

# גיאומטריה ועוד

## זוויות

הנושאים בתוכנית הלימודים:

כיתה ג':

- המושג זווית: זווית היא צורה המורכבת משתי קרניים שלהן קדקוד משותף. לקרניים קוראים 'שוקי הזווית'. (אין משמעות לאורך השוק וגודל הזווית אינו תלוי בכך).
- מיון זוויות: חדות, ישרות, קהות, שטוחות; זוויות במצולע (המיון יעשה בהשוואה לזווית ישרה).
- הדגמת זוויות בין מחוגי השעון.
- מידת הזווית היא מידת סיבוב, הקובעת בכמה צריכה להסתובב שוק אחת ביחס לשוק השנייה, כדי שתתקבל הזווית.

כיתה ה':

הבנת המושג זווית; סידור זוויות לפי הגודל; אומדן של מידות של זוויות במעלות; מדידת זוויות.

**חומרים קשורים מתוך אתר מרכז המורים:**

מאמרים:

- [הערכת ההבנה של תלמידים בנושא זוויות](#) (מאמר מתורגם לעברית וערבית)
  - [גיאומטריה מזווית אחרת](#) – ג'רי רוזן
  - [אחד, כמה, או אף אחד: היופי שבאי הבהירות](#) (מאמר מתורגם לעברית)
  - [הטנגרם – כלי עזר בהוראת המתמטיקה](#) – דליה אסמן
- פעילויות – פעילות למורים: [עברית](#) / [ערבית](#)

משחקים:

- [ביגו מסלולי](#) – תמי גירון
- [משחק מסלול בנושא סוגי זוויות](#) – מורן ארבל

**תכנון ועיבוד:** ברכה סגליס, איבתיסאם עבד-אלחלק וראיסה גוברמן, אפריל 2009.

## משחק אינטראקטיבי לאומדן גודל של זווית:

### חפשו את הבנות

<http://www.primarygames.co.uk/pg2/bhunt/bhunt.html>

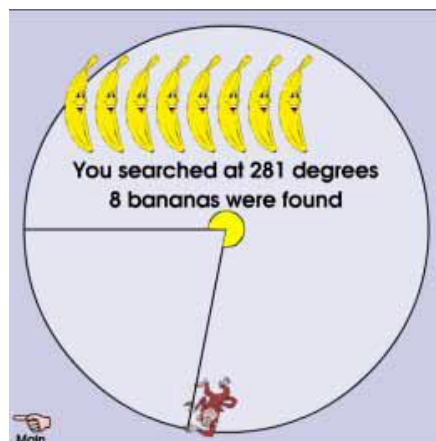
לכיתות ג' – ו'

**מטרת המשחק:**

לפתח תחושה של גודל זוויות מ-0 עד 360 מעלות.

**אופן המשחק:**

1. במשחק ישנו קוף המחפש בנות. כדי לעזור לו צריך ליצור את הזווית המתאימה לגודל נתון.
2. מניחים את סמן העכבר על הקוף שבמעגל וגוררים את קרן הזווית עד לגודל הרצוי המתאים למספר שמופיע בצג הימני של המסך.
3. לוחצים על ראש הקוף (שמעל המילה Search). המחשב נותן משוב על מידת ההצלחה באומדן גודל הזווית. הצלחה מלאה מזכה את הקוף ב-10 בנות. כל סטייה מפחיתה את כמות הבנות. סטייה מעל 5 מעלות אינה מזכה את הקוף בבנות.
4. לוחצים שוב על ראש הקוף (שמעל המילה Next) וממשיכים במשחק.
5. המשחק מסתיים לאחר מספר רב של סיבובים.



## זוויות בצורות הפלא

לכיתות ג' – ו'

חומרים: ערכה של צורות פלא לכל תלמיד (שלוש צורות מכל סוג).

נסו לגלות מהו גודל הזוויות בכל אחת מצורות הפלא. השלימו בטבלה ורישמו כיצד מצאתם.

הצורה	גודל הזוויות	דרך העבודה (איך מצאתם)
משולש ירוק (משולש שווה צלעות)		
מרובע כחול (מעוין)		
מרובע אדום (טרפז שווה שוקיים)		
מרובע חום בהיר (מעוין)		
משושה צהוב (משושה משוכלל)		

### הערות למורה:

מטרת הפעילות היא למצוא את גודל הזוויות בשיטת החקר. למשל, למציאת זוויות המשולש ניתן להצמיד 3 משולשים, צלע אל צלע, כך ששלוש הזוויות הצמודות מהוות זווית של  $180^\circ$ . מתוך כך ניתן להסיק שכל זווית שווה ל-  $60^\circ$ . ניתן גם לדעת את גודל הזוויות מתוך ידע שסכום הזוויות במשולש הוא  $180^\circ$  ובמשולש שווה צלעות כל הזוויות שוות. בדיון, התלמידים יציגו דרכים שונות למציאת גודל הזוויות.

## זוויות ולא-זוויות

לכיתות ג' – ו'

### פעילות א:

לפניכם אותיות לועזיות.

סמנו את הזוויות שבכל אות. האם זה אפשרי בכל האותיות?

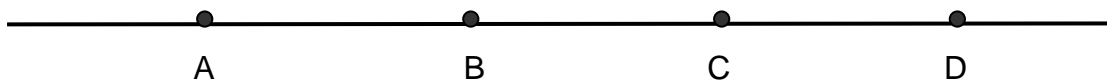
A H J K M  
O S U V Y

דיון: הסבירו כיצד החלטתם.

### פעילות ב:

לפניכם קו ישר ועליו מסומנות הנקודות A, B, C ו-D.

שרטטו וסמנו בקשת את הזוויות הבאות (הוסיפו קרניים, אם צריך)



- הנקודה A היא קודקוד של זווית ישרה.
- הנקודה B היא קודקוד של זווית קהה.
- הנקודה C היא קודקוד של זווית שטוחה ( $180^\circ$ ).
- הנקודה D היא קודקוד של סיבוב שלם ( $360^\circ$ ).

דיון:

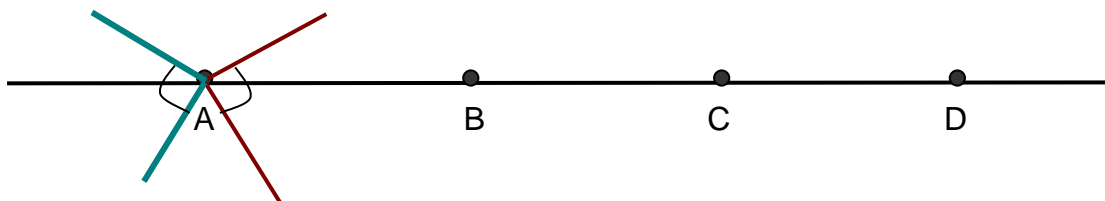
האם כולן זוויות? האם בכולן יש שתי קרניים שנפגשות בנקודה משותפת?

### הערות למורה לפעילות א:

- מטרת פעילות זו היא לחדד את מושג הזווית, שהיא צורה המורכבת משתי קרניים שנפגשות בנקודה משותפת הנקראת קדקוד הזווית. מכיוון שקרן היא חלק מישר, אזי צורה המורכבת מקווים עקומים לא יכולה להיות זווית.

### הערות למורה לפעילות ב:

- מטרת פעילות זו היא לעזור לתלמידים להבין שגם זווית שטוחה וגם סיבוב שלם הם זוויות למרות שהן לא "נראות" כך.
- אם מתייחסים לקו הישר כאל אחד מקרני הזווית, אז בכל נקודה אפשר לבנות שתי זוויות המתקיימות את התנאי הנדרש – מעל הקו או מתחתיו (פרט לתנאי של סיבוב שלם, כמובן).
- אם לא מחייבים שהקו הישר יהיה אחד מקרני הזווית, אזי בכל קדקוד ניתן לבנות אינסוף זוויות המתאימות לתנאי הנדרש. לדוגמה, מקדקוד A ניתן לבנות את הזוויות הישרות הבאות, וכן אינסוף זוויות נוספות.



