טריגונומטריה

מצגת הסבר – במשולש ישר זווית

מתמטיקה 3 יח״ל | שאלון 35371 | כיתה י״א | לפי הנוסחאון

האתר נבנה ע״י עדי והבינה

מה נלמד?

בשאלה יש מצב מהחיים – סולם ליד קיר, מגדלור וספינה, גג – ובו משולש ישר זווית אחד או שניים.

1. לזהות יתר, ניצב מול הזווית וניצב ליד הזווית
2. לבחור sin, cos או tan
3. למצוא **צלע** כשידועות זווית וצלע
4. למצוא **זווית** כשידועות שתי צלעות
5. לעבור ממשולש אחד לשני דרך צלע משותפת

שלוש נוסחאות

$$\sin\alpha = \frac{a}{c}$$

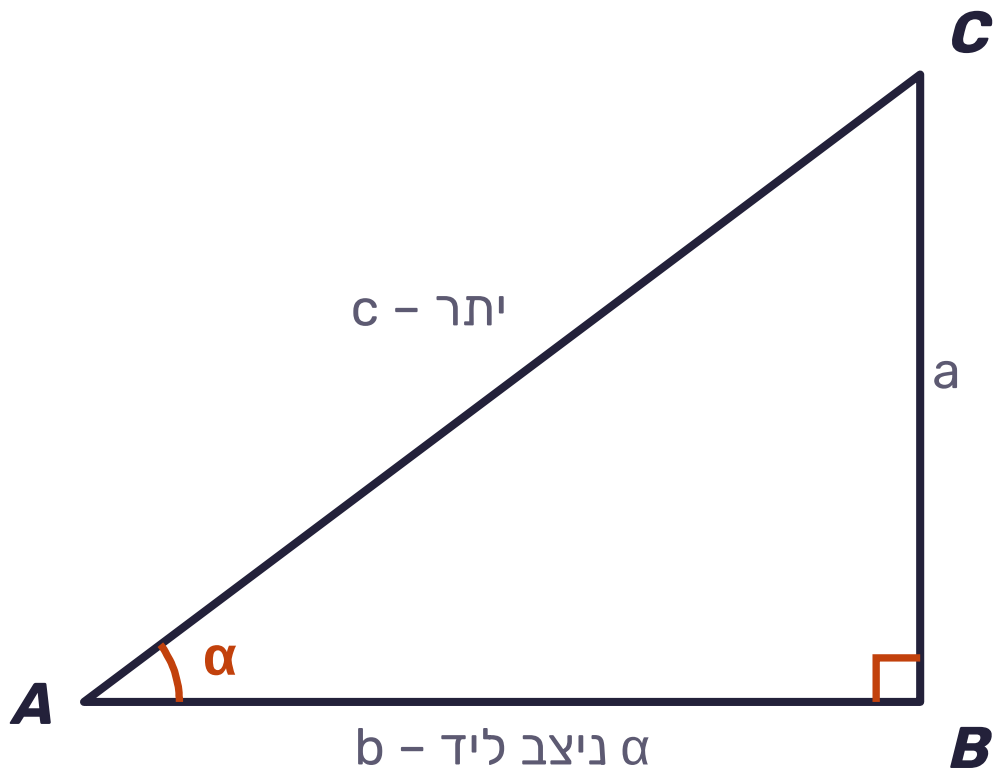
$$\cos\alpha = \frac{b}{c}$$

$$\tan\alpha = \frac{a}{b}$$

השמות של הצלעות

- **יתר** c – מול הזווית הישרה, הצלע הארוכה.
- **ניצב מול הזווית** a – לא נוגע בזווית α.
- **ניצב ליד הזווית** b – יוצא מהזווית α (ואינו היתר).

שימו לב: „מול" ו„ליד" תלויים בזווית שבוחרים. לזווית השנייה – הניצבים מתחלפים.



מה יש בנוסחאון?

📘 מהנוסחאון – משולש ישר זווית

$$\tan\alpha = \frac{a}{b} \qquad \cos\alpha = \frac{b}{c} \qquad \sin\alpha = \frac{a}{c}$$

a – ניצב מול הזווית α

b – ניצב ליד הזווית α

c – יתר

משפט פיתגורס:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

📘 מהנוסחאון – שטח משולש

$$S = \frac{b \cdot c \cdot \sin\alpha}{2}$$

α – הזווית הכלואה בין הצלעות b ו־c

איזו פונקציה לבחור?

מסתכלים על **שתי הצלעות** שמשתתפות: הידועה והמבוקשת.

