

## פיסיקה קלאסית 1 - תרגיל 8

(1) הראו כי הכוח הצנטרופיטלי של גוף בעל מסה  $m$  מסתובבת בתדירות זוויתית  $\omega$ .  
 א. הינו כוח משמר.

ב. מהו הפוטנציאל ממנו הוא נגזר (הניחו כי במרכז הסיבוב האנרגיה הפוטנציאלית מתאפסת).

(2) על רפסודה שטוחה הממוקמת במרכז ים המלח מונחת תיבה, בעלת מסה  $m$ , אשר מחוברת בחבל אל מנוע. ברגע  $t=0$  מפעילים את המנוע אשר מושך את החבל בכוח  $F=\beta t$  (כאשר  $\beta$  הינו קבוע). בנוסף נתונים מקדמי החיכוך הסטטיים והקינטיים בין הרפסודה לתיבה –  $\mu_k, \mu_s$  ( $\mu_k < \mu_s < 1$ ). לעומת זאת מקדם החיכוך בין הרפסודה למים ניתן להזנחה. בנוסף לכך נתון כי המנוע פועל זמשך זמן  $T=m_1 g/\beta$  ואז מפסיק.

א. מהי המהירותה של הרפסודה לאחר זמן רב ( $t \gg T$ ) אם מסת הרפסודה הינה  $m_2$  ומסת התיבה  $m_1$ .

ב. מצאו את מהירות התיבה ביחס לרפסודה בזמן הפעלת המנוע.

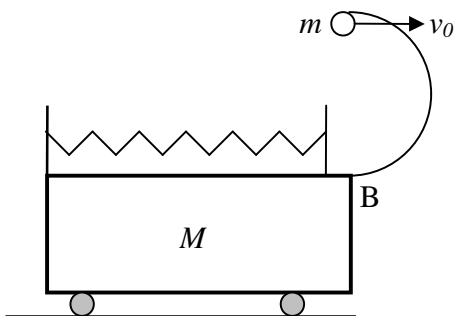
ג. ציירו (איכותית) גרף של תאוצת התיבה ביחס לקרקע כפונקציה של הכוח  $F$ .

ד. חזרו על סעיף ג' כאשר מניחים כי לתיבה היתה תאוצה  $a_0$  בזמן  $t=0$  וככל שהזמן עובר מקטינים את הכוח  $F$  עד שהוא מתאפס.

(3) על עגלה בעלת מסה  $M$  מותקנת מסילה חצי עגולה ברדיוס  $R$ . וקפיץ בעל קבוע קפיץ  $k$  (ראו שרטוט). העגלה עומדת במנוחה על משטח אופקי. עתה נותנים למסה קטנה ( $m=1/4M$ ) מהירות התחלתית  $v_0 = 2\sqrt{gR}$  (ימינה). בהנחה שאין כל חיכוך בבעיה.

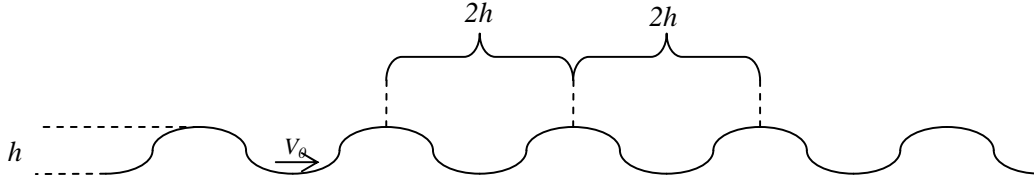
א. מצאו את מהירות המסה  $m$  בתחתית המסילה (נקודה B).

ב. מצאו את מידת ההתכווצות המירבית של הקפיץ.



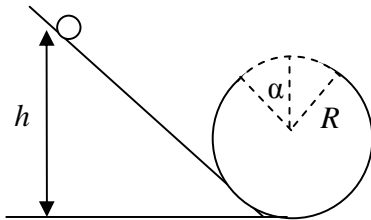
(4) בשרטוט נראה מסלול גבעוני, פסגת כל גבעה היא במרכז הגבעה בגובה  $h$ , המרחק בין כל 2 גבעות סמוכות הינו  $2h$  (פרט לכך צורת הגבעות יכולה להיות שונה אחת מהשניה). נתון כי מהירות המסה בתחתית לפני הגבעה הראשונה היא  $v_0$ , לאחר מכן המסה ממשיכה להחליק לאורך המסלול עד שהיא נעצרת על הגבעה השלישית. נתון כי מקדם החיכוך בין המסה למישור הינו  $\mu$ .

- מהי עבודת כוח החיכוך בין הפסגה השנייה והשלישית. רמז: מצאו קודם את עבודת כוח החיכוך עבור שיפוע בכיוון האופקי מרחק  $\Delta x$ .
- מהו  $v_0$ .
- מהי מהירות המסה על הפסגה הראשונה והשנייה?



(5) חלקיק שמסתו  $m$  מחליק ללא חיכוך על מסילה שצורתה מישור משופע המסתיים במעגל שרדיוסו  $R$ .

- חשבו את הגובה המינימלי  $h$  ממנו יחליק החלקיק כדי שבאף נקודה הוא לא יעזוב את המסילה.
- בגלל פגם בבניית המסילה, החלק העליון של הקשת (המתאים לזווית  $2\alpha$ ) התמוטט. כעת מה צריך להיות הגובה  $h$  כך שהחלקיק ישלם סיבוב שלם? עבור איזה ערך של  $\alpha$  יהיה גובה זה הקטן ביותר?



(6) בול נדחף על ידי כוח  $F$  בזווית  $\theta$ , כאשר הכוח נתון על ידי הביטוי  $F=6x$  והזווית על ידי הביטוי  $\cos \theta = 0.7 - 0.02x$ .

- מהי העבודה שנעשתה על הבול בין  $x_1=10cm$  לבין  $x_2=20cm$ . במקרה ש- $x$  מוגדר יחסית לאופק.
- עדכנו אותנו כי נפלה טעות בהגדרת הזווית והיא למעשה מוגדרת על ידי הביטוי  $\sin \theta = 0.02x$ , מהי העבודה שנעשתה על הבול עתה.
- עתה נמסר לנו כי זהו התיקון האחרון וטוענים כי למעשה הביטוי של הכוח הינו  $F = 0.7 - 0.02x$  והשיפוע שייך בכלל לשאלה מלפני חודש. מצאו את הביטוי להספק של הבול. בעזרת ביטוי זה מצאו את העבודה שנעשתה על הבול בין  $x_1$  ל- $x_2$ .