



מסלול המדעים המדוייקים

מבחן במכניקה - מועד א' - 10.12.04

משך המבחן: שעתיים

יש לענות על 3 מתוך 4 השאלות

במידה וענית על יותר משלוש שאלות, תבדקנה שלוש השאלות הראשונות.

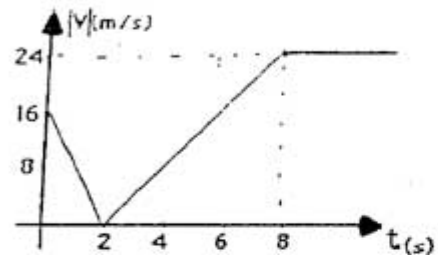
בהצלחה

1. גוף ניזרק במעלה מישור משופע מנקודה הנמצאת במרחק מסוים מעל תחתית המישור. המישור המשופע מתחבר אל משטח אופקי, כמוראה בתרשים 1. תרשים 2 מתאר את גודלה של המהירות הריגתית של הגוף כפונקציה של הזמן (חגריף לא מתייחס לכוון התנועה של הגוף).

תרשים 1

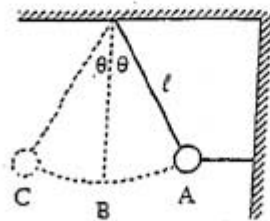


תרשים 2



- א. באיזו מהירות התחלתית נזרק הגוף במעלה המישור המשופע? (4 נקודות)
 ב. מהי זווית הנטייה של המישור המשופע? (9 נקודות)
 ג. מהו מקדם החיכוך בין הגוף והמישור המשופע? (9 נקודות)
 ד. מאיזה מרחק מתחתית המישור המשופע ניזרק הגוף? (7 1/3 נקודות)
 ה. האם קיים חיכוך בין הגוף והמשטח האופקי? אם כן, מהו מקדם החיכוך? אם לא הסברו! (4 נקודות)

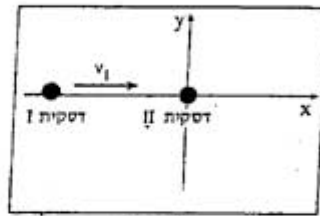
2. כדור שמסתו M קשור בשני חוטים המחזיקים אותו במצב A כמתואר בתרשים. חותכים את החוט האופקי AD והכדור נע לאורך המסלול ABC . אורך החוט התלוי מהתיקרה הוא ℓ והזווית שהוא יוצר עם האנך במצב ההתחלתי היא θ . נתונים: g, M, θ, ℓ .



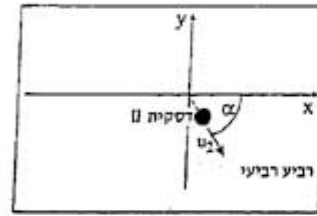
- א. מהי המתח T_A בחוט OA לפני ניתוק החוט האופקי? (6.3 נקודות)
 ב. מהי המתח T_C בחוט OA במצב C ? (6 נקודות)
 ג. מהי המתח T_B בחוט OA ברגע שגוף עובר את הנקודה B ? (10 נקודות)
 ד. מהי תאוצה (גודל וכיוון) בנקודות B ו- C ? (8 נקודות)
 ה. בהנחה שהזווית θ קטנה - כמה זמן נמשכת תנועת הכדור מ- A ל- C ? (3 נקודות)

3. בהרשים א מתואר במבט מלמעלה משטח של שולחן חלק ועליו שתי דסקיות:

דסקית I שמסתה $m_1 = 1 \text{ kg}$ נעה בכיוון החיובי של הציר x במהירות שגודלה $v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ודסקית II שמסתה $m_2 = 1 \text{ kg}$ נחה בראשית של מערכת צירים הנמצאת במישור השולחן.



תרשים א



תרשים ב

לאחר התנגשות הדסקיות זו בזו, נעה דסקית II בזווית $\alpha = 60^\circ$ עם הציר x, במהירות שגודלה $u_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, כמתואר בתרשים ב. (תנועת דסקית I לאחר ההתנגשות אינה מתוארת בתרשים ב.)

א. מהו התנע הכולל של מערכת שתי הדסקיות לאחר ההתנגשות (ציין גודל וכיוון)?

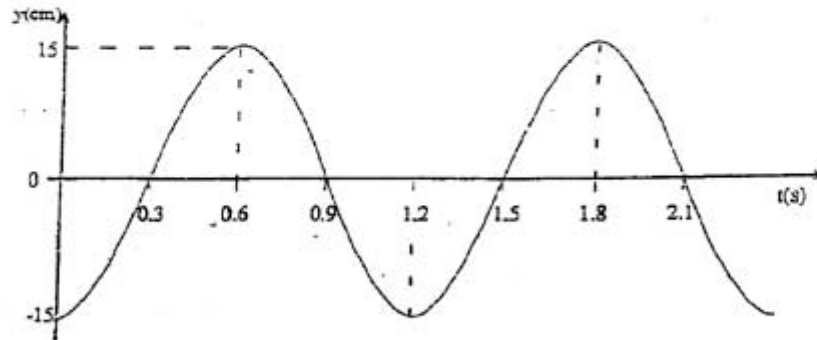
(7 נקודות)

ב. הסבר במילים מדוע לא ייתכן ששתי הדסקיות ינעו אחרי ההתנגשות ברביע הרביעי של מערכת הצירים (ראה תרשים ב.).

(8½ נקודות)

ג. חשב את המהירות (גודל וכיוון) של דסקית I לאחר ההתנגשות. (18 נקודות)

4. משקולת, שמסתה $M = 0.8 \text{ kg}$, תלויה על קפיץ אנכי שמסתו זניחה. תלמיד משיך את המשקולת כלפי מטה מרחק A , ושחרר אותה (מנוחה). חיישן המתוכנן למחשב מדד את מקום המשקולת בזמנים שונים, ועל צג המחשב התקבל הגרף המתואר בתרשים. מקום המשקולת, y , נמדד ביחס לגיר אנכי שראשיתו בנקודת שיווי-המשקל, וכיוונו החיובי כלפי מעלה.



- א. מצא את A . (3 נקודות)
- ב. מצא את זמן המחזור של התנודות ואת תדירותן. (5 נקודות)
- ג. חשב את קבוע הכוח של הקפיץ. (6 נקודות)
- ד. מתי בפרק הזמן $0.1 \text{ s} < t < 1.4 \text{ s}$ מתאפסת מהירות המשקולת? הסבר. (5 נקודות)
- ה. מתי בפרק הזמן $0.1 \text{ s} < t < 1.4 \text{ s}$ מתאפסת תאוצת המשקולת? הסבר. (5 נקודות)
- ו. מהו הכיוון (כלפי מעלה או כלפי מטה) של הכוח השקול הפועל על המשקולת ברגע $t = 1 \text{ s}$? הסבר. (5 נקודות)
- ז. כמה זמן נמשכת התנועה מהתחלת התנודות עד שהמשקולת מגיעה בפעם הראשונה לנקודה הנמצאת במרחק 7.5 cm מעל נקודת שיווי המשקל? (4 נקודות)

בהצלחה!