

ג'ון / אצט - ע'ס'קה א' (מורה) 71031  
06.12.2019

1 min = 16 breath (1)  
1 breath = 0.5 L air  
1 L air =  $2.7 \cdot 10^{22}$  molecules

$$78 \text{ years} = 78 \text{ years} \left( \frac{365 \text{ day}}{1 \text{ year}} \right) \left( \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \right) \left( \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \right) \left( \frac{16 \text{ breath}}{1 \text{ min}} \right) \left( \frac{0.5 \text{ L air}}{1 \text{ breath}} \right) \left( \frac{2.7 \cdot 10^{22} \text{ molecules}}{1 \text{ L air}} \right) \quad \boxed{\times}$$

$$= 78 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 16 \cdot 0.5 \cdot 2.7 \cdot 10^{22} \text{ molecules} = 8.9 \cdot 10^{30} \text{ molecules}$$

$$\frac{\text{מס' מולקולות של אדם}}{\text{מס' מולקולות באטמוספירה}} = \frac{8.9 \cdot 10^{30}}{1.0 \cdot 10^{44}} = 8.9 \cdot 10^{-14} \quad \boxed{\text{ג}}$$

$$1 \text{ breath} = 1 \text{ breath} \left( \frac{0.5 \text{ L air}}{1 \text{ breath}} \right) \left( \frac{2.7 \cdot 10^{22} \text{ molecules}}{1 \text{ L air}} \right) = 1.35 \cdot 10^{22} \text{ molecules in } 1 \text{ breath} \quad \boxed{\text{ד}}$$

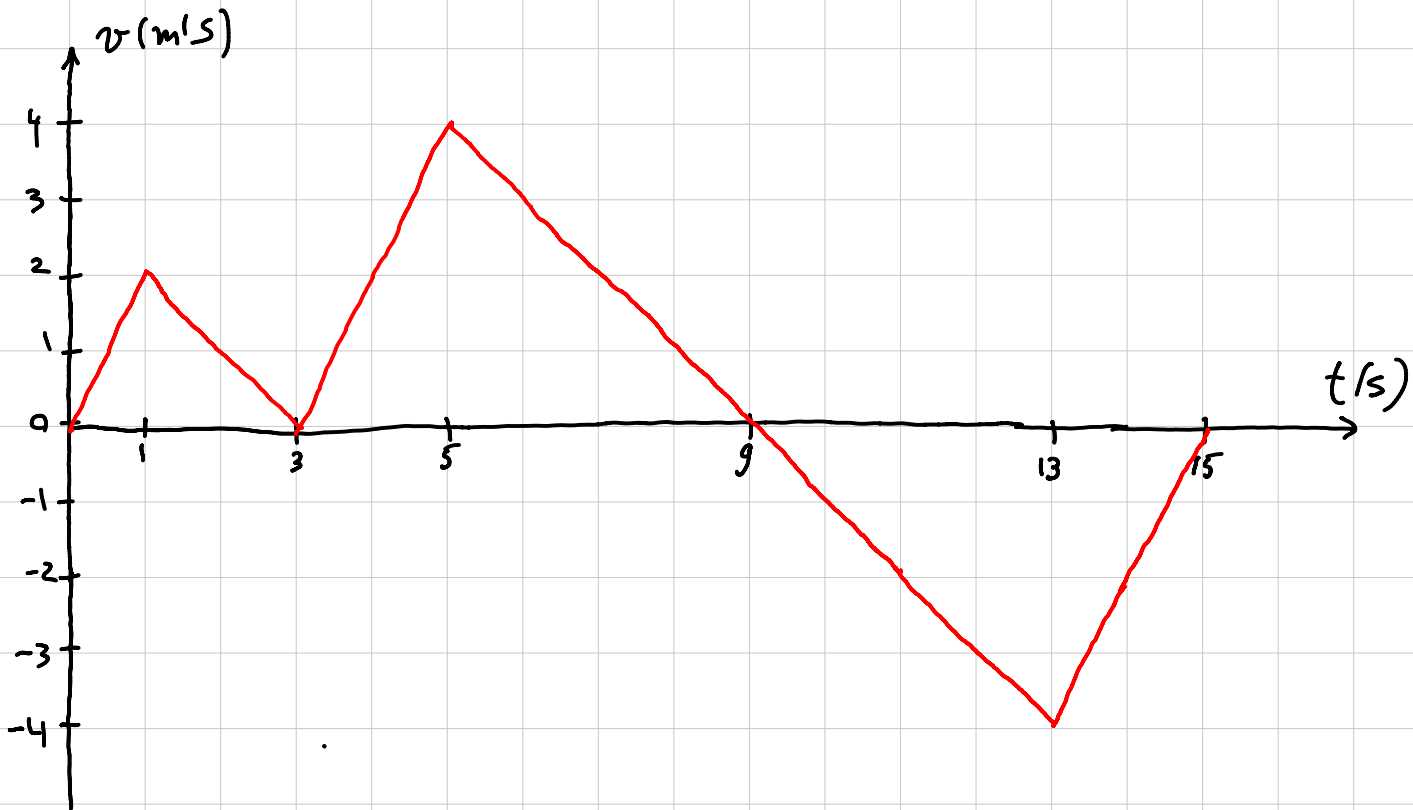
מס' המולקולות הנשימה אחר, מספר המולקולות שהיו בעצ  
בריאה של אדם הוא:

$$1.35 \cdot 10^{22} \cdot 8.9 \cdot 10^{-14} = 1.2 \cdot 10^9$$

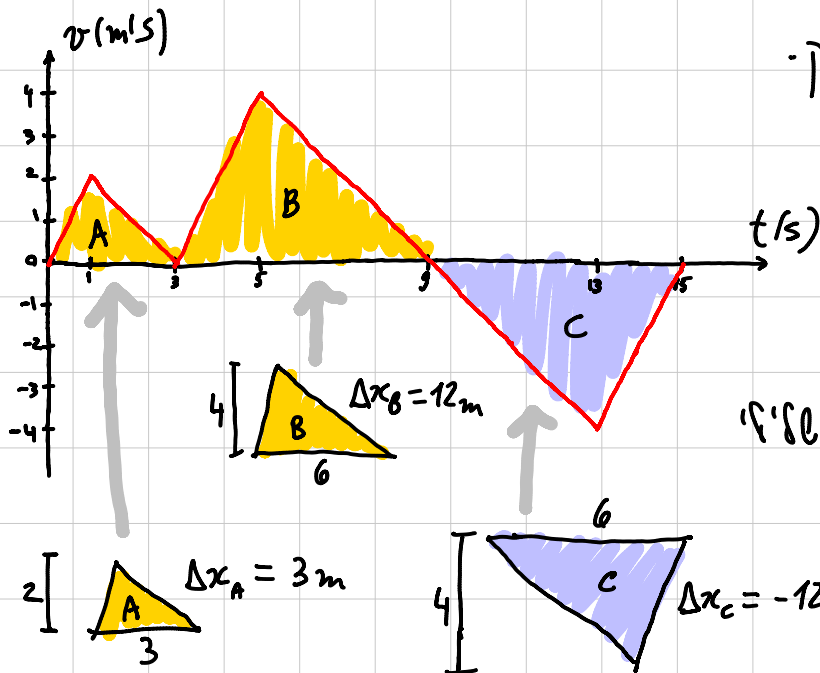
סקנה: כל נשימה אחרנו שאפי' כמיארג מולקולות  
שעם אדם יש!

$\Delta v = a \cdot \Delta t \leftarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  כאשר  $a$  קבוע: X (2)

ב שניה שולפת המהירות משתנה בשיעור של  $a$ .



7 השלטה בין הפרטים (זמנים) לבין האובייקט הוא ההצגה.

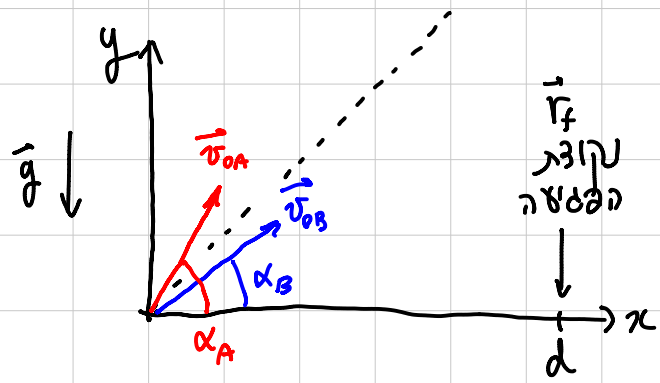


האזור הברוק מצ"ן הצגת חיובי מפני שהמהירות חיובית האזור הסגור מצ"ן הצגת שלילי

האולם יהיה הכי רחוק מהכאטור בזמן  $t = 9s$ .

$\Delta x_A + \Delta x_B = 15m$

7



B נקרה  $\alpha_B = 45^\circ - 10^\circ = 35^\circ$

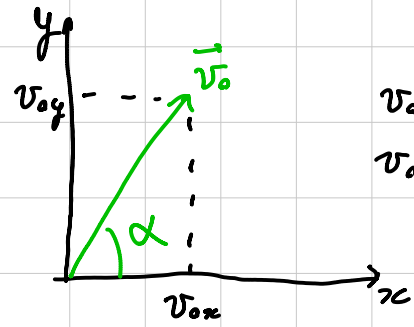
A נקרה  $\alpha_A = 45^\circ + 10^\circ = 55^\circ$

נקרא סגן  $\alpha$  שווה הזריקה  
 נברק את  $\vec{v}_0$  לרכיבים:

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha$$

$$\vec{v}_0 = v_0 \cos \alpha \hat{i} + v_0 \sin \alpha \hat{j}$$



$$\vec{r}_0 = \vec{0}$$

$$\vec{v}_0 = v_0 \cos \alpha \hat{i} + v_0 \sin \alpha \hat{j}$$

$$\vec{a} = -g \hat{j}$$

$$\vec{r}_f = d \hat{i} \quad \text{נקודת הפגיעה}$$

$$t = t_f \quad \text{זמן הפגיעה}$$

$\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$  משוואת הנסחה, נמצא את הזמן  $t_f$  שבו  $\vec{r}(t_f) = \vec{r}_f$

$$\vec{r}_0 + \vec{v}_0 t_f + \frac{\vec{a} t_f^2}{2} = \vec{r}_f$$

$$v_0 \cos \alpha t_f \hat{i} + v_0 \sin \alpha t_f \hat{j} - \frac{g t_f^2}{2} \hat{j} = d \hat{i}$$

(1)  $v_0 \cos \alpha t_f = d$  ז'ר x

(2)  $v_0 \sin \alpha t_f - \frac{g t_f^2}{2} = 0$  ז'ר y

נפתור את (2) עבור  $t_f$ , נציב את (1):

$$t_f (v_0 \sin \alpha - \frac{g t_f}{2}) = 0 \rightarrow v_0 \sin \alpha = \frac{g t_f}{2} \rightarrow t_f = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$d = v_0 \cos \alpha \cdot \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} \rightarrow$$

$$d = 2 \sin \alpha \cos \alpha \frac{v_0^2}{g}$$

7

$$v_0 = 60 \text{ m/s}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$\alpha = \alpha_A = 55^\circ \quad \text{צליל}$$

$$d_A = \frac{2 \sin(55^\circ) \cos(55^\circ) \cdot 60^2}{9.8} = 345 \text{ m}$$

$$\alpha = \alpha_B = 35^\circ \quad \text{צליל}$$

$$d_B = \frac{2 \sin(35^\circ) \cos(35^\circ) \cdot 60^2}{9.8} = 345 \text{ m}$$

לפי המקרים  
אולי טווח בטיחה  
 $d = 345 \text{ m}$

1

$$t_f = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \quad : \text{שמש בטיחי שמצאנו קובץ}$$

$$t_f = 10 \text{ s} \quad : \alpha = \alpha_A = 55^\circ \quad : \text{מקרה A}$$

$$t_f = 7 \text{ s} \quad : \alpha = \alpha_B = 35^\circ \quad : \text{מקרה B}$$

דמה קובענו אל אולי טווח הבטיחה?

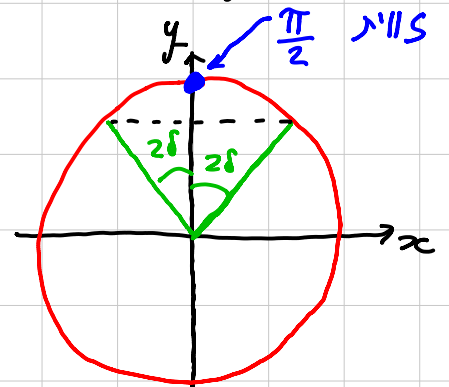
הסבר עמדת  
אופק

$$d = 2 \sin \alpha \cos \alpha \frac{v_0^2}{g} \Rightarrow d = \sin(2\alpha) \frac{v_0^2}{g}$$

