



מזרקות של סילוני מים

הארות למורה

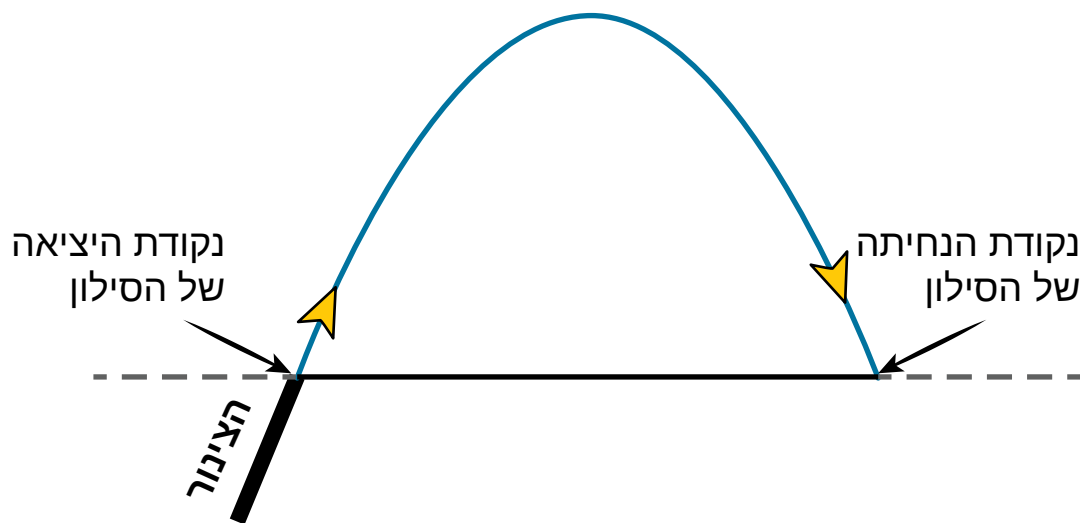
1. היכרות עם הסיטואציה – מזרקות של סילוני מים

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. מבהירים את המושגים: סילון מים, נקודת יציאה, נקודת נחיתה, שיפוע הצינור, גובה הסילון. אפשר להיעזר באיור שלפניכם:

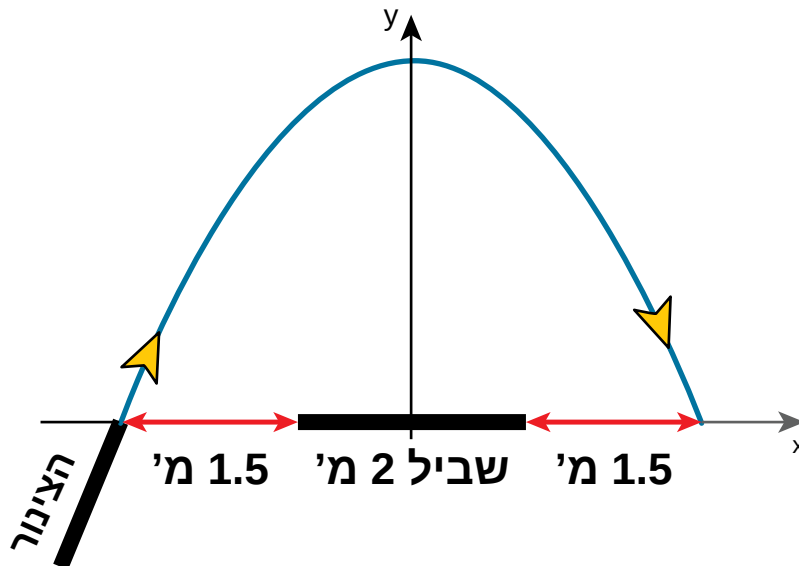


2. תכנון "חופה" של סילוני מים

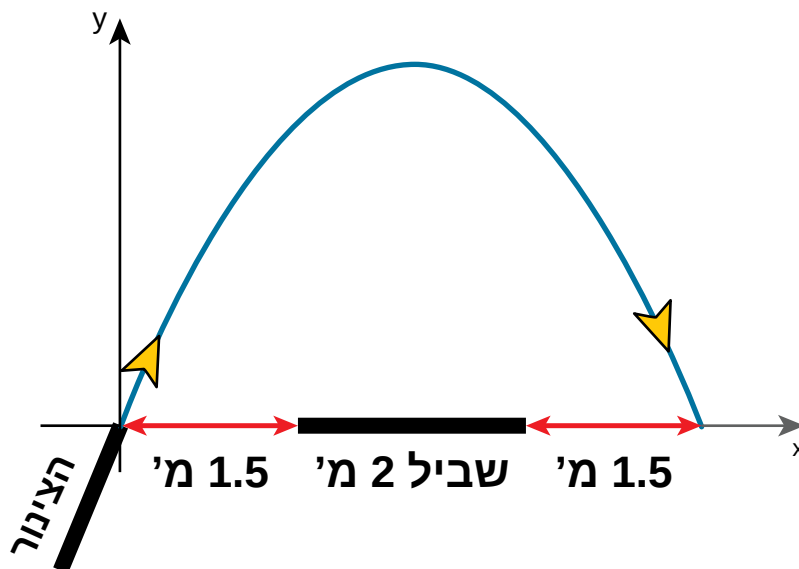
1. א. דנים בשאלה אם בחירה בשיפוע 1.4 לצינור היא בחירה מתאימה לתוכנית האדריכל. (בחירה כזו תיצור חופת סילוני מים בגובה מקסימלי של 1.75 מ'. כלומר, חלק מהמבקרים הפוטנציאליים לא יוכלו לעבור זקופים מתחת לסילוני המים).

ב. 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 (כמו באיור), מתקבל הייצוג האלגברי: $y = -0.28x^2 + 1.75$, $-2.5 \leq x \leq 2.5$



- 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 (כמו באיור), מתקבל הייצוג האלגברי: $y = -0.28x^2 + 1.4x$, $0 \leq x \leq 5$



2. כאשר גובה הסילון 2 מ', הייצוגים האלגבריים המתאימים למסלול הסילון בהתאם למערכות הצירים הקודמות הם:

$$0 \leq x \leq 5, y = -0.32x^2 + 1.6x \quad \text{או} \quad 2.5 \leq x \leq 2.5, y = -0.32x^2 + 2$$

במקרה כזה שיפוע הצינור הוא 1.6 ומתקבל מסלול יפה.

דנים בחלקי הגוף שעבורם צריך לברר אם בחירה זו מתאימה. למשל: רוחב וגובה הכתפיים של אדם גבוה מעל פני השביל (הרוחב כ-50 ס"מ, והגובה כ-168 ס"מ).

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

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

דנים בשאלה אם בחירה של סילון בגובה 2 מ' מתאימה לתוכנית האדריכל. אפשר להראות בדרכים שונות שהכתפיים וגם הידיים של אדם שגובהו פחות מ-2 מ' לא נתקלות בסילון. למשל:

- על ידי הצבה בפונקציה בדרך אלגברית
- על ידי שימוש בגרף שביישומון

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: ברוחב שדרוש למעבר של זוג מבקרים שהולכים זה לצד זה, תוך התחשבות במרחק הסביר ביניהם (כ-40 ס"מ רוחב), בגובהם (קצת פחות מ-2 מ'), וברוחב הכתפיים שלהם (כ-50 ס"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 לבדוק אם הכתפיים וכפות הידים לא נתקלות בסילון. אפשר להיעזר ביישומון [סילוני מים](#). לפי הנתונים הרשומים, אם השיפוע 1.6, רק מבקרים נמוכים מ-1.94 מ' יוכלו ללכת בזוגות בשביל כשהם זקופים, בלי להיתקל בסילוני המים.