

נושא השיעור: מטוטלת קונית – חלק ג

שם המורה: אביב שליט

המצגת נערכה ע"י אביב שליט
כל הזכויות שמורות לוויסקול לימודים מקוונים בע"מ



מטוטלת קונית

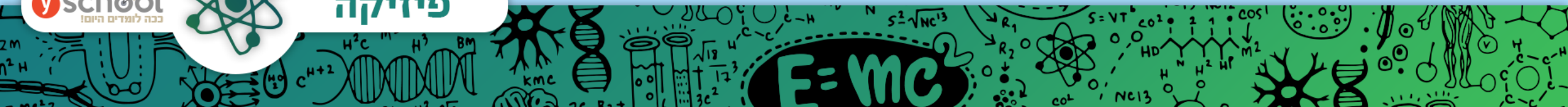
- נבחן מצב בו גוף תלוי על חוט
- נסיט את הגוף הצידה

m

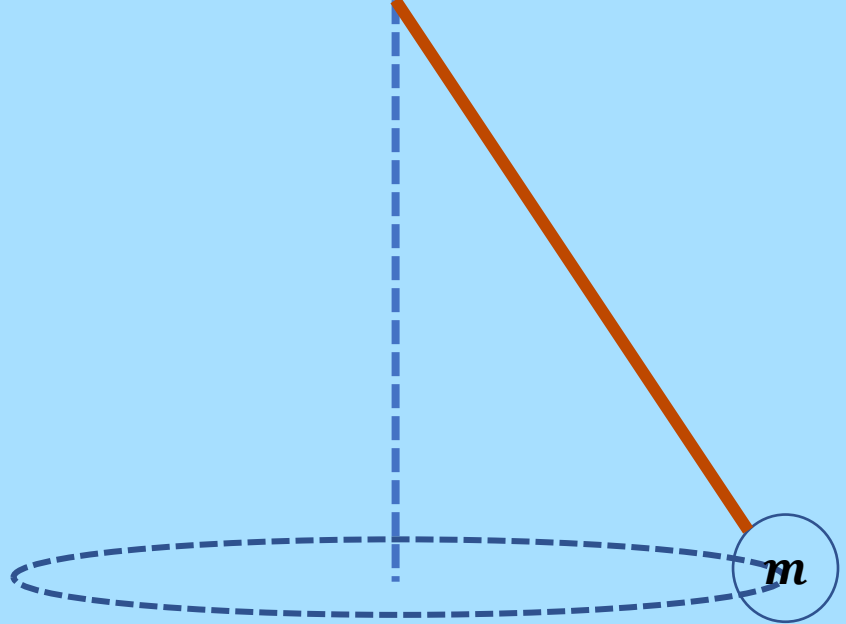


פיזיקה

y school
בכה לנעדים היסוד



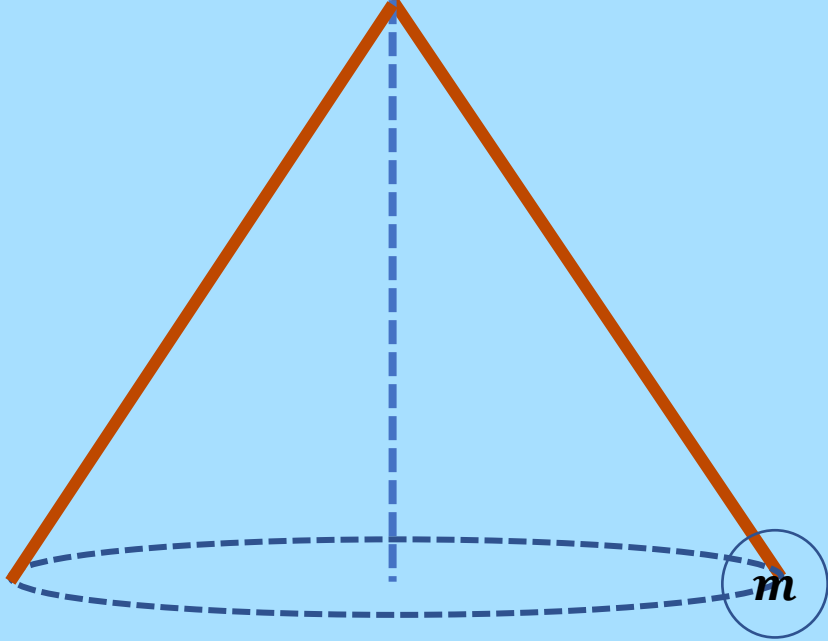
מטוטלת קונית



- נבחן מצב בו גוף תלוי על חוט
- נסיט את הגוף הצידה
