



# קביעת גובה סולם 2

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

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

## תעודת זהות של המשימה – קביעת גובה סולם 2

פונקציה קווית, שאלות מילוליות, מערכת משוואות בשני נעלמים.		נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה
	ח, ט	כיתה
	45 דקות	זמן נדרש ליישום המשימה
משמעות השיפוע, נקודות על ישר, ישרים נחתכים, ייצוג אלגברי של ישר, מעבר בין ייצוגים, נקודות חיתוך עם הצירים, משמעות הפתרון של מערכת משוואות, פתרון בדרך גרפית.		ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה
מציאת גובה סולם באמצעות פונקציה קווית, השוואת התרומה של מיקומים שונים של מערכת צירים לפתרון הבעיה.		אוריינות קונטקסטואלית
הבנת התרומה של פונקציות וגרפים לפתרון בעיה מתמטית, בניית פונקציות כמודל מתמטי, זיהוי אפשרויות שונות למיקום מערכת צירים והשפעתם על הביטוי האלגברי של פונקציה, קישור בין המודל המתמטי ופתרון הבעיה.		ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם
	פירוט בהמשך	הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה



# קביעת גובה סולם 2

## מהלך המשימה

2..... בעיה לא צפויה – אי אפשר למדוד את המרחק מהעץ

3..... מציאת גובה הסולם – שיטת שני המוטות

5..... מציאת גובה הסולם – מיקום מערכת צירים

© 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

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

## בעיה לא צפויה – אי אפשר למדוד את המרחק מהעץ

בכל קיץ מתקיים מחנה של תנועת "השומר הצעיר" ביער ליד כפר סאלד שבגליל העליון. קרוב לשם, בקיבוץ שדה נחמיה, עובר נחל הבניאס. מול הקיבוץ מתפצל הנחל לשני פלגים ומתאחד שוב, וכך נוצר אי קטן. עץ אקליפטוס ענק גדל על האי.

לפני מספר שנים החליטו מדריכי התנועה לבנות אומגה מעץ האקליפטוס הענק אל הנחל. האומגה מתחילה ממדף שבנו על העץ. כדי להגיע למדף, נבנה סולם ארוך ממתכת. בזמן המחנה, הסולם נשאר מחובר לעץ. עם סיום המחנה, מנתקים את הסולם מן העץ ושומרים אותו במחסן עד הקיץ הבא.



האקליפטוס על האי\*



הסולם והמדף\*

בכל שנה, לאחר חופשת הפסח, מתחילים המדריכים בהכנות למחנה הקיץ. השנה הם גילו לתדהמתם שהסולם איננו. האומגה היא אחת האטרקציות המרכזיות במחנה הקיץ ולכן היה ברור לכולם שצריך לבנות סולם חדש.

\* צילום: אליאן בן דהור

להפתעתם ולאכזבתם הם גילו שלא יוכלו להגיע לאי שעליו נמצא עץ האקליפטוס וממנו יוצאת האומגה, מכיוון שלאחרונה התחילו בעבודות לתיקון הגשר שמעל הנחל, והן צפויות להימשך תקופה ארוכה. כמו כן, אי אפשר לחצות את הנחל ברגל, שכן זרימת המים בבניאס באביב חזקה מדי וטמפרטורת המים נמוכה מאוד לאחר הפשרת השלגים.

**ירון:** אם אי אפשר להגיע לאי, לא נוכל למדוד את המרחק מהעץ, ובלי ידיעת המרחק הזה אי אפשר למצוא את גובה הסולם שצריך לבנות.

האם לדעתכם ירון צודק?