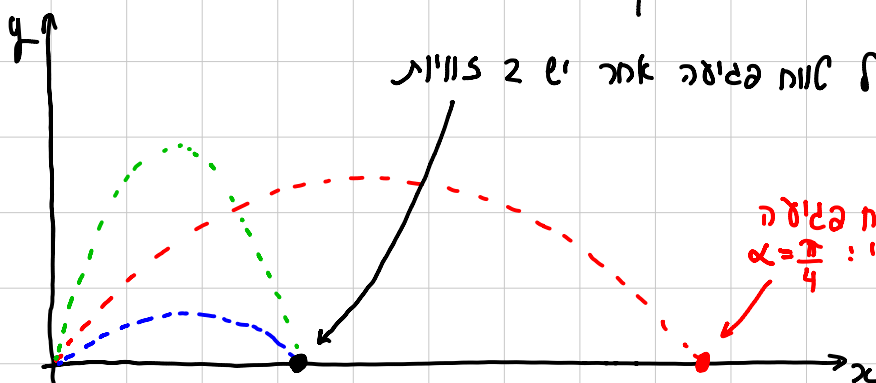
צליל שווים  $\alpha$  שמרמקן משווים  $45^\circ$  ( $\frac{\pi}{4}$ ) שווה:  $\alpha = \frac{\pi}{4} \pm \delta$

$$d = \sin(2\alpha) \frac{v_0^2}{g} = \sin\left(\frac{\pi}{2} \pm 2\delta\right) \frac{v_0^2}{g}$$

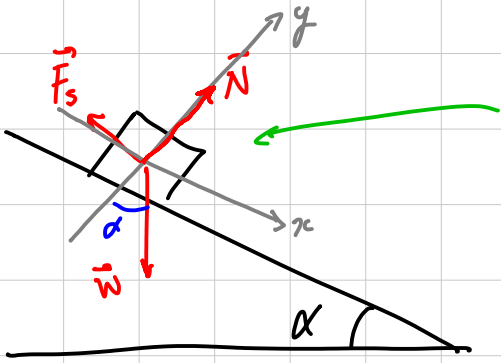
לפי השווים  $\frac{\pi}{2} \pm 2\delta$  יש אולי הסינוס!  
לכן לפי טווח הבטיחה יהיה זהה!



לפי טווח בטיחה אחר יש 2 שווים



טווח בטיחה  
מירבי:  $\alpha = \frac{\pi}{4}$

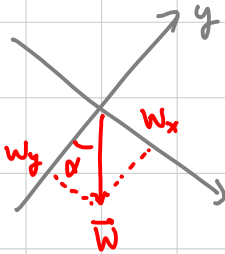


גודל הכוח  
המניע

X

4

$m = 5 \text{ kg}$   
 $\mu_s = 0.3$   
 $\mu_k = 0.25$   
 $\alpha_1 = 30^\circ$



$$\vec{W} = W_x \hat{i} - W_y \hat{j}$$

$$W_x = W \sin \alpha$$

$$W_y = W \cos \alpha$$

$$\vec{W} = W \sin \alpha \hat{i} - W \cos \alpha \hat{j}$$

$$\vec{N} = N \hat{j}$$

$$\vec{F}_s = -F_s \hat{i}$$

ה'כוחות  
המניעים

ה'כוחות המניעים,  $F_s \leq \mu N$  ו'כוח הכובד,  $\alpha = \alpha_0$  ו'כוח הכובד  
 ה'כוחות המניעים,  $F_s = \mu N$  ו'כוח הכובד,  $\alpha > \alpha_0$

I

$$\vec{F}_{NET} = 0$$

$$\vec{W} + \vec{N} + \vec{F}_s = 0$$

$$W \sin \alpha_0 \hat{i} - W \cos \alpha_0 \hat{j} + N \hat{j} - F_s \hat{i} = 0$$

$$W \sin \alpha_0 - F_s = 0 \quad : x \text{ } \hat{y}$$

$$-W \cos \alpha_0 + N = 0 \quad : y \text{ } \hat{x}$$

$$N = W \cos \alpha_0$$

$$F_s = W \sin \alpha_0 \rightarrow \mu_s N = W \sin \alpha_0 \rightarrow \mu_s \cdot W \cos \alpha_0 = W \sin \alpha_0$$

