

מאור

מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



תכנון רמפה

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

04-8288351

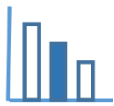


תעודת זהות של המשימה

נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה	יחס, בעיות מילוליות, משוואה ממעלה ראשונה, אי שוויון ממעלה ראשונה
כיתה	ח', ט'
זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות)	45 דקות
ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה	 הבנת מושג היחס ושימוש בו לצורך חישוב אורכי ניצבים במשולש ישר זווית. הבנת הקשר בין מושג היחס למושג השיפוע של מישור. הרכבה של משוואה ממעלה ראשונה ופתרונה.
	 הבנת מושג היחס ושימוש בו לצורך חישוב אורכי ניצבים במשולש ישר זווית. הבנת הקשר בין מושג היחס למושג השיפוע של מישור. הרכבה של משוואה ממעלה ראשונה ופתרונה. הרכבה של אי שוויון ופתרונה, והתאמת הפתרון לתנאי הבעיה (מספר שלם, מספר מינימלי). ניתן לפתרון גם על ידי השוואת גודלם של שברים.
אוריינות קונטקסטואלית	 נגישות מרחב ציבורי לבעלי נכויות מבנה גרם מדרגות מבנה רמפה
	 נגישות מרחב ציבורי לבעלי נכויות מבנה גרם מדרגות מבנה רמפה
ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם	הבנת הקשר בין תמונה, סרטוט סכמתי, ובניית משוואה המתאימה לסיטואציה המתוארת.



קריאה ביחד של תיאור הסיטואציה, תלמידים יפתרו את סעיף א, בדיקת פתרונות של סעיף א, קריאה ביחד של הנתונים בסעיף ב, תלמידים יפתרו את סעיף ב ודיון בפתרונות סעיף זה.		הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה
אפשרות א תלמידים יעבדו בקבוצות של 2-3 תלמידים. ניתן לקיים דיון כיתתי לאחר פתרון סעיף ב תלמידים ימשיכו לסעיף ג , דיון כיתתי בפתרון סעיף ג. אפשרות ב בבית לפני השיעור תלמידים יקראו את תאור הסיטואציה ויפתרו את סעיף א. בכתה ימשיכו בפתרון סעיפים ב ו ג – כמו באפשרות א.		



משימה - תכנון רמפה

תיאור סיטואציה

התאמה של המרחב הציבורי לצרכים של אנשים בעלי מוגבלויות ובפרט לכיסאות הגלגלים הוא עניין ערכי, נחוץ וחיוני והוא קבוע בחוק ומחייב. רמפה היא אחד המתקנים המאפשרים לאנשים שמתניידים בכסאות גלגלים, לצלוח מכשולים שונים בצורת מדרגות.

בתכנון רמפה ישנם מספר כללים וחשוב מאוד להקפיד עליהם.

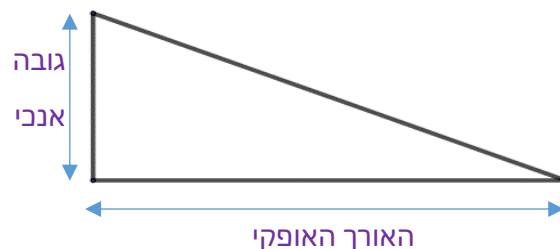
הכלל המרכזי מתייחס לשיפוע הרמפה. שיפוע הרמפה מכריע האם הרמפה ראויה בכלל לשימוש ועד כמה קל, נוח ובטוח יהיה להשתמש בה.

שיפוע רמפה לכיסא גלגלים – מהו השיפוע האידיאלי?

בהתאם להוראות תכנון אוניברסליות שנתנו על ידי רשויות למבנים ובניה (Building and Construction Authority) (BCA) השיפוע של רמפה צריך למלא אחר הדרישות המפורטות בטבלה הבאה:

שיפוע לא יותר תלול מאשר	הגובה האנכי (מ"מ)
$1:2 \left(\frac{1}{2}\right)$	0 עד 15
$1:5 \left(\frac{1}{5}\right)$	יותר מ 15 עד 50
$1:10 \left(\frac{1}{10}\right)$	יותר מ 50 עד 200
$1:12 \left(\frac{1}{12}\right)$	יותר מ 200

