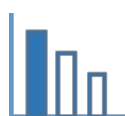




# נקודת זינוק לתחרות ריצה

המשימה קיימת ברמה אחת:



© כל הזכויות שמורות למכון ויצמן למדע – המחלקה להוראת המדעים  
החומרים פותחו על ידי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע  
במימון קרן טראמפ  
מסמך זה מיועד לצורכי הוראה בלבד ואין לעשות בו כל שימוש מסחרי או אחר

להגשה פרטנית נא לפנות: [st.negishut@weizmann.ac.il](mailto:st.negishut@weizmann.ac.il)

## תעודת זהות של המשימה – נקודת זינוק לתחרות ריצה

משוואות ושאלות מילוליות ממעלה שנייה, משפט פיתגורס, פונקציה ריבועית, תכונות של פונקציה ריבועית.		נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה
ט		כיתה
45 דקות		זמן נדרש ליישום המשימה
הכרת הגדרת המרחק מנקודה לישר ובין ישרים מקבילים, שימוש במשפט פיתגורס לחישוב מרחק בין שתי נקודות, בניית משוואה ריבועית עם שני נעלמים, זיהוי קשרים בין משוואה לגרף של פונקציה.		ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה
מיקום נקודות זינוק לתחרות ריצה במרחקים שווים מישר ומנקודה, תוך שימוש במשוואות וגרפים/פונקציות.		אוריינות קונטקסטואלית
הגדרת הפרבולה כמקום גיאומטרי באופן גרפי ובאופן אלגברי, הבנת הקשר בין משוואה ריבועית עם שני נעלמים לפונקציה ריבועית, הבנת התרומה של פונקציות וגרפים לפתרון בעיה מתמטית, בניית פונקציות כמודל מתמטי, קישור בין המודל המתמטי לפתרון הבעיה.		ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם
פירוט בהמשך		הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה



# נקודת זינוק לתחרות ריצה

## מהלך המשימה

2..... היכרות עם הסיטואציה – נקודות זינוק לתחרות ריצה

4..... אילו מנקודות הזינוק מתאימות?

6..... שימוש ברצועת נייר למציאת נקודות זינוק מתאימות

7..... שימוש בפונקציה וגרף למציאת נקודות זינוק מתאימות

© כל הזכויות שמורות למכון ויצמן למדע – המחלקה להוראת המדעים  
החומרים פותחו על ידי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע  
במימון קרן טראמפ  
מסמך זה מיועד לצורכי הוראה בלבד ואין לעשות בו כל שימוש מסחרי או אחר

1

להגשה פרטנית נא לפנות: [st.negishut@weizmann.ac.il](mailto:st.negishut@weizmann.ac.il)

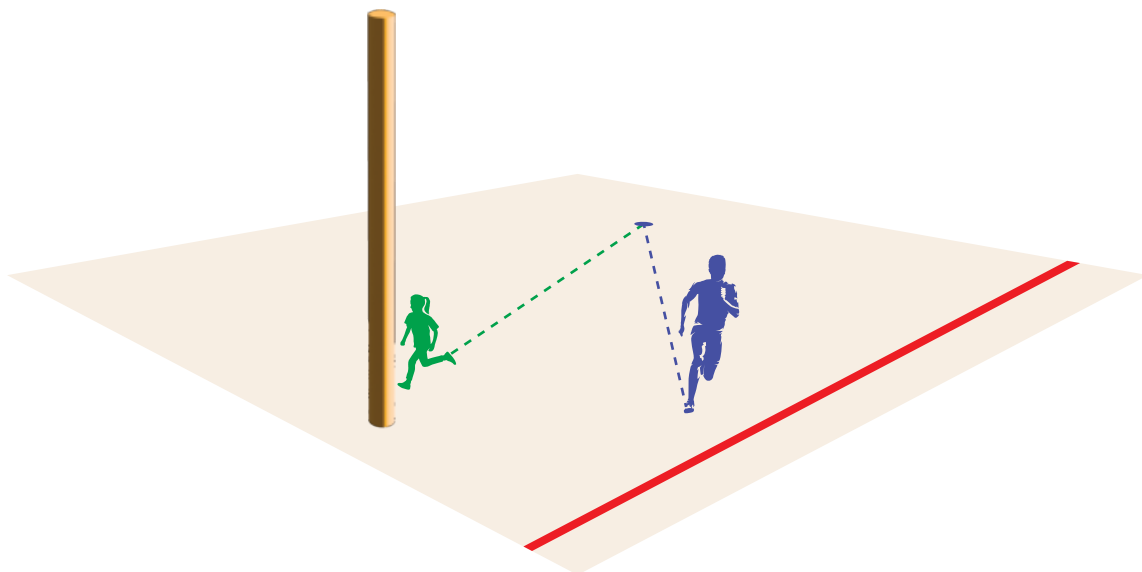
## היכרות עם הסיטואציה – נקודות זינוק לתחרות ריצה

