

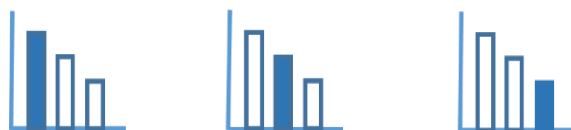
מאור

מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



פסל של קדישמן

המשימה קיימת ב – 3 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	דמיון משולשים, משפט פיתגורס
כיתה	ח', ט', ט' מצומצמת
זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות)	45 דקות
ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה	 זיהוי זוויות מתחלפות ומתאימות בין מקבילים זיהוי משולשים דומים שימוש ביחסים בין צלעות מתאימות במשולשים דומים לצורך חישוב גובה הפסל. זיהוי קוטר ורדיוס במעגל. הערה: קיימת למשימה גם רמה מצומצמת 
 זיהוי זוויות מתחלפות ומתאימות בין מקבילים זיהוי משולשים דומים שימוש במשפט פיתגורס שימוש ביחסים בין צלעות מתאימות במשולשים דומים לצורך חישוב גובה הפסל. זיהוי קוטר ורדיוס במעגל.	 זיהוי זוויות מתחלפות ומתאימות בין מקבילים זיהוי משולשים דומים שימוש במשפט פיתגורס משפט פיתגורס במשולש שווה שוקיים שימוש ביחסים בין צלעות מתאימות במשולשים דומים לצורך חישוב גובה הפסל. זיהוי קוטר ורדיוס במעגל.



מבנה הפסל "התרוממות" וממדיו שיצר האמן קדישמן.		אוריינות קונטקסטואלית
מבנה הפסל "התרוממות" וממדיו שיצר האמן קדישמן.		
מבנה הפסל "התרוממות" וממדיו שיצר האמן קדישמן. מבנה הפסל "שלוש דסקיות" וממדיו שיצר האמן קדישמן.		
פיתוח הידע והמיומנויות שהוזכרו בסעיפים למעלה		ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם
עבודה בקבוצות של 2-3 תלמידים. לאחר שתלמידים סיימו, דיון כיתתי בו תלמידים מעלים את הצעותיהם לפתרונות.		הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה
עבודה בקבוצות של 2-3 תלמידים. לאחר שתלמידים סיימו, דיון כיתתי בו תלמידים מעלים את הצעותיהם לפתרונות.		
אפשרות א: עבודה בקבוצות של 2-3 תלמידים. לאחר שתלמידים סיימו, דיון כיתתי בו תלמידים מעלים את הצעותיהם לפתרונות. אפשרות ב: לבקש מהתלמידים לחשב גובה רק של אחד הפסלים ולקיים על כך דיון כיתתי. כשיעורי בית לחשב גובה של הפסל הנוסף - בדרכים שונות. אפשרות ג: לתת את הבעיה כשיעורי בית, ולדון בכיתה על דרכים שונות לפתרון.		

משימה - פסל של קדישמן

תיאור סיטואציה

תמונה 1



תמונה 2



הפסל שבתמונה 1 נקרא "התרוממות"

הפסל נוצר על ידי האמן הישראלי מנשה קדישמן.

הוא הוצב בשנת 1974 במתחם תיאטרון "הבימה" שבתל אביב.

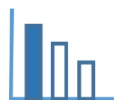
הפסל מורכב משלושה דסקיות פלדה בקוטר 5 מטרים ובעובי 60 ס"מ המונחים, זה מעל זה בזווית של 55° (ראו סרטוט בעמוד הבא).

המבנה הזה מעניק לפסל תחושה של תנועה ודינאמיות חזקה.

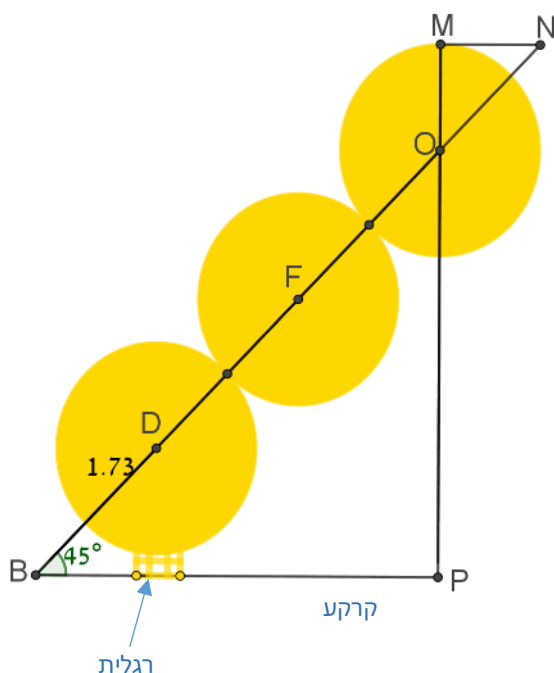
הפסל בתמונה 2 נקרא "שלוש דסקיות" (three discs).

