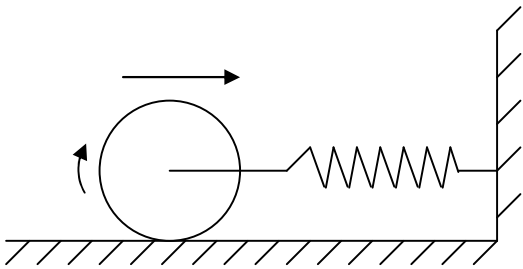


פיסיקה קלאסית 1 - תרגיל 13

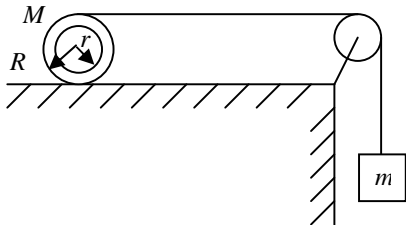
(1) גליל מלא בעל מסה M מחובר ממרכזו (המשמש כציר) לקיר דרך קפיץ בעל קבוע k . נתון שהגליל מתגלגל לאורך הרצפה ללא החלקה.

- א. עוזבים את הגליל במרחק l מנקודת שיווי המשקל. מצאו את האנרגיה הקינטית הקווית ואת האנרגיה הקינטית הסיבובית של הגליל כאשר הוא עובר בנקודת שיווי משקל.
 ב. מצאו את זמן המחזור של תנועת הגליל.



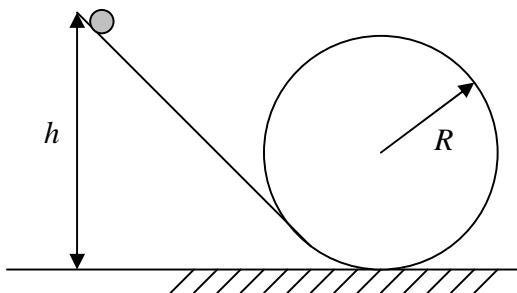
(2) גליל חלול במסתו M מונח על שולחן. קצה החוט המלופף עליו מחובר דרך גלגלת חסרת מסה וחיכוך למשקולת בעלת מסה m . נתון כי לגליל יש רדיוס חיצוני R , רדיוס פנימי r וצפיפות מסה אחידה. שימו לב: לשתי המסות אין בהכרח אותה תאוצה.

- א. מצאו את התאוצה הזוויתית והקווית של הגליל בהנחה שהוא מתגלגל ללא החלקה.
 ב. מהי תאוצת המשקולת ומהי המתיחות בחוט.



(3) גוף גלילי בעל מסה m , רדיוס r ומומנט התמד $I = kmr^2$ ($0 < k < 1$), מתגלגל ללא החלקה על מסילה משופעת המשתלבת במסלול מעגלי שרדיוסו R .

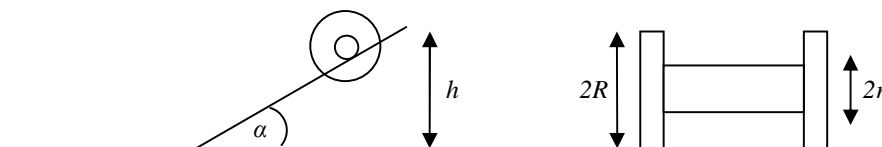
- א. מאיזה גובה מזערי יש לעזוב את הגוף בכדי שישלים הקפה מלאה (מבלי ליפול באמצע)?
 ב. מה יקרה במקרים הגבוליים $k=0$ ו- $k=1$?



(4) כדור קטן ומלא שרדיוסו r מבצע תנודות קטנות בתוך גליל חלול שרדיוסו R . חשבו את זמן המחזור של התנודות (אפשר להניח, אך לא חובה כי $r \ll R$).

(5) סליל מורכב משתי דיסקיות (מלאות ואחידות) המחוברות ביניהן כמוט גלילי (ראו שרטוט). הדיסקיות הן בעלות מסה M ורדיוס R כל אחת, בעוד שהמוט הגלילי הינו בעל מסה m ורדיוס r ($r < R$). מניחים את הסליל על שיפוע בזווית α , כך שהמוט הגלילי (ברדיוס r) מתגלגל עליו ללא החלקה עד שהוא פוגע במשטח האופקי. נתון כי ברגע שחרור הגוף מרכז המסה שלו נמצא בגובה h ($h > R$), כמו כן, מקדם החיכוך בין הגוף והמישור האופקי הוא μ .

א. מהי המהירות הקווית v_0 של הגוף מיד לפני שהוא מגיע לקרקע?
 ב. הראו כי בתחילת התנועה על הקרקע הסליל מבצע גלגול עם החלקה.
 ג. כמה זמן לאחר שהגוף הגיע לקרקע הוא יחל לנוע בגלגול ללא החלקה?



(6) נתון כי לשני סלילים זהים בעלי רדיוס פנימי r ורדיוס חיצוני R , ישנה מסה m ומומנט התמד (סביב ציר הסמטריה) I . הסלילים מורכבים כמוצג בשרטוט, כאשר החוט המלופף סביב הסליל העליון מחובר לתקרה ואילו החוט המלופף סביב הסליל התחתון מחובר למרכז הסליל העליון. מצאו את התאוצה הקווית של כל אחד מהסלילים.

