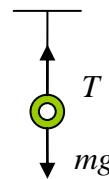


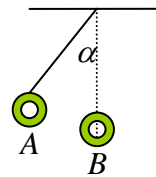
מכינת קיץ בפיסיקה
 סימולציה במכניקה במתכונת הבחינה הסופית
 משך המבחן: 3 שעות.
 יש לענות על כל 4 השאלות, משקל כל שאלה 25 נקודות.

שאלה 1:

משקולת שמסתה m תלויה במנוחה על חוט שאורכו l , המחובר לתקרה. סטודנט סימן את הכוחות הפועלים על המשקולת (ראה תרשים)



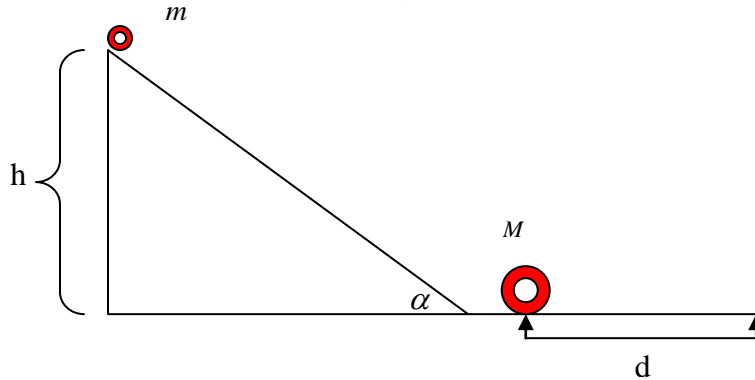
- א. מי מפעיל על המשקולת את הכח T , ומי מפעיל עליה את הכח mg ? (4 נקודות)
- ב. הסטודנט טען כי הכוחות הם זוג כוחות של פעולה ותגובה, לפי החוק השלישי של ניוטון. האם טענתו נכונה? נמק. (4 נקודות)
- ג. הסטודנט הזיז את המשקולת בזווית α מן האנך (נקודה A בתרשים) והרפה, המסה חזרה לנקודה הנמוכה ביותר (נקודה B בתרשים) שם התנגשה אלסטית במסה זהה המחוברת לחוט זהה.



- ד. מהי עבודת הכח T (מתיחות) לאורך הקשת AB? נמק. (4 נקודות)
- ה. מהי מהירות המשקולת ומהי המתיחות רגע לפני ההתנגשות? (5 נקודות)
- ו. מהו המתקף שמפעילה המשקולת על המשקולת השניה? (5 נקודות)
- ז. תאר איכותית (במילים או בעזרת חישוב) את תנועת כל אחת מהמסות לאחר ההתנגשות. (3 נקודות)

שאלה 2:

מסה $m = 1\text{kg}$ מחליקה מגובה $h = 2\text{m}$ על משטח חסר חיכוך הנטוי בזווית $\alpha = 30^\circ$, ופוגעת במסה $M = 2\text{kg}$ הנמצאת במנוחה בתחתית המדרון ונצמדת אליה.



- חשב את מהירותה של m ממש לפני הפגיעה ב- M . (5 נקודות)
- חשב את מהירותן של שתי המסות הצמודות מיד לאחר הפגיעה. (5 נקודות)
- בדוק האם מתקיים שימור אנרגיה לפני התנגשות ואחריה? נמק. (4 נקודות)
- שתי המסות נעצרות לאחר מרחק $d = 3m$, מצא את מקדם החיכוך של המשטח (חיכוך קיים רק באזור d). (6 נקודות)
- איזה מן הנתונים בבעיה מיותר? הסבר מדוע. (5 נקודות)

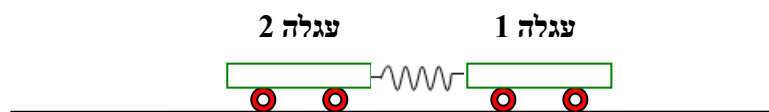
שאלה 3:

כדור נזרק אפקית מגג בניין שגבהו h עם מהירות התחלתית (אפקית) v_0 . שניה לאחר מכן נזרק כדור שני בתנאים זהים. הבניין מספיק גבוה כך ששני הכדורים מבלים בו זמנית באויר.

- מצא את זמן הפגיעה בקרקע של הכדור הראשון (באמצעות g, v_0, h). (5 נקודות)
- מה יהיה הפרש הזמנים בין פגיעת הכדור הראשון והשני ברצפה? (4 נקודות)
- האם ניתן לשנות את מהירות הכדור השני בכיוון האפקי (לשנות את v_0) כך ששני הכדורים יפגעו ברצפה בעת ובעונה אחת? (6 נקודות)
- באיזה שלב של התנועה (לפני הפגיעה בקרקע) המרחק בין הכדורים הוא הקטן ביותר? (4 נקודות)
- האם הכדור הראשון נע תמיד מהר יותר (ערכה המוחלט של מהירותו גדול יותר) מן השני (שוב, כמובן, לפני הפגיעה בקרקע)? נמק. (6 נקודות)

שאלה 4:

שתי עגלות, 1 ו-2, שהמסה של כל אחת מהן $m = 2\text{kg}$, מוחזקות במנוחה על מסילה אופקית חסרת חיכוך. בין העגלות נמצא קפיץ עם קבוע קפיץ $k = 100 \frac{N}{m}$ מכווץ בשיעור מסוים (ראה תרשים). הקפיץ נמצא במגע עם העגלות אך אינו מחובר אליהן.



- זהו "המצב ההתחלתי". משחררים את שתי העגלות (ממנוחה), והן נעות לאורך המסילה.
- א. איזה (אילו) מבין ששת הגדלים הרשומים להלן נשמרים) במהלך תנועת העגלות, מן "המצב ההתחלתי" עד למצב שבו העגלות אינן במגע עם הקפיץ? (ייתכן יותר מגודל אחד)
- (1) האנרגיה הפוטנציאלית האלסטית של הקפיץ.
 - (2) האנרגיה הקינטית של עגלה 1.
 - (3) האנרגיה הקינטית הכוללת של שתי העגלות.
 - (4) האנרגיה הכוללת של שתי העגלות והקפיץ.
 - (5) התנע הכולל של שתי העגלות.
 - (6) התנע של עגלה 2.
- (7 נקודות)

- במידה נמצא כי גודל המהירות של עגלה 1, לאחר התנתקותה מהקפיץ, הוא $0.2 \frac{m}{sec}$.
- ב. מהו גודל המהירות של עגלה 2, לאחר התנתקותה מהקפיץ? נמק. (6 נקודות)
- ג. מהו שיעור הכיווץ בו היה הקפיץ מכווץ ב"מצב ההתחלתי"? (6 נקודות)
- מחזירים את המערכת ל"מצב ההתחלתי", שיעור הכיווץ של הקפיץ זהה למצבו ב"מצב ההתחלתי", אך הפעם מוסיפים לעגלה 1 משקולת שמסתה 1kg ומשחררים את המערכת ממנוחה.
- ד. מהי מהירות כל אחת מהעגלות לאחר ההתנתקות מהקפיץ. (6 נקודות)