב. כאשר מגיעה הנדנדה לנקודה הנמוכה ביותר נעמדת הילדה כך שמרכז המסה שלה עלה ב- $L/10$. מצאו את הזווית β שתיצור הנדנדה עם האנך בשיא הגובה?
- ג. כאשר הנדנדה מגיעה לשיא הגובה שנמצא בסעיף קודם, אחותה נוזפת בה והיא מתיישבת בחזרה (כך שמרכז המסה שלמה חוזר להיות במרחק L) מה תהיה מהירותה בנקודה הנמוכה ביותר?
- ד. מה העבודה שעשה הילדה בכל התהליך?

