

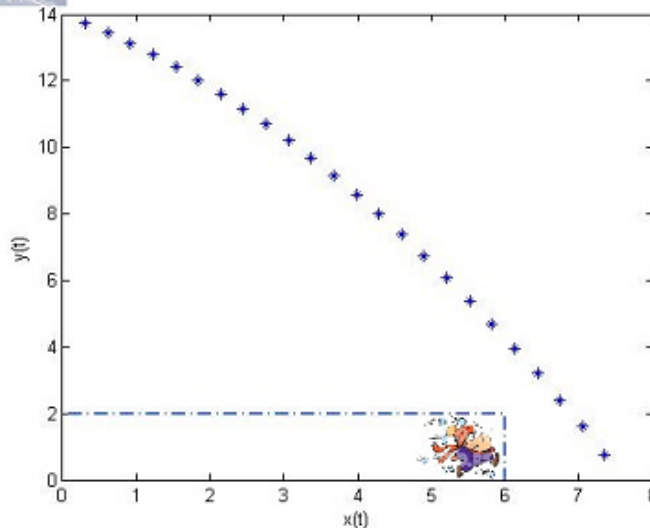
## Snowball slide off the roof

given:  $|\vec{v}_0| = 8 \frac{m}{sec}$ ;  $\theta = 40^\circ$ ;  $y_0 = 14m$ ;

therefore:

$$x(t) = |\vec{v}_0| \cdot \cos(\theta) \cdot t = 6.13 \cdot t$$

$$y(t) = 14 - |\vec{v}_0| \cdot \sin(\theta) \cdot t - 4.9 \cdot t^2 = 14 - 5.14 \cdot t - 4.9 \cdot t^2$$



A.  $y(t_{final}) = 0 = 14 - 5.14 \cdot t_{final} - 4.9 \cdot t_{final}^2$

$$t_{final} = \frac{5.14 - \sqrt{5.14^2 + 4 \cdot 14 \cdot 4.9}}{-9.8} = \frac{-12.2}{-9.8} = \boxed{1.245sec}$$

given:  $x_{target} = 6m$ ;  $y_{target} = 2m$ ;

B.  $x_{target} = x(t_{x=6m}) = 6 = 6.13 \cdot t_{x=6m}$ ;  $t_{x=6m} = 0.98sec$

$$y(t_{x=6m}) = 14 - 5.14 \cdot t_{x=6m} - 4.9t_{x=6m}^2 = 4.27m \neq 2m = y_{target}$$

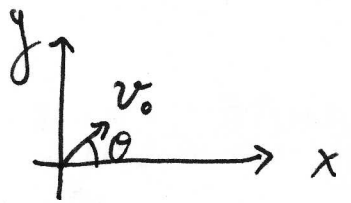
**no harm done.**

מ. גרסיס איתר:

כדור נזרק מהיגיוס במהירות  $v_0$  בזווית  $\theta$  מעל האופק.  
 צופה מקב אור המרחק בו נפסע הכדור בקרקע. הצופה  
 מקב מרחק  $D$  מהיגיוס. נתון  $g$ .  
 1. מצאו את  $\theta$ .

2. מהו  $\theta$  עבורו  $D$  מקסימלי?  
 3. כמה סתירות יש לכם עבור  $D < D_{max}$ ?  
 4. מצאו את המשוואה המסודרת  $y(x)$ .

סתיון:



1. ג. ציר x אין כוחות:  $x = v_0 \cos \theta t$

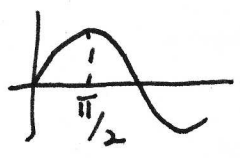
2. ג. ציר y - כבידה:  $y = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2 = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2$

א. במהן עז מחציה לקרקע ניקח מציר y:

$$0 = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \frac{2 v_0 \sin \theta}{g} //$$

2. נציב במשוואה ל-x ונדרוש שהמרחק יהיה D:

$$D = v_0 \cos \theta t = 2 \frac{v_0^2}{g} \cos \theta \sin \theta = \frac{v_0^2}{g} \sin(2\theta) //$$



3. או שצופים לפי  $\theta$  ומלוויים לא  $\pi/2$ .

$$2\theta = \pi/2 \Rightarrow \theta = \pi/4 = 45^\circ //$$

4. שניים, אחד קטן מ- $\pi/4$  ואחד גדול מ- $\pi/4$ .