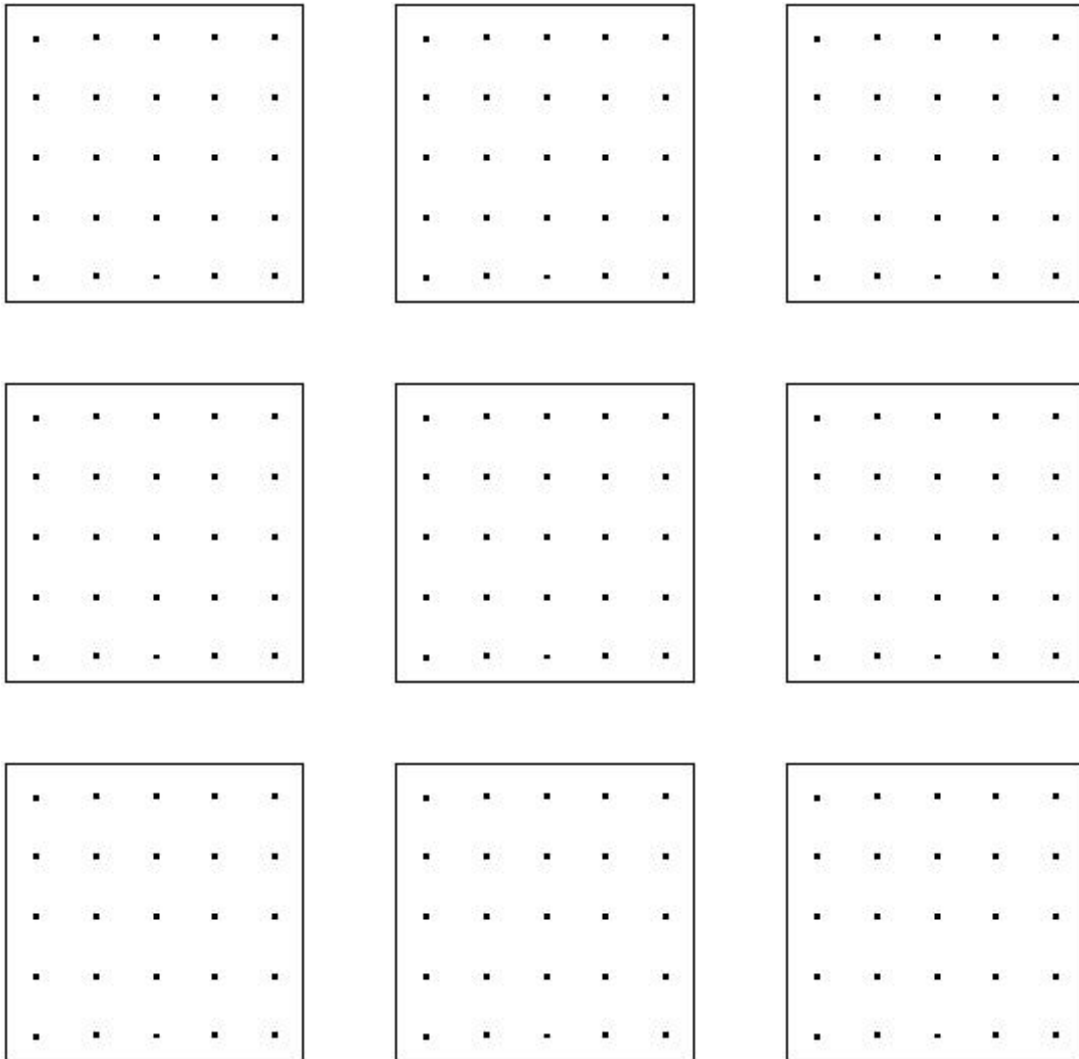
## זוויות על לוח מסמרים

לכיתות ג' – ו'

בנו (אם אפשר) על לוח המסמרים את הזוויות הבאות:

א.  $90^\circ$  ב.  $45^\circ$  ג.  $135^\circ$  ד. זווית קטנה מ- $45^\circ$  ה. זווית גדולה מ- $45^\circ$  וקטנה מ- $90^\circ$

ציירו את הזוויות שיצרתם בלוחות הבאים.



דיון:

- הסבירו כיצד ידעתם מה גודלה של כל זווית.
- כמה זוויות שונות קטנות מ- $45^\circ$  הצלחתם לבנות על לוח המסמרים?
- כמה זוויות קטנות שונות מ- $90^\circ$  וגדולות מ- $45^\circ$  הצלחתם לבנות על לוח המסמרים?

## סכום זוויות במצולעים

לכיתות ד'-ו'

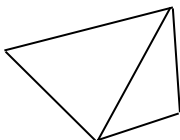
1. שרטטו בעמודה הראשונה שבטבלה מצולע המתאים לשם המצולע.
2. מצאו את סכום זוויותיו של המצולע ששרטטתם. נסו למצוא זאת בשתי דרכים שונות.  
זכרו: סכום הזוויות בכל משולש הוא  $180^{\circ}$ .
3. חישבו, האם מה שמצאתם מתאים לכל מצולע מאותו הסוג (אותו מספר צלעות)?  
נמקו.

המצולע	דרך א' למציאת זוויות המצולע	דרך ב' למציאת זוויות המצולע	סכום זוויות המצולע
מרובע			
מחומש			
משושה			
משובע			



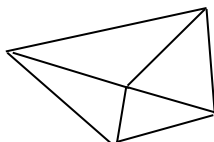
## הערות למורה:

- מטרת פעילות זו היא לחקור את סכום הזוויות במצולעים שונים, להבין שהבסיס למציאת הסכום הוא המשולש, ולהבין שהסכום נכון לכל המצולעים בעלי מספר צלעות זהה. באמצעות פעילות זו התלמידים מחשבים זוויות ומגיעים להכללה.
- כדי למצוא, למשל, את סכום הזוויות במרובע כלשהו מחלקים את המרובע לשני משולשים כמו בצירור:



קיבלנו שני משולשים. סכום הזוויות של כל משולש הוא  $180^{\circ}$  ולכן סכום זוויות המרובע יהיה  $360^{\circ}$ .

