

מזרקות של סילוני מים

מהלך היחידה – הארות למורה

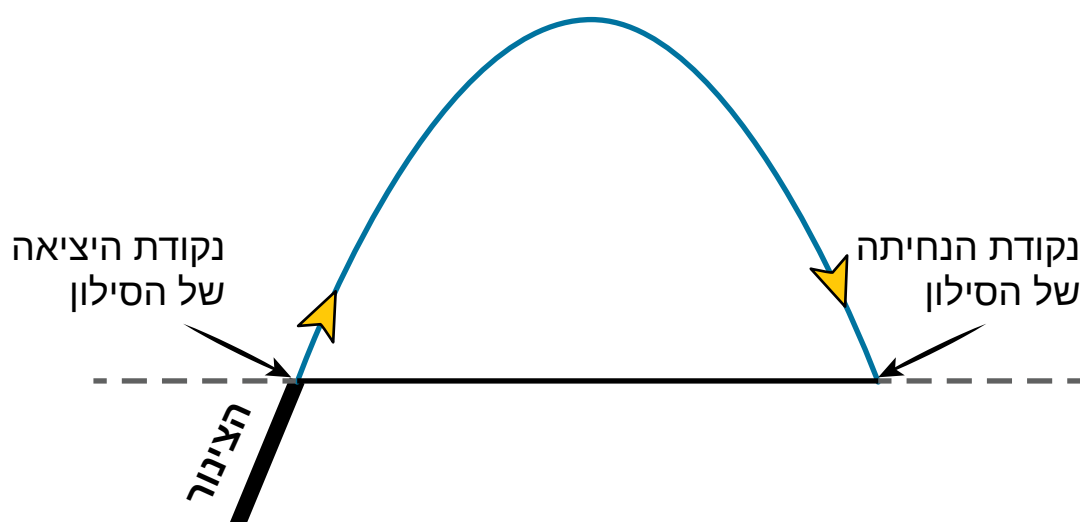
1. היכרות עם הסיטואציה – מזרקות של סילוני מים

א. מציגים את הסיטואציה ומסבירים שצורת המסלול של סילוני המים במזרקות היא פרבולה. צורת הפרבולה נקבעת על ידי המהירות שבה סילון המים יוצא מהצינור והזווית של הצינור ביחס לקרקע.

אפשר להיעזר בקישורים שלפניכם:

- [דוגמאות של פרבולות במציאות עם ניתוח מתמטי.](#)
- [מזרקות ופרבולות.](#)
- [מופע גיאומטרי של מזרקות.](#)

ב. דנים במושגים: סילון מים, נקודת יציאה, נקודת נחיתה, שיפוע הצינור, גובה הסילון. אפשר להיעזר באיור שלפניכם:



2. תכנון "חופה" של סילוני מים

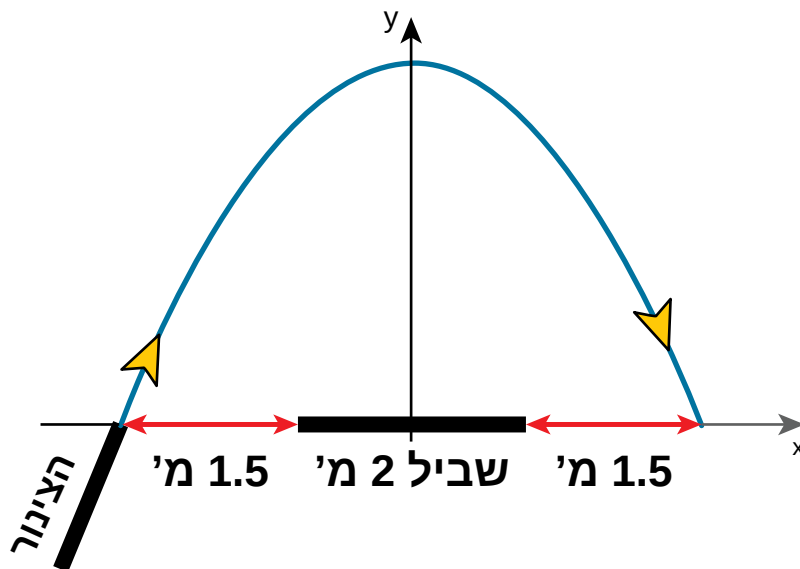
א. דנים באפשרויות שונות למיקום מערכת הצירים:

במערכות צירים שונות מתקבלים, בעבור אותו שיפוע של הצינור, ייצוגים אלגבריים שונים למסלול הפרבולי של סילוני המים.

בעבור שיפוע 1.4 למשל, אם ציר ה-x עובר על קו הקרקע דרך נקודת היציאה של הסילון ונקודת הנחיתה שלו, וציר ה-y הוא ציר הסימטריה של המסלול הפרבולי, מתקבל הייצוג האלגברי:

$$-2.5 \leq x \leq 2.5, \quad y = -0.28x^2 + 1.75$$

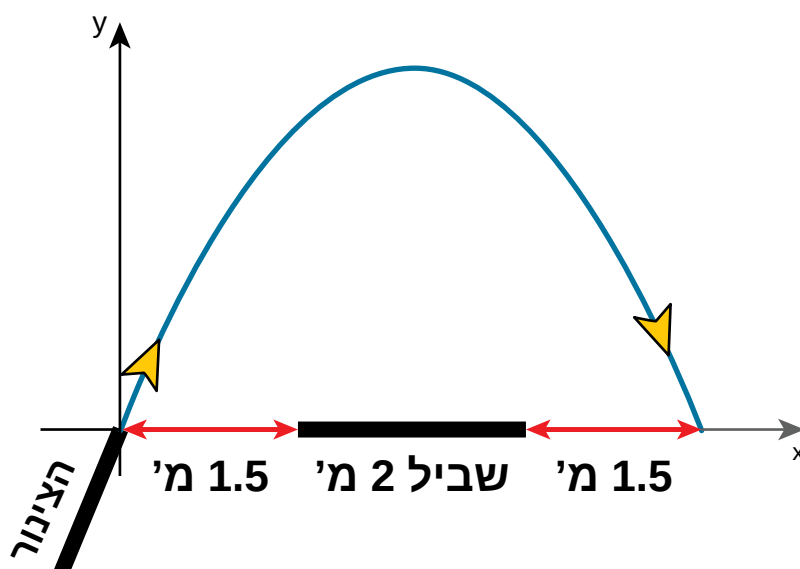
לפניכם הייצוג הגרפי:



אם ציר ה-x עובר על קו הקרקע דרך נקודת היציאה של הסילון ונקודת הנחיתה שלו, וציר ה-y עובר דרך נקודת היציאה של הסילון, מתקבל הייצוג האלגברי:

$$0 \leq x \leq 5, \quad y = -0.28x^2 + 1.4x$$

לפניכם הייצוג הגרפי:



ב. בחירה בשיפוע 1.4 לצינור, תיצור חופת סילוני מים בגובה מקסימלי של 1.75 מ'. כלומר, חלק מהמבקרים לא יוכלו לעבור זקופים מתחת לסילוני המים. דנים אם זאת בחירה מתאימה.

ג. כאשר גובה הסילון 2 מ', שיפוע הצינור הוא 1.6 ומתקבל מסלול יפה. הייצוגים האלגבריים המתאימים למסלול הסילון בהתאם למערכות הצירים הקודמות הם:

$$2.5 \leq x \leq 2.5, y = -0.32x^2 + 2$$

$$\text{או } 0 \leq x \leq 5, y = -0.32x^2 + 1.6x \text{ בהתאמה.}$$

דנים בנתוני הגוף הדרושים כדי לברר אם בחירה זו מתאימה. למשל: רוחב הכתפיים וגובהן מעל פני השביל של אדם גבוה (הרוחב כ-50 ס"מ, וגובה כ-168 ס"מ).

דנים בדרכים שונות למצוא את המידות של נתוני גוף אלו. אפשר למשל:

- להיעזר ביחסי מידות הגוף של האדם [הוויטרובי](#).
- להתנסות בפועל במדידה של אדם גבוה. בעבור מרחק כפות הידיים זו מזו בשעת הליכה אפשר למדוד בזמן הליכה בפועל.

3. דיון מסכם

א. דנים בדרכים שונות למצוא את שיפועי הצינור המתאימים. למשל:

- על ידי בדיקת שיפועים שונים בין 1.2 ל-1.7.
- על ידי התייחסות להשתנות צורת הסילון עם השתנות שיפוע הצינור (נקודות האפס של הפרבולה קבועות וככל שהשיפוע גדול יותר הסילון גבוה יותר, וכן רוחב הפרבולה בגובה הכתפיים של מבקר או מבקרת יחידים רחב יותר(ראו יישומון). המסקנה: שיפוע צינור בין 1.6 לבין 1.7 (כולל) ייצור סילון מתאים לדרישות.

ב. דנים בנתוני הגוף הדרושים לפתרון השאלה ובדרכים להשתמש בנתונים אלו. למשל: הרוחב שדרוש למעבר של זוג מבקרים שהולכים זה לצד זה, תוך התחשבות במרחק הסביר ביניהם (כ-1.60 מ' – פעמיים 60 ס"מ + 40 ס"מ רווח) וכן גובהם (כ-1.95 מ'). מבחינה מתמטית יש למצוא ייצוג אלגברי לפרבולה ולבדוק אם האנשים אינם גבוהים מגובה הסילון במקום הליכתם (נקודה על הפרבולה שאינה נקודת הקיצון). כמו כן יש להתייחס ל"נקודות" הכתפיים או ל"נקודות" כפות הידיים. לפי הנתונים הרשומים, אם השיפוע 1.6, רק מבקרים נמוכים מ-192 מ' יוכלו ללכת בזוגות בשביל כשהם זקופים, בלי להיתקל בסילוני המים.