לקראת סיום שנת הלימודים החליטו בבית הספר "רץ ורצה" לקיים ברחבה שבחצר בית הספר תחרות ריצה היתולית בין הורים וילדים.

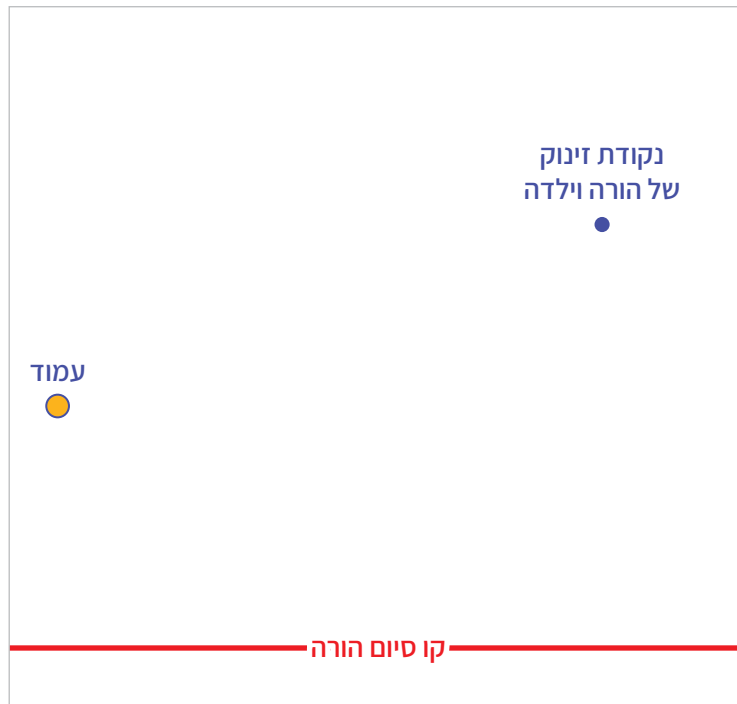
- המשתתפים מסתדרים בזוגות של הורה וילדה או הורה וילד.
- בכל סבב משתתף זוג אחד של הורה וילדה או הורה וילד, שיוצאים לריצה מאותה נקודת זינוק.

כדי להוסיף עניין לתחרות, הוחלט שסיום הריצה של ההורה ושל הילדה או הילד יהיה במקומות שונים ברחבה:

- ההורה צריך לחצות קו שמסומן בחלק הדרומי של הרחבה.
- הילדה או הילד צריכים לגעת שנמצא בצד המערבי של הרחבה.



לפניכם איור סכמתי של הרחבה. באיור מסומנים: נקודת זינוק של הורה וילדה, קו סיום הריצה של ההורים, ועמוד - נקודת סיום הריצה של הילדים.



1. שרטטו את מסלולי הריצה הקצרים ביותר של ההורה ושל הילדה. הסבירו איך קבעתם.

---



---

2. א. סמנו ברחבה שתי נקודות זינוק לשני זוגות נוספים של הורים וילדים.  
ב. הסבירו את השיקולים שלכם לקביעת מקום הנקודות.

---



---

ג. מכל אחת מנקודות הזינוק שסימנתם, שרטטו את מסלולי הריצה הקצרים ביותר של ההורה ושל הילדה או הילד.

3. לפניכם תיעוד זמני הריצה של ארבעה זוגות של הורה וילדה או ילד.

ילדים	הורים	
16 שניות	13 שניות	זוג א יוסי וחן
6 שניות	12 שניות	זוג ב אורנה ודנה
7 שניות	6 שניות	זוג ג רבקה ודוד
10 שניות	9 שניות	זוג ד טל וגל
		הקבוצה המנצחת

איזו קבוצה (הורים או ילדים) ניצחה בתחרות לדעתכם? הסבירו איך קבעתם.