אם הרמפה היא בעלת זווית ישרה אז ניתן למדוד את התלילות של הרמפה על ידי השיפוע:



$$\text{שיפוע} = \frac{\text{הגובה האנכי}}{\text{האורך האופקי}}$$

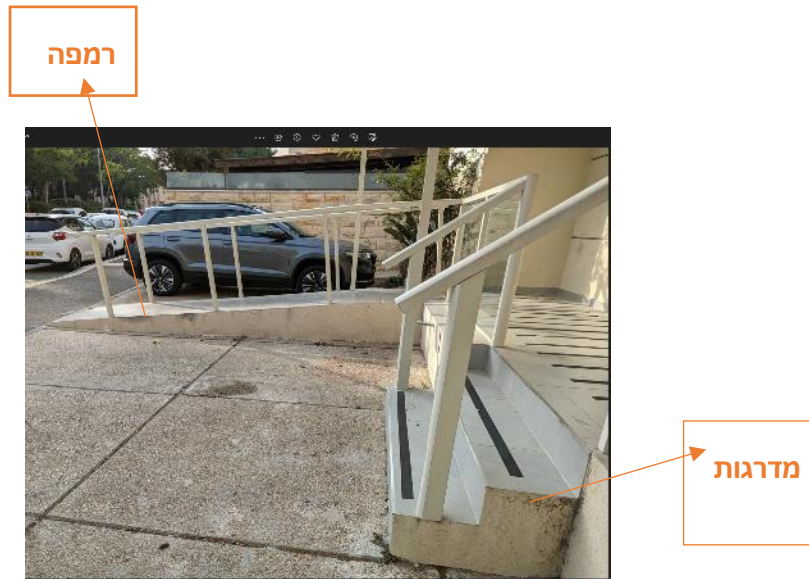
פתרו את הבעיה הבאה

א. מצאו את האורך האופקי המינימלי של רמפה אשר גובהה האנכי הוא:

1. 80 מ"מ

2. 250 מ"מ

ב. בתמונה שלפניכם גרם מדרגות ורמפה.

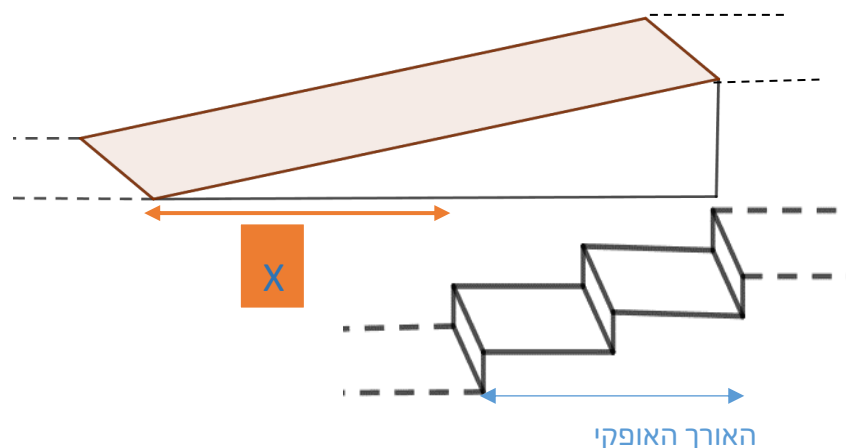
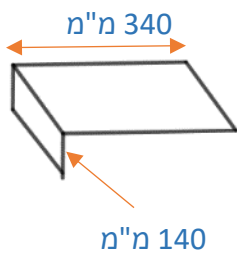


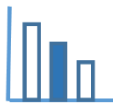
הגובה של כל מדרגה בגרם המדרגות הנראה בתמונה ובסרטוט הסכמתי

הוא 140 מ"מ, והרוחב של כל מדרגה הוא 340 מ"מ.

כדי לבנות רמפה באותו גובה כמו גרם המדרגות, האורך האופקי שלה חייב להיות ב X מ"מ ארוך יותר מאשר גרם המדרגות כדי שיעמוד בתנאים של ה BCA (ראו סרטוט סכמתי).

מצאו בכמה צריכה להיות הרמפה ארוכה יותר מגרם המדרגות?





ג. בתמונה שלפניכם ישנן שתי רמפות.



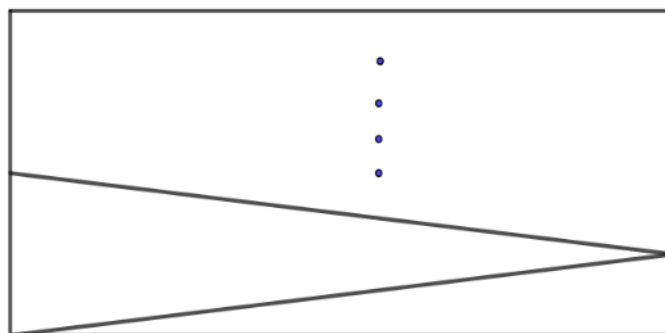
כאשר הגובה של גרם המדרגות גדל, יתכן ויצטרכו לבנות כמה וכמה רמפות.

(1) מדוע לדעתך יצטרכו לבנות כמה רמפות?

