

## יחידה 22 - זוויות

### שיעור 1. מיון והשוואת זוויות

בפעילות זו כדאי להשתמש בשתי רצועות שקף (או נייר שקוף) שעל כל אחד מהם נשרטט קו ישר, וניצור מהן זווית.

#### סוסים



תמונה ד



תמונה ג



תמונה ב



תמונה א

נתבונן בתמונות

בכל תמונה מצולם סוס במצב אחר. נתבונן ב"זוויות" השונות ברגלי הסוסים, בין הראש לצוואר וכדומה. (הזוויות שבין ישרים דמיוניים בכיוון חלקי הגוף השונים).

אילו זוויות נוצרות במצבים השונים? שערך, כיצד משתנות הזוויות?

#### מזהים זוויות

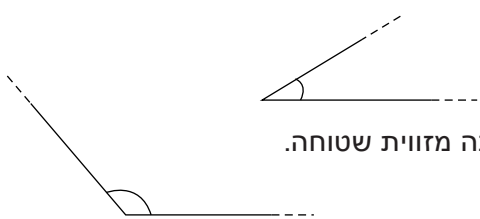
1. א. האם אפשר לזהות בתמונות זווית ישרה? היכן?
- ב. באיזו תמונה (או תמונות) אפשר לזהות זווית שטוחה?
- ג. מצאו בתמונות זווית קטנה מזווית ישרה.
- ד. מצאו בתמונות זווית גדולה מזווית ישרה.



נזכר:

**זווית חדה** היא זווית קטנה מזווית ישרה.

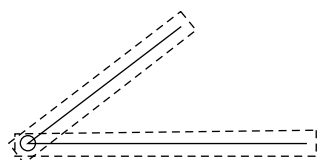
**זווית קהה** היא זווית גדולה מזווית ישרה וקטנה מזווית שטוחה.



2. נכין "מכשיר" ליצירה והשוואה של זוויות.

ניקח שתי רצועות שקף (או נייר שקוף) ונשרטט קו ישר לאורך כל רצועה.

נחבר, על-ידי נעץ מכוסה במחק, קצה אחד של הרצועות.



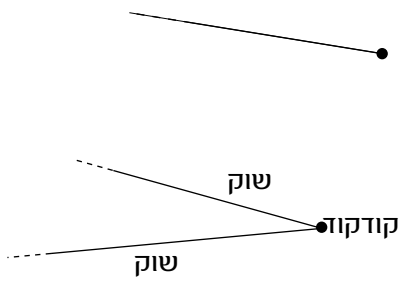


לחלק הישר המתחיל מנקודה קוראים **קרן**.

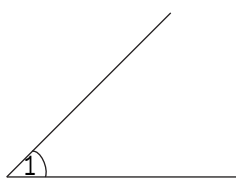
שתי קרניים היוצאות מנקודה אחת יוצרות **זווית**.

הקרניים נקראות **שוקי הזווית**.

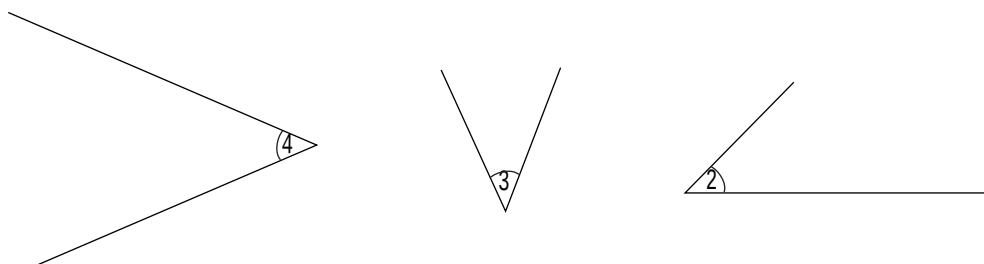
הנקודה נקראת **קודקוד הזווית**.



3. א. סובבו אחת השוקיים שב"מכשיר" וצרו זווית השווה לזווית 1 שבשרטוט.



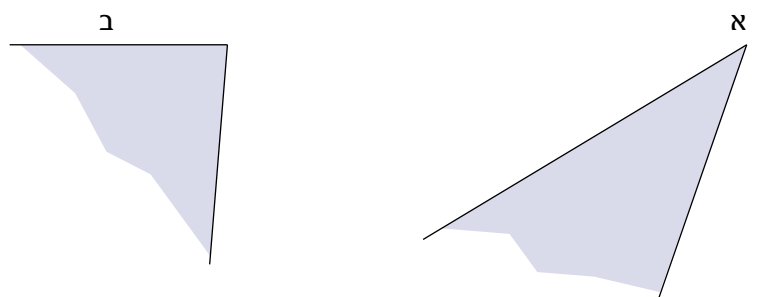
ב. אילו מבין הזוויות הבאות שווה לזווית שיצרתם (זווית 1)? היעזרו בהנחת המכשיר על השרטוט.



ג. שרטטו זווית קטנה מהזווית שיצרתם (זווית 1).

ד. שרטטו זווית גדולה מהזווית שיצרתם (זווית 1).

4. א. איזו זווית מבין השתיים גדולה יותר? נמקו.



ב. סדרו את הזוויות הבאות לפי גודלן.





5. לדני התקלקל "מכשיר" הרצועות, והוא הכין "מכשיר" חדש עם רצועות קצרות יותר.

האם התשובות שלו לשאלות הקודמות ישתנו? הסבירו.

אורכי השוקיים אינם קובעים את גודל הזווית.

כדי להשוות את הזוויות A ו-B פותחים את ה"מכשיר" לפי אחת הזוויות (למשל B)

ומניחים על הזווית השנייה כך שלשתי הזוויות קודקוד משותף, ושוק אחת משותפת. לפי הדוגמה, השוק השנייה של הזווית B (המקווקות) מונחת בתוך הזווית A, ולכן הזווית A גדולה מהזווית B.

בכתיב מתמטי משתמשים בסימן  $\angle$  כדי לציין זווית, לכן נרשום  $\angle A > \angle B$ .

6. אורי ויגאל קיבלו כשיעורי בית לשרטט זוויות. אורי מטלפן ליגאל ואומר: "אני רוצה שהזווית שלי תהיה גדולה משלך".

איך יוכלו לבצע זאת מבלי להיפגש (באמצעות שיחת הטלפון)?



7. בתמונה משקפת על חצובה.

קבעו, לכל מקרה, האם ייתכנו המצבים הבאים כך שכיוון המשקפת לא ישתנה.



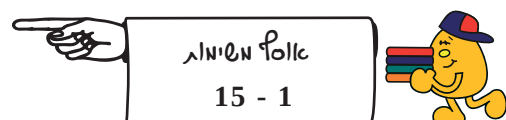
להגדיל את הזוויות 1 ו-2 ולהשאיר את 3 ללא שינוי.

להגדיל את הזוויות 1 ו-3 ולהשאיר את 2 ללא שינוי.

להגדיל את הזוויות 2 ו-3 ולהשאיר את 1 ללא שינוי.

8. התבוננו בתמונות הסוסים.

תארו כיצד משתנות זוויות שונות במעבר מעמידה לריצה.



## שיעור 2. מודדים זוויות

זוויות בשעון  
נתבונן בשעונים



בכל שעון, נתבונן בזווית שבין המחוגים.

אילו סוגי זוויות נוצרות בשעות שונות? כיצד נמדוד זוויות?

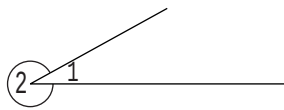
1. א. באילו שעונים הזווית ישרה? מה השעה שהם מראים?  
ב. באיזה שעון הזווית שטוחה? באילו שעונים הזווית חדה?
2. א. ציינו דוגמה משלכם לשעה שהזווית בה חדה.  
ב. ציינו דוגמה משלכם לשעה שהזווית בה קהה.



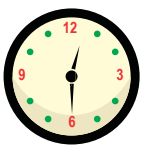
3. א. דני אמר: "בשעה 9:15 הזווית שטוחה". האם הוא צודק?  
ב. הציעו עוד שעות בהם הזווית היא "כמעט" שטוחה.



בין שתי קרניים היוצאות מנקודה אחת נוצרות, למעשה, שתי זוויות.  
בדרך כלל כשמדברים על זווית, מתכוונים לזווית הקטנה מבין השתיים (זווית 1 בשרטוט).  
לפעמים מעוניינים בזווית הגדולה (זווית 2 בשרטוט).  
לכן מקובל לסמן בקשת את הזווית אליה מתייחסים.  
בשרטוט הקשת מסמנת את 2.



בשעון: מרכז השעון הוא הקודקוד, וכל מחוג הוא חלק מקרן ולכן המחוגים הם שוקיים של זווית.



נתבונן בשעון קצת אחרי השעה 12:30, הזווית בין המחוגים שטוחה.  
אם נסתכל על הזווית בין המחוג הקטן למחוג הגדול בשעה 12:30, עם כיוון מחוגי השעון, הזווית תהיה קטנה מזווית שטוחה, והזווית המשלימה אותה לסיבוב שלם, גדולה מזווית שטוחה.

4. תארו איך משתנה הזווית בין המחוגים משעה 12:00 עד שעה 1:00.



## מידות של זוויות

5. א. מקפלים זווית קהה מנייר לשני חלקים שווים (לכל התלמידים זווית קהה באותו גודל).

חוזרים על הקיפול פעמיים נוספות (סה"כ 3 קיפולים).

פותחים את הקיפולים.



לכמה חלקים הזווית מחולקת?

ב. אילו מהזוויות הבאות תוכלו לבנות על סמך הקיפול? הסבירו.

$\frac{1}{8}$  הזווית הנתונה,  $\frac{1}{2}$  הזווית הנתונה,  $\frac{3}{4}$  הזווית הנתונה,  $\frac{2}{3}$  הזווית הנתונה,  $\frac{3}{8}$  הזווית הנתונה.

ג. נבחר את  $\frac{1}{8}$  הזווית הנתונה **כיחידת מידה**.

- שרטטו זוויות בגדלים הבאים: 3 יחידות, 5 יחידות, 9 יחידות.

- איזו מזוויות אלו גדולה מהזווית הקהה ואילו מהזוויות קטנות ממנה? הסבירו.



6. האם כדאי להשתמש ביחידת המידה של הזווית הנתונה (ממשימה 5 סעיף ג) למדידת זוויות? דונו בכך.

## מידה תקנית של זווית - מעלה



במידות של אורך, נוהגים להשתמש ביחידות של ס"מ, מ', ק"מ.

במידות של שטח, נוהגים להשתמש ביחידות של סמ"ר, מ"ר, קמ"ר, דונם.

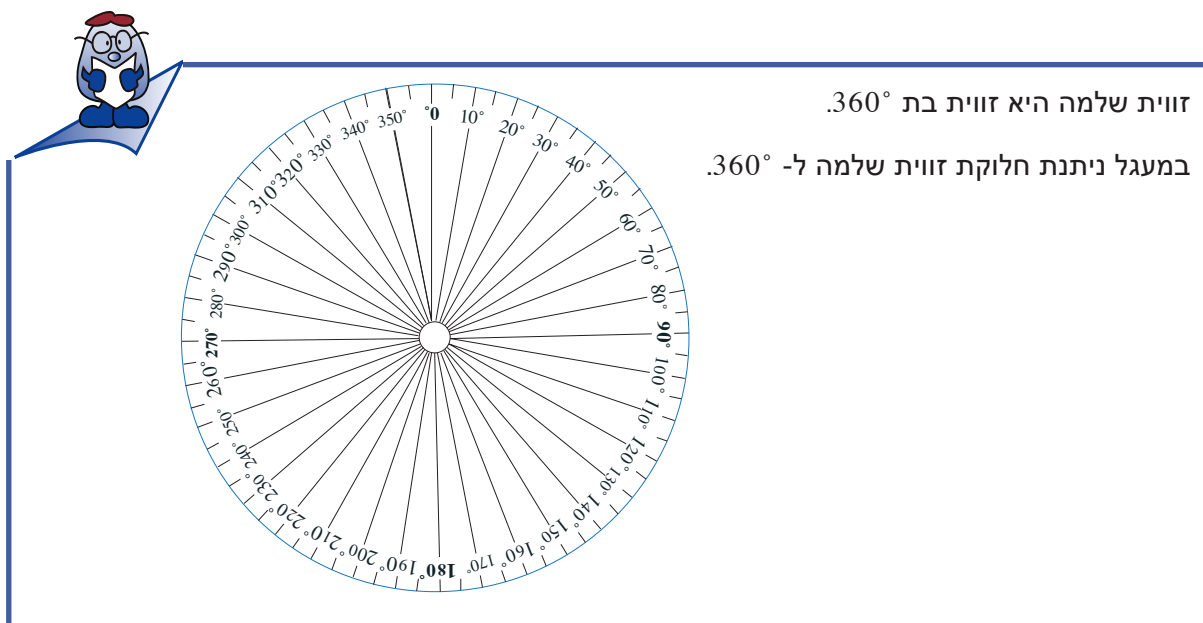
במידות של נפח, נוהגים להשתמש ביחידות של סמ"ק, מ"ק, ליטר.

אם מחלקים זווית ישרה ל- 90 חלקים שווים, מקבלים **יחידת מידה לזוויות הנקראת - מעלה**.

במידות של זוויות נוהגים להשתמש ביחידת המידה **מעלה**.

זווית ישרה היא בת  $90^\circ$  (קוראים: תשעים מעלות).





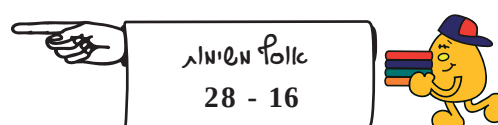
7. א. כמה מעלות בזווית שטוחה?  
ב. כמה מעלות בשתי זוויות שטוחות?

8. א. כמה זוויות ישרות במלבן?  
ב. מהו סכום הזוויות במלבן? הסבירו.  
ג. מה נוכל להסיק על סכום הזוויות בריבוע? הסבירו.



9. בכל השעות הרשומות להלן, הזווית הקטנה בין המחוגים, היא בערך באותו הגודל: 3:05, 5:15, 2:00.  
א. מה, בערך, גודל הזווית? באיזו מהשעות מתקבל גודל זה במדויק?  
ב. מצאו עוד שעות בהן מתקבלת זווית כזו.  
האם מצאתם שעה נוספת בה גודל הזווית מדויק? אם לא, מצאו.

10. משעה 12:00 עד 1:00, הזווית בין המחוגים הולכת וגדלה (הזווית בין המחוג הקטן לגדול בכיוון השעון).  
א. האם מתקבלים כל הערכים מ-  $0^\circ$  עד  $360^\circ$ ?  
ב. מה קורה לזווית בין המחוגים משעה 6:00 עד 7:00?



אולף משימור  
28 - 16

### שיעור 3. זוויות צמודות וזוויות קודקדיות

נתבונן בתמרורים ובזוויות המופיעות בהם.



הדר מיינה את התמרורים לשתי קבוצות: בקבוצה אחת שלושת התמרורים שמימין, ובקבוצה השנייה שני התמרורים שמשמאל.  
שערו, מה היו שיקולי המיון של הדר?

#### זוויות צמודות

1. הזווית המסומנת בתמרור מורכבת משתי זוויות שביחד יוצרות זווית שטוחה.