- דרך אחרת: נבחר נקודה בפנים. נחבר נקודה זו עם כל הקודקודים של המרובע ובכך נקבל 4 משולשים כמו בצירור:



נחבר את הזוויות של ארבעת המשולשים ונוריד מזה  $360^{\circ}$  (סכום הזוויות סביב הנקודה הפנימית). ולכן סכום זוויות המרובע יהיה  $360^{\circ} = 360^{\circ} - 4 \times 180^{\circ}$ .

- באותו האופן ניתן למצוא את סכום הזוויות של המצולעים האחרים.
- יש לעודד את התלמידים למצוא דרכים משלהם ולא למהר ולהציע להם את הדרכים המוצעות כאן. הדיון בדרכים שגויות יכול לשמש כמנוף ללמידה.

## זוויות ויחס

לכיתות ה'ו'

א. בנו בעזרת גפרורים, או רצועות מתחברות, ריבוע שבו אורך כל צלע הוא גפרור אחד, או רצועה קטנה.

▪ מה גודלה של כל זווית בריבוע זה?

ב. בנו ריבוע נוסף שבו כל צלע גדולה פי 2 מהצלע בריבוע הקודם.

▪ מה גודלה של כל זווית בריבוע זה?

ג. בנו בעזרת גפרורים, או רצועות מתחברות, משולש שווה צלעות שבו אורך כל צלע הוא גפרור אחד, או רצועה קטנה.

▪ מה גודלה של כל זווית במשולש זה?

ד. בנו משולש שווה צלעות נוסף שבו כל צלע גדולה פי 2 מהצלע במשולש הקודם.

▪ מה גודלה של כל זווית במשולש זה?

ה. השלימו את הנתונים בטבלה הבאה:

הצורה	מידות של הצלעות	גודל הזוויות במצולע	מידות של הצלעות של הגדלה פי 3	גודל הזוויות אחרי הגדלת הצלעות
ריבוע	אורך כל צלע 9 ס"מ			
משולש שווה צלעות	אורך כל צלע 7 ס"מ			

ו. השוו בין גודל הזוויות בכל מצולע לפני ואחרי הגדלת הצלעות. מהי המסקנה?

ז. מה תוכלו להסיק מכך על ההשפעה של אורך שוקי הזווית על גודל הזווית?

### הערות למורה:

מטרת פעילות זו היא להבין שהגדלת צלעות במצולע באותו יחס, לא משפיעה על גודל הזוויות שלו.

כלומר, לאורך שוקי הזווית אין השפעה על גודלה.

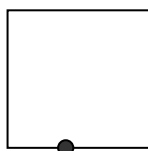
## זוויות בקיפולי נייר

לכיתות ה'ו'

### הסבר למורה:

מטרת פעילות זו היא לגלות שבחציית שתי זוויות היוצאות מאותה נקודה על הישר, סכום שני חצאי הזוויות הוא זווית ישרה, ללא קשר לגודלן של הזוויות שנחצו. לשם כך יש לקחת דף נייר שלפחות אחד הצדדים שלו הוא קו ישר (למשל, פתקיות ריבועיות).

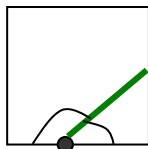
בצעו עם התלמידים את הפעולות הבאות, כאשר אתם מדגימים לפניהם כיצד לעשות זאת.



1. סמנו נקודה על אחד הקווים הישרים של הדף.

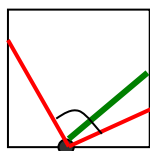
2. קפלו את הדף ממקום הנקודה כך שתיווצרנה שתי זוויות (לכל אחד יכולות להיווצר זוויות אחרות).

3. עברו על קו הקיפול בצבע ירוק. אילו זוויות קיבלתם (חדה, ישרה או קהה)?



4. קפלו שוב את הדף משני צדדיו כך שקווי הקיפול יתלכדו עם הקו הירוק.

5. פיתחו וסמנו בצבע אדום את קווי הקיפול החדשים שנוצרו.



6. סמנו את הזווית שהתקבלה בין שני הקווים האדומים. מה תוכלו לומר על זווית זו?

7. השוו עם התוצאות שהתקבלו אצל תלמידים אחרים. האם כולם קיבלו זוויות שוות או שונות בגודלן?

8. נסו להסביר את התופעה.