---



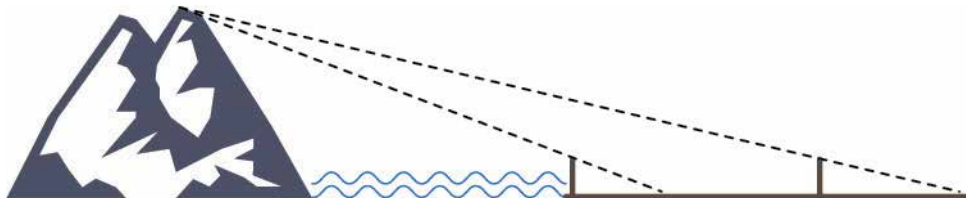
---



---

## מציאת גובה הסולם – שיטת שני המוטות

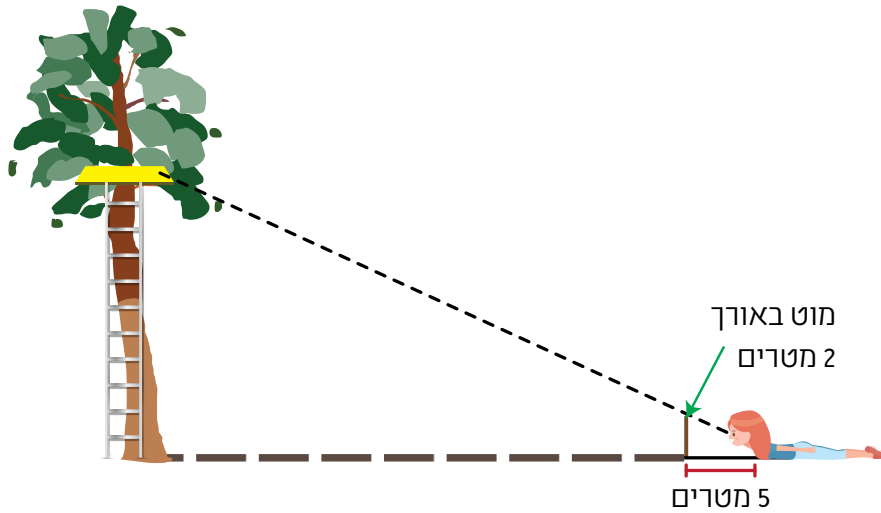
**אביטל:** קראתי על שיטה למציאת גובה של צוק הררי בלב ים, מבלי לדעת את המרחק ממנו. משתמשים בשני מוטות באורך שווה (כמו באיור 1).



איור 1: מציאת גובה של צוק הררי בלב ים

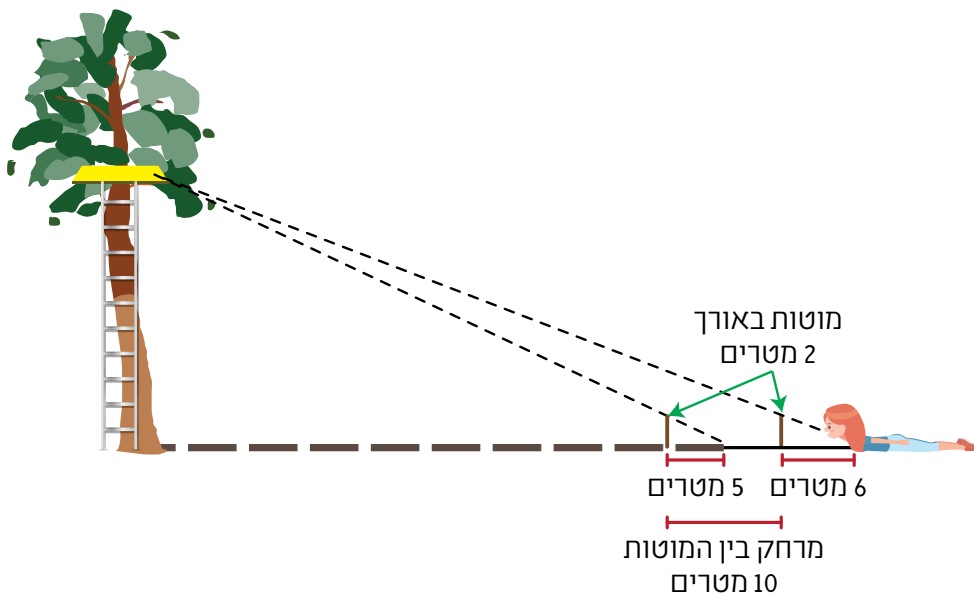
אביטל הציעה לבדוק אם אפשר להשתמש בשיטת שני המוטות כדי למצוא את גובה הסולם. היא לקחה ממחסן הציוד שני מוטות ארוכים וסרט מדידה, ותקעה מוט אחד באדמה, כך שגובהו 2 מטרים מעל האדמה.

היא התרחקה מהמוט עד שראתה בקו ישר את קצה המוט והמדף (כאשר היא שוכבת על הקרקע), ומצאה שמרחק זה הוא 5 מטרים (כמו באיור 2 בעמוד הבא).



איור 2: אביטל עם מוט אחד תקוע באדמה

לאחר מכן היא תקעה מוט נוסף במרחק 10 מטרים מהמוט הראשון, כך שגם גובהו 2 מטרים מעל האדמה. שוב התרחקה מהמוט עד שראתה בקו ישר את קצה המוט והמדף. הפעם היא מצאה שהמרחק הוא 6 מטרים (ראו איור 3).



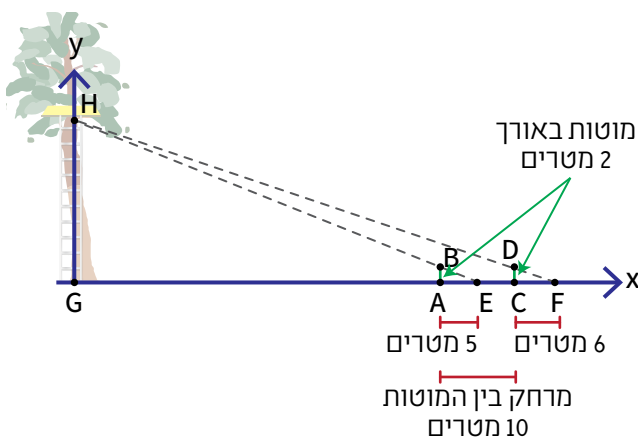
איור 3: אביטל עם שני מוטות תקועים באדמה

לפניכם שיחה שניהלו המדריכות בעקבות השיטה שהראתה אביטל.  
**אביטל:** נראה לכם שאפשר למצוא את גובה הסולם בעזרת שני המוטות?  
**דנה:** יש פה קווים ישרים. נראה לי שאפשר להיעזר בהם כדי למצוא את גובה הסולם.  
**הילה:** אולי כדאי לשרטט מערכת צירים ואז נוכל להשתמש בפונקציות קוויות.  
 השתמשו בהצעה של המדריכות, ומצאו את גובה הסולם.

