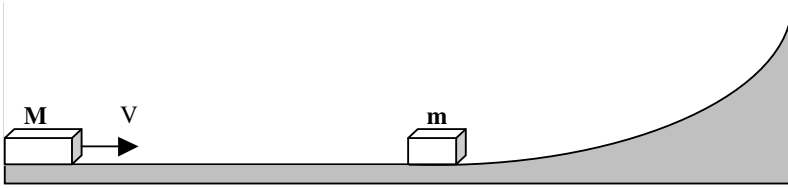


1. גוף שמסתו M , נע במהירות קבועה v על משטח אופקי חלק ומתנגש אלסטית בגוף במנוחה שמסתו m כמראה בציור. בהמשך המשטח מתעגל מעלה והוא חלק.
- א. רשום את מהירותם של הגופים לאחר ההתנגשות כתלות ב- M, m ו- v .
- ב. חשב לאיזה גובה יעלו כל אחד מהגופים כאשר מסותיהם שוות ($M=m$).
- א. חשב לאיזה גובה יעלו כל אחד מהגופים כאשר $M=2m$.



א) התנגשות אלסטית \Leftrightarrow אנרגיה קינטית נשמרת, וכמובן גם תנע \Leftrightarrow

$$v_1 - v_2 = u_2 - u_1, \quad v_2 = 0, \quad v_1 = v \quad \Rightarrow \quad 1) \quad v + u_1 = u_2$$

משימור תנע:

$$\sum P_i = \sum P_f \quad \Rightarrow \quad 2) \quad M \cdot v = M \cdot u_1 + m \cdot u_2$$

$$1) \rightarrow 2) \quad M \cdot v = M \cdot u_1 + m(v + u_1) \quad \Rightarrow \quad v(M - m) = u_1(M + m) \quad \Rightarrow \quad u_1 = \frac{M - m}{M + m} \cdot v$$

$$1) \quad u_2 = v + u_1 \quad \Rightarrow \quad u_2 = v + \frac{M - m}{M + m} \cdot v \quad \Rightarrow \quad u_2 = v \left(1 + \frac{M - m}{M + m} \right) \quad \Rightarrow \quad u_2 = \frac{2M}{M + m} \cdot v$$

ב)

כידוע לגבי התנגשות אלסטית (ורואים זאת גם מתוצאות סעיף א'), אם מסת הגוף הפוגע שווה למסת הגוף הנפגע, הגוף הפוגע עוצר ואילו הגוף הנפגע "ממשיך במקומו" כאילו לא הייתה כלל התנגשות:

$$E_{ki} = E_{pf} \quad \Rightarrow \quad \frac{M \cdot v^2}{2} = Mg \cdot \Delta h \quad \Rightarrow \quad \Delta h_2 = \frac{v^2}{2g} \quad (\Delta h_1 = 0)$$

ג)

כידוע לגבי התנגשות אלסטית (ורואים זאת גם מתוצאות סעיף א'), אם מסת הגוף הפוגע גדולה ממסת הגוף הנפגע, ממשיכים שניהם בכיוון תנועתו המקורי של הגוף הפוגע, כאשר הגוף הפוגע נע לאט יותר מהגוף הנפגע:

$$u_1 = \frac{v}{3}, \quad E_{ki} = E_{pf} \quad \Rightarrow \quad \frac{M \cdot \left(\frac{v}{3}\right)^2}{2} = Mg \cdot \Delta h_1 \quad \Rightarrow \quad \Delta h_1 = \frac{v^2}{18g}$$

$$u_2 = \frac{4v}{3}, \quad E_{ki} = E_{pf} \quad \Rightarrow \quad \frac{m \cdot \left(\frac{4v}{3}\right)^2}{2} = mg \cdot \Delta h_2 \quad \Rightarrow \quad \Delta h_2 = \frac{8v^2}{9g}$$

שים לב שהגוף הנפגע מגיע פי 16 גבוה, מכיוון שגם יש לו פי-8 אנרגיה קינטית בתחילת העלייה, וגם הוא קל פי-2.