3. מה המשוואה ל-x(t):  $t = \frac{x}{v_0 \cos \theta}$ . נציב במשוואה ל-y(t):

$$y(x) = \frac{v_0 \sin \theta x}{v_0 \cos \theta} - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \theta} //$$

## חלקיק בעולם התלת מימדי

הביטוי למיקום הוא :

$$\vec{r}(t) = A\hat{i} + Bt^2\hat{j} + Ct\hat{k}$$

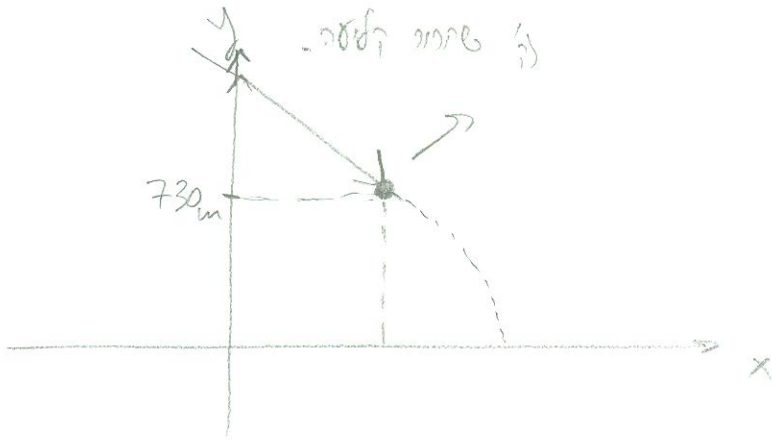
המהירות היא:

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}(t)}{dt} = 0 + 2Bt\hat{j} + C\hat{k}$$

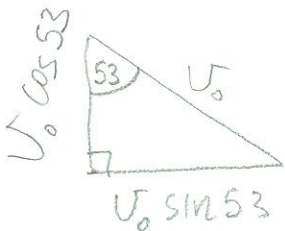
התאוצה:

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = 0 + 2B\hat{j} + 0$$

המיקום בציר  $x$  הוא קבוע. בציר  $y$  יש תאוצה קבועה, ובציר  $z$  מהירות קבועה. הצורה של מסלול כזה היא פרבולה בצירי  $y$  ו  $z$ .



א. למצוא מהירות קדם הכיב  $V_{0x}$  (רכיב אופקי)  $V_{0y}$ ! (רכיב אנכי)



$$V_{0x} = V_0 \sin 53$$

$$V_{0y} = V_0 \cos 53$$

המטוס נשטת הישר בזווית 730m, המהירות ההתחלתית של המטוס היא 201.05 m/s, המהירות האופקית היא  $V_{0x}$  והמהירות האנכית היא  $V_{0y}$ . המטוס נשטת בזווית 53 מעלות למטה. המהירות האופקית היא  $V_{0x}$  והמהירות האנכית היא  $V_{0y}$ . המטוס נשטת בזווית 53 מעלות למטה. המהירות האופקית היא  $V_{0x}$  והמהירות האנכית היא  $V_{0y}$ .

$$y = y_0 + V_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2$$

$$= y_0 - (V_0 \cos 53)t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$0 = 730 - (V_0 \cos 53) \cdot 5 - 5(25) \quad , \quad g \approx 10 \frac{[m]}{[s^2]}$$

$$V_0 = \frac{121}{\cos 53} = 201.05 \frac{[m]}{[s]}$$

מהירות המטוס

(2)

$$X = X_0 + V_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2$$

$$a_x = 0, V_{0x} = V_0 \sin 53, X_0 = 0$$

$$X = (V_0 \sin 53)t = 201.05 \cdot \sin 53 \cdot 5 = 802.8 \text{ [m]}$$

(3)

$$V_y = -V_{0y} - a_y t = -V_0 \cos 53 - g t = -171 \text{ [m/s]}$$

t = 5s

$$V_x = V_{0x} = V_0 \sin 53 = 160.56 \text{ [m/s]}$$

V\_0 = 201.05 [m/s]

יש להוסיף את הרכיב האנכי של המהירות  
האנכי של המהירות הוא  $-171 \text{ m/s}$   
האנכי של המהירות הוא  $160.56 \text{ m/s}$