

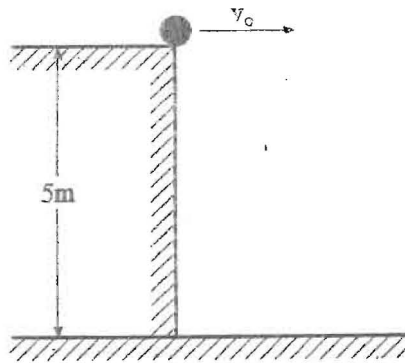
בחינה במכניקה – מסלול מדויקים (מועד ב')תש"ח

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

מגג בניין, שגובהו  $h = 5 \text{ m}$  מעל לקרקע, נזרק בכיוון אופקי כדור שמסתו  $m = 0.1 \text{ kg}$ , במהירות  $V_0 = 5 \text{ m/s}$  (ראה תרשים). התנגדות האוויר זניחה.

- באיזה מרחק מבסיס הבניין יפגע הכדור בקרקע? (8 נקודות)
- מהי המהירות (גודל בלבד) שבה יפגע הכדור בקרקע? (8 נקודות)
- באיזה מרחק מבסיס הבניין יפגע הכדור בקרקע, אם נוסף לכוח הכובד פועל על הכדור כוח אופקי קבוע  $F = 0.2 \text{ N}$  בכיוון מהירותו ההתחלתית? (9 1/3 נקודות)
- במקרה נוסף הכדור שוחזר ממצב מנוחה מגג הבניין כאשר פועל עליו אותו כוח אופקי קבוע. מהי צורת מסלול הכדור (ישר, פרבולה, היפרבולה, מסלול אחר)? נמק. (8 נקודות)

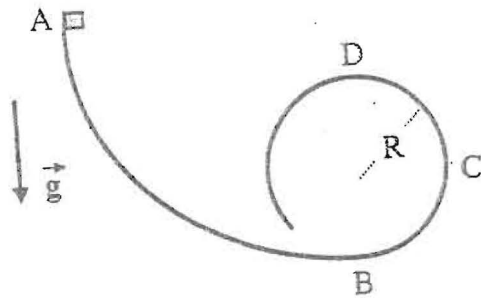
## שאלה 2

בול קטן שמסתו  $m$  מחליק ללא חיכוך על גבי מסילה חלקה שצורתה מתוארת בתרשים.

הקטע BCD הוא קטע מעגלי שרדיוסו  $R$ .

הבול מתחיל את תנועתו ממנוחה בנקודה A.

נתונים:  $g, R, m$ .



א. מה הגובה המינימלי מעל לנקודה B (תחתית המסלול)

ממנו יש לשחרר את הבול כדי שישלים סיבוב מלא? (6 נקודות)

משחררים את הבול מגובה  $h = 4R$ .

ב. 1. מה מהירות הבול בנקודה B? (3 נקודות)

2. מה הכוח שמפעילה המסילה על הבול מיד לאחר שחלף בנקודה B? (5 נקודות)

3. מה התאוצה המשיקית של הבול בנקודה B? (3 נקודות)

ג. 1. הנקודה C נמצאת בגובה  $R$  מעל נקודה B. מה מהירות הבול בנקודה C? (3 נקודות)

2. מה תאוצת הבול בנקודה C (גודל וכיוון)? (4 נקודות)

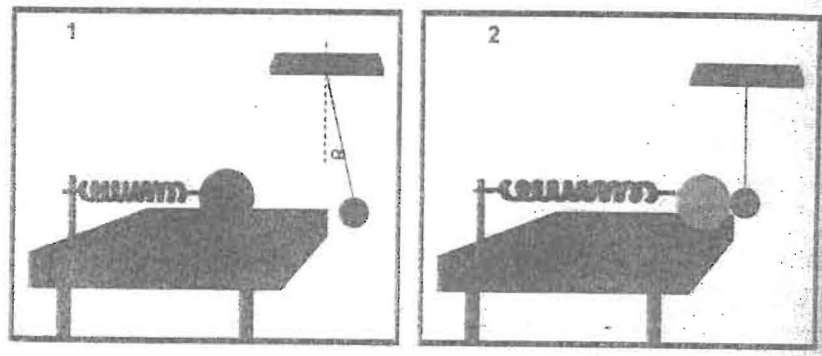
ד. משחררים את הבול מגובה  $h = 1.8R$ . מה גובה הנקודה בה יתנתק הגוף

מהמסילה (ביחס לנקודה B)? (9 1/3 נקודות)

### שאלה 3

מטוטלת מתמסית מורכבת מכדור קטן שמסתו  $m$ , המחובר לקצהו התחתון של חוט, כשקצהו העליון של החוט תלוי מנקודה קבועה. מסיטים את החוט בזווית קטנה  $\alpha$  ומשחררים את הכדור ממנוחה. באותו הרגע משחררים ממנוחה כדור שני שמסתו  $m$ , המחובר לקפיץ שקבוע הכוח שלו  $k$  כאשר הקפיץ מכווץ במידה  $A$ . (ראה תרשים 1) שני הכדורים מתנגשים בדיוק בקצה השולחן. (ראה תרשים 2)

נתונים:  $k, A, \alpha, m$ . הזנח את החיכוך ואת מסת החוט.

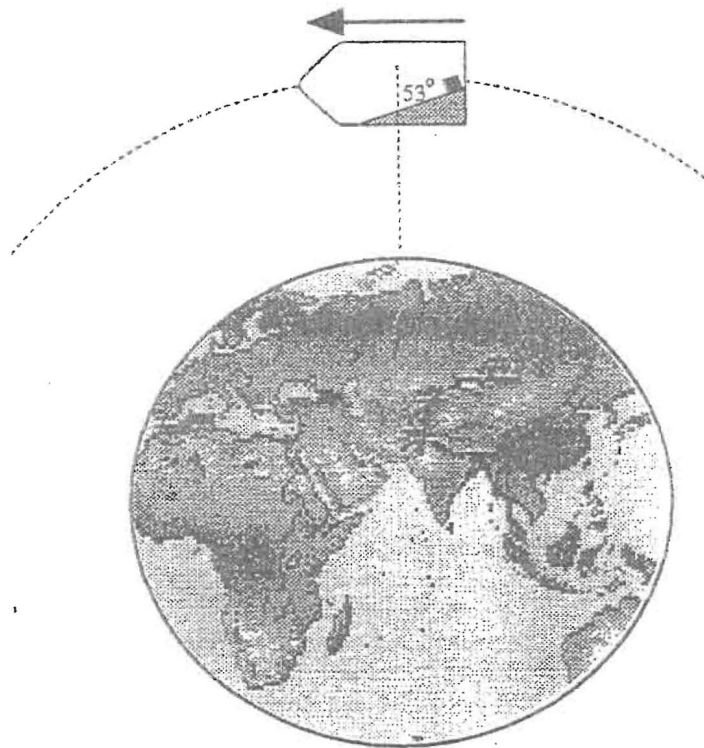


- א. כעבור כמה זמן מרגע שתורד הגופים תתרחש ההתנגשות? (3 נקודות)
- ב. מהו אורך החוט של המטוטלת? (6 נקודות)
- ג. מהי מהירות כל אחד מהכדורים כהרף עין לפני ההתנגשות? (7 נקודות)
- ד. אם ההתנגשות בין הכדורים היא אלסטית, מה תהיה משרעת התנודות החדשה של הכדור המחובר לקפיץ? (12 נקודות)
- ה. כעבור כמה זמן מרגע ההתנגשות הראשונה תתרחש ההתנגשות השנייה, אם בכלל? נמקו! (5 1/3 נקודות)

#### שאלה 4

לוויין שמסתו  $M = 750 \text{ kg}$  מקיף את כדור הארץ במסלול מעגלי בזמן מחזור של  $T = 95 \text{ min}$ . נתונים:  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ ,  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ,  $R_E = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$ ,  $M_E = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$

- מה מחוג מסלול הלוויין? (8 נקודות)
- מה מהירות הלוויין? (8 נקודות)
- בתוך הלוויין נמצא מישור משופע חלק הנטוי בזווית  $53^\circ$  ביחס למחוג המחבר את הלוויין למרכז כדור הארץ. אסטרונוט מניח על המישור בול שמסתו  $m_1 = 2 \text{ kg}$ . שרטט תרשים כוחות מלא עבור הבול כגוף חופשי. מה הכוח שמפעיל עליו המישור המשופע? (8 נקודות)



- מטאוריט שמסתו  $m = 250 \text{ kg}$ , הנע בקו משיק למסלול הלוויין במנוגד לכיוון תנועתו פוגע בלוויין, שניהם נצמדים ונופלים אנכית אל הארץ. איזו כמות של אנרגיה חום התפתחה בהתנגשות? (9 1/3 נקודות)

