

# מאור

## מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



## תכנון תחנות רכבת תחתית - שיפוע

המשימה קיימת ב – 2 רמות



כל הזכויות שמורות ל  
לייקין ר. וצוות מאור, אוניברסיטת חיפה

אין להעתיק, לצלם או לשכפל חוברת זו  
או קטעים ממנה בשום אמצעי



פרטי התקשרות:

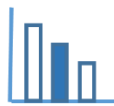
[maor@labs.edu.haifa.ac.il](mailto:maor@labs.edu.haifa.ac.il)

04-8288351



## תעודת זהות של המשימה

|   |  |  |
|---|--|--|
| פונקציה קווית   |  | נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה          |
| ח', ט'  |  | כיתה   |
| עד 45 דקות  |  | זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות)          |
| חישוב שיפוע ישר לפי שתי נקודות, מציאת מרחק אופקי ומרחק אנכי בין שתי נקודות  |   | ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה |
| חישוב שיפוע ישר לפי שתי נקודות, מציאת מרחק אופקי ומרחק אנכי בין שתי נקודות  |   |  |
| הכרות עם תחנות ומסלול של רכבת תחתית, זיהוי הנתונים המתאימים לכל שלב בשאלה   |   | אוריינות קונטקסטואלית                        |
| הכרות עם תחנות ומסלול של רכבת תחתית, זיהוי הנתונים המתאימים לכל שלב בשאלה   |  |  |
| העמקה בנושא של פונקציה קווית, משמעות השיפוע של פונקציה קווית  |  | ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם            |
| בתחילת השיעור ניתן לשאול את התלמידים האם הם מכירים את הרכבת התחתית בחיפה? במקרה שלא מכירים ניתן להיכנס לאתר: <a href="https://www.carmelithaifa.co.il">/https://www.carmelithaifa.co.il</a> תלמידים יעבדו בקבוצות של 2-3 תלמידים ובדיון תלמידים יציגו את תשובותיהם ואת דרכי הפתרון. |  | הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה                |



## משימה: תכנון תחנות רכבת תחתית - שיפוע

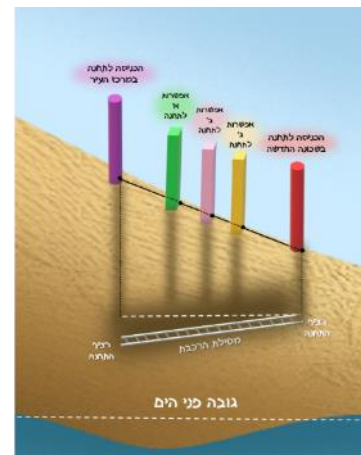
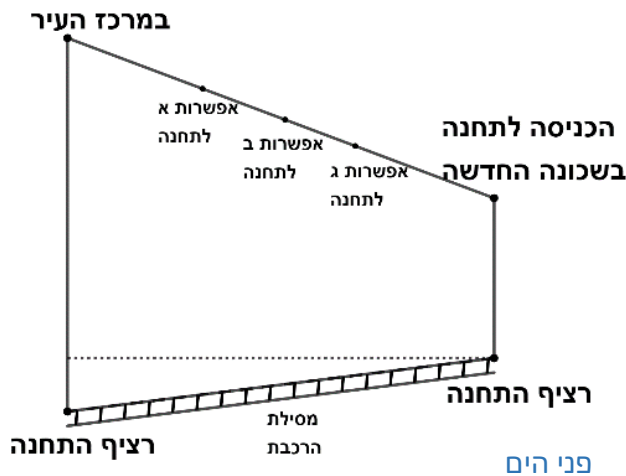
### תיאור סיטואציה

בעיר מסוימת פועלת רכבת תחתית (בדומה לכרמלית של חיפה [.https://www.carmelithaifa.co.il](https://www.carmelithaifa.co.il)). בסרטוטים המצורפים מתואר חלק מהמסלול של הרכבת. הרכבת נוסעת ממרכז העיר לשכונה חדשה. מהכניסה לכל תחנה יורדים לרציף, אליו הרכבות מגיעות.

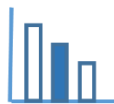
### פתרו את הבעיה הבאה

העיריה החליטה להוסיף תחנת ביניים אחת בין שתי תחנות אלו. המסלול של הרכבת התחתית הוא קו ישר עם אותו שיפוע לכל האורך. מצאו את עומק החפירה הקטן ביותר עבור תחנת הביניים מבין האפשרויות א, ב, ג.

#### הכניסה לתחנה



| הכניסה לתחנה במרכז העיר | אפשרות א לתחנה | אפשרות ב לתחנה | אפשרות ג לתחנה | הכניסה לתחנה בשכונה החדשה |                                       |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 0                       | 800            | 900            | 1,000          | 1,200                     | מרחק אופקי מהתחנה במרכז העיר (במטרים) |
| 300                     | 180            | 165            | 150            | 120                       | הגובה של התחנה מעל פני הים (במטרים)   |
| 10                      |                |                |                | 100                       | הגובה של הרציף מעל פני הים (במטרים)   |



## פתרונות אפשריים

על מנת למצוא את הפתרון מספיק לחשב רק את המידע שמתייחס לאפשרות ג'.

השיפוע של מסילת הרכבת הוא  $\frac{3}{40}$ . גובה הרציף בתחנה א הוא 70 מ' (יש לחפור 110 מ'),

גובה הרציף בתחנה ב הוא 77.5 מ' (יש לחפור 87.5 מ') וגובה הרציף בתחנה ג הוא 85 מ' (יש לחפור 65 מ').

אפשר להציע לתלמידים להיעזר במערכת צירים.

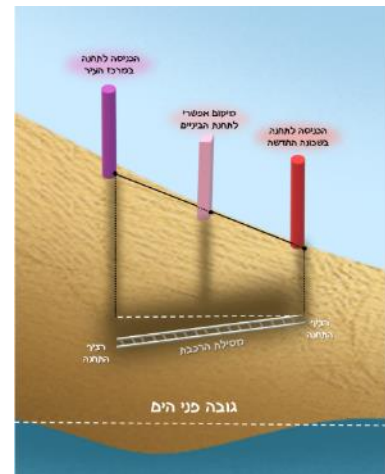
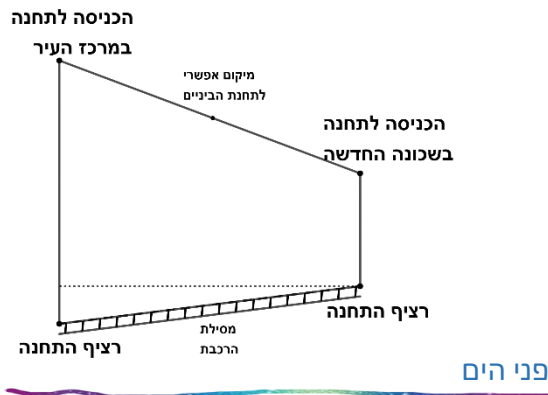
## משימה: תכנון תחנות רכבת תחתית - שיפוע

### תיאור סיטואציה

בעיר מסוימת פועלת רכבת תחתית (בדומה לכרמלית של חיפה <https://www.carmelithaifa.co.il>). בסרטטים המצורפים מתואר חלק מהמסלול של הרכבת: מתחנה במרכז העיר לתחנה בשכונה חדשה. מהכניסה לכל תחנה יורדים לרציף, אליו הרכבות מגיעות. המסלול של הרכבת התחתית הוא קו ישר עם אותו שיפוע לכל האורך.

### פתרו את הבעיה הבאה

העיריה החליטה להוסיף תחנת ביניים בין שתי תחנות אלו.

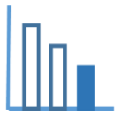


בטבלה הבאה מופיעים נתונים לגבי התחנות הקיימות ולגבי התחנה החדשה:

| מיקום התחנה בעיר                      | הכניסה לתחנה במרכז העיר | מיקום אפשרי לתחנת הביניים | הכניסה לתחנה בשכונה החדשה |
|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| מרחק אופקי מהתחנה במרכז העיר (במטרים) | 0                       | 800                       | 1,200                     |
| הגובה של הרציף מעל פני הים (במטרים)   | 10                      |                           | 100                       |

א. מה השיפוע של מסלול הרכבת בין הרציפים?

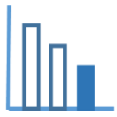
ב. באיזה גובה צריך להיות הרציף בתחנת הביניים?



בטבלה הבאה מופיעים נתונים נוספים:

| מיקום התחנה בעיר                      | הכניסה לתחנה במרכז העיר | מיקום אפשרי לתחנת הביניים | הכניסה לתחנה בשכונה החדשה |
|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| מרחק אופקי מהתחנה במרכז העיר (במטרים) | 0                       | 800                       | 1,200                     |
| הגובה של התחנה מעל פני הים (במטרים)   | 300                     | 180                       | 120                       |
| הגובה של הרציף מעל פני הים (במטרים)   | 10                      |                           | 100                       |

ג. כמה מטרים צריך לחפור, מהכניסה בתחנת הביניים, כדי להגיע לרציף?



## פתרונות אפשריים

א. שיפוע הרציפים הוא:  $\frac{100 - 10}{1200 - 0} = \frac{3}{40}$

ב. הצבה בשיפוע מסעיף א':  $\frac{100 - ?}{1200 - 800} = \frac{3}{40}$  לכן גובה הרציף בתחנת הביניים הוא 70 מ'.

ג. יש לחפור 110 מ'.

אפשר להציע לתלמידים להיעזר במערכת צירים.