

(א) לאיזה גובה מקסימלי יגיע הגלגל?
נחשב קודם כל את אורך קו ההאצה של המסוק – S:

$$\sin 60 = \frac{H}{s} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1000}{s} \Rightarrow s = 1154.7m.$$

כעת נחשב את מהירות המסוק ברגע הינתקות הגלגל, שהיא גם מהירותו ההתחלתית של הגלגל בקטע מעופו הבליסטי. נשתמש בנוסחה "ללא זמן":

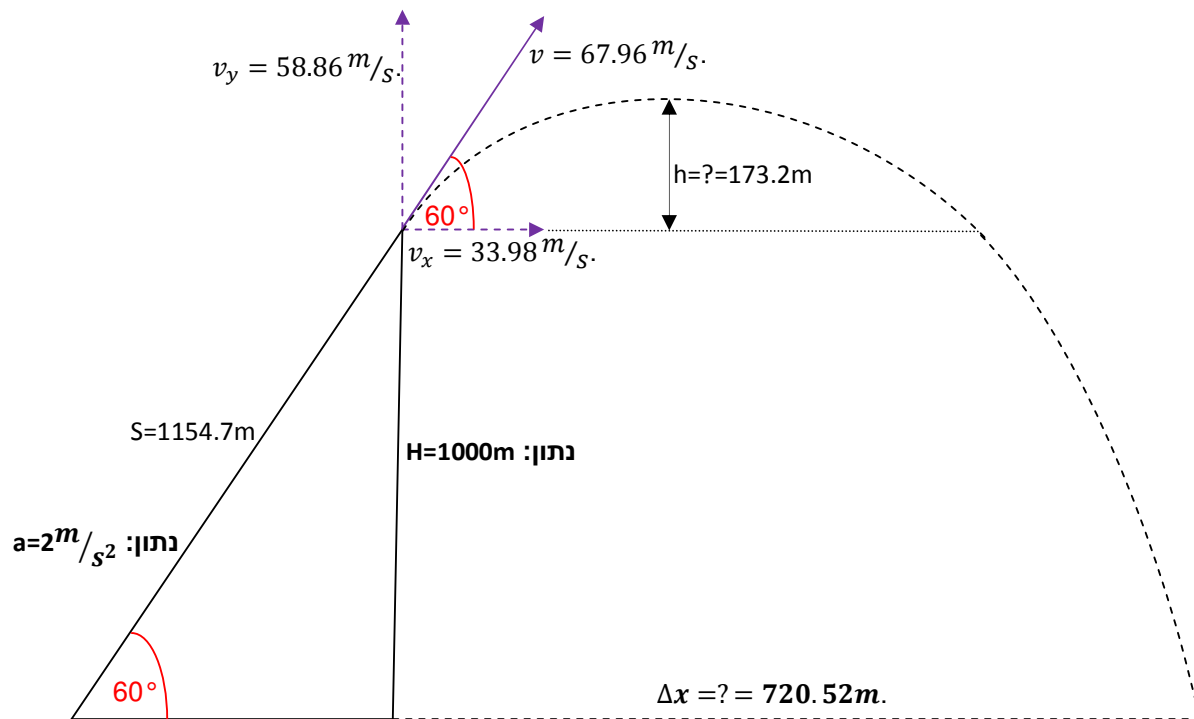
$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 0^2 + 2as \Rightarrow v = \sqrt{2as} \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 1154.7} \Rightarrow v = 67.96 m/s.$$

$$v_y = v \sin \alpha = 67.96 \sin 60 = 58.86 m/s \quad \text{נחשב כעת את רכיבה האנכי של מהירות זו:}$$

כעת נחשב את שיא גובה המסלול הבליסטי יחסית לתחילתו (h), תוך שימוש בנוסחה "ללא זמן" ומתוך ידיעה שבשיא הגובה מתאפס רכיבה האנכי של המהירות:

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2g\Delta y \Rightarrow 0^2 = 58.86^2 - 2gh \Rightarrow h = \frac{58.86^2}{2g} = 173.2m.$$

הגובה המקסימלי שאליה יגיע הגלגל הוא אם כן: $H+h = 1173.2m$



(ב) כעבור כמה זמן מרגע הינתקותו יפגע הגלגל בקרקע?
משך המעוף הבליסטי נקבע ע"פ הציר האנכי. נשתמש בנוסחת ההעתק האנכי כתלות בזמן:

$$\Delta y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -1000 = 58.86t - 5t^2 \Rightarrow 5t^2 - 58.86t - 1000 = 0 \Rightarrow t = 21.2 sec.$$

(ג) באיזה מרחק אופקי מנקודת הניתוק יפגע הגלגל באדמה?

$$v_x = v \cos \alpha = 67.96 \cos 60 = 33.98 m/s \quad \text{רכיבה האופקי של מהירות הגלגל אינו משתנה בזמן מעופו הבליסטי:}$$

$$\Delta x = v_x t = 33.98 \cdot 21.2 = 720.52m.$$