

יחידה 11: זוויות

שיעור 1. מיון והשוואת זוויות

בתמונות טלסקופ שמש*, המשמש לצפייה בשמש בשעות היום.

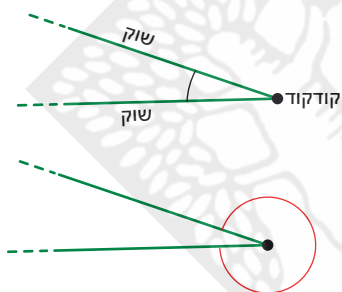
תארו כיצד משנים את הזווית הנוצרת בין משקפת הטלסקופ לזרוע שלו במהלך שעות היום על מנת לצפות בשמש.



נלמד לזהות זוויות ולהשוות ביניהן.



תזכורת



זווית נוצרת על-ידי שתי קרניים היוצאות מנקודה אחת.

הקרניים נקראות **שוקי הזווית**.

הנקודה נקראת **קדקוד הזווית**.

הזווית מסומנת על-ידי קשת.

שתי קרניים יוצרות זווית נוספת (מסומנת בקשת אדומה בשרטוט).

1. התבוננו סביבכם ומצאו ארבע זוויות לפחות.

הטלסקופ שבתמונות למעלה נועד לצפייה בשמש*.

כאשר מסתכלים על השמש דרך הטלסקופ רואים דיסקה אדומה. זוהי השמש לאחר שאורה סונן היטב.

לעתים נראים כתמים על השמש. כתמים אלו הם אזורים מוגברים של השדה המגנטי של השמש.

גלילאו היה הראשון שצפה בכתמים אלו בשנת 1610.

אזהרה: צפייה בשמש ישירות (ללא הגנה) עלולה לגרום לפגיעה בראייה.

* טלסקופ השמש שבתמונה נמצא בגן המדע על-שם קלור של מכון דוידסון לחינוך מדעי - הזרוע החינוכית של מכון ויצמן למדע.



2. הכינו "מכשיר" ליצירה של זוויות ולהשוואה ביניהן.

א. קחו שתי רצועות שקף (או נייר שקוף).

ב. שרטטו קו ישר לאורך כל רצועה.

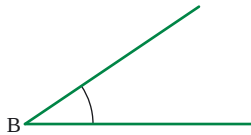
ג. חברו על-ידי נעץ מכוסה במחק או בעזרת סיכה מפצלת

קצה אחד של הרצועות.



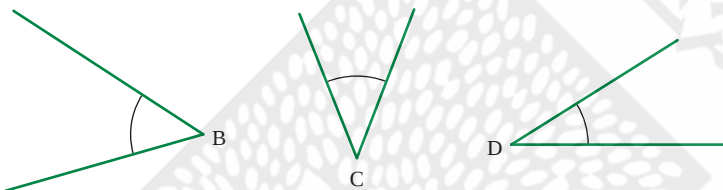
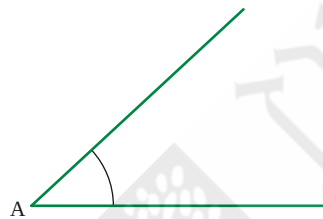
אפשר לסמן זווית בעזרת אות לטינית גדולה המציינת את קדקוד הזווית.

זלמנה: בשרטוט זווית שקדקודה B. מסמנים אותה $\angle B$



3. א. סובבו אחת השוקיים ב"מכשיר" וצרו זווית

שווה לזווית $\angle A$ שבשרטוט.



ב. היעזרו ב"מכשיר"

וקבעו אילו מבין הזוויות הבאות

שווה לזווית $\angle A$



4. בשרטוט הזוויות $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, $\angle D$



ניר אמר: $\angle A$ היא הזווית הגדולה כי הקרניים שלה שבשרטוט הן ארוכות ביותר.

יואב אמר: $\angle B$ היא הזווית הגדולה, כי מידת הפתיחה של הקרניים היא הגדולה ביותר.

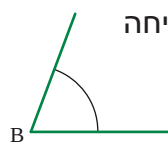
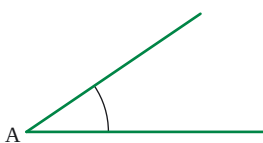
מי צודק? הסבירו.

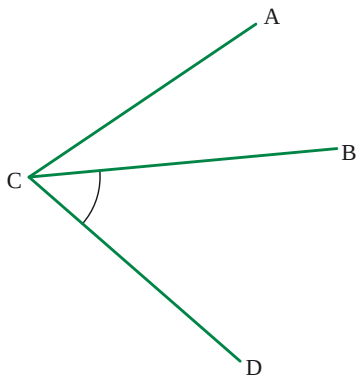


גודלה של זווית נקבע לפי מידת הפתיחה

של הקרניים ולא לפי אורכי הקרניים.

זלמנה: בשרטוט $\angle A < \angle B$





5. א. כמה זוויות בשרטוט?

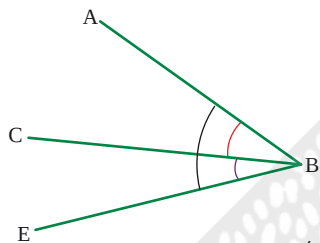
ב. הזווית המסומנת בקשת בשרטוט היא $\angle DCB$

סמנו בקשת את $\angle ACB$

ג. רשמו את הזווית השלישית בעזרת שלוש אותיות.



סימן זווית: אם מאותו קדקוד יוצאות מספר קרניים, אפשר לסמן את הזוויות בעזרת שלוש אותיות לטיניות גדולות. האות האמצעית מציינת את קדקוד הזווