

$$\vec{a} = (0, -g)$$

$$\begin{aligned} \vec{v}(t) &= (V_{0,x}, -gt + V_{0,y}) \\ &= (V_0 \cos \theta, -gt - V_0 \sin \theta) \end{aligned}$$

$$\vec{r}(t) = (V_0 \cos \theta \cdot t, -\frac{1}{2}gt^2 - V_0 \sin \theta t + h)$$

$$y(t_1) = 0$$

$$x(t_1) = ?$$

$$-\frac{1}{2}gt^2 - V_0 \sin \theta t_1 + h = 0$$

$$t_1 = \frac{V_0 \sin \theta + \sqrt{V_0^2 \sin^2 \theta + 2gh}}{-g}$$

$$= \begin{cases} -2.3 \text{ sec} \\ 1.2 \text{ sec} \end{cases}$$

$$x(t_1) = V_0 \cos \theta t_1 = \underline{7.35 \text{ [m]}}$$

$$x(t_2) = 6 \text{ [m]}$$

$$y(t_2) = ?$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{x(t_2)}{V_0 \cos \theta} = 0.99 \text{ sec}$$

$$y(t_2) = 4.25 \text{ m} > 2 \text{ [m]}$$

$$\underline{\underline{1.5}} \quad 1.5$$

מדרגות נעות

הכלל לקביעת מהירות יחסית הוא: $\vec{v}_{rel} = \vec{v} - \vec{v}_{sys}$.
 כאשר \vec{v}_{sys} היא מהירות המערכת שביחס אליה מחשבים.
 נסמן את נתוני השאלה כך:

- $v = 0.75 \frac{m}{s}$ היא גודלה של המהירות.
- $\alpha = 38^\circ$ זו זווית המדרגות הנעות ביחס לאופק.

נרשום את שתי המהירויות באותה מערכת קואורדינטות. בחרנו במערכת בה y חיובי כלפי מעלה, ו- x חיובי ימינה. לכן המהירויות יהיו:

$$\vec{v}_{father} = v \begin{pmatrix} \cos(\alpha) \\ \sin(\alpha) \end{pmatrix}$$

$$\vec{v}_{daughter} = v \begin{pmatrix} \cos(\alpha) \\ -\sin(\alpha) \end{pmatrix}$$

המהירות של המוכר ביחס לביתו היא אם כן:

$$\vec{v}_{relative} = \vec{v}_{father} - \vec{v}_{daughter} = v \begin{pmatrix} \cos(\alpha) \\ \sin(\alpha) \end{pmatrix} - v \begin{pmatrix} \cos(\alpha) \\ -\sin(\alpha) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2v\sin(\alpha) \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 0 \\ 0.9 \frac{m}{s} \end{pmatrix}$$

כלומר, מבחינת הבת האב רק עולה מעלה.

תרגיל:

מטוסים הס איבקי במהירות 360 kph
 ובגובה 980 מ נוטר פצצה עמרי רכב הנע
 לכיוון המוס במהירות 90 kph
 * מה צדק עמרי המרחק האפקי בניהם הכנס הלא הפצצה
 ע"ה עמרי פנייה?

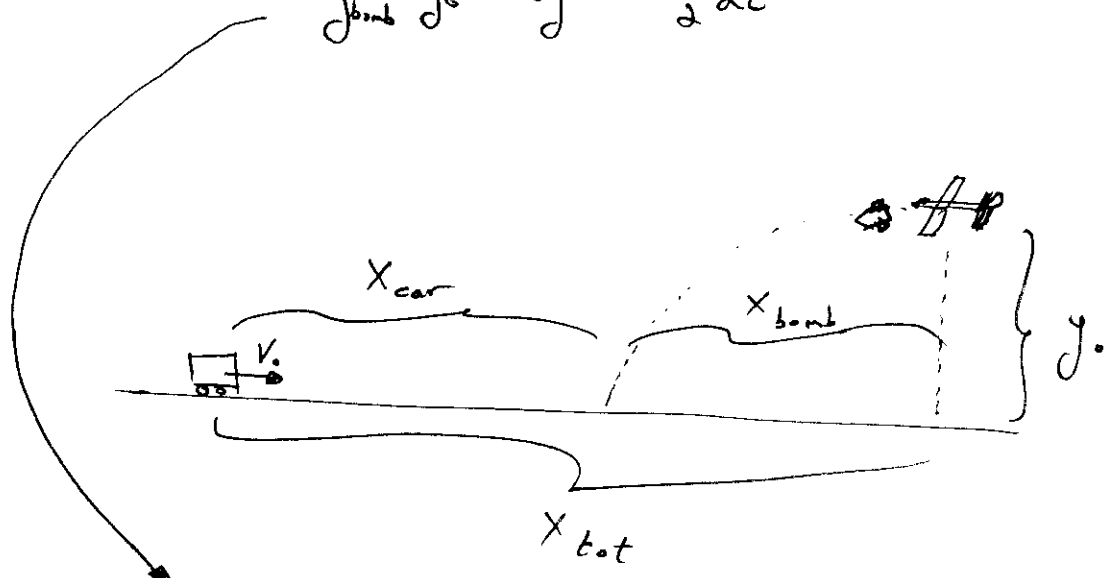
פתרון:

* נבדוק כמה זמן קוקה פצצה יצאנו לקרקע
 נשג לר המרחקים האפקיים שצמייים הנלויים.

$$y = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_{0 \text{ bomb}} = 360 \text{ kph} = 100 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

$$v_{0 \text{ car}} = 90 \text{ kph} = 25 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$



$$y_{\text{bomb}} = 980 - \frac{1}{2} 10 t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{980}{5} = 196 \Rightarrow t = \oplus 14 \text{ sec}$$

* נשג מרחקים איבקי

$$x_{\text{car}} = v_{0x \text{ car}} \cdot t = 25 \cdot 14 = 350 \text{ m}$$

$$|x_{\text{bomb}}| = v_{0x \text{ bomb}} \cdot t = 100 \cdot 14 = 1400 \text{ m}$$

$$x_{\text{tot}} = x_{\text{car}} + x_{\text{bomb}} = 1750 \text{ m}$$

גובה נוספת: מהירות יחסית

נניח שהמרחק בין המכונית לבין המפץ הוא x וזמן התחברות הוא t



$$x_{tot} = v_{tot} \cdot t = [v_{ox_car} + v_{ox_bomb}] \cdot t = 125 \cdot 14 = 1750 \text{ m}$$