---



---



---

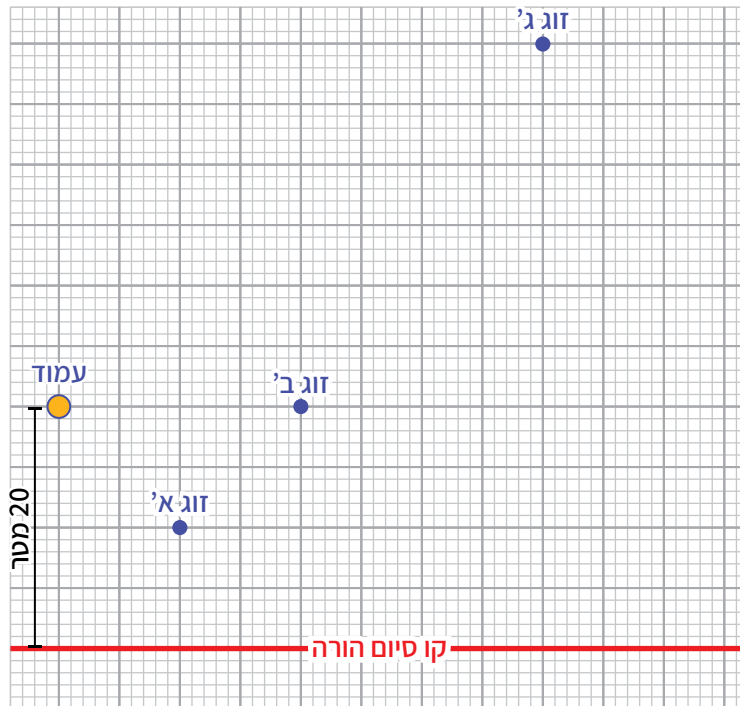
## אילו מנקודות הזינוק מתאימות?

המארגנים החליטו למקם את נקודות הזינוק כך שלכל זוג, מרחקי הריצה הקצרים ביותר האפשריים של ההורה ושל הילדה או הילד, יהיו שווים זה לזה.

כדי לקבוע נקודות זינוק מתאימות, הם החליטו להיעזר ברצפת האריחים (בגודל 1 מ' על 1 מ') של חצר בית הספר.

הם שרטטו על נייר משובץ סקיצה של החצר (כולל העמוד וקו הסיום של ההורים), כך שכל משבצת מייצגת אריח. לנוחות הספירה הם הוסיפו קווי עזר לכל 5 משבצות.

לפניכם הצעה של המארגנים למיקום נקודות זינוק של שלושה זוגות.



קבעו לכל נקודת זינוק, אם מרחקי הריצה הקצרים ביותר האפשריים של ההורה ושל הילדה או הילד, שווים זה לזה.

מנקודת הזינוק של זוג א המרחקים שווים/לא שווים.

\_\_\_\_\_ נמקו

מנקודת הזינוק של זוג ב המרחקים שווים/לא שווים.

\_\_\_\_\_ נמקו

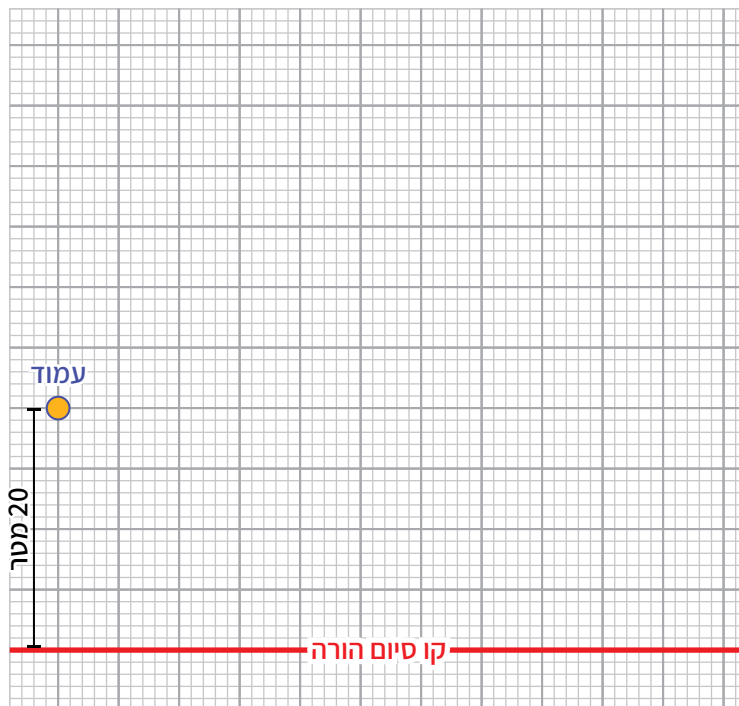
מנקודת הזינוק של זוג ג המרחקים שווים/לא שווים.