- נעניק לגוף מהירות בכיוון אופקי
- צורת מסלול הגוף: מעגל במישור האופקי



מטוטלת קונית

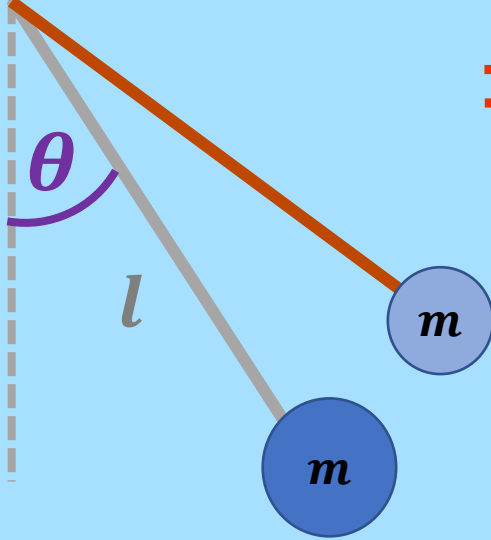


- נבחן מצב בו גוף תלוי על חוט
- נסיט את הגוף הצידה
- נעניק לגוף מהירות בכיוון אופקי
- צורת מסלול הגוף: מעגל במישור האופקי

מכאן חרוט שמה:
מטוטלת קונית



הקשר בין זווית הסטייה למהירות הסיבוב



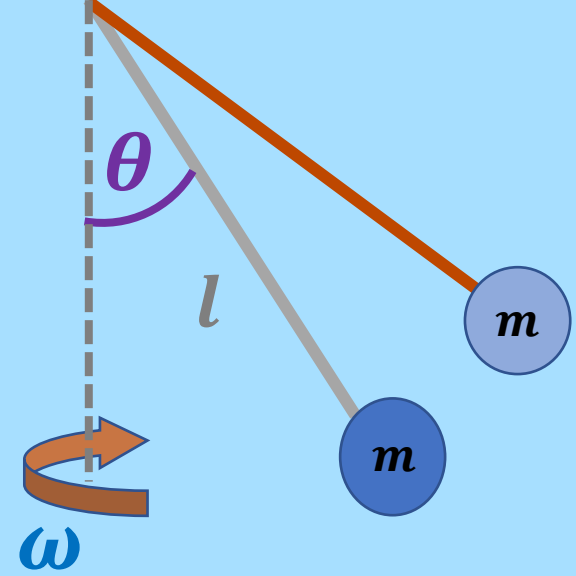
- בשיעורים הקודמים פיתחנו את הביטוי הזה מתוך ניתוח של הכוחות הפועלים ואופי התנועה

