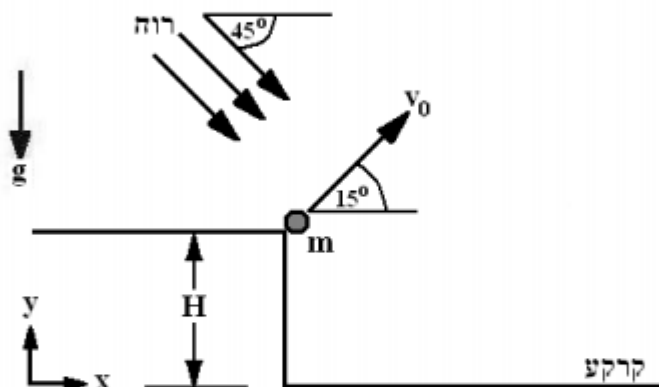


באיור לשאלה זו מתואר גוף שנזרק מגובה H מעל הקרקע בזווית 15° מעל האופק במהירות v_0 . במשך כל זמן מעופו של הגוף נושבת רוח בזווית 45° מתחת לאופק כמתואר באיור. הרוח מפעילה על הגוף תאוצה קבועה a, בכיוון נשיבתה.



נתונים: $H = 8\text{m}$, $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$, $a = 5 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$

- א. חשב את זמן המעוף של הגוף מרגע זריקתו ועד פגיעתו בקרקע.
 ב. חשב את המרחק האופקי שעבר הגוף במהלך מעופו מנקודת זריקתו ועד פגיעתו בקרקע.
 ג. רשום את **וקטור** מהירות הפגיעה של הגוף בקרקע.

פיתרון א': חישוב משך המעוף t. רכיבה האנכי של "תאוצת הרוח" - a_y , מתווסף לתאוצת הכובד g.

$$\Delta y = -8\text{ m} \quad , \quad v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad , \quad a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad , \quad v_{0y} = v_0 \sin 15^\circ \quad , \quad g^* = g + a_y = g + a \sin 45^\circ$$

$$\Delta y(t) = v_{0y}t - \frac{1}{2}g^*t^2 \quad \Rightarrow \quad \Delta y(t) = v_0 \sin 15^\circ t - \frac{1}{2}(g + a \sin 45^\circ)t^2 \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -8 = 2.588t - 6.77t^2 \quad \Rightarrow \quad 6.77t^2 - 2.588t - 8 = 0 \quad \Rightarrow \quad t = 1.294 \text{ sec}$$

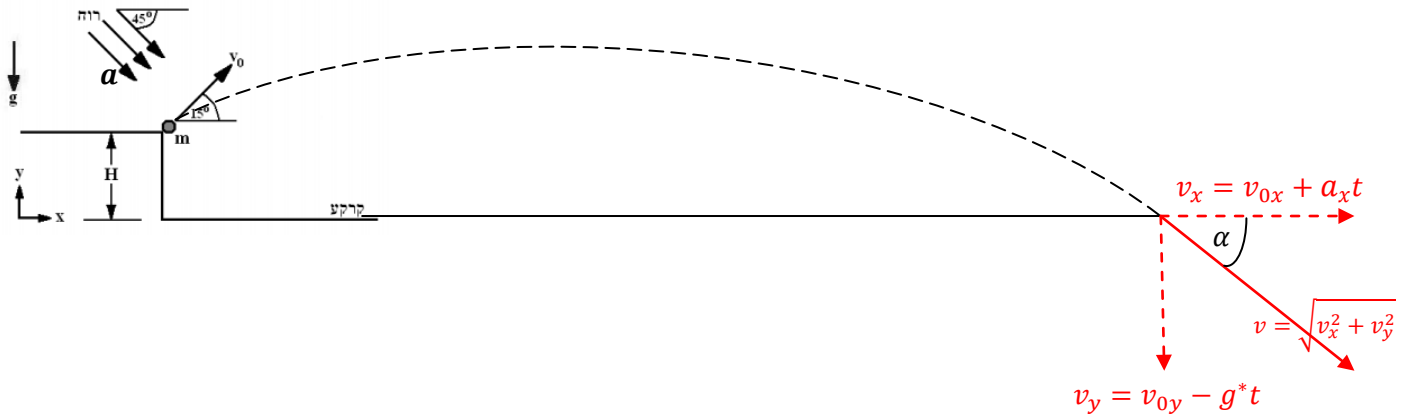
פיתרון ב': חישוב המרחק האופקי Δx שעובר הגוף במהלך מעופו. בפרק הזמן שחושב בסעיף א', נע הגוף ימינה בתאוצה קבועה a_x , רכיבה האופקי של "תאוצת הרוח".

$$v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad , \quad a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad , \quad v_{0x} = v_0 \cos 15^\circ \quad , \quad a_x = a \cos 45^\circ \quad , \quad t = 1.294 \text{ sec}$$

$$\Delta x(t) = v_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \quad \Rightarrow \quad \Delta x(t) = v_0 \cos 15^\circ \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cos 45^\circ \cdot t^2 \quad \Rightarrow$$

$$\Delta x_{(1.294)} = 9.66 \cdot 1.294 + \frac{1}{2} \cdot 3.54 \cdot 1.294^2 = 15.46 \text{ m}$$

פיתרון ג': חישוב \vec{v} - ווקטור מהירות הפגיעה של הגוף בקרקע.



$$t = 1.294 \text{ sec} \quad , \quad v_0 = 10 \frac{m}{s} \quad , \quad a = 5 \frac{m}{s^2} \quad , \quad v_{0y} = v_0 \sin 15^\circ \quad , \quad g^* = g + a_y = g + a \sin 45^\circ$$

$$v_y = v_{0y} - g^* t = v_0 \sin 15^\circ - (g + a \sin 45^\circ) \cdot t = 10 \sin 15^\circ - (10 + 5 \sin 45^\circ) \cdot 1.294 = -14.93 \text{ m/s}$$

$$t = 1.294 \text{ sec} \quad , \quad v_0 = 10 \frac{m}{s} \quad , \quad a = 5 \frac{m}{s^2} \quad , \quad v_{0x} = v_0 \cos 15^\circ \quad , \quad a_x = a \cos 45^\circ$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t = v_0 \cos 15^\circ + a \cos 45^\circ \cdot t = 10 \cos 15^\circ + 5 \cos 45^\circ \cdot 1.294 = 14.23 \text{ m/s}$$

ווקטור מהירות הפגיעה של הגוף בקרקע הינו

$$\vec{v} = (14.23 \text{ , } -14.93) \text{ m/s}$$

או בצורה מוחשית יותר

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 20.23 \text{ m/s}$$

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{14.93}{14.23} \Rightarrow \alpha = 46.375^\circ$$