



תאריך המבחן : 06.07.2012

שם המרצה : איתן רוטשטיין

שנה: תשע"ב סמ': ב' מועד: א'

מבחן ב: מבוא לפיסיקה

מספר קורס: 203-1-1361

משך הבחינה: 3 שעות

חומר עזר: מחשבון+דף נוסחאות מצורף

מס' נבחן: _____

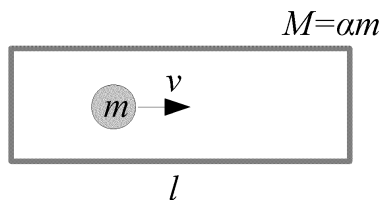
כל שאלה שווה 25 נקודות. יש לענות על 4 שאלות בלבד. נא לכתוב בצורה ברורה ומסודרת.

1. כדור שמסתו m נע ימינה בתוך מסגרת מלבנית, במקביל לצלע שאורכה l , במהירות קבועה v . מסת המסגרת היא $M = \alpha m$ ($\alpha > 0$). לאחר זמן מסוים הכדור מתנגש חזיתית ואלסטית במסגרת. התנועה היא במישור אופקי ללא חיכוך.

(א) חשבו את מהירות הכדור והמסגרת מיד לאחר ההתנגשות.

(ב) מה קורה כאשר $\alpha = 0$, $\alpha = 1$, $\alpha \gg 1$? הסבירו את התוצאות שקיבלתם.

(ג) עבור $\alpha > 0$ כלשהי, כמה זמן יעבור בין ההתנגשות הראשונה לשנייה?



2. גליל מלא ואחיד (מסה M , גובה L ורדיוס R) מתחיל להתגלגל ממנוחה, בגלגול ללא החלקה, במורד מדרון הנטוי בזווית θ . מקדם החיכוך הסטטי בין הגליל למדרון הוא μ . מעלים את הזווית באיטיות.

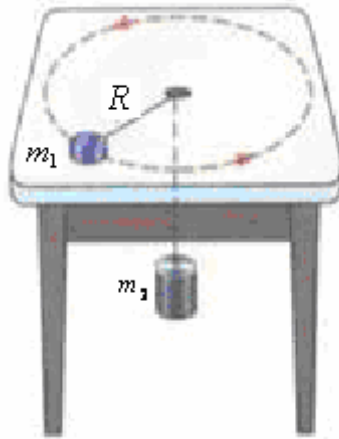
(א) חשבו את מומנט ההתמד של הגליל.

(ב) רשמו את תאוצת הגליל ואת כוח החיכוך כפונקציה של הזווית θ .

(ג) באיזו זווית θ יתחיל הגוף להחליק?

3. מסה m_1 נמצאת על שולחן אופקי חסר חיכוך וקשורה לחוט חסר מסה. החוט עובר דרך חור בשולחן ומחובר למסה m_2 (ראה ציור) כך שמסה m_1 מבצעת תנועה מעגלית עם רדיוס R . במצב זה האנרגיה הקינטית של מסה m_1 היא E_0 .

- (א) בטאו את המהירות הזוויתית של מסה m_1 באמצעות נתוני השאלה.
 כעת מחברים מסה נוספת, m_3 , למסה m_2 כך שרדיוס הסיבוב של m_1 קטן בחצי.
 (ב) בטאו את המהירות הזוויתית של מסה m_1 באמצעות נתוני השאלה במצב החדש.
 (ג) כמה עבודה עשתה מסה m_3 בכדי לשנות את רדיוס הסיבוב לחצי הרדיוס המקורי?



4. גוף שמסתו m נע תחת ההשפעה של אנרגיה פוטנציאלית $U(x) = U_0(x^2 - a^2)^2$ (ראה שרטוט)

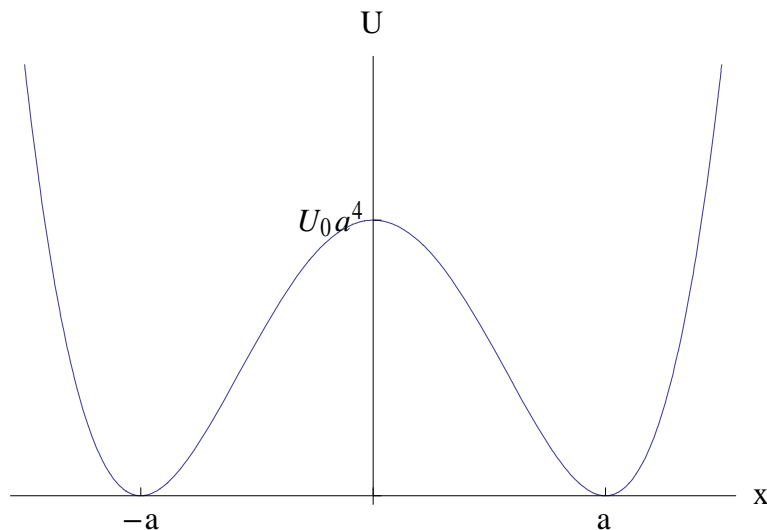
א. היכן נקודות השיווי משקל ומה סוג כל נקודה (שיווי משקל יציב/לא יציב)?

עבור סעיפים ב' ו ג' נתון שלגוף יש סך אנרגיה של $\frac{U_0 a^4}{4}$.

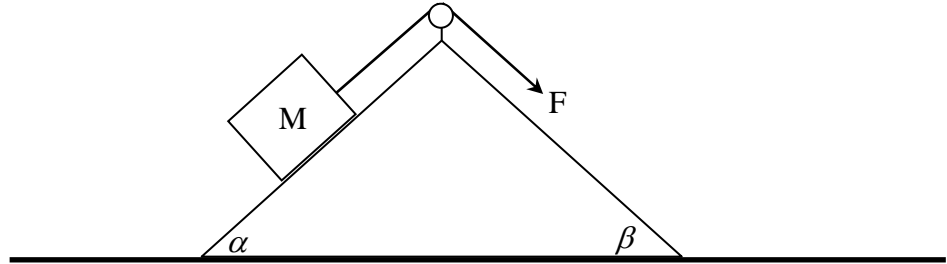
ב. מהו תחום התנועה שבו ינוע הגוף ($x_{\min} \leq x \leq x_{\max}$). בטאו מפורשות x_{\min} ו x_{\max} .

ג. מצאו את המהירות כפונקציה של x .

ד. מהי תדירות התנועה של הגוף עבור העתקים קטנים נקודת שיווי משקל יציב כלשהי?



5. נתונה המערכת באיור הבא. מקדם החיכוך הסטאטי בין הגוף למשולש הוא μ . הגלגלת היא אידיאלית וחסרת מסה.



- א. מהו טווח הכוחות שמותר על מנת שהמסה תישאר במקומה.
- ב. מניחים את המערכת בתוך מעלית היורדת בתאוצה קבועה a . ענה מחדש על סעיף א בתנאים אלו.
- ג. מוציאים את המערכת מהמעלית ומניחים אותה כעת בתוך קרונית הנעה בתאוצה קבועה a ימינה. ענה מחדש על סעיף א בתנאים אלו.

בהצלחה!