א. מצאו בכל אחד מהתמרורים זוג זוויות כאלה.

ב. ציירו זוג זוויות (שאף אחת אינה ישרה) שביחד יוצרות זווית שטוחה.



זוויות 1, 2 <math>\sphericalangle</math> כמו בשרטוט:  $\frac{1}{2}$  הן זוויות צמודות.

זוויות 3, 4 <math>\sphericalangle</math> כמו בשרטוט:  $\frac{3}{4}$  אינן זוויות צמודות.

זוויות צמודות נוצרות כאשר משרטטים קרן היוצאת מנקודה על ישר, לכן, יחד הן יוצרות זווית שטוחה.

2. באילו מהתמרורים יש יותר מזוג אחד של זוויות צמודות?

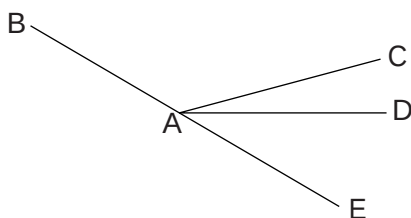
בטאו בעזרת המושג "זוויות צמודות" את המיון של הדר.



3. א. זהו בשרטוט שתי זוויות צמודות.

ב. יעל ושירן מצאו, כל אחת, זוג זוויות צמודות שונה. הייתכן?

הסבירו.





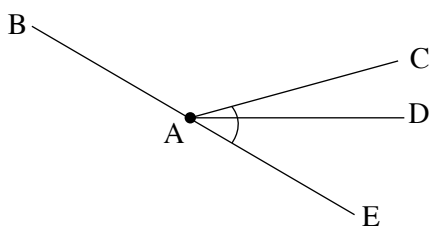
בשרטוט שבמשימה 3 הקודקוד של כל הזוויות הוא A.

כדי להבחין בין הזוויות השונות, מציינים גם את האותיות שעל השוקיים.

כלומר, מציגים זוויות בעזרת שלוש נקודות לפי הסדר הבא:

הקודקוד של הזווית, ומשני צדדיו נקודה על כל אחת מהשוקיים של הזווית.

לדוגמה: הזווית המסומנת בקשת היא  $\angle CAE$ .




4. א. האם ייתכנו שתי זוויות צמודות חדות? הסבירו.
- ב. האם ייתכנו שתי זוויות צמודות קהות? הסבירו.
- ג. האם ייתכן ששתי זוויות צמודות תהיינה שוות? הסבירו.

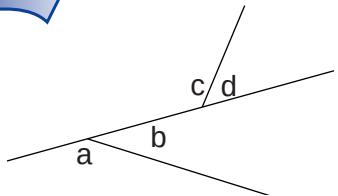


עד כה סימנו זוויות בעזרת מספרים, בעזרת אות בקודקוד, או בעזרת שלוש אותיות.

מסמנים זוויות גם בעזרת אותיות יווניות:

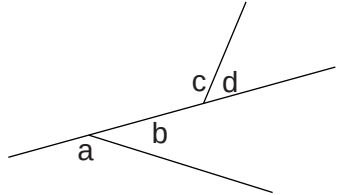
$\alpha$  (אלפא),  $\beta$  (ביתא),  $\gamma$  (גמא),  $\delta$  (דלתא).

בשרטוט,  $\alpha$  ו- $\beta$  הן זוויות צמודות, לכן מתקיים:  $\alpha + \beta = 180^\circ$ .



5. א. הזוויות  $\alpha$  ו- $\beta$  שבשרטוט הן זוויות צמודות. מצאו זוג נוסף של זוויות צמודות. מה סכומן?

ב. עדן אמרה: "בדקתי וראיתי שסכום הזוויות  $\alpha$  ו- $\delta$  גם הוא  $180^\circ$  ולכן גם הן צמודות". מה דעתכם?



## זוויות קודקודיות

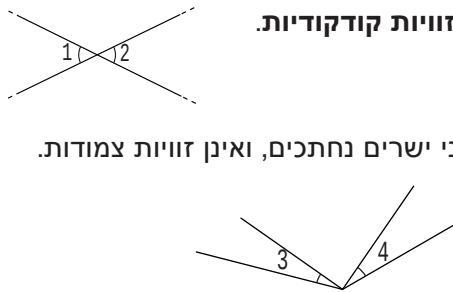
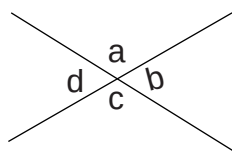
6. באילו מהתמורים, שבמסגרת שבתחילת השיעור, יש זוויות שיש להן קודקוד משותף ואינן צמודות?



זוויות כמו  $\sphericalangle 1$ ,  $\sphericalangle 2$  שבשרטוט, נקראות **זוויות קודקודיות**.

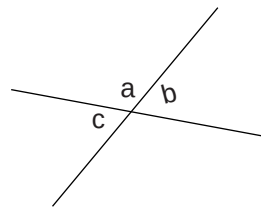
זוויות קודקודיות הן הזוויות הנוצרות בין שני ישרים נחתכים, ואינן צמודות.

זוויות  $\sphericalangle 3$  ו-  $\sphericalangle 4$  אינן קודקודיות, למרות שהן בעלות קודקוד משותף.

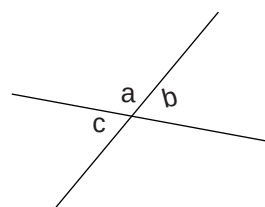
7. א. נתון:  $\beta = 80^\circ$ , חשבו את הזוויות האחרות בשרטוט. הסבירו.

מצאו בשרטוט זוגות של זוויות שוות. האם הן קודקודיות או צמודות?



ב. נתון:  $\alpha = 110^\circ$ , חשבו את  $\beta$  ו-  $\gamma$ .

הסבירו מדוע הן שוות.



8. **טענה:** זוויות קודקודיות שוות זו לזו.

א. ציינו זוג זוויות קודקודיות.

ב. השלימו  $\alpha + \beta = \underline{\hspace{2cm}}$  כי הן זוויות צמודות.

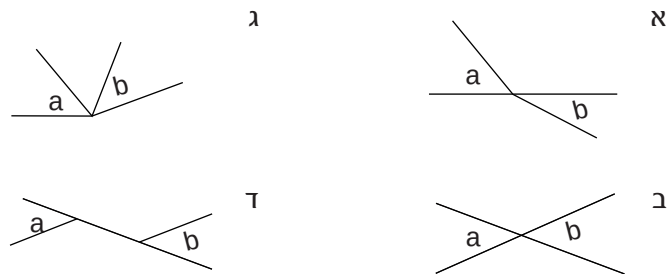
כלומר:  $\beta = \underline{\hspace{2cm}} - \alpha$

מצאו זווית **אחרת** המקיימת:  $\alpha - 180^\circ = \underline{\hspace{2cm}}$ .

מסקנה:  $\beta = \gamma$ .



9. בכל אחד מהשרטוטים שלפניכם מסומנות זוויות  $\alpha$  ו- $\beta$ .



אנה אמרה: בשרטוטים א, ב ו-ג הזוויות קודקודיות כי יש להן קודקוד משותף.

בתיה אמרה: בשרטוטים ב, ג ו-ד הזוויות קודקודיות כי הן שוות זו לזו.

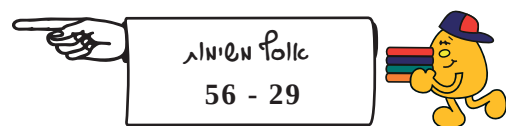
גילה אמרה: רק בשרטוטים ב ו-ג הזוויות קודקודיות כי הן גם שוות וגם בעלות קודקוד משותף.

