

$$\begin{aligned}
 &= 1.2 \cdot 10^{12} \text{ trees} \\
 &= 0.9 \cdot 10^9 \text{ ha} \\
 &= 205 \cdot 10^9 \text{ ton C}
 \end{aligned}$$

הכרחי =  $\oplus$

$$1 \text{ ha} = (100\text{m})^2$$

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

$$S_{\text{קרום}} = 4\pi R^2$$

$$R_{\oplus} = 6371 \text{ km}$$

: פ' ו' ו' ו'

1

1.1

$$S_1 = S_{\oplus} \cdot 29\% = 4\pi R_{\oplus}^2 \cdot \frac{29}{100} = 4\pi (6371 \text{ km})^2 \cdot \frac{29}{100} = \frac{4\pi \cdot 6371^2 \cdot 29}{100} \text{ km}^2$$

: ה' ו' ה' ו' ו' ו' ו'

$$S_2 = 0.9 \cdot 10^9 \text{ ha} = 0.9 \cdot 10^9 \text{ ha} \left( \frac{(100\text{m})^2}{1\text{ha}} \right) \left( \frac{1\text{km}}{10^3\text{m}} \right)^2 = \frac{0.9 \cdot 10^9 \cdot 10^4 \text{ km}^2}{10^6} = 0.9 \cdot 10^{9+4-6} \text{ km}^2$$

: פ' ו' ו' ו' ו' ו'

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{0.9 \cdot 10^7 \text{ km}^2}{4\pi \cdot 6371^2 \cdot \frac{29}{100} \text{ km}^2} = 0.06 = 6\%$$

: ה' ו' ו' ו' ו' ו'

1.2

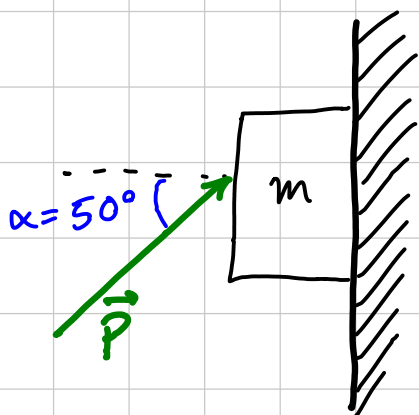
$$1 \text{ tree} = 1 \text{ tree} \left( \frac{0.9 \cdot 10^9 \text{ ha}}{1.2 \cdot 10^{12} \text{ tree}} \right) \left( \frac{(100\text{m})^2}{1\text{ha}} \right) = \frac{0.9 \cdot 10^9 \cdot 10^4 \text{ m}^2}{1.2 \cdot 10^{12}} = \frac{0.9 \cdot 10 \text{ m}^2}{1.2} = 7.5 \text{ m}^2$$

1.3

$$18 \text{ dunam} = 18 \text{ dunam} \left( \frac{1\text{km}^2}{10^3 \text{ dunam}} \right) \left( \frac{10^3 \text{ m}}{1\text{km}} \right)^2 \left( \frac{1\text{ha}}{(100\text{m})^2} \right) \left( \frac{205 \cdot 10^9 \text{ tonC}}{0.9 \cdot 10^9 \text{ ha}} \right) \left( \frac{10^3 \text{ kg}}{1\text{ton}} \right) =$$

$$= \frac{18 \cdot 10^6 \cdot 205 \cdot 10^9 \cdot 10^3 \text{ kgC}}{10^3 \cdot 10^4 \cdot 0.9 \cdot 10^9} = \frac{18 \cdot 205 \cdot 10^2 \text{ kgC}}{0.9} = 410 \cdot 10^3 \text{ kgC}$$

2



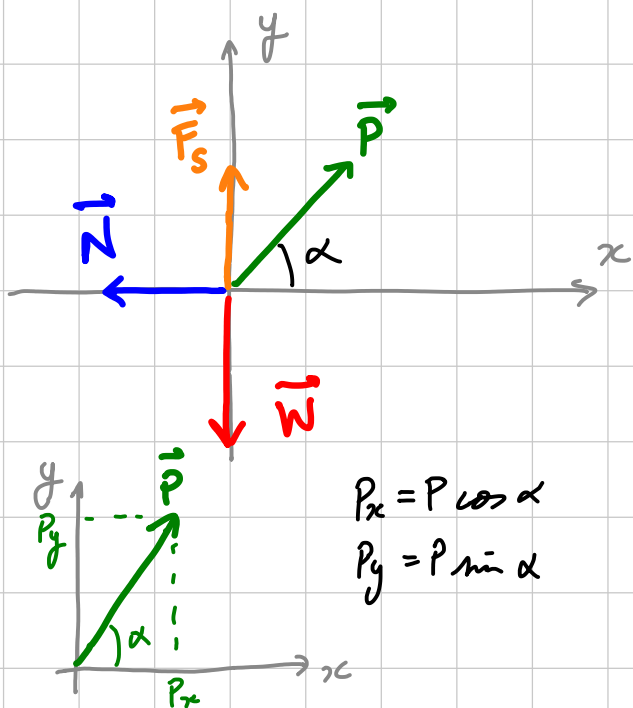
$$m = 3.0 \text{ kg}$$

$$\alpha = 50^\circ$$

$$\mu_s = 0.25$$

$$\mu_k = 0.20$$

2.1



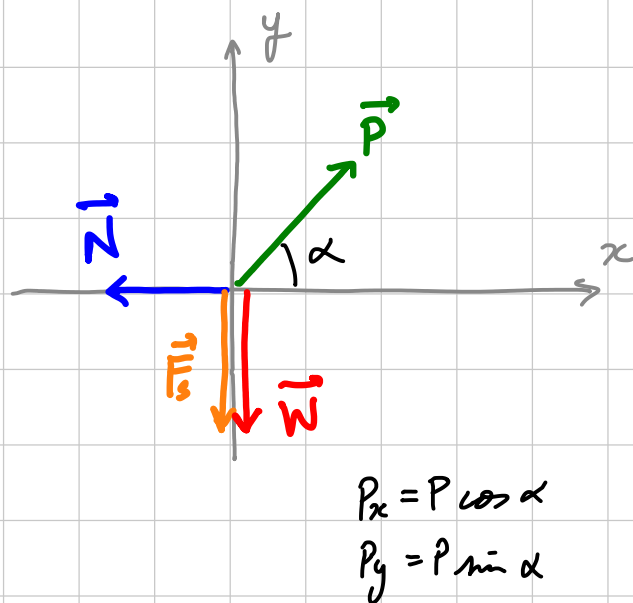
מקרה 1:  
הקובסה כמעט מחליקה למטה

$$\vec{F}_s = F_s \hat{j}$$

$$\vec{W} = -W \hat{j}$$

$$\vec{N} = -N \hat{i}$$

$$\vec{P} = P_x \hat{i} + P_y \hat{j}$$



מקרה 2:  
הקובסה כמעט מחליקה למעלה

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

$$\vec{W} = -W \hat{j}$$

$$\vec{N} = -N \hat{i}$$

$$\vec{P} = P_x \hat{i} + P_y \hat{j}$$

## 2.2 הקובסה עם סף החלקה כאשר $F_s = \mu_s N$

לשאלה החוק השני של ניוטון עבור כד מקרה:

$$\sum \vec{F} = 0$$

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

$$P_x \hat{i} + P_y \hat{j} + F_s \hat{j} - W \hat{j} - N \hat{i} = 0$$

$$\begin{cases} P_x - N = 0 \\ P_y + F_s - W = 0 \\ P \cos \alpha = N \end{cases}$$

$$P \sin \alpha + \mu_s N = W$$

$$P (\sin \alpha + \mu_s \cos \alpha) = mg$$

$$P = \frac{mg}{\sin \alpha + \mu_s \cos \alpha} = 31.7 \text{ N}$$

מקרה 1:

הקובסה כמעט מחליקה למטה

ציר x:

ציר y:

כוח יותר חזק מזה יגרום לקובסה להחליק למטה

$$\sum \vec{F} = 0$$

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

$$P_x \hat{i} + P_y \hat{j} - F_s \hat{j} - W \hat{j} - N \hat{i} = 0$$

$$\begin{cases} P_x - N = 0 \\ P_y - F_s - W = 0 \\ P \cos \alpha = N \end{cases}$$

$$P \sin \alpha - \mu_s N = W$$

$$P (\sin \alpha - \mu_s \cos \alpha) = mg$$

$$P = \frac{mg}{\sin \alpha - \mu_s \cos \alpha} = 48.6 \text{ N}$$

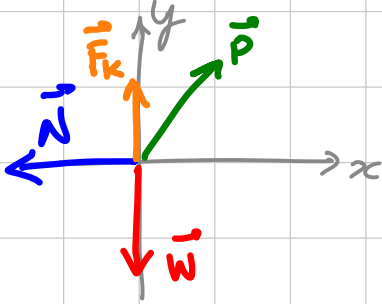
כוח יותר חזק מזה יגרום לקובסה להחליק למעלה

$$31.7 \text{ N} < P < 48.6 \text{ N}$$

מסקנה

## 2.3

הצגתה ככה עם הקורה שהקופסה במעט מחליקה על המטה, אבל עכשיו החיכוך הוא קינט:



$$\vec{N} = -N\hat{i}$$

$$\vec{W} = -W\hat{j}$$

$$\vec{F}_k = F_k\hat{j}$$

$$\vec{P} = P_x\hat{i} + P_y\hat{j}; \quad P_x = P\cos\alpha; \quad P_y = P\sin\alpha$$

$$\vec{a} = -a\hat{j} \quad \text{הקופסה מאיצה כלפי מטה}$$

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

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

$$F_k\hat{j} + P_x\hat{i} + P_y\hat{j} - N\hat{i} - W\hat{j} = -ma\hat{j}$$

$$P_x - N = 0 \rightarrow N = P_x = P\cos\alpha$$

$$F_k + P_y - W = -ma$$

$$F_k = \mu_k \cdot N$$

$$\mu_k \cdot N + P_y - mg = -ma$$

$$\mu_k \cdot P\cos\alpha + P\sin\alpha - mg = -ma$$

כיוון של ג' ו'און:

ז' x

ז' y

ז' כ' כ' כ' כ'

הצגה

$$N = P\cos\alpha$$

$$a = g - \frac{P}{m}(\mu_k \cos\alpha + \sin\alpha)$$

## 2.4

תרגיל בקינמטיקה לשמאל במאסה

$$\vec{r}_i = h\hat{j}$$

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

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i = -h\hat{j}$$

$$v_0 = 0$$

$$v_f = ?$$

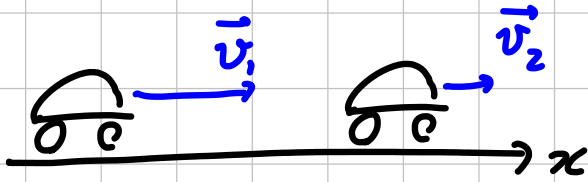
$$\vec{a} = -a\hat{j}$$

$$v_f^2 = v_0^2 + 2\vec{a} \cdot \Delta\vec{r}$$

$$v_f^2 = 2(-a\hat{j}) \cdot (-h\hat{j}) = 2ah$$

$$v_f = \sqrt{2ah} = \sqrt{2gh - \frac{2Ph}{m}(\mu_k \cos\alpha - \sin\alpha)}$$

$$v_f = 5.78 \text{ m/s}$$

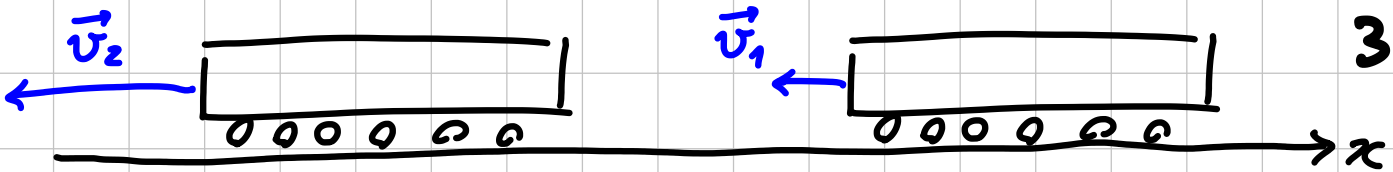


3.1

כמות שינוי  $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} = \frac{v_2 \hat{i} - v_1 \hat{i}}{\Delta t} = \frac{(v_2 - v_1) \hat{i}}{\Delta t}$

$\vec{v}_1 = v_1 \hat{i}$   
 $\vec{v}_2 = v_2 \hat{i}$   
 $|\vec{v}_2| < |\vec{v}_1|$

התאוצה בונה שמאלה



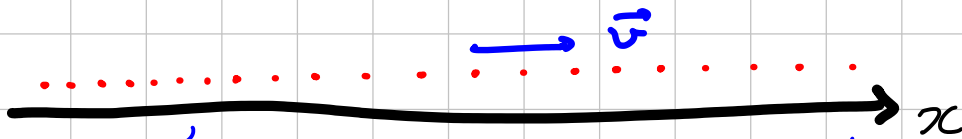
3.2

הרכבת נוסעת שמאלה, פסק  
 וקטור התהירות בונה שמאלה

$\vec{v}_1 = -v_1 \hat{i}$   
 $\vec{v}_2 = -v_2 \hat{i}$   
 $|\vec{v}_1| < |\vec{v}_2|$

כמות שינוי  $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} = \frac{-v_2 \hat{i} - (-v_1 \hat{i})}{\Delta t} = \frac{(v_1 - v_2) \hat{i}}{\Delta t}$

וקטור התאוצה בונה שמאלה



3.3

$\vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

אם שניים וקטנים  
 v קטן וקטן  
 אין תאוצה

אם שניים וקטנים  
 אולם המהירות  
 גדלה, המהירות  
 האיזוה

אם שניים וקטנים  
 v קטן וקטן  
 אין תאוצה