פסל זה גם נוצר על ידי האומן מנשה קדישמן.

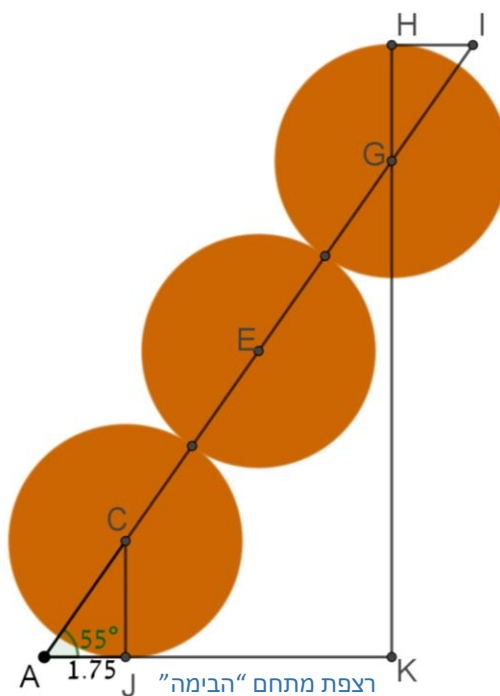
הוא מוצב בפארק בעיר טורונטו שבקנדה. הפסל הזה קטן יותר. קוטר כל דסקית הוא 2.3 מטר וזווית הנטייה שלו היא בת 45° (ראו סרטוט בעמוד הבא). הפסל צבוע בצהוב.



סרטוט 2 - "שלוש דסקיות"



סרטוט 1 - "התרוממות"



פתרו את הבעיה הבאה

סרטוט 1 הוא סרטוט סכמתי מהחזית של הפסל "התרוממות".

נקודות C, E, G הן מרכזי המעגלים שבסרטוט.

HI מקביל לרצפת מתחם "הבימה" (AK),

HK ו-JC מאונכים לרצפת מתחם "הבימה".

1.75 מטר = AJ

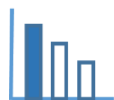
סרטוט 2 הוא סרטוט סכמתי מהחזית של הפסל "שלוש דסקיות".

נקודות O, F, D הן מרכזי המעגלים שבסרטוט.

MN מקביל לקו קרקע (BP). MP מאונך לקו הקרקע.

1.73 מטר = BD

מצאו את היחס בין הגובה של הפסל "התרוממות" לבין הגובה של הפסל "שלוש דסקיות".



פתרונות אפשריים

חישוב גובה פסל "התרוממות"

$AC = \sqrt{1.75^2 + 2.5^2} = 3.05$ מטר משפט פיתגורס במשולש ACJ.

$$\triangle CAJ \sim \triangle GAK$$

$$\frac{AC}{AG} = \frac{CJ}{GK} = \frac{3.05}{13.05} = \frac{2.5}{GK}$$

$$GK = 10.7 \text{ מטר}$$

$$GK + GH = 10.7 + 2.5 = 13.2 \text{ מטר}$$

חישוב גובה פסל "שלוש דסקיות"

דרכ א: בדומה לדרך החישוב של פסל "התרוממות" בעזרת דמיון משולשים.