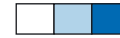
דורית אמרה: כולן שגו. רק בשרטוט אחד יש זוויות קודקודיות.

האם דורית צדקה? באיזה שרטוט, לדעתה, הזוויות קודקודיות ולמה?

ראינו כי: זוויות כמו  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  שבשרטוט, הן זוויות קודקודיות.

הוכחנו (במשימה 8) כי: זוויות קודקודיות שוות זו לזו.





1. א. התבוננו סביבכם ומצאו לפחות ארבע זוויות. תארו אותן במילים.

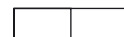
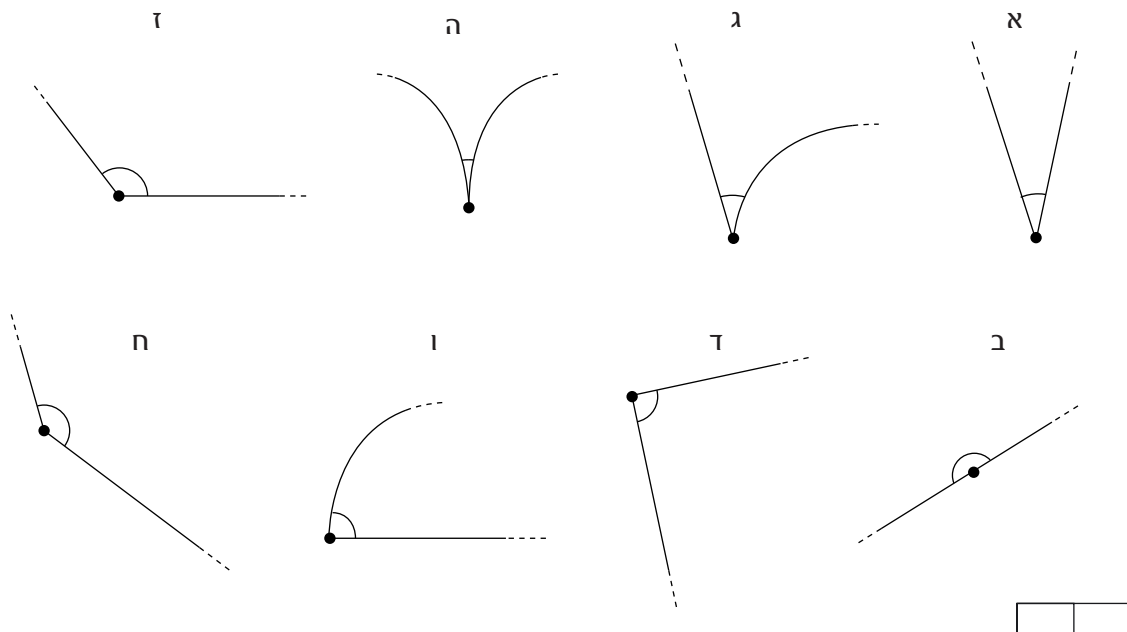
ב. צרו זוויות שונות בעזרת האצבעות שלכם.

בין אילו אצבעות אפשר לקבל זווית קהה?

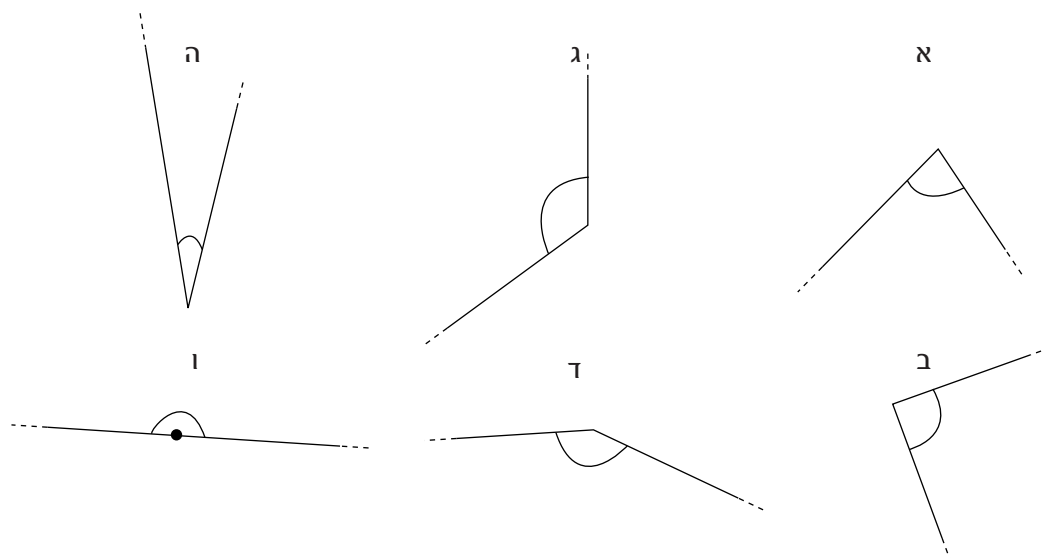


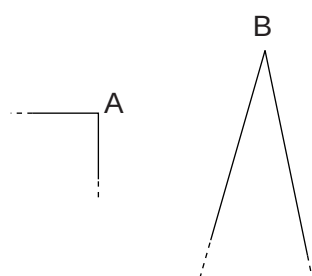
2. מיינו את השרטוטים הבאים ל"זוויות" ו"לא זוויות".

עבור הזוויות שציינתם, קבעו את הזווית היא חדה, ישרה קהה או שטוחה.



3. לפניכם חמש זוויות. סמנו זוויות הגדולות מזווית ישרה.

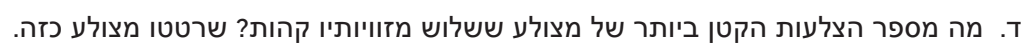
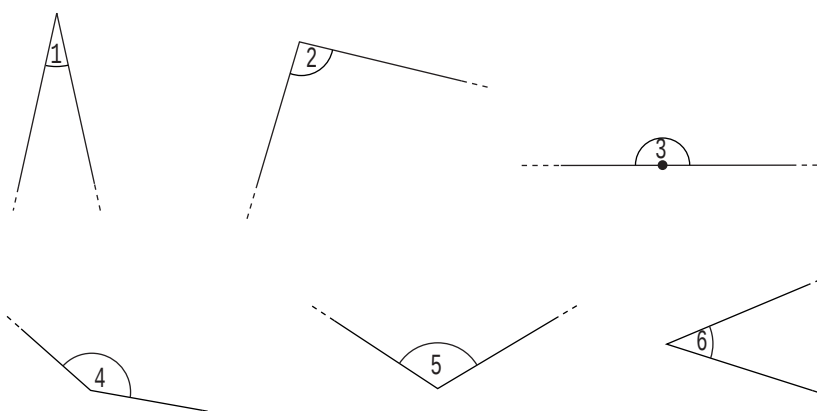




\_\_\_\_\_ < זווית קהה < \_\_\_\_\_ < זווית חדה

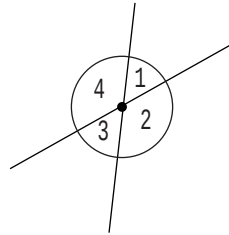
הסבירו את קביעתכם.

