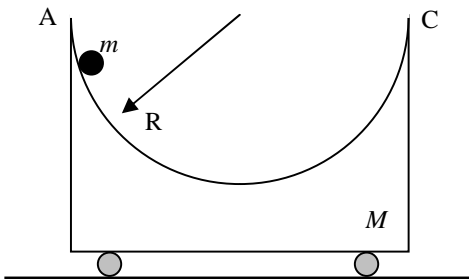


## פיסיקה קלאסית 1 - תרגיל 7

(1) נתון הכוח הבא  $\vec{F} = c(2x + 3y)\hat{x} + d(3x + 4y)\hat{y}$ .

- א. מצאו את התנאי על  $c$  ו- $d$  על מנת שהכוח יהיה כוח משמר.
- ב. מצאו את העבודה שעושה הכוח על גוף הנע במסלול סגור לאורך מעגל המתואר על ידי  $\vec{r} = a \cos \theta \hat{x} + a \sin \theta \hat{y}$  כאשר נתון כי הגוף מתחיל את תנועתו מהנקודה  $(a, 0)$ .
- ג. מצאו את העבודה אותה מבצע הכוח על גוף הנע במסלול סגור לאורך אליפסה המתוארת על ידי  $\vec{r} = a \cos \theta \hat{x} + b \sin \theta \hat{y}$  כאשר נתון כי הגוף מתחיל לנוע מנקודה  $(a, 0)$ .
- ד. הראו כי עבור התנאים שנמצאו בסעיף א' העבודה זהה לשני המסלולים.

- (2) עגלה בעלת מסה  $M$  עומדת על מישור אופקי חלק. על העגלה מותקן משטח חלק בעל חתך של חצי מעגל ברדיוס  $R$  (ראו שרטוט). מאפשרים למסה  $m$  להחליק בהשפעת כוח הכבידה מנקודה  $A$  (הקצה העליון של המשטח).



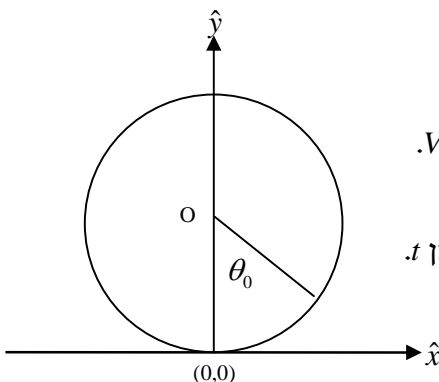
- א. רשמו את המשוואות עבור שימור התנע ועבור שימור האנרגיה. סמנו את רכיבי המהירות של המסה  $m$  בעזרת  $v_x, v_y$  ואת רכיבי העגלה  $(M)$  בעזרת  $u_x, u_y$ .
- ב. האם המסה  $m$  תגיעה לצידו השני של המשטח (לנקודה C)? אם כן, מצאו את מהירות המסה  $m$  ומיקום העגלה ביחס לראשית (במערכת המעבדה) כאשר  $m$  מגיע לנקודה C.

(3) נתונים הכוחות  $\vec{f}_1 = \vec{a} \times \vec{r}$  ו- $\vec{f}_2 = (\vec{a} \cdot \vec{r})\vec{a}$  כאשר  $\vec{a}$  הינו וקטור קבוע כלשהו.

- א. האם הכוחות משמרים?
- ב. עבור הכוחות שאובחנו כמשמרים בסעיף א', מהו הפוטנציאל ממנו הם נגזרים.

(4) על אדמתו של כוכב מסתורי פועל הכוח הבא:  $\vec{F} = (2bxy)\hat{x} + (bx^2)\hat{y}$ .

חלקיק נע על הכוכב (נניח במישור  $xy$ ) לאורך מעגל שמרכזו בנקודה  $O(x=0, y=R)$  כפי שמוצג בשרטוט. החלקיק מתחיל את תנועתו בראשית הצירים  $(\theta = 0)$  ונע לזווית  $\theta = \theta_0$ .



- א. הראו כי הכוח הוא כוח משמר.
- ב. חשבו את העבודה שעשה הכוח במהלך תנועת החלקיק. בטאו בעזרת  $b, R, \theta_0$ .
- ג. מצאו את הפוטנציאל שממנו נובע  $\vec{F}$ , כאשר נתון  $V(0,0)=0$ .
- ד. חלקיק אחר, ממונע, יוצא מראשית הצירים. המנוע שומר על כך שהחלקיק ינוע כל העת במהירות קבועה  $\vec{v} = v_x \hat{x} + v_y \hat{y}$ , מצאו את העבודה שביצע המנוע במשך זמן  $t$ .

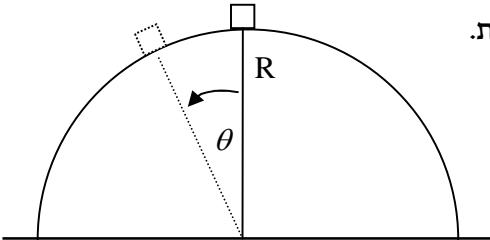
(5) גוף שמסתו  $m$  מחליק ללא חיכוך על פני חצי כדור שרדיוסו  $R$  (ראו שרטוט).

א. מהי האנרגיה הפוטנציאלית כפונקציה של הזווית.

ב. מהי האנרגיה הקינטית כפונקציה של הזווית.

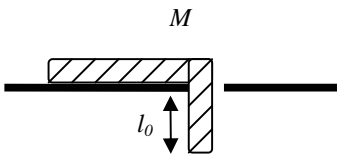
ג. מהי התאוצה המשיקית והרדיאלית כפונקציה של הזווית.

ד. מהי הזווית בה יתנתק הגוף מהמשטח הכדורי.



(6) אורכו של חבל אחיד הוא  $L$  מסתו היא  $M$  (ראו שרטוט). החבל מונח על שולחן חסר חיכוך כאשר

בזמן  $t=0$  חלק מהחבל ( $l_0$ ) נמצא מתחת לחור בשולחן והשאר על השולחן. מהו אורכו האנכי של החבל כפונקציה של הזמן?



(7) 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.

