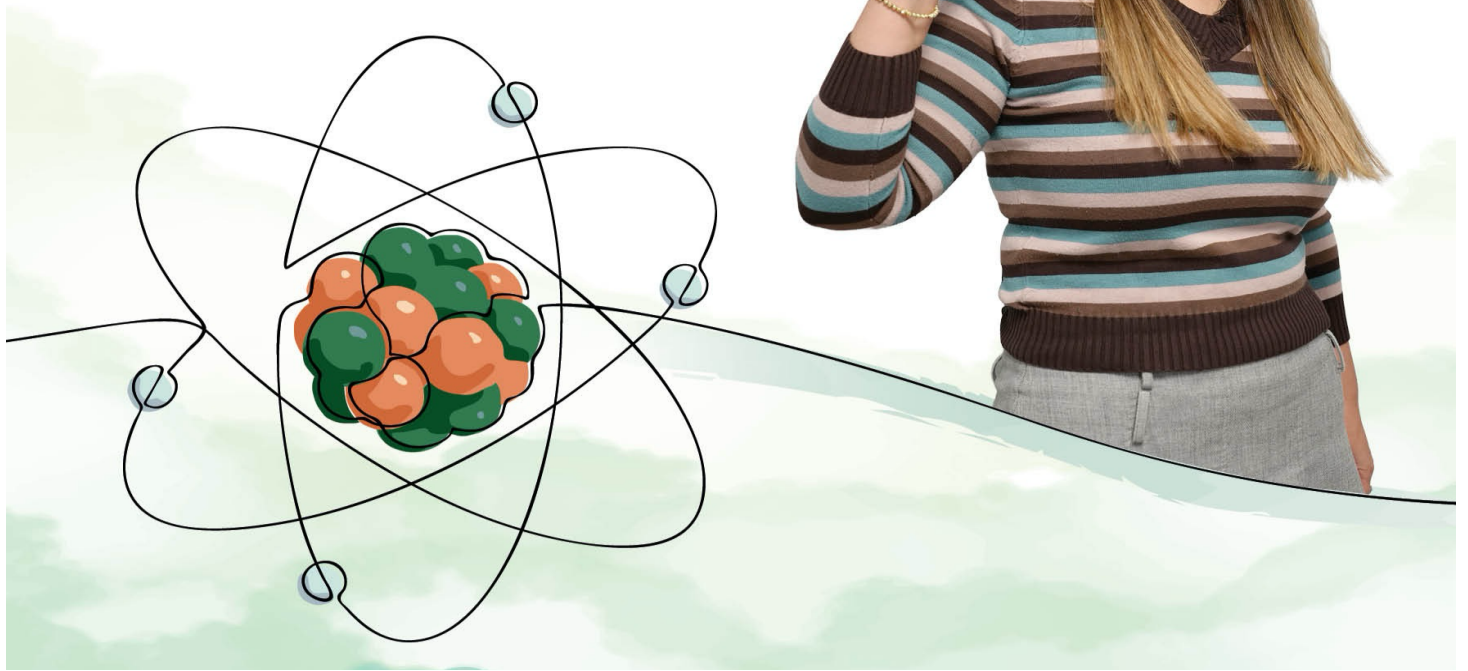


# חנה קצ'א

קורסי פיזיקה לבגרות און-ליין



## להצטרפות - חייגו או שלחו הודעה

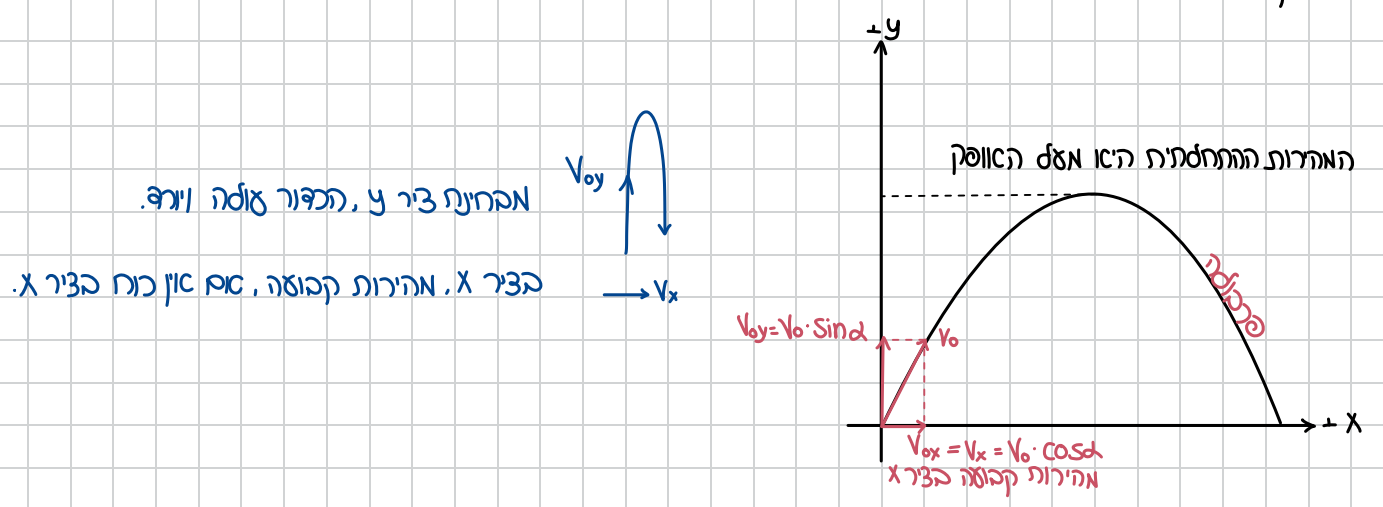
חנה קדמי 