$\star \underline{\hspace{1cm}} < \star \underline{\hspace{1cm}} < \star \underline{\hspace{1cm}} < \star \underline{\hspace{1cm}} < \star \underline{\hspace{1cm}} < \star \underline{\hspace{1cm}}$   
 זווית קטנה זווית גדולה





|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



8. א. קפלו נייר פעמיים כך שתתקבל זווית ישרה.  
 ב. קפלו נייר פעמיים כך שיווצרו 4 זוויות שלא כולן שוות.  
 ג. מיינו את 1 ; 2 ; 3 ; 4 שברטוט לזוויות קטנות מזווית ישרה ולזוויות גדולות מזווית ישרה.  
 ד. 1 היא זווית חדה. מצאו בשרטוט זווית חדה נוספת.  
 2 היא זווית קהה. מצאו בשרטוט זווית קהה נוספת.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

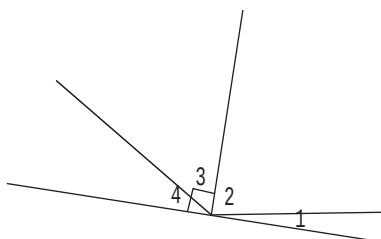


9. א. בתמונה צילום של תחנת הרוח בשכונת ימין משה בירושלים.  
 מה, לדעתכם, גודל הזווית בין הזרועות? הסבירו.



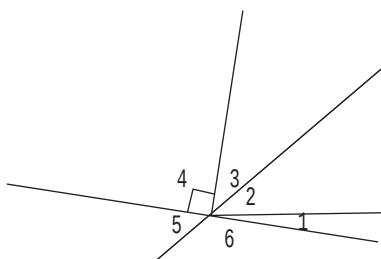
- ב. בתמונה טורבינת רוח.  
 מבלי למדוד ומבלי לחשב את הזוויות, הסבירו מדוע הזווית בין הזרועות כאן גדולה יותר מן הזווית בין הזרועות בסעיף א.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

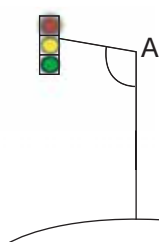


10. מצאו בשרטוט (מותר לצרף זוויות שנמצאות זו ליד זו):  
 א. זוויות חדות. כמה זוויות מצאתם?  
 ג. שתי זוויות ישרות.  
 ב. זוויות קהות. כמה זוויות מצאתם?  
 ד. זווית שטוחה.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



11. מצאו בשרטוט (מותר לצרף זוויות שנמצאות זו ליד זו):  
 א. זוויות חדות. כמה זוויות מצאתם?  
 ג. זוויות ישרות.  
 ב. זוויות קהות. כמה זוויות מצאתם?  
 ד. זוויות שטוחות.




12. א. הסבירו מדוע הזווית A בעמוד הרמזור היא קהה.

ב. מה יקרה, לדעתכם, אם נגדיל את הזווית A? אם נקטין אותה?

13. באיזו תמונה הזווית בין שני חלקי הגג גדולה יותר?



תמונה ב



תמונה א

14. אסף צילם עמוד תאורה ואמר: "אני רואה בתמונה את כל סוגי הזוויות שהכרנו".

האם אסף צדק? הסבירו.




15. התבוננו בתמונות:



תמונה ב



תמונה א

אילו זוויות משתנות וכיצד, כשהאדם שבציור עובר מהמצב בתמונה א למצב שבתמונה ב.

16. א. מדדו בעזרת מד-זווית את הזוויות הבאות:

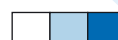


ב. - שרטטו זווית של  $50^\circ$ .

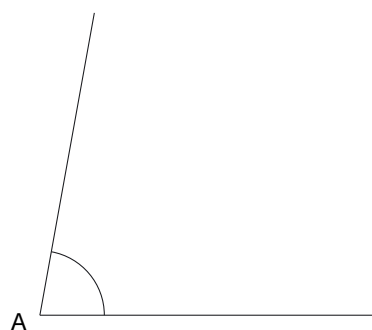
- שרטטו זווית של  $110^\circ$ .

ג. ציינו אילו מהזוויות הבאות חדות ואילו קהות:  $90^\circ$ ,  $87^\circ$ ,  $157^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $37^\circ$ ,  $145^\circ$ ,  $45^\circ$ .

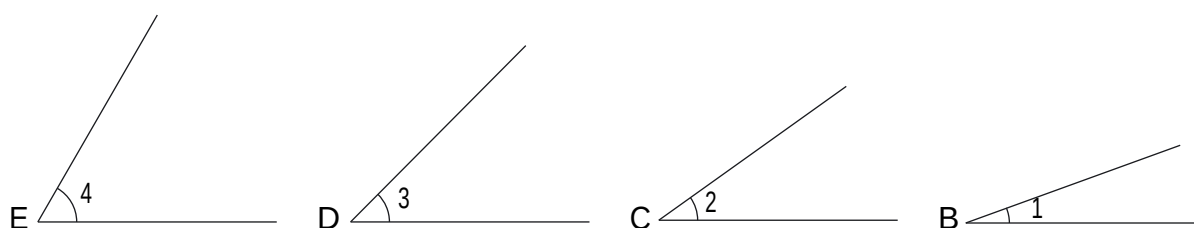
האם יש זוויות שלא סימנתם? איך קוראים להן?



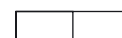
17. נתונה הזווית A



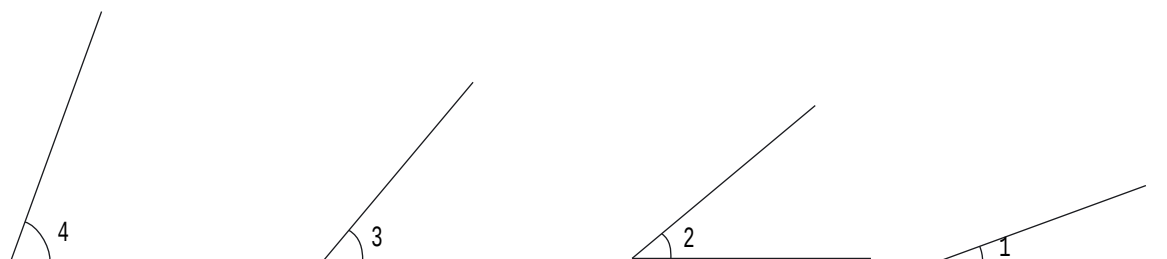
ונתונות הזוויות:



מצאו לפחות זוג אחד של זוויות שהצרוף שלהן שווה ל-  $\angle A$ .

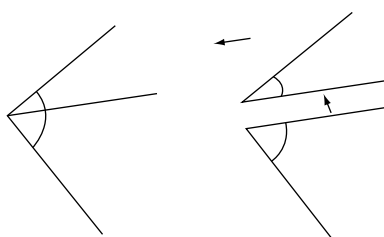


18. א. מדדו בעזרת מד-זווית את הזוויות שבציור.



ב. מה נכון? הזוויות שבציור הן: כולן חדות, כולן קהות, חלקן חדות וחלקן קהות.

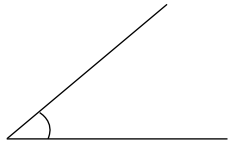
ג. מצרפים זוויות כמו בשרטוט:



- מצאו זוג זוויות שאם נצרף אותן נקבל זווית חדה.
- מצאו זוג זוויות שאם נצרף אותן נקבל זווית קהה.
- מצאו זוג זוויות שאם נצרף אותן נקבל זווית ישרה.



19. א. מדדו בעזרת מד-זווית את הזווית שבציור.



ב. נצרף לזווית הנתונה זווית נוספת. הציעו מידה לזווית שנצרף כדי לקבל משתי הזוויות:

- זווית חדה. - זווית קהה.

- זווית ישרה. - זווית שטוחה.

באילו מקרים נקבל יותר מתשובה אחת?



20. א. הציעו מידות של שתי זוויות כך שאם נצרף אותן נקבל:

- זווית חדה. - זווית קהה.

- זווית ישרה. - זווית שטוחה.

ב. האם אפשר למצוא שתי זוויות חדות שאם נצרף אותן נקבל זווית קהה? הסבירו.

ג. האם אפשר למצוא שתי זוויות חדות שאם נצרף אותן נקבל זווית שטוחה? הסבירו.