\_\_\_\_\_ נמקו

## שימוש ברצועת נייר למציאת נקודות זינוק מתאימות

ענבל: יש לי דרך למצוא נקודות זינוק מתאימות.

- למשל, כדי למצוא נקודת זינוק שמתאימה למרחק ריצה של 40 מ' פעלתי כך:
- שרטטתי על הסקיצה של החצר קו מקביל לקו הסיום של ההורים במרחק של 40 מ' ממנו.
- גזרתי רצועת נייר באורך שמתאים למרחק של 40 מ' בסקיצה.
- בעזרת רצועת הנייר מצאתי על הקו ששרטטתי, נקודה שמרחקה מהעמוד מתאים ל-40 מ'.



האם שימוש ברצועת נייר כפי שמציעה ענבל מאפשר למצוא נקודת זינוק שמתאימה למרחק של 40 מ'?

אם כן, מצאו בשיטה זו נקודת זינוק מתאימה, וסמנו אותה בשרטוט.

אם לא, הסבירו מדוע.

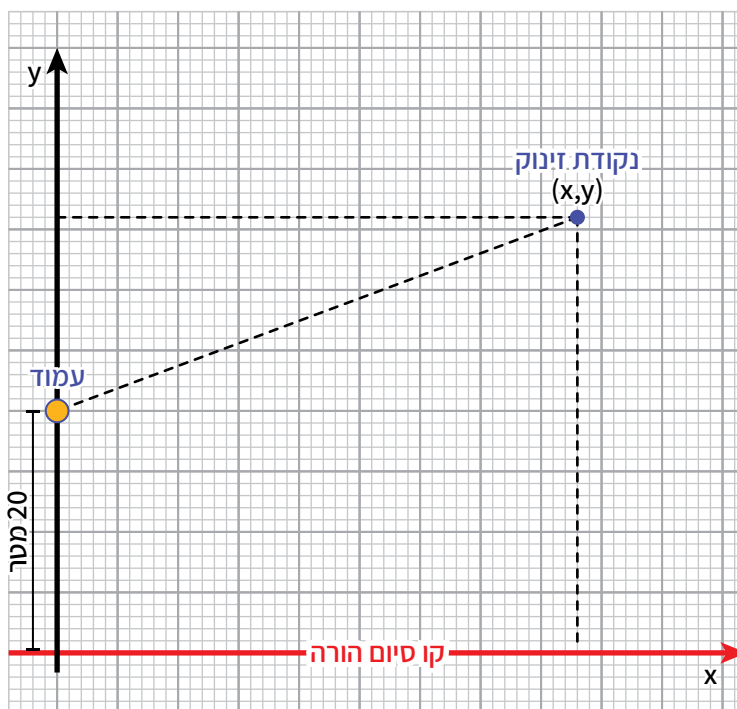
תוכלו לבדוק באמצעות היישומון [נקודות זינוק](#).



## שימוש בפונקציה וגרף למציאת נקודות זינוק מתאימות

**יוני:** אני הוספתי מערכת צירים לשרטוט של החצר ובניתי פונקציה. בשיטה זו אפשר למצוא הרבה נקודות זינוק מתאימות ללא מאמץ רב.

**רחל:** איזה יופי! אם נשרטט את הגרף של הפונקציה שיוני מצא, נקבל בבת אחת את כל נקודות הזינוק האפשריות.



1. האם שימוש בפונקציה מאפשר למצוא נקודות זינוק מתאימות? הסבירו.

---



---



---

2. האם רחל צודקת? הסבירו.

---



---

## הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה

### היכרות עם הסיטואציה – נקודת זינוק לתחרות ריצה

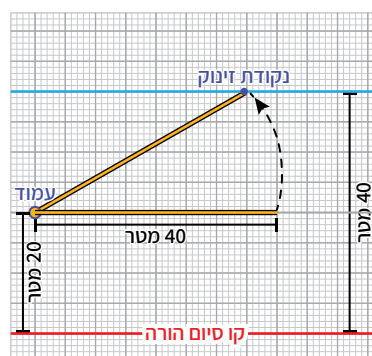
- דנים בגורמים הקשורים לקביעת מיקום של נקודות זינוק. גורמים אפשריים: מספר הזוגות המשתתפים, מרחקים בין הזוגות, הכושר הגופני של המשתתפים, מרחקי ריצה שווים או שונים לשני המתחרים בזוג, ועוד.
- קושרים בין מסלולי הריצה הקצרים ביותר האפשריים מנקודת זינוק ובין המונחים המתמטיים "מרחק בין שתי נקודות" ו "מרחק בין נקודה לישר".
- דנים בהגדרת הניצחון במשחק. למשל, אפשר להחליט שמנצחת הקבוצה שסך כל זמני הריצה של חבריה נמוך יותר, ואפשר להחליט שמנצחת הקבוצה שמספר הניצחונות של חבריה גבוה יותר. לפי ההחלטה הראשונה קבוצת הילדים מנצחת ולפי ההחלטה השנייה קבוצת ההורים מנצחת.

### אילו מנקודות הזינוק מתאימות?

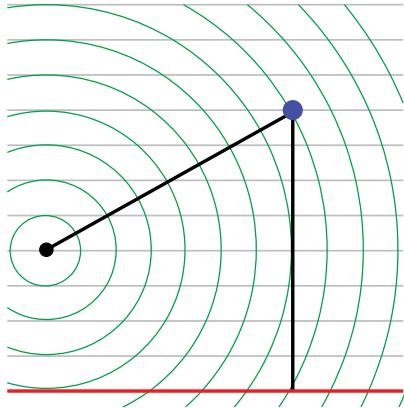
- דנים בדרכים שונות לקבוע לאילו מהזוגות מרחקי הריצה של ההורה ושל הילד או הילדה שווים זה לזה (זוג ב זוג ג – 20 מ' ו-50 מ' בהתאמה), ולאילו מהזוגות מרחקי הריצה שונים (זוג א – 10 מ' להורה וכ-14 מ' לילד או לילדה).
- לנימוקים אפשר להיעזר במידות האריחים, ובמשפט פיתגורס או בנימוקים גיאומטריים אחרים (לדוגמה: היתר ארוך מהניצב או אלכסון הריבוע ארוך מצלעו).

### שימוש ברצועת נייר למציאת נקודות זינוק מתאימות

שימוש ברצועת נייר, כפי שמציעה ענבל, מאפשר למצוא נקודות זינוק מתאימות. דוגמה:



השיטה מתבססת על נקודות מפגש בין שני מקומות גיאומטריים: מקביל לישר כמקום גיאומטרי של כל הנקודות המרוחקות במידה שווה מן הישר, ומעגל כמקום גיאומטרי של כל הנקודות המרוחקות במידה שווה מנקודה.



אפשר לסמן נקודות זינוק רבות שמרחקן מישר שווה למרחקן מנקודה, באמצעות מציאת נקודות מפגש מתאימות בין ישרים מקבילים ומעגלים בעלי מרכז משותף.

במקום להשתמש ברצועות נייר כדי לסמן נקודות זינוק מתאימות, כפי שמציעה ענבל, אפשר להשתמש במחוגה.

### שימוש בפונקציה וגרף למציאת נקודות זינוק מתאימות

באמצעות השוואת מרחקים והתחשבות באילוצים מתקבלת הפונקציה שיוני בנה:

$$x \geq 0, y = \frac{1}{40}x^2 + 10$$

דנים בדרכים למציאת נקודות זינוק מתאימות, למשל: באמצעות הצבה או באמצעות שרטוט הגרף ומציאת נקודות עליו.

רחל צודקת. כל הנקודות שנמצאות על הגרף בתוך הרחבה, ורק נקודות אלה, יכולות לשמש כנקודות זינוק מתאימות.



מכון  
ויצמן  
למדע

WEIZMANN  
INSTITUTE  
OF SCIENCE

Department of  
Science Teaching  
המחלקה  
להוראת המדעים



## שאלות לדין

משווים בין הגישות השונות, ודנים ביתרונות ובחסרונות של כל גישה.

חסרונות	יתרונות	
		רצועות נייר
		פונקציה בייצוג אלגברי
		גרף