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי טוהר נזרי

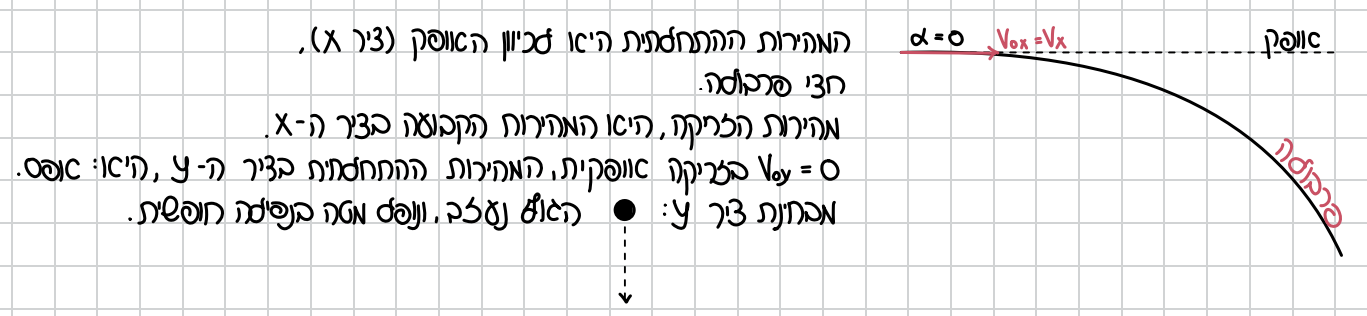
שיעור 3 בזריקה אופקית ומשופעת - תנועה במישור: סוגי זריקות, תוספת טח בזיר א, ובגרות 2007 שי 3:

שלושה סוגי זריקות:

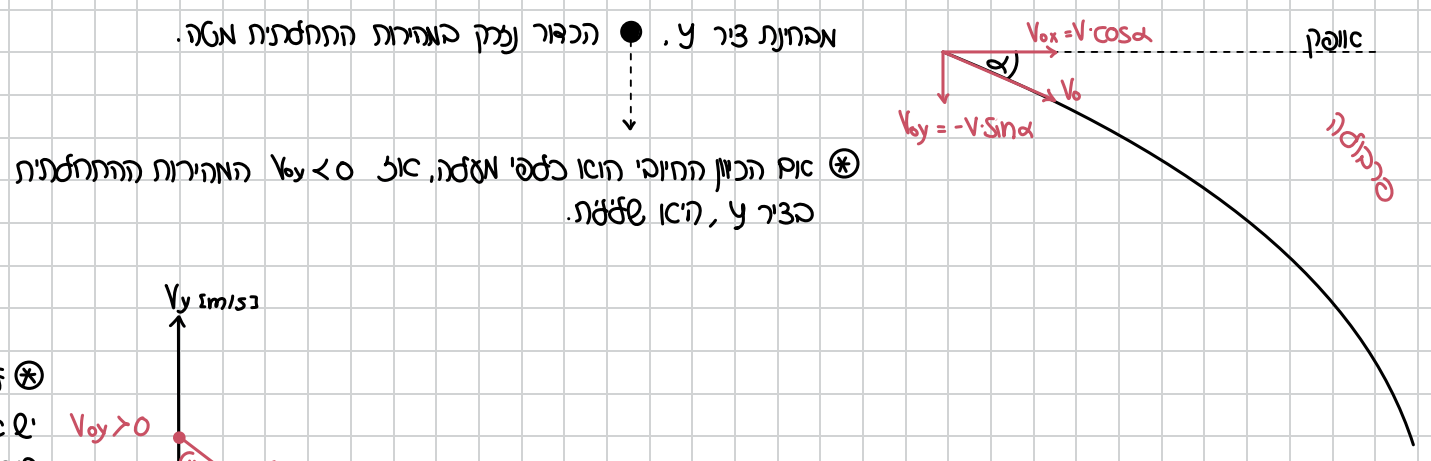
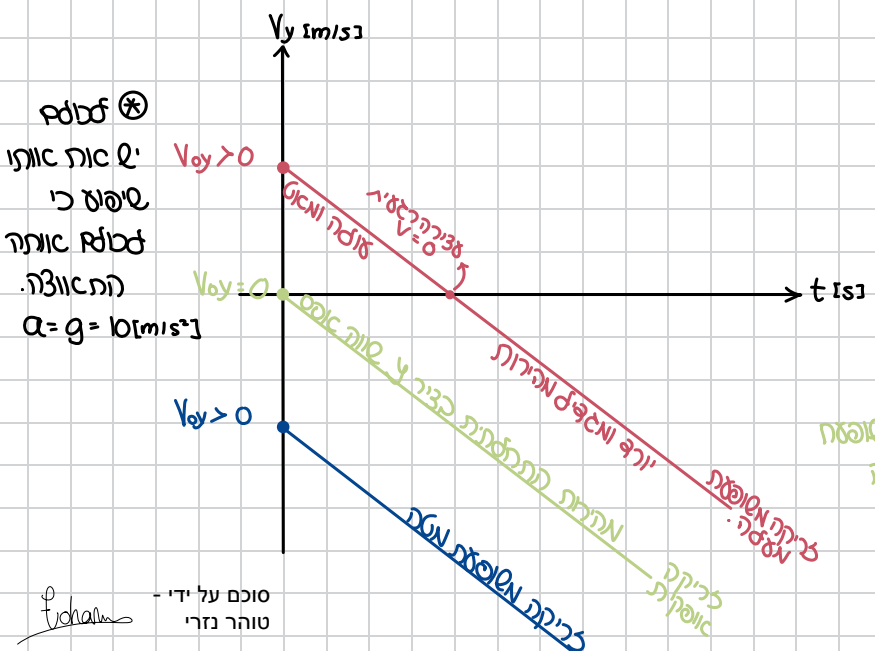
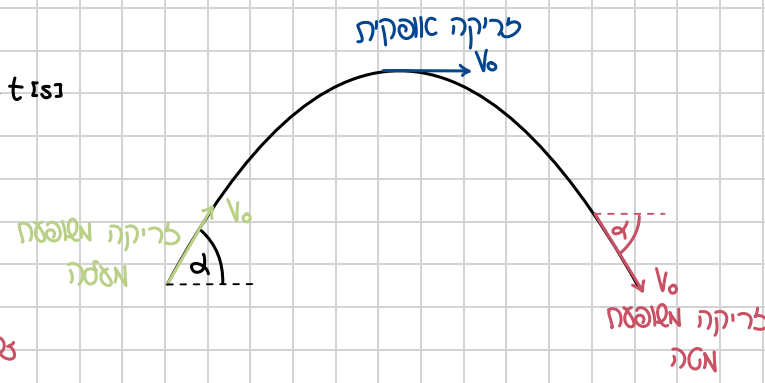
① זריקה משופעת כלפי מעלה:



② זריקה אופקית:

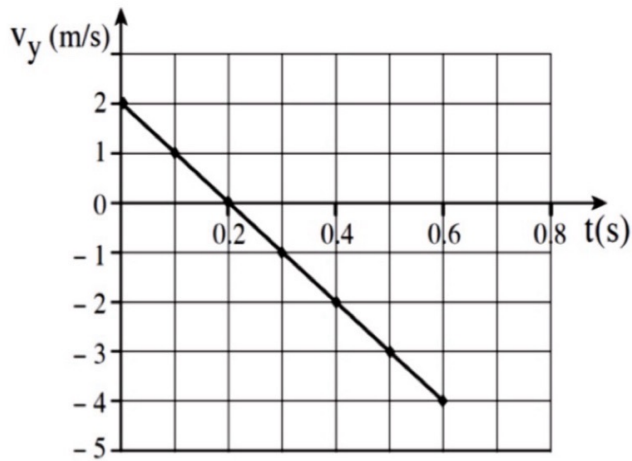


③ זריקה משופעת כלפי מטה:

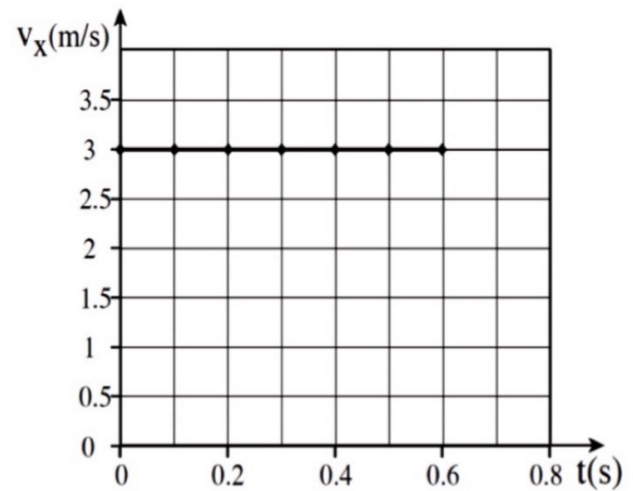


3.

כדור שמסתו  $0.25\text{kg}$  נזרק מנקודה מסוימת מעל הקרקע בכיוון משופע. בתרשים א מוצגות תוצאות המדידות של הרכיב האופקי של מהירות הכדור,  $v_x$ , כפונקציה של הזמן. בתרשים ב מוצגות תוצאות המדידות של הרכיב האנכי של מהירות הכדור,  $v_y$ , כפונקציה של הזמן.



תרשים ב



תרשים א

א. האם כיוון המהירות ההתחלתית של הכדור הוא מעל האופק או מתחת לאופק? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

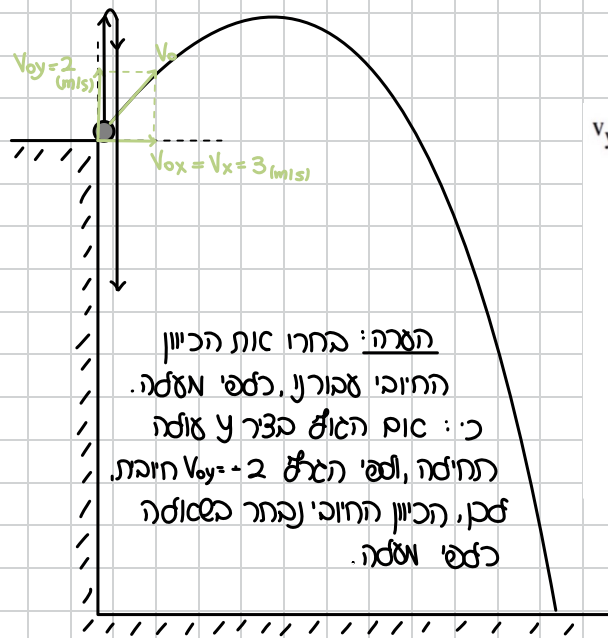
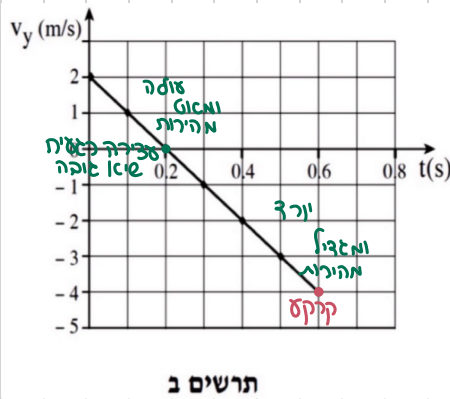
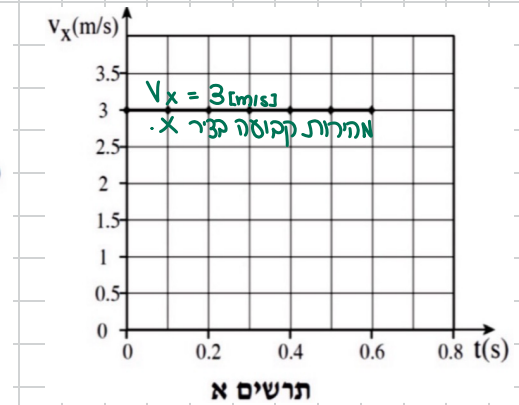
ב. מצא את המהירות ההתחלתית (גודל וכיוון) של הכדור. (7 נקודות)