ד. האם אפשר למצוא שתי זוויות קהות שאם נצרף אותן נקבל זווית שטוחה? הסבירו.



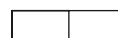
21. בדקו אם הטענות נכונות. אם כן, הסבירו. אם לא, תנו דוגמה נגדית.

א. סכום שתי זוויות חדות הוא תמיד זווית ישרה.

ב. הסכום של זווית חדה וזווית ישרה הוא תמיד זווית קהה.

ג. הסכום של זווית חדה וזווית קהה הוא תמיד זווית שטוחה.

ד. סכום שתי זוויות קהות תמיד גדול מזווית שטוחה.



22. מצאו את הזווית בין מחוגי השעון בשעות הבאות (זכרו כי בשעות שלמות המחוג הגדול מראה על 12).

א. בשעה 9. ב. בשעה 3. ג. בשעה 6. ד. בשעה 4.



23. מצאו שעה שלמה (מחוג הדקות מראה על 12) המתאימה לכל אחד מהמקרים הבאים:

א. הזווית בין המחוגים בשעון היא של  $90^\circ$ . ג. הזווית בין המחוגים בשעון היא של  $120^\circ$ .

ב. הזווית בין המחוגים בשעון היא של  $60^\circ$ . ד. הזווית בין המחוגים בשעון היא של  $180^\circ$ .



24. נסתכל על הזוויות בין מחוגי השעון בשעות שלמות. כלומר, כאשר מחוג הדקות מראה על 12.

א. באילו שעות נוצרת בין המחוגים זווית של  $90^\circ$ ? זווית של  $180^\circ$ ?

ב. מה גודל הזווית בין המחוגים בשעה 1? הסבירו.

ג. מה גודל הזווית בשעה 5? בשעה 7?

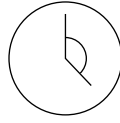
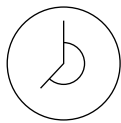
ד. כרמל אמרה שבשעה 7 נוצרת אותה זווית כמו בשעה 5. מה דעתכם?

מירון אמר שאם נסמן תמיד את הזווית "מאותו צד" כך:

נקבל זוויות שונות. מה הן? מה הקשר ביניהן?

ה. מה גודל הזווית בשעה 12?

מה תגיד כרמל? מה יגיד מירון? מדוע שניהם צודקים?



25. הזוויות הבאות מתארות את הזוויות בין המחוג הגדול למחוג הקטן (בכיוון השעון) בשעות שלמות.

קבעו מה השעה, אם אפשר. אם אין אפשרות כזו, הסבירו.

א. הזווית בין המחוג הגדול למחוג הקטן היא של  $150^\circ$ .

ב. הזווית בין המחוג הגדול למחוג הקטן היא של  $270^\circ$ .

ג. הזווית בין המחוג הגדול למחוג הקטן היא של  $140^\circ$ .

ד. הזווית בין המחוג הגדול למחוג הקטן היא של  $360^\circ$ .



26. מיכל יצאה בבוקר מהבית, כאשר שעון הקיר הראה את השעה 8:00. מיכל חזרה כעבור 3 שעות.

מה הייתה הזווית בין המחוגים כשחזרה?



27. מיכל יצאה בבוקר מהבית, כאשר שעון הקיר הראה את השעה 8:00.

כשחזרה, מחוג הדקות היה שוב על 12 ומחוג השעות מאונך למחוג הדקות.

באיזו שעה חזרה מיכל? כמה שעות שהתה מחוץ לבית? ציינו שתי אפשרויות.



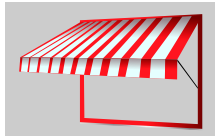
28. מיכל שמה לב שכאשר יצאה בבוקר מהבית, שעון הקיר הראה את השעה 8:00.

כשחזרה, מחוג הדקות היה כמו בבוקר, אך מחוג השעות היה מאונך למצבו בבוקר.

באיזו שעה חזרה מיכל? כמה שעות שהתה מחוץ לבית? ציינו שתי אפשרויות.

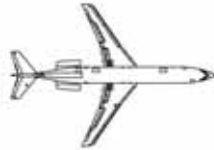


29. א. שתי הזוויות שהסוכך שבתמונה יוצר עם הקיר נקראות **זוויות צמודות**.  
סמנו אותן.



ב. סמנו זוג זוויות צמודות בכל אחת מהתמונות:

מטוס



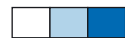
עמוד תאורה



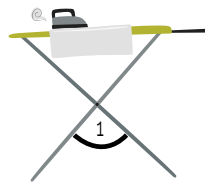
אופניים



חנוכייה



30. א. האם קרש הגיהוץ יהיה גבוה יותר או נמוך יותר,  
אם נקטין את הזווית בין רגלי הקרש (זווית 1)? הסבירו.

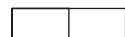


ב. אסף וגל התבוננו במשטח ההגבהה שבתמונה.

אסף טען: "אם נגדיל את הזווית שבין שני מוטות, נוכל להגיע גבוה יותר".

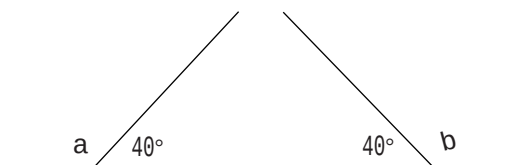
גל טען: "אם נקטין את הזווית שבין שני מוטות, נוכל להגיע גבוה יותר".

שניהם צדקו. הייתכן?



31. א. חשבו את הזוויות  $\alpha$  ו- $\beta$ .

ב. סמנו  $>$ ,  $<$ ,  $=$  כך שיהיה נכון:  $\alpha$   $\bigcirc$   $\beta$ .

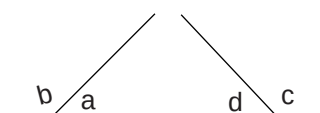


32. חשבו, על סמך הנתונים, והשלימו נימוקים מתאימים.

נתון:  $\alpha = 55^\circ$ ,  $\delta = 35^\circ$

$\beta =$  \_\_\_\_\_ כי: \_\_\_\_\_

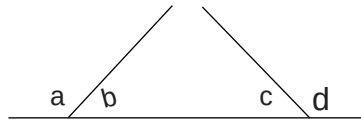
$\gamma =$  \_\_\_\_\_ כי: \_\_\_\_\_





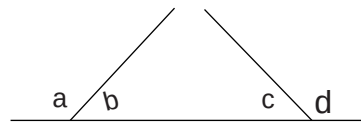
33. נתון:  $\gamma = \beta$  ,  $\alpha = 2x$  ,  $\beta = x$

מצאו את גודלן של הזוויות  $\alpha$  ,  $\beta$  ,  $\gamma$  ו-  $\delta$ .



34. נתון:  $\beta = \gamma$

הראו כי:  $\alpha = \delta$



כי:  $\alpha =$  \_\_\_\_\_

כי:  $\delta =$  \_\_\_\_\_

$\Downarrow$

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_



35. בשניים מהתמורים (שבתחילת השיעור) יש זוגות של זוויות קודקודיות.

א. באילו תמורים?

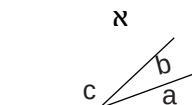
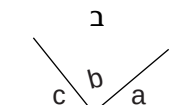
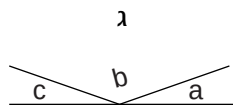
ב. נתון שהזווית החדה באחד מהם היא  $30^\circ$ .

פי כמה גדולה הזווית הקהה מהזווית החדה? הסבירו.

ג. מה גודלן של הזוויות הקודקודיות בתמור האחר?