הצלעות בשאלה	הפונקציה
יתר + ניצב מול הזווית	$\sin$
יתר + ניצב ליד הזווית	$\cos$
שני הניצבים	$\tan$
שלוש צלעות, בלי זווית	פיתגורס

דוגמה

סולם $BC = 5$ (יתר) נשען על עמוד בזווית 67° עם הקרקע. מבקשים את CA – הניצב **ליד** הזווית:

יתר + ליד $\leftarrow \cos$

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד ב' • שאלה 4

מציאת צלע

1. מסמנים את הזווית הידועה ואת הזווית הישרה.
2. קובעים: יתר, מול, ליד.
3. בוחרים פונקציה וכותבים את הנוסחה.
4. מציבים ומבודדים את הצלע.
5. מחשבים במחשבון (במצב מעלות, DEG).

דוגמה

$$\cos 67^\circ = \frac{CA}{BC} = \frac{CA}{5}$$

$$CA = 5 \cdot \cos 67^\circ \approx 1.95$$

וגם הגובה AB (מול הזווית):

$$AB = 5 \cdot \sin 67^\circ \approx 4.60$$

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד ב' • שאלה 4

מציאת זווית

1. מזהים אילו שתי צלעות ידועות.
2. כותבים את הנוסחה המתאימה.
3. מחשבים את המנה (מספר עשרוני).
4. מוצאים את הזווית במחשבון: $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$ או $\tan^{-1}$.

דוגמה

הסולם $BD = 4.8$ – יתר

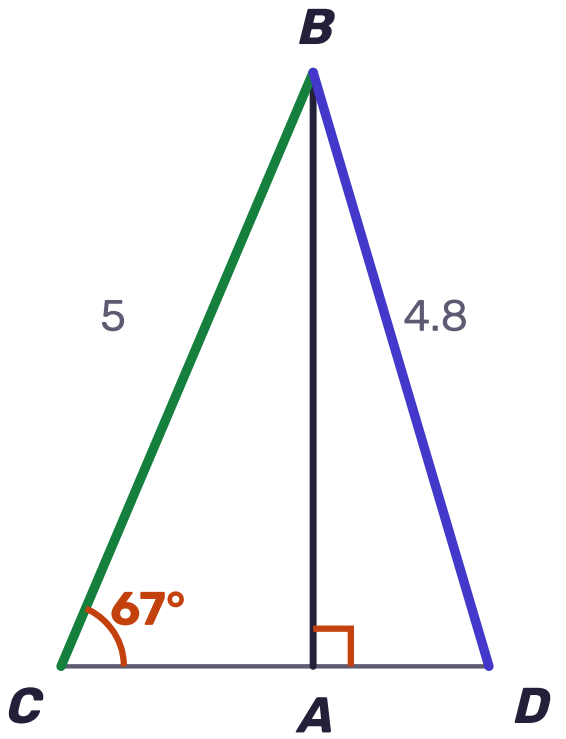
הגובה $AB \approx 4.6025$ – מול הזווית

$$\sin\angle BDA = \frac{4.6025}{4.8} \approx 0.9589$$

$$\angle BDA \approx 73.5^\circ$$

שימו לב: מציבים את הערך המדויק (מהזיכרון של המחשבון), לא את 4.6 המעוגל.

שני משולשים עם צלע משותפת



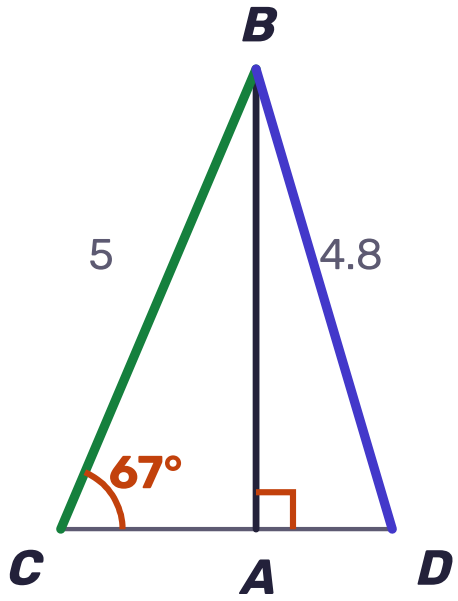
בהרבה שאלות יש שני משולשים ישרי זווית שחולקים צלע (כאן – הגובה AB).

1. במשולש שבו יש מספיק נתונים – מוצאים את הצלע המשותפת.
2. עוברים איתה למשולש השני.
3. קטע שמורכב משני חלקים – מחברים: $CD = CA + AD$.

שאלת בגרות פתורה (א, ב)

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד ב' • שאלה 4

שני סולמות נשענים על עמוד AB המאונך לקרקע. אורך הסולם BC הוא 5 מטרים, והוא יוצר עם הקרקע זווית של 67°. אורך הסולם BD הוא 4.8 מטרים.



א מהו המרחק CA?

BC – יתר, CA – ליד הזווית:

$$\cos 67^\circ = \frac{CA}{5}$$

$$CA = 5 \cdot \cos 67^\circ \approx 1.95$$

ב באיזה גובה נוגע הסולם בעמוד (AB)?

$$\sin 67^\circ = \frac{AB}{5}$$

$$AB = 5 \cdot \sin 67^\circ \approx 4.60$$

כ־4.60 מטרים

שאלת בגרות פתורה (ג, ד)

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד ב' • שאלה 4

ג מהי הזווית $\angle BDA$ שהסולם BD יוצר עם הקרקע?

במשולש ABD:

$BD = 4.8$ – יתר, AB – מול הזווית

$$\sin\angle BDA = \frac{AB}{BD} = \frac{4.6025}{4.8}$$
$$\approx 0.9589$$
$$\angle BDA \approx 73.5^\circ$$

ד מה המרחק CD בין שני הסולמות על הקרקע?

קודם AD, בפיתגורס במשולש ABD:

$$AD^2 = 4.8^2 - 4.6025^2 \approx 1.857$$
$$AD \approx 1.363$$

A בין C ל־D:

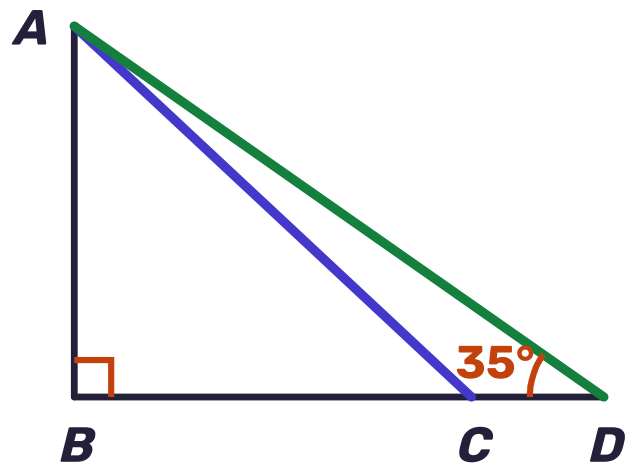
$$CD = CA + AD \approx 1.954 + 1.363$$

כ־3.32 מטרים

עוד שאלת בגרות: מגדלור, ספינה וסירה

בגרות קיץ תשפ"ב (2022) – מועד א' • שאלה 4

הפנס A של המגדלור נמצא מעל הנקודה B.
ספינה בנקודה D: $BD = 100$ מטר, $\angle ADB = 35^\circ$
סירה בנקודה C על BD: $CD = 25$ מטר



א מהו גובה הפנס AB?

מול + ליד ← tan

$$AB = 100 \cdot \tan 35^\circ \approx 70.02$$

ב מהי הזווית $\angle ACB$?

$$BC = 100 - 25 = 75$$

$$\tan \angle ACB \approx \frac{70.02}{75} \approx 0.9336$$

$$\angle ACB \approx 43.03^\circ$$

ג הספינה שטה ל־B במהירות 5 מטר לשנייה. לפי דרך = מהירות • זמן:

$\frac{100}{5} = 20$ שניות

ד הסירה שטה ל־B במהירות 3 מטר לשנייה:

$\frac{75}{3} = 25$ שניות ← **הספינה הגיעה קודם**

שימו לב – הטעויות הנפוצות

1. המחשבון במצב **מעלות** (DEG).
2. היתר תמיד **מול הזווית הישרה** – מזהים אותו ראשון.
3. „מול" ו„ליד" – ביחס לזווית שבה משתמשים.
4. מציאת זווית – בעזרת $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$ או $\tan^{-1}$.
5. לא מעגלים באמצע – משתמשים בערך מהמחשבון.
6. בודקים אם הקטע המבוקש הוא חיבור או חיסור של שני קטעים.

בדיקה עצמית

סולם באורך 10 מטרים נשען על קיר ויוצר עם הקרקע זווית של 30°.

1. באיזה גובה נוגע הסולם בקיר?
2. מה המרחק בין תחתית הסולם לקיר?

במשולש ישר זווית הניצבים הם 6 ו־8.

3. מהו אורך היתר?
4. מהי הזווית שמול הניצב 6?

התשובות (לפתוח אחרי שפתרתם)

1. $10 \cdot \sin 30^\circ = \mathbf{5}$ מטרים
2. $10 \cdot \cos 30^\circ \approx \mathbf{8.66}$ מטרים
3. $\sqrt{6^2 + 8^2} = \mathbf{10}$
4. $\tan\alpha = \frac{6}{8} = 0.75 \leftarrow \alpha \approx \mathbf{36.87}^\circ$