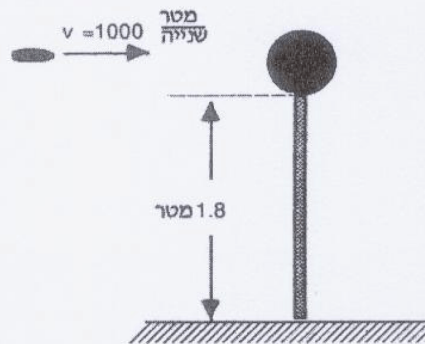


שאלה 1

כדור עץ, שמסתו 975 גרם, ניצב על עמוד צר המאונך לקרקע. גובה העמוד 1.8 מטר (ראה תרשים). הקצה העליון של העמוד חלק. קליע, שמסתו 25 גרם, נע אופקית במהירות $v=1000$ מטר/שנייה כלפי מרכז כדור הארץ, וננעץ בו.

מצא את:

- המהירות המשותפת (של הכדור והקליע) מיד לאחר ההתנגשות. (6 נקודות).
- המרחק האופקי בין קצהו התחתון של העמוד לבין נקודת הפגיעה של הכדור (והקליע בתוכו) בקרקע. (6 נקודות).
- המהירות (גודל וכיוון), בה יפגע הכדור (והקליע בתוכו) בקרקע. (6 נקודות).



$$\sum P_i = \sum P_f \Rightarrow mv = (M + m)u \Rightarrow u = \frac{m}{M+m}v = \frac{25}{975+25} \cdot 1000 = 25 \text{ m/s} \quad (\text{א})$$

(ב) מדובר בעצם בזריקה אופקית בשדה כבידה.

נחשב קודם כל את משך המעוף, t את משך נפילתו של גוף מגובה 1.8m:

$$\Delta h = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -1.8 = 0 - 5t^2 \Rightarrow t = 0.6 \text{ sec}$$

כדי לקבל את המרחק האופקי (Δx), נכפיל את משך המעוף במהירות האופקית הקבועה - u שחושבה בסעיף א':
זהו המרחק האופקי שעבר הכדור במעופו. $\Delta x = v_x \cdot t = 25 \cdot 0.6 = 15 \text{ m}$

(ג) רכיבה האופקי של המהירות (u שחושבה בסעיף א') כבר בידינו: $v_x = 25 \text{ m/s}$

ננסח ביטוי לרכיבה האנכי של המהירות כתלות בזמן, ונציב בו $t = 0.6 \text{ sec}$:

$$v_y(t) = v_{0y} - gt \Rightarrow v_{y(0.6)} = 0 - 10 \cdot 0.6 = -6 \text{ m/s}$$

בעזרת פיתגורס וטריגו, התשובה היא:

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 = 25^2 + 6^2 = 661 \Rightarrow v = 25.71 \text{ m/s}, \quad \tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{6}{25} \Rightarrow \alpha = 13.5^\circ$$