ג. הכדור פגע בקרקע ברגע  $t=0.6\text{s}$ . חשב מאיזה גובה מעל הקרקע נזרק הכדור. (9 נקודות)

ד. חשב את האנרגיה הקינטית של הכדור בשיא מסלולו. (7 נקודות)

זורקים את הכדור פעם נוספת מאותה נקודה ובאותה מהירות (גודל וכיוון), אולם הפעם במהלך תנועת הכדור פועל עליו כוח אופקי קבוע, בגודל  $2\text{N}$ , ובכיוון מנוגד לכיוון הרכיב האופקי של המהירות ההתחלתית.

ה. סרטט גרף של הרכיב האופקי של מהירות הכדור,  $v_x$ , במהלך תנועתו, כפונקציה של הזמן, מרגע הזריקה עד רגע פגיעתו בקרקע. (6 נקודות)



© כיוון המהירות ההתחלתית הוא למעלה האופק. כי: אם נסתכל על אלף מהירות בציר y, כפול של זמן, בתחילה המהירות קטנה עם הזמן, ואז אפס, אחר כך, ואז גורמת לכיוון הנפיל. מצב כזה יחסית למהירות, רק כאשר האובייקט נמצא מעלה בציר y, כי אז הוא מאט בעצמו, נעצר רגעית בשיאו האחרון, ואז מאצים מהירות לכיוון הנפיל - כלפי מטה. בלתיקרה אופקית  $v_{oy} = 0$ . או בלתיקרה מושגת מתחת לאופק, האובייקט אף ורק מאצים מהירות.

© המהירות ההתחלתית של הכדור, מורכבת משתי מהירויות: מהירות ההתחלתית בציר x, ומהירות ההתחלתית בציר y. (צריך לעבור מהצורה קרטזית -  $v_{ox}, v_{oy}$ . מהצורה פולארית - אורך  $v_0$ , וכיוון  $\alpha$ .)

ע"י פיתאגורס, נמצא את גודל המהירות: בעזרת  $\tan \alpha$ , נמצא את כיוון המהירות ההתחלתית של הכדור:

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{2}{3}$$

$$\alpha = 33.7^\circ$$

כיוון: מעל האופק

$$v_0^2 = v_{ox}^2 + v_{oy}^2$$

$$v_0 = \sqrt{3^2 + 2^2}$$

$$v_0 = 3.6 \text{ [m/s]}$$

גודל המהירות ההתחלתית של הכדור.

© נתון שהכדור פגע בקרקע לאחר 0.6s, חשבו מאיזה גובה נפל הכדור? על הגובה אחריו ציר y, נשתור בשתי צרכים: (נבחר מספקה צדק אחת, חנה פותחת בשתי צרכים כדי שכל אחד חומר.)

צדק 2:

נפתור ע"י נוסחאות הקינמטיות:

ציר y:

$$t = 0.6 \text{ [s]}$$

$$v_{oy} = 2 \text{ [m/s]}$$

$$v = -4 \text{ [m/s]}$$

מהירות בקרקע, נלקח מהאד"ש.

$$y = 0 \text{ בקרקע}$$

$$y = y_0 + \left(\frac{v_0 + v}{2}\right) \cdot t$$

$$0 = y_0 + \left(\frac{2 + (-4)}{2}\right) \cdot 0.6$$

$$y_0 = 0.6 \text{ [m]}$$

הגובה ממנו נפל הכדור.