דרכ ב:

משפט פיתגורס במשולש ישר זווית ושווה שוקיים OBP

$$PO = BP = X$$

$$BO = 1.73 + 2.3 + 2.3 = 6.33 \text{ מטר}$$

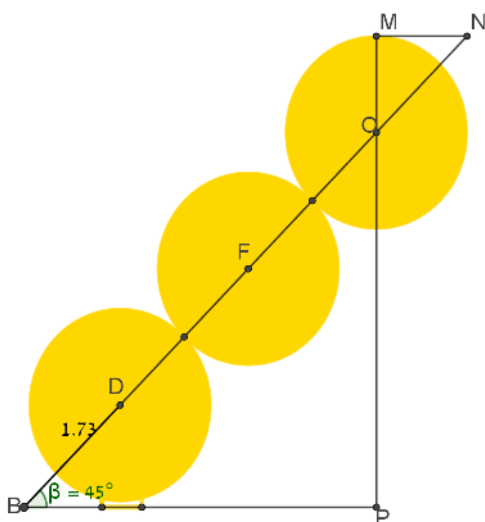
$$2 \cdot x^2 = 6.33^2$$

$$X = OP = 4.476 \text{ מטר}$$

$$PM = 5.626 \text{ מטר}$$

יחס בין הגבהים: 1:2.346

$$\frac{13.2}{5.626} = 2.346$$



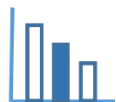
שאלות לדיון

ניתן להשוות בין דרכי הפתרון למציאת הגובה של פסל "התרוממות" לבין דרך הפתרון למציאת גובה הפסל "שלוש דסקיות", ולדון בשאלה ממה נובע ההבדל בין דרכי הפתרון.

מקורות

[https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA_\(%D7%A4%D7%A1%D7%9C\)](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA_(%D7%A4%D7%A1%D7%9C))

https://www.enjoyontario.ca/high-park/photos/100_1913.html



משימה - פסל של קדישמן



תיאור סיטואציה

הפסל שבתמונה נקרא "התרוממות". הפסל נוצר בידי האמן הישראלי מנשה קדישמן והוצב בשנת 1974 במתחם תיאטרון "הבימה" שבתל אביב. הפסל מורכב משלוש דסקיות פלדה בקוטר 5 מטרים ובעובי 60 ס"מ המונחות, זו מעל זו, בזווית של 55° . המבנה הזה מעניק לפסל תחושה של תנועה ודינאמיות חזקה.

פתרו את הבעיה הבאה

לפניכם סרטוט סכמתי מהחזית של הפסל.

זווית הנטייה של הפסל 55° .

נקודות C, E, G הן מרכזי המעגלים שבסרטוט.

קוטר כל דסקית 5 מטר,

HI מקביל לרצפת מתחם "הבימה" (AK),

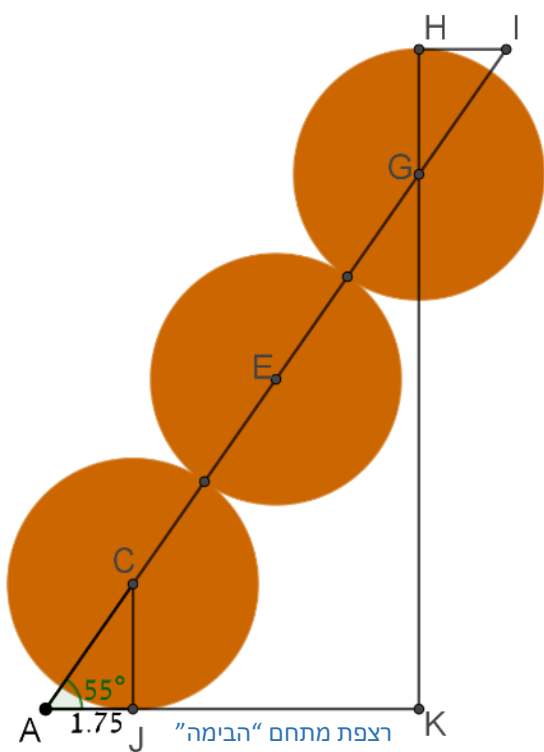
HK ו-JC מאונכים לרצפת מתחם "הבימה".

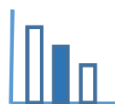
$AJ = 1.75$ מטר.

א. מצאו בסרטוט משולשים חופפים. נמקו תשובתכם.

ב. מצאו בסרטוט משולשים דומים. נמקו תשובתכם

ג. חשבו את גובהו של הפסל.





פתרונות אפשריים

א. $\Delta CAJ \cong \Delta GIH$

ב. $\Delta CAJ \sim \Delta GAK$

$\Delta GIH \sim \Delta GAK$

ג. $AC = \sqrt{1.75^2 + 2.5^2} = 3.05$ מטר

$$\frac{AC}{AG} = \frac{CJ}{GK} = \frac{3.05}{13.05} = \frac{2.5}{GK}$$

$GK = 10.7$ מטר

גובה הפסל: $GK + GH = 10.7 + 2.5 = 13.2$ מטר

שאלות לדיון

דיון בהצעות תלמידים לדרכים שונות לפתרון

מקורות

[https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA_\(%D7%A4%D7%A1%D7%9C\)](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA_(%D7%A4%D7%A1%D7%9C))

משימה - פסל של קדישמן



תיאור סיטואציה

הפסל שבתמונה נקרא "התרוממות". הפסל נוצר בידי האמן הישראלי מנשה קדישמן והוצב בשנת 1974 במתחם תיאטרון "הבימה" שבתל אביב. הפסל מורכב משלוש דסקיות פלדה בקוטר 5 מטרים ובעובי 60 ס"מ המונחות, זו מעל זו, בזווית של 55° . המבנה הזה מעניק לפסל תחושה של תנועה ודינאמיות חזקה.

פתרו את הבעיה הבאה

לפניכם סרטוט סכמתי מהחזית של הפסל "התרוממות".

נקודות C, E, G הן מרכזי המעגלים שבסרטוט.

קוטר כל דסקית 5 מטר,

HI מקביל לרצפת מתחם "הבימה" (AK),

HK ו-JC מאונכים לרצפת מתחם "הבימה".

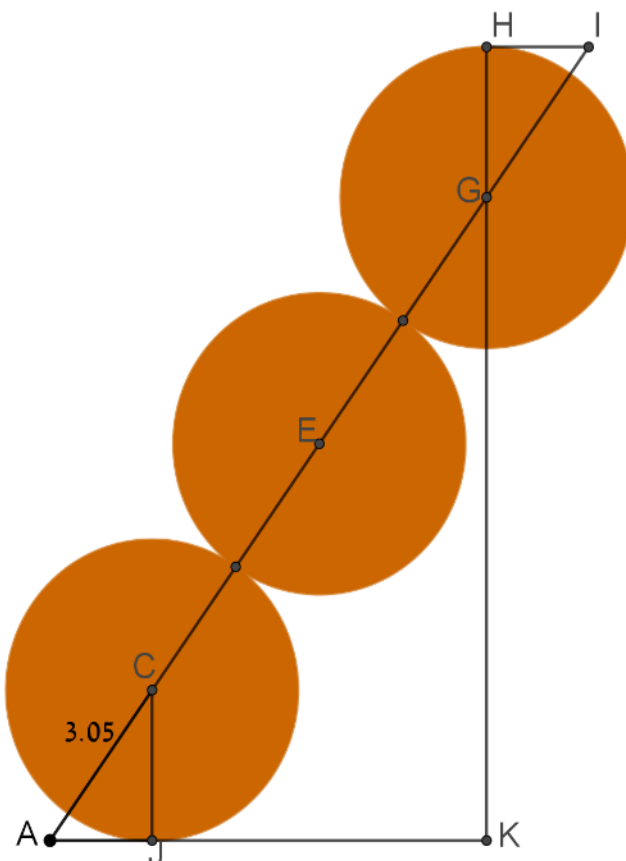
$AC = 3.05$ מטר.

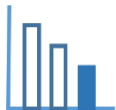
א. מצאו בסרטוט משולשים חופפים. נמקו תשובתכם.

ב. מצאו בסרטוט משולשים דומים. נמקו תשובתכם.

ג. חשבו את אורכו של AG.

ד. חשבו את גובהו של הפסל.





פתרונות אפשריים

א. $\Delta CAJ \cong \Delta GIH$

ב. $\Delta CAJ \sim \Delta GAK$

$\Delta GIH \sim \Delta GAK$

ג. $AG = 3.05 + 2.5 + 5 + 2.5 = 13.05$ מטר

ד. $\frac{AC}{AG} = \frac{CJ}{GK} = \frac{3.05}{13.05} = \frac{2.5}{GK}$

$GK = 10.7$ מטר

גובה הפסל: $GK + GH = 10.7 + 2.5 = 13.2$ מטר

מקורות

[https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA_\(%D7%A4%D7%A1%D7%9C\)7%AA](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA_(%D7%A4%D7%A1%D7%9C)7%AA)