(2) כאשר הגובה האנכי הוא 4 מטר, האורך האופקי של כל רמפה מתוכנן להיות 9 מטר, והשיפוע של כל

הרמפות צריך להיות זהה ולא תלול יותר מאשר 1:12.

מהו המספר המינימלי של רמפות שיש לבנות?



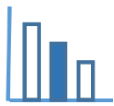
4 מטר

9 מטר

מקורות

[שיפוע-רמפה-לכסא-גלגלים/](https://dalba.co.il/שיפוע-רמפה-לכסא-גלגלים/)

[New Discovering Mathematics 2B \(Exp\), By Star Publishing, ISBN 9789814895279, Authors: Ng Kok Min, Huo Da, Zheng Wei Liang \(2021\).](#)



פתרונות אפשריים

סעיף א:

1. 800 מ"מ

2. 3000 מ"מ שהם 3 מטר

סעיף ב:

$$\frac{140 \cdot 3}{340 \cdot 2 + x} = \frac{1}{12}$$

$$x = 4360 \text{ מ"מ} = 4.36 \text{ מ'}$$

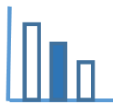
סעיף ג:

דרך א

האורך האופקי של הרמפות 9 מטר.

מילוי טבלה

מספר רמפות n מספר טבעי	גובה רמפה n/4 (במטרים)	שיפוע רמפה $\frac{4/n}{9}$
2	2	$\frac{2}{9} > \frac{1}{12}$
3	4/3	$\frac{4/3}{9} > \frac{1}{12}$
4	1	$\frac{1}{9} > \frac{1}{12}$
5	4/5	$\frac{4/5}{9} > \frac{1}{12}$
6	4/6	$\frac{4/6}{9} < \frac{1}{12}$



דרך ב

n מספר רמפות והוא מספר טבעי.

$$\frac{4}{n} : 9 \leq \frac{1}{12}$$

$$\frac{4}{9n} \leq \frac{1}{12} = \frac{4}{48}$$

$$9n \geq 48$$

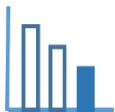
$$n > 5.33$$

$$n = 6 \text{ לכן}$$

המספר המינימלי של רמפות שיש לבנות הוא: 6

שאלות לדיון

- א. דיון על השאלות: מדוע רמפה ארוכה יותר מגרם המדרגות?
ומדוע לעיתים יש צורך בכמה רמפות (שאלה ג1) ומדוע כמה רמפות פותרות את הבעיה.
- ב. האם בסביבת המגורים של התלמידים מקומות ציבוריים מונגשים לנכים עם כסאות גלגלים?
- ג. ניתן להציע לתלמידים לבדוק בסביבתם האם הרמפות ארוכות יותר מגרמי מדרגות, והאם הן מקיימות את הוראות הבנייה של BCA.



משימה - תכנון רמפה

תיאור סיטואציה

התאמה של המרחב הציבורי לצרכים של אנשים בעלי מוגבלויות ובפרט לכיסאות הגלגלים הוא עניין ערכי, נחוץ וחיוני והוא קבוע בחוק ומחייב. רמפה היא אחד המתקנים המאפשרים לאנשים שמתניידים בכסאות גלגלים, לצלוח מכשולים שונים בצורת מדרגות.

בתכנון רמפה ישנם מספר כללים וחשוב מאוד להקפיד עליהם.

הכלל המרכזי מתייחס לשיפוע הרמפה. שיפוע הרמפה מכריע האם הרמפה ראויה בכלל לשימוש ועד כמה קל, נוח ובטוח יהיה להשתמש בה.

שיפוע רמפה לכיסא גלגלים – מהו השיפוע האידיאלי?

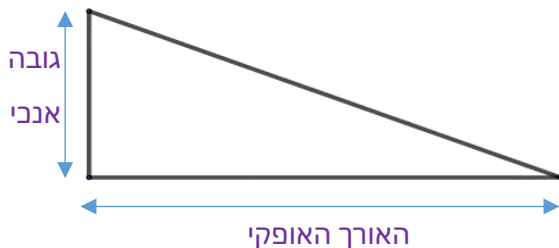
בהתאם להוראות תכנון אוניברסליות שנתנו על ידי רשויות למבנים ובניה

(BCA) (Building and Construction Authority) השיפוע של רמפה צריך למלא אחר הדרישות

המפורטות בטבלה הבאה:

שיפוע לא יותר תלול מאשר	הגובה האנכי (מ"מ)
$1:2 \left(\frac{1}{2}\right)$	0 עד 15
$1:5 \left(\frac{1}{5}\right)$	יותר מ 15 עד 50
$1:10 \left(\frac{1}{10}\right)$	יותר מ 50 עד 200
$1:12 \left(\frac{1}{12}\right)$	יותר מ 200