צדק 1:

שטח של אלף  $v(t)$ , נותן העתק.

השטח של המשולש העליון - הוא כמה מטר עלה האובייקט. השטח של המשולש התחתון - הוא כמה מטר ירד האובייקט.

$$S_{\Delta} = \frac{\Delta v \cdot \Delta t}{2}$$

משולש תחתון:

$$S_{\Delta} = \frac{0.4 \cdot (-4)}{2} = -0.8 \text{ [m]}$$

האובייקט ירד 0.8 מטר.

משולש עליון:

$$S_{\Delta} = \frac{0.2 \cdot 2}{2} = 0.2 \text{ [m]}$$

האובייקט עלה 0.2 מטר.

$$h = 0.8 - 0.2 = 0.6 \text{ [m]}$$

הגובה ממנו נפל הכדור.

④ חשבו את האנרגיה הקינטית של הכדור בשיאו מסלולו. אנרגיה קינטית היא אנרגיה של תנועה.

ננסה עכשיו קינטית שרשומה בנוסחאות של הכדוריות:  $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$  אנרגיה קינטית

בשיאו הזווה, אין מהירות בזיר  $y$ , אבל יש מהירות בזיר  $x$ .  
האנרגיה היא סקלר - אין לה כיוון.

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

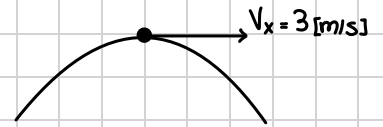
$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 0.25 \cdot 3^2$$

(נתונה מסה:  $m = 0.25 \text{ kg}$   
זריב:  $V = 3 \text{ m/s}$ )

$$E_k = 1.125 \text{ J}$$

אנרגיה קינטית  
בשיאו הזווה.

זאווה-  
יחידות של אנרגיה.



⑤ גשיו נתון כוח בזיר  $x$ , נאף כיוון מהירות בזיר  $x$ . עכ, בזיר  $y$  שלילי.  $F_x = -2 \text{ N}$ .  
עכ, כאווה יש כוח בזיר  $x$ . אין מהירות קבועה בזיר  $x$ , אזאווה בזיר  $x$ .  
ע"י חוק של ניוטון, נמצא את האווה הזאווה בזיר  $x$ :

מכיוון של כוח בזיר  $x$ , יש האווה בזיר  $x$ , אזאווה בזיר  $x$  שלילי.  $F_x = -2 \text{ N}$ .  
רק בנוסחאות של האווה הזאווה. כי הכוח קבוע בזיר  $x$ .  
מכאן את האווה בזיר  $x$  ע"י ניוטון, זריב בקינטיקה.

$$a_x = -8 \text{ m/s}^2$$

מכאן

מכאן: מהירות בזיר  $x$  של הכדור.

א מכיוון שזיר  $x$  אז קשור עזיר  $y$ , אז זיר  $y$  אז ישתנה. ולעכ, אם הלימן שלוקח עכאווה עכאווה אז ישתנה והוא יאווה:  
 $t = 0.6 \text{ s}$

מכאן: שזיר גלל של מהירות בזיר  $x$  כפול של זמן. מה קורה עכ הכדור בזיר  $x$ ?

מכיוון שמהירות ההתחלית בזיר  $x$  הוא ימניה, ויש כוח שלילי, אז הכדור יאווה,  
ואז הכוח יפסל מספק זמן, הוא אפילו יכל עכאווה רעיוה ומהירות שלילי.  
כיזב נאף מה הוא עשוה?  
נחשב את מהירות הזאווה בזיר  $x$ , עכאווה זמן  $t = 0.6 \text{ s}$ .

$V_{0x} = 3 \text{ m/s}$   $a_x = -8 \text{ m/s}^2$   
 $F$

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$$V = 3 - 8(0.6)$$

$$V = -1.8 \text{ m/s}$$

$t = 0.6 \text{ s}$   
 $a = -8 \text{ m/s}^2$   
 $V_{0x} = 3 \text{ m/s}$   
 $V = ?$

זכא שהכדור התחיל במהירות חיובית בזיר  $x$ ,  
זכא בשלילית בזיר  $x$ , זכא אזאווה שהכדור חזר אחורה.