$$\mu_s = \tan \alpha_0 \rightarrow \alpha_0 = \arctan(\mu_s)$$

$$\alpha_0 = 0.29 \approx 17^\circ$$

$\leftarrow \mu_s = 0.3$  גודל הכוח

17

צ'אז מ'זוף חופסי ס'הה ע'ס'ע'ף א, ק'ק ר'ע'ל'ף  
 $F_s$  -  $F_k$ . ה'ג'א'ז'ה ל'ס ה'ז'א'ף ג'ה'יה כ'כ'ו'ן א  
 $\vec{a} = a\hat{i}$  : ה'מ'ז'ר'ף ה'ל'ע'ו'ס :

$$\vec{F}^{NET} = m\vec{a}$$

$$\vec{W} + \vec{N} + \vec{F}_k = m\vec{a}$$

$$W \sin \alpha_i \hat{i} - W \cos \alpha_i \hat{j} + N \hat{j} - F_k \hat{i} = m a \hat{i}$$

$$\left[ \begin{array}{l} W \sin \alpha_i - F_k = m a \quad : x \quad \text{צ'ר} \\ -W \cos \alpha_i + N = 0 \quad : y \quad \text{צ'ר} \\ \rightarrow N = W \cos \alpha_i \\ \rightarrow m a = W \sin \alpha_i - \mu_k N = W \sin \alpha_i - \mu_k W \cos \alpha_i \end{array} \right.$$

$$m a = m g (\sin \alpha_i - \mu_k \cos \alpha_i)$$

$$a = g (\sin \alpha_i - \mu_k \cos \alpha_i)$$

ה'ה'ח'ל'ק'ה ה'י'א ע'ל פ'נ'י צ'ר א ח'ז'ר, ל'ש'ג' מ'ש ה'נ'ו'ס'ה ה' :

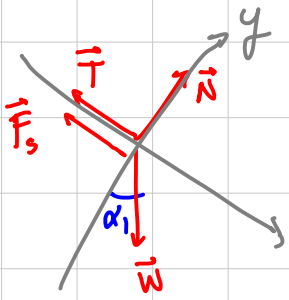
$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2} \rightarrow \Delta x = v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

ה'ה'ע'ג' ה'ז'א L, ה'מ'ה'י'כ'ו'ם ה'ה'ת'ח'ל'ת'ג' ה'י'א  $v_0 = 0$ ,  $\mu_s$

ה'ח'ל'ק'ה ה'ז'א 1s, ו'ה'ג'א'ז'ה כ'כ'ר 1.18 m :

$$L = \frac{1^2}{2} g (\sin 30^\circ - 0.25 \cos 30^\circ) = \frac{1}{2} 9.8 (\sin 30^\circ - 0.25 \cos 30^\circ)$$

$$\boxed{L = 1.18 \text{ m}}$$



$$\vec{W} = W \sin \alpha_1 \hat{i} - W \cos \alpha_1 \hat{j}$$

$$\vec{N} = N \hat{j}$$

$$\vec{T} = T \hat{i}$$

$$\vec{F}_s = -F_s \hat{i}$$

$$\boxed{T}$$

מכיוון שכבר עברנו את הסוף הקריטי, להחלקה, כוח החיכוך הסטטי יהיה מ'רבה':  
 $F_s = \mu_s N$   
 הכולל במנוחה:

$$\vec{F}^{NET} = 0$$

$$\vec{W} + \vec{N} + \vec{T} + \vec{F}_s = 0$$

$$W \sin \alpha_1 \hat{i} - W \cos \alpha_1 \hat{j} + N \hat{j} - T \hat{i} - F_s \hat{i} = 0$$

$$W \sin \alpha_1 - T - F_s = 0$$

: x ז'כ

$$-W \cos \alpha_1 + N = 0$$

: y ז'כ

$$N = W \cos \alpha_1$$

$$T = W \sin \alpha_1 - F_s$$

$$T = W \sin \alpha_1 - \mu_s N$$

$$T = W \sin \alpha_1 - \mu_s W \cos \alpha_1$$

$$T = W (\sin \alpha_1 - \mu_s \cos \alpha_1)$$

$$T = mg (\sin \alpha_1 - \mu_s \cos \alpha_1)$$

$$\boxed{T = 11.8 \text{ N}}$$