$$\cos\theta = \frac{g}{\omega^2 l}$$

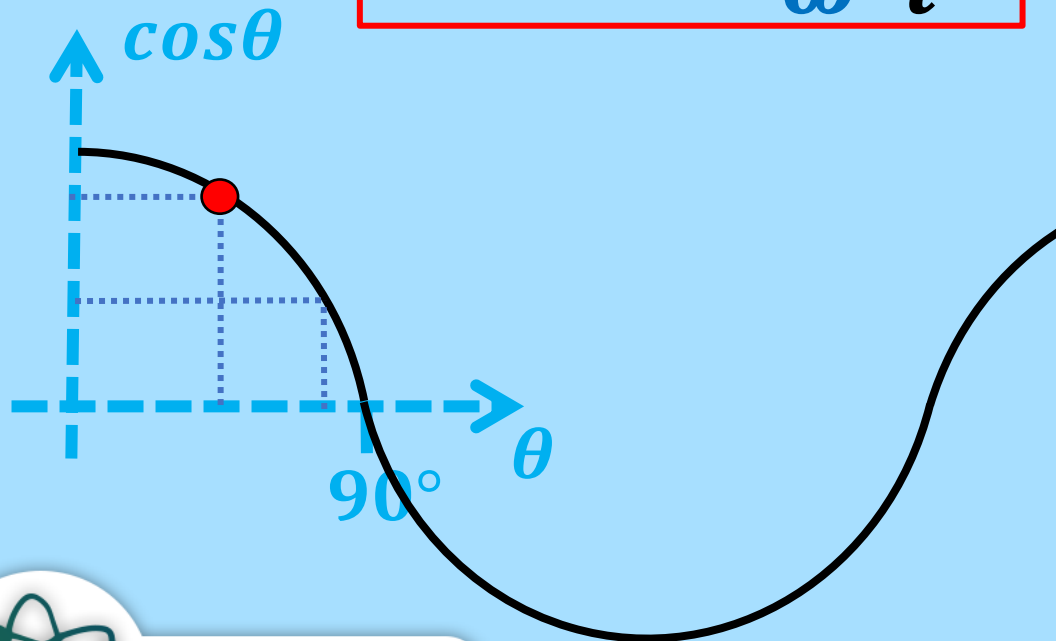
- נבחן אין שינויים במהירות הסיבוב ω משפיעים על זווית ההטייה θ



הקשר בין זווית הסטייה למהירות הסיבוב



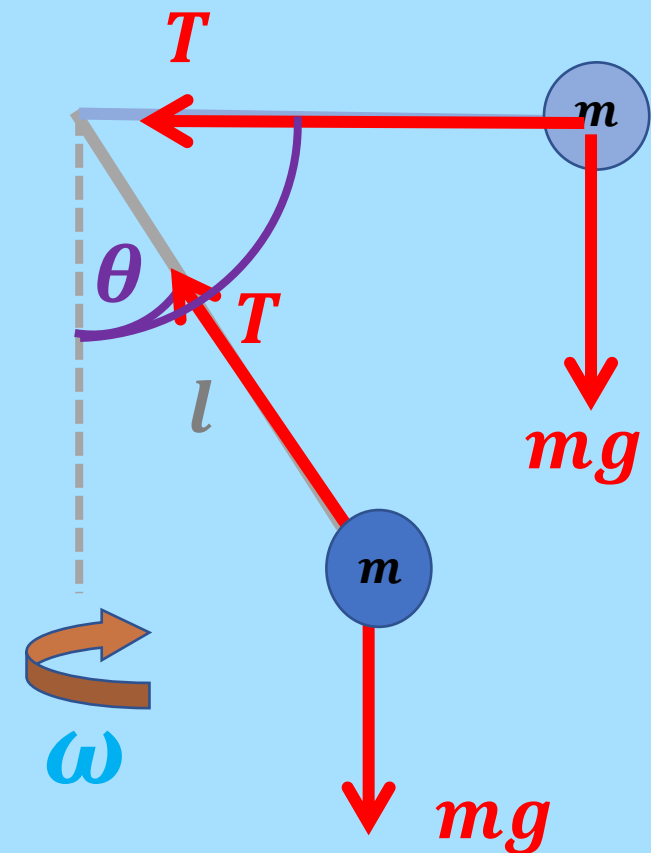
$$\cos\theta = \frac{g}{\omega^2 l}$$



- נבחן מתמטית איך שינויים במהירות הסיבוב ω משפיעים על זווית ההטייה θ
- הגדלת ω תקטין את השבר כולו
- בתחום הרלוונטי לשאלה, ככל שערך ה $\cos\theta$ יותר קטן, הוא מתאים לזווית θ יותר גדולה
- סיבוב מהיר יותר יוביל לזווית θ גדולה יותר



מהירות סיבוב מקסימלית



$$\cos\theta = \frac{g}{\omega^2 l}$$

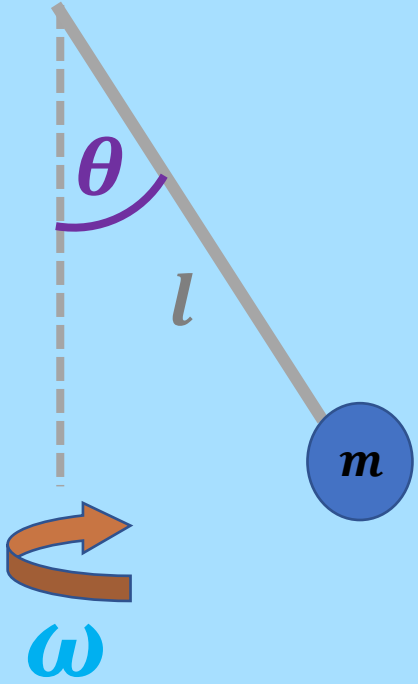
$$\cos(90^\circ) = 0$$

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} \frac{g}{\omega^2 l} = 0$$

- נבחן את הביטוי שקיבלנו בגבולות הפיזיים של המטוטלת – הזווית הכי גדולה והזווית הכי קטנה
- ראינו שהגדלת מהירות הסיבוב מגדילה את זווית הסטייה
- אם נגדיל את ω עוד ועוד, כמה θ יכולה לגדול?
- הזווית הכי גדולה היא 90° והיא מתאימה למהירות סיבוב ω אינסופית
- ניתן לראות משיקולי כוחות ש 90° אינו מצב יציב: לא יהיה רכיב שיתנגד למשקל



מהירות סיבוב מינימלית



$$\cos\theta = \frac{g}{\omega^2 l}$$

$$\cos(0^\circ) = 1$$

$$\frac{g}{\omega^2 l} = 1$$

$$\frac{g}{l} = \omega^2$$

$$\omega_{min} = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

- ראינו שהקטנת מהירות הסיבוב מקטינה את זווית הסטייה

- ככול ש ω קטן – השבר כולו גדל!

- יש גבול! השבר יכול להיות מקסימום 1

- נבחן את מהירות הסיבוב המינימלית ω_{min} עבורה השבר שווה 1

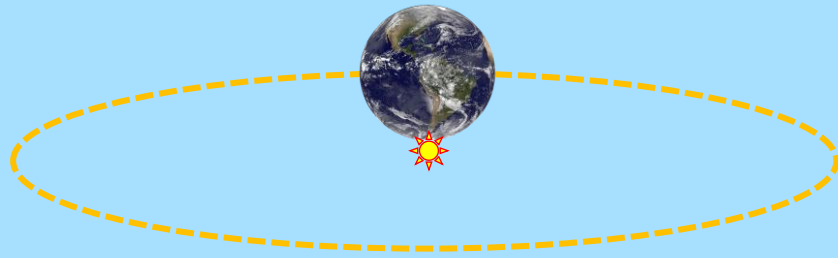
- מצאנו את המהירות הגבולית. אם נרד עוד המטוטלת לא תהיה יציבה ותקרוס



סיכום

- צורת המסלול מעגל אופקי

- התנועה היא מעגלית קצובה – מרכזו בנקודה דמיונית במרכז העיגול



- הכוח השקול מצביע למרכז העיגול

- סיבוב מהיר יותר יוביל לזווית θ גדולה יותר

- הזווית המירבית היא 90°

- הזווית המזערית מוגבלת ע"י אורך החוט וקבוע תאוצת הכובד

$$\omega_{min} = \sqrt{\frac{g}{l}}$$



בהצלחה

y school
בכה לנעדים היסוד



פיזיקה