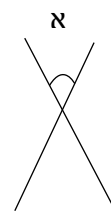
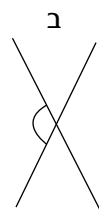
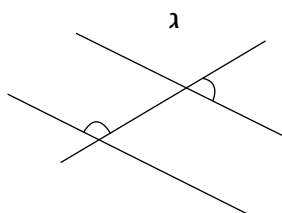
36. א. באיזה מהשרטוטים יש שתי זוויות חדות שיוצרות יחד זווית חדה? הסבירו.



ב. כמה זוויות חדות בכל שרטוט, וכמה זוויות קהות בכל שרטוט?

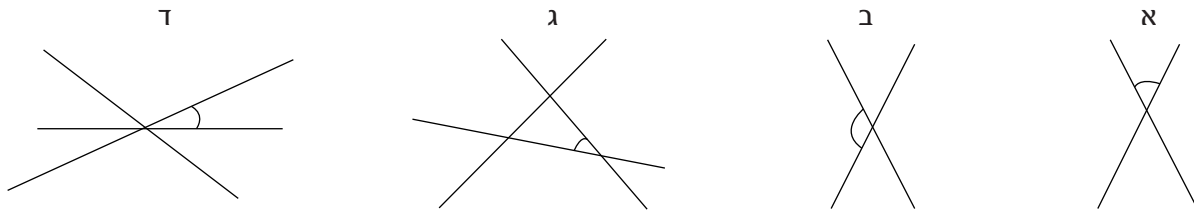


37. לכל זווית המסומנת בקשת סמנו באדום כל זווית הצמודה לה ובכחול את הזווית הקודקודית לה.





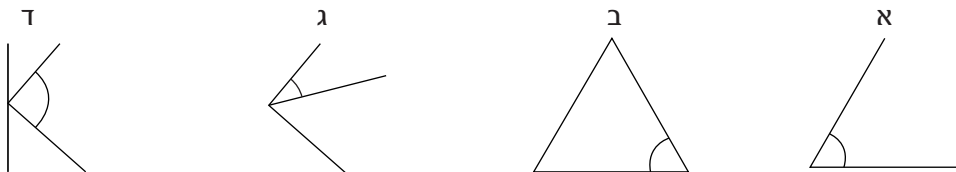
38. לכל זווית המסומנת בקשת סמנו באדום כל זווית הצמודה לה ובכחול את הזווית הקודקודית לה.



39. בכל אחד מהשרטוטים הבאים

- שרטטו וסמנו זווית קודקודית לזווית המסומנת.

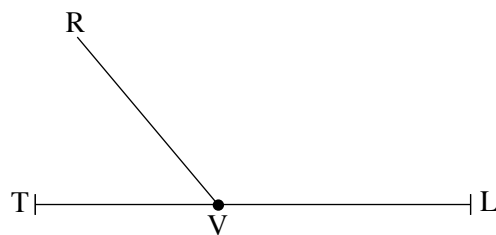
- שרטטו וסמנו זווית צמודה לזווית המסומנת.



40. א. ציינו זווית חדה בשרטוט.

ציינו זווית קהה בשרטוט.

ב. איזו זווית נוספת יש בשרטוט? מה גודלה?



נגה אמרה: הזווית שהיא צרף הזוויות, וגודלה

$$\sphericalangle TVR + \sphericalangle RVL = 180^\circ$$

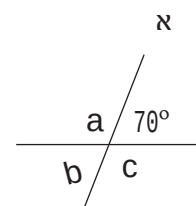
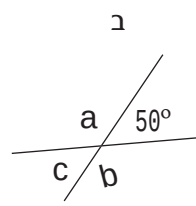
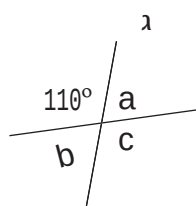
שירה אמרה: הזווית השטוחה שקודקודה V, וגודלה:

$$\sphericalangle TVL = 180^\circ$$

מי צודקת? הסבירו.



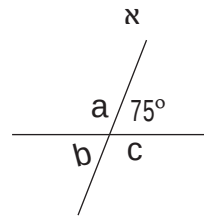
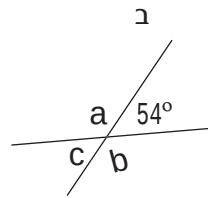
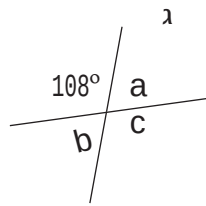
41. חשבו את שלוש הזוויות  $(\alpha, \beta, \gamma)$  בכל שרטוט.



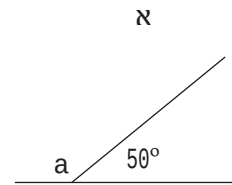
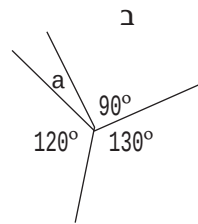
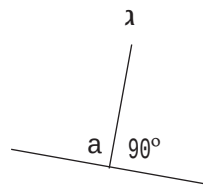
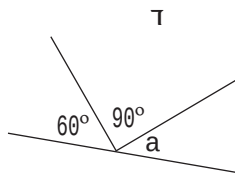




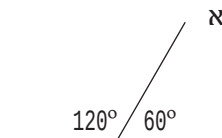
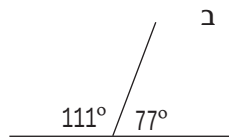
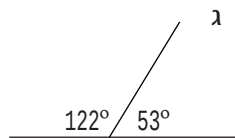
42. חשבו את שלוש הזוויות ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) בכל שרטוט.



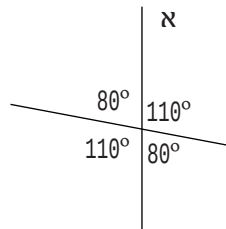
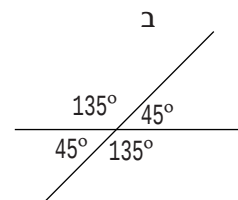
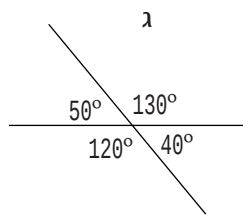
43. חשבו את הזווית החסרה  $\alpha$ . הסבירו את חישוביכם.



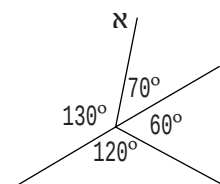
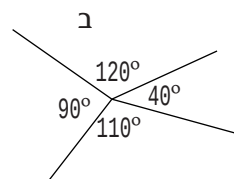
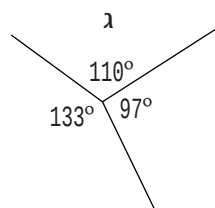
44. קבעו, בכל שרטוט, אם הנתונים של הזוויות אפשריים. נמקו.



45. קבעו, בכל שרטוט, אם הנתונים של הזוויות אפשריים. נמקו.

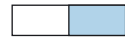
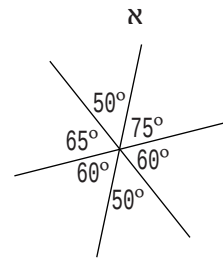
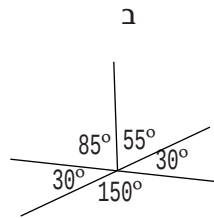
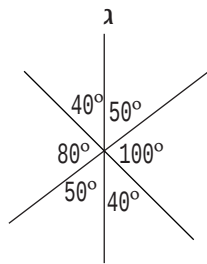


46. קבעו, בכל שרטוט, אם הנתונים של הזוויות אפשריים. נמקו.

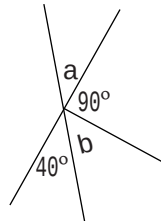




47. קבעו, בכל שרטוט, אם הנתונים של הזוויות אפשריים. נמקו.



48. חשבו, על סמך הנתונים שבשרטוט, ורשמו נימוק מתאים.



כי הזוויות קודקודיות.  $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$

כי  $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$

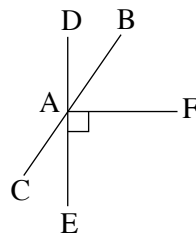


49.  $\alpha$  ו- $\beta$  הן שתי זוויות המקיימות:  $\alpha + \beta = 180^\circ$ .

האם הן צמודות? אם כן, הסבירו. אם לא, ציירו דוגמה נגדית.



50. נתון השרטוט:



א. השלימו זוויות קודקודיות.

$\sphericalangle BAE = \sphericalangle \underline{\hspace{2cm}}$  ,  $\sphericalangle BAD = \sphericalangle \underline{\hspace{2cm}}$

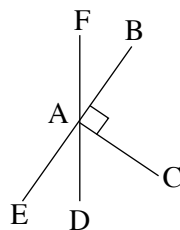
ב. השלימו זוויות צמודות.

$\sphericalangle CAE + \sphericalangle \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$  ,  $\sphericalangle BAE + \sphericalangle \underline{\hspace{2cm}} = 180^\circ$

ג. זוויות  $\sphericalangle FAE = 90^\circ$ . מצאו זווית נוספת השווה ל- $90^\circ$ .



51. נתון השרטוט:



א. רשמו זוג של זוויות קודקודיות. רשמו זוג נוסף.

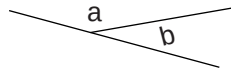
ב. רשמו זוג של זוויות צמודות. רשמו זוג נוסף.

ג. מצאו זווית המשלימה את  $\sphericalangle EAD$  ל- $90^\circ$ .

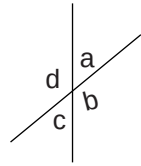
ד. השלימו:  $\sphericalangle FAB + \sphericalangle DAC = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$

ה. ציינו לגבי כל זווית אם היא חדה או קהה:  $\sphericalangle EAF$  ,  $\sphericalangle FAB$  ,  $\sphericalangle EAD$  ,  $\sphericalangle DAC$ .

ו. נתון כי  $\sphericalangle DAC = 51^\circ$ . חשבו את גודלן של הזוויות:  $\sphericalangle EAF$  ,  $\sphericalangle FAB$  ,  $\sphericalangle EAD$  ,  $\sphericalangle BAD$ .



52. א. חשבו את גודל הזוויות, אם נתון:  $\alpha = 7x$ ,  $\beta = 2x$ .



ב. חשבו את גודל הזוויות, אם נתון:  $\alpha = x$ ,  $\beta = 5x$ .



53. א. שרטטו זוג זוויות צמודות שאחת מהן חדה. מה תוכלו לומר על הזווית השנייה?

ב. שרטטו זוג זוויות צמודות שאחת מהן ישרה. מה גודל הזווית השנייה?

ג. שרטטו זוג זוויות קודקודיות שאחת מהן חדה. מה תוכלו לומר על הזוויות הקודקודיות לה?



54. האם נכון תמיד? אם כן, נמקו. אם לא, תנו דוגמה נגדית.

א. אם  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות צמודות, אז שתיהן חדות.

ב. אם  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות חדות, סכומן קטן מ- $180^\circ$ .

ג. אם  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות קודקודיות ו- $\alpha$  זווית חדה, אז  $\beta$  זווית קהה.



55. האם תמיד נכון? אם כן, נמקו. אם לא, תנו דוגמה נגדית.

א. אם  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות קודקודיות ו- $\alpha$  זווית חדה, אז  $\beta$  זווית קהה.

ב. אם  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות קודקודיות אז  $\alpha + \beta > 90^\circ$ .

ג. אם  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות צמודות ו- $\alpha$  זווית חדה, אז  $\beta$  זווית קהה.

ד. אם  $\alpha$  זווית חדה ו- $\beta$  זווית קהה, אז סכומן  $180^\circ$ .



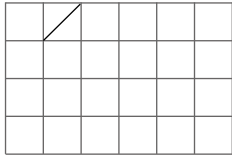
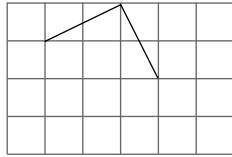
56. הייתכן? אם כן, קבעו את גודל הזוויות, אם לא, נמקו.

א.  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות קודקודיות,  $\alpha + \beta = 180^\circ$ . ד.  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות צמודות,  $\alpha - \beta = 90^\circ$ .

ב.  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות קודקודיות,  $\alpha - \beta = 20^\circ$ . ה.  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות צמודות,  $\alpha = 2\beta$ .

ג.  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות קודקודיות,  $\alpha + \beta = 90^\circ$ . ו.  $\alpha$  ו- $\beta$  זוויות קודקודיות,  $\alpha = 2\beta$ .

## שוארים על כושר



1. אפשר לשרטט מלבנים על רשת בדרכים שונות.

א. בשרטוט שתי צלעות של ריבוע.

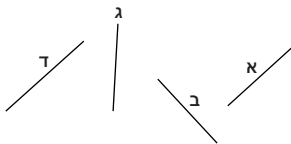
השלימו את הריבוע.

ב. בשרטוט צלע אחת של מרובע.

השלימו את השרטוט כדי לקבל ריבוע.

השלימו את השרטוט כדי לקבל מלבן שאינו ריבוע.

2. אילו מבין הישרים שבשרטוט מאונכים?



3. א. מצאו בתמרור קווים מקבילים.

ב. האם יש בתמרור קווים מאונכים? אם כן, היכן?



4. מצאו מלבנים בתמונה.



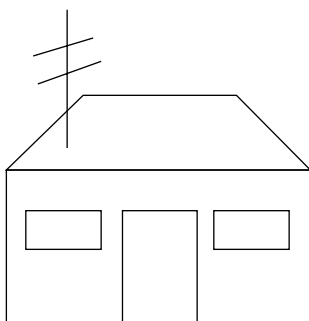
5. בתמונה תרשים חיצוני של בית.

מצאו בתרשים:

א. קווים מקבילים. הסבירו מדוע הם מקבילים.

ב. קווים מאונכים.

ג. מלבנים.



6. חשבו.

ז.  $2\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2} - 4 =$

ח.  $1 - 3 + 15 =$

ט.  $-12 - 7 - 8 =$

ד.  $-12 + 18 + 5 =$

ה.  $2\frac{1}{2} - 10 =$

ו.  $-0.5 + 3 =$

א.  $8 - 12 + 16 =$

ב.  $-7 - 5 + 2 =$

ג.  $14 - 20 =$

7. פשטו.

ז.  $5x - 6x =$

ח.  $-4x + 3x =$

ט.  $x + x =$

ד.  $8x - x =$

ה.  $x + 12x =$

ו.  $-x + 7x =$

א.  $4x + 2x =$

ב.  $5x + x =$

ג.  $-3x + 10x =$

8. פתרו את המשוואות.

ז.  $2x + x = -12$

ח.  $8x - 7x = 6$

ט.  $-x + 7x = -48$

ד.  $4x - 6x = 12$

ה.  $-2x + 7x = 45$

ו.  $x - 4x = 60$

א.  $3x + 2x = 20$

ב.  $7x - 2x = 50$

ג.  $x + x = 16$

9. חילקו קובייה שמידותיה במטרים  $1 \times 1 \times 1$  לקוביות שמידותיהן בס"מ  $1 \times 1 \times 1$ . את הקוביות הקטנות סידרו בשורה.

מה אורך השורה?

10. למגרש צורת מלבן שאורכי צלעותיו הם: 87.6 מ', ו- 24.8 מ'.

בשיעור ספורט הקיפו את המגרש 3 פעמים.

מהו המרחק אותו עברו?