

בחינה במכניקה-מסלול מדויקים

תשס"ט  
 16.1.09

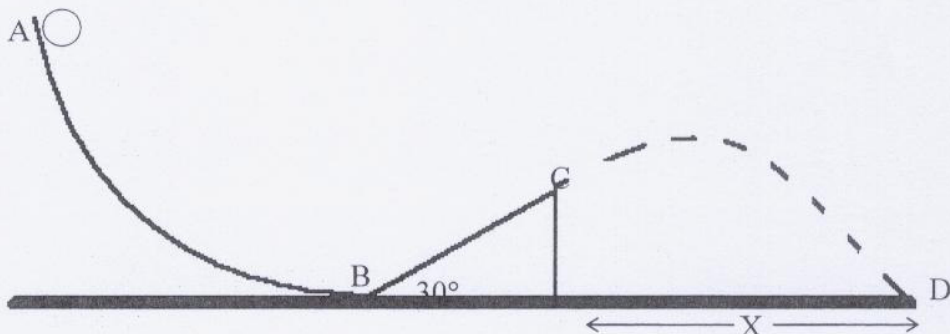
משך הבחינה: שעתיים  
 חומר עזר: דפי נוסחאות ומחשבון כיס.

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות  
 במידה וענית על יותר משלוש שאלות, תבדקנה שלוש השאלות הראשונות.  
 בהצלחה!

**שאלה 1**

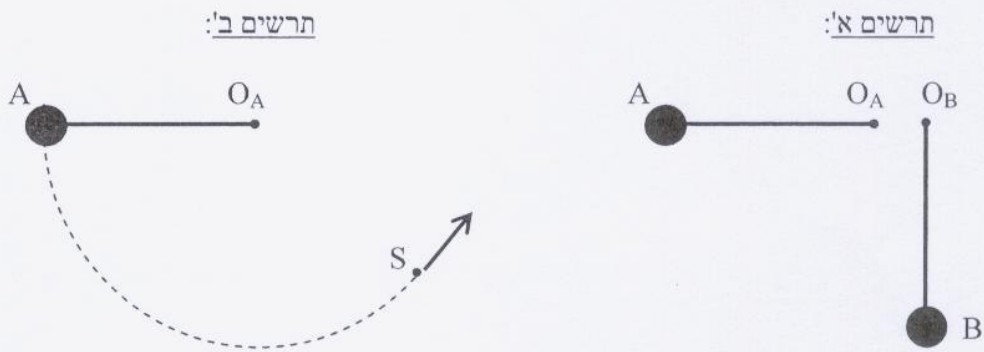
גוף מתחיל להחליק ממנוחה מנקודה A הנמצאת בגובה 20 מטר מהרצפה.  
 המסילה חסרת חיכוך עד לנקודה B.  
 מהנקודה B ועד לנקודה C ממשיך הגוף לנוע על מישור משופע,  $\alpha=30^\circ$ , בעל מקדם חיכוך  $\mu=0.2$ .  
 אורך המשור המשופע הוא 20 מטר.  
 מן הנקודה C ממשיך הגוף בתנועה באוויר עד לפגיעתו ברצפה בנקודה D.

- א. מהי המהירות של הגוף בנקודה B? (7 נקודות)
- ב. מהי מהירות הגוף בנקודה C (קצה המישור המשופע)? (8 נקודות)
- ג. באיזה מרחק אופקי, X, יפגע הגוף בקרקע (נקודה D)? (9 נקודות)
- ד. מהי מהירותו (גודל וכיוון) ברגע הפגיעה ברצפה (נקודה D)? (9 1/3 נקודות)



שאלה 2

כדור A שמסתו  $m_A=0.1\text{kg}$  מוחזק במנוחה בקצהו של חוט אופקי שאורכו  $l=80\text{cm}$ , הקשור לנקודה קבועה  $O_A$ . כדור B שמסתו  $m_B=0.3\text{kg}$  תלוי במנוחה על חוט אנכי בעל אותו אורך  $l$ , הקשור לנקודה קבועה  $O_B$ . משחררים את הכדור A ממנוחה, ותוך כדי תנועתו הוא מתנגש התנגשות מצח אלסטית לחלוטין בכדור B (ראה תרשים א').

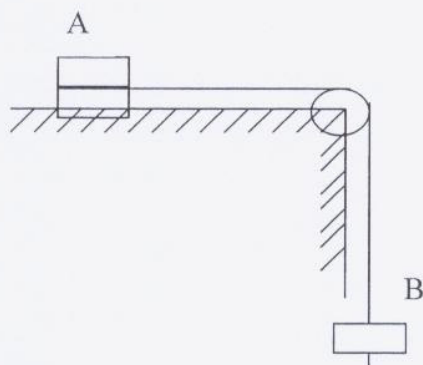


הנח כי מסת החוטים זניחה, וכי ברגע ההתנגשות שני החוטים נמצאים במצב אנכי.

- א. מצא את מהירות הכדור A כהרף עין לפני ההתנגשות. (6 נקודות)
- ב. מצא את המתיחות בחוט הקשור לכדור A כהרף עין לפני ההתנגשות. ( $8 \frac{1}{3}$  נקודות)
- ג. מצא את הזווית המרבית יחסית לאנך, אליה יגיע החוט הקשור לכדור B לאחר ההתנגשות. (10 נקודות)
- ד. מסירים את הכדור B, ומשחררים שוב את הכדור A ממנוחה במצב אופקי. בהגיע הכדור לנקודה S ניתק הכדור מהחוט (ראה תרשים ב'). האם הגובה המרבי אליו יגיע הכדור לאחר הניתוק יהיה גדול, קטן או שווה לגובה ממנו שוחרר ממנוחה? נמק. (9 נקודות)

### שאלה 3

לרשותו של תלמיד שלוש תיבות זהות. הוא הדביק שתי תיבות זו לזו ולגוף שהתקבל קרא בשם גוף A.



התלמיד הניח את גוף A על שולחן, קשר אל הגוף קצה אחד של חוט ואת החוט כרך סביב גלגלת (חסרת חיכוך וחסרת מסה). לקצה האחד של החוט קשר התלמיד את התיבה השלישית וקרא לה בשם גוף B (ראה תרשים).

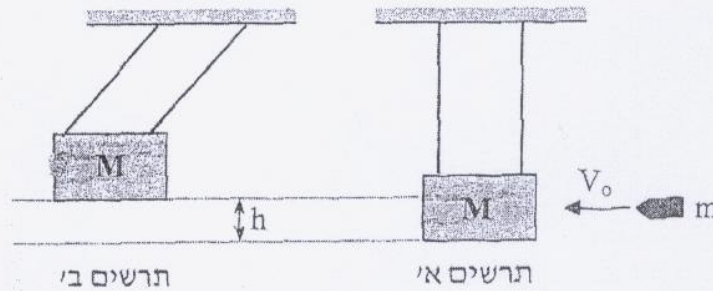
החיכוך בין גוף A לבין השולחן אינו ניתן להזנחה. התלמיד שיחרר את המערכת ממנוחה, ומדד במרווחי זמן שווים את המהירות של גוף A. ממצאי המדידות רשומים בטבלה שלפניך:

T(sec)	0	0.04	0.08	0.12	0.16	0.2
V(m/sec)	0	0.076	0.166	0.246	0.316	0.400

- שרטט גרף המתאר את מהירות של גוף A כפונקציה של הזמן. (5 נקודות)
- חשב את גודל התאוצה של גוף A. (6 נקודות)
- חשב את מקדם החיכוך בין גוף A לבין השולחן. (14 נקודות)
- ברגע  $t=0.2$  החוט נקרע. האם משך התנועה של הגוף A, מרגע קריעת החוט עד לעצירת הגוף גדול מ-0.2 sec, קטן מ-0.2 sec או שווה ל-0.2 sec? נמק! (במשך תנועתו גוף A אינו מתנגש בגלגלת). (8 1/3 נקודות).

שאלה 4

קליע שמסתו  $m$  נורה אופקית במהירות  $V_0$  לעבר בול  $M=3m$  התלוי כמתואר בתרשים א'.  
 הקליע חודר דרך הבול ויוצא מצידו השני במהירות אופקית  $0.5 V_0$ .  
 הנח שמשך תנועת הקליע בתוך הבול קצר מאוד.  
 נתונים:  $g, V_0, m$ .



- א. 1. מהי מהירות הבול ברגע בו הקליע יוצא ממנו? (7 נקודות)
2. עד לאיזה גובה מכסימלי  $h$  יעלה הבול (ראה תרשים ב'). (7 נקודות)
- ב. איזה חלק (באחוזים) מהאנרגיה הקינטית של המערכת אובד בתהליך חדירת הקליע דרך הבול? (6 נקודות)
- יורים על הבול קליע גומי בעל מסה זהה ומהירות זהה לקליע הקודם.  
 הקליע מתנגש אלסטית לחלוטין בבול ונרתע לאחור. הנח שההתנגשות קצרה.
- ג. באיזו מהירות נרתע הקליע? (8 נקודות)
- ד. הסבר מדוע חשוב להניח (לצורך חישוב המהירות בסעיף הקודם) שמדובר ב"התנגשות קצרה". (5 1/3 נקודות)