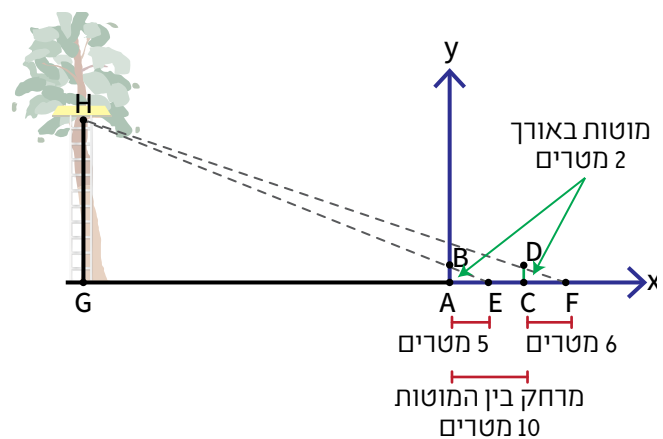
### מציאת גובה הסולם – מיקום מערכת צירים

דנה והילה ניסו למצוא את גובה הסולם בעזרת שיטת שני המוטות, באמצעות הוספת מערכת צירים ושימוש בפונקציות קוויות, אך לא הסכימו ביניהן היכן כדאי למקם את מערכת הצירים.  
**דנה:** אני הוספתי את מערכת הצירים כך שציר ה-x הוא על קו האדמה וראשית הצירים בתחתית העץ.  
**הילה:** גם אצלי ציר ה-x נמצא על קו האדמה אבל ראשית הצירים היא בתחתית המוט הראשון.

1. לפניכם השרטוטים של דנה והילה. רשמו מתחת לכל שרטוט את שם המדריכה שהציעה אותו.



השרטוט של \_\_\_\_\_



השרטוט של \_\_\_\_\_

2. הסבירו איך אפשר למצוא את גובה הסולם לפי ההצעה של דנה ולפי ההצעה של הילה.

ההצעה של הילה	ההצעה של דנה

3. מה נשאר זהה ומה משתנה כשבחרים מיקום שונה למערכת הצירים? (התייחסו לשיעורי נקודות, לשיפועי ישרים, לדרך מציאת גובה הסולם ועוד).

---



---



---

קישור ליחידה [קביעת גובה סולם 2](#) בעברית באתר לחשוב רחוק עם מתמטיקה.  
קישור ליחידה [קביעת גובה סולם 2](#) בערבית באתר לחשוב רחוק עם מתמטיקה.



## הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה

**בעיה לא צפויה – אי אפשר למדוד את המרחק מהעץ**  
מבארים את הסיטואציה, ומציגים בעיה לא צפויה (אי אפשר למדוד את המרחק מהעץ).

### מציאת גובה הסולם – שיטת שני המוטות

דנים בדרכים שונות למציאת גובה הסולם בעזרת שני מוטות ומערכת צירים כפי שהציעו המדריכות. למשל:

שימוש בפונקציות קוויות – מציאת שיפוע של ישר על פי שתי נקודות שעל הישר או על פי חישוב יחסים בין הקטעים, מציאת משוואות ישרים, מציאת נקודת חיתוך בין שני ישרים ועוד.

ייתכן שתלמידים יציעו אפשרויות שונות למיקום מערכת צירים (שתי אפשרויות יידונו בהרחבה בפרק הבא).

### מציאת גובה הסולם – מיקום מערכת צירים

מציגים פתרונות שונים של התלמידים, ודנים בדרכים שונות למציאת גובה הסולם.

דנים בהשפעת מיקום מערכת הצירים על פתרון הבעיה. למשל:

- מיקום שונה אינו משפיע על שיפועי הישרים.
- מיקום שונה משפיע, על שיעורי הנקודות ועל משוואות הישרים
- מיקום שונה יכול להשפיע, על נוחות הפתרון ועל דרך הפתרון למציאת גובה הסולם (לפי ההצעה של דנה - מציאת ערך פרמטר  $b$  במשוואת הישר, לפי ההצעה של הילה – מציאת נקודת חיתוך בין שני ישרים).



WEIZMANN  
INSTITUTE  
OF SCIENCE

Department of  
Science Teaching  
המחלקה  
להוראת המדעים

מאור – מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



## שאלות לדיון

1. על איזה מיקום של מערכת הצירים הייתם ממליצים: של דנה? של הילה? אחר? הסבירו.

---

---

2. ירון אמר למדריכות שאפשר להיעזר בדמיון משולשים כדי למצוא את גובה הסולם בשיטת שני המוטות. האם ירון צודק? **כן/לא** הסבירו.

---

---