אם הרמפה היא בעלת זווית ישרה אז ניתן למדוד את התלילות של הרמפה על ידי השיפוע



$$\text{שיפוע} = \frac{\text{הגובה האנכי}}{\text{האורך האופקי}}$$

פתרו את הבעיה הבאה

א. מצאו את האורך האופקי המינימלי של רמפה אשר גובהה האנכי הוא:

3. 80 מ"מ

4. 250 מ"מ

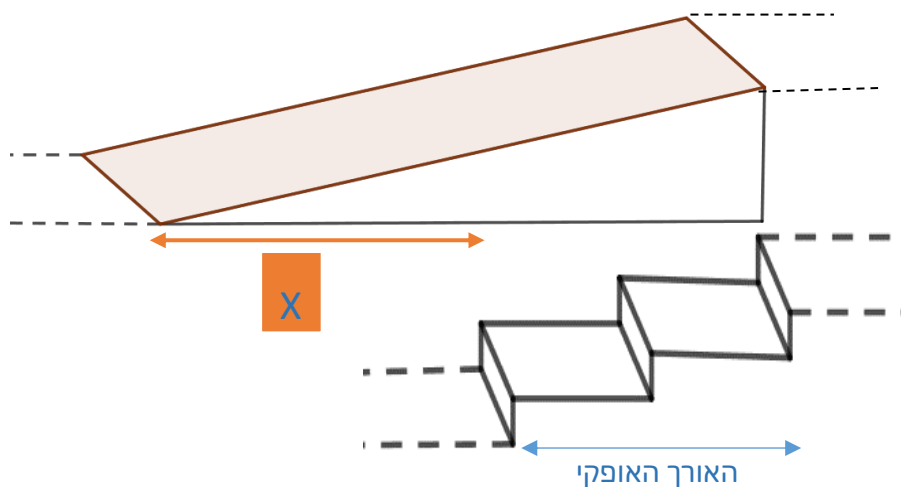
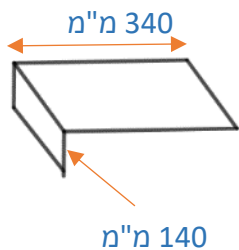
ב. בתמונה שלפניכם גרם מדרגות ורמפה.

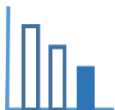


הגובה של כל מדרגה בגרם המדרגות הנראה בתמונה ובסרטוט הסכמתי

הוא 140 מ"מ, והרוחב של כל מדרגה הוא 340 מ"מ.

כדי לבנות רמפה באותו גובה כמו גרם המדרגות, האורך האופקי שלה חייב להיות X מ"מ ארוך יותר מאשר גרם המדרגות כדי שיעמוד בתנאים של ה BCA (ראו סרטוט סכמתי).





1. התבוננו בתמונה ובסרטונים הנתונים ומלאו את הטבלה הבאה (הביעו בעזרת X במידת הצורך):

שיפוע	אורך אופקי במ"מ	גובה אנכי במ"מ	
			גרם המדרגות
			רמפה

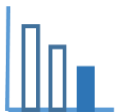
2. מה צריך להיות שיפוע הרמפה לפי דרישות BCA?

3. בכמה צריכה להיות הרמפה ארוכה מגרם המדרגות (מצאו את X)? פרטו חישוביכם

מקורות

<https://dalba.co.il/שיפוע-רמפה-לכסא-גלגלים/>

[New Discovering Mathematics 2B \(Exp\), By Star Publishing, ISBN 9789814895279, Authors: Ng Kok Min, Huo Da, Zheng Wei Liang \(2021\).](#)



פתרונות אפשריים

סעיף א:

1. 800 מ"מ

2. 3000 מ"מ שהם 3 מטר

סעיף ב1:

שיפוע	אורך אופקי במ"מ	גובה אנכי במ"מ	
	$340 \cdot 2 = 680$	$3 \cdot 140 = 420$	גרם המדרגות
$\frac{420}{680 + x}$	$680 + x$	420	רמפה

סעיף ב2:

$\frac{1}{12}$

סעיף ב3:

$$\frac{140 \cdot 3}{680 + x} = \frac{1}{12}$$

$$x = 4360 \text{ מ"מ} = 4.36 \text{ מ'}$$

שאלות לדיון

א. דיון על השאלות: מדוע רמפה ארוכה יותר מגרם המדרגות?

ב. האם בסביבת המגורים של התלמידים מקומות ציבוריים מונגשים לנכים עם כסאות גלגלים?

ג. ניתן להציע לתלמידים לבדוק בסביבתם האם הרמפות ארוכות יותר מגרמי מדרגות, והאם הן מקיימות

את הוראות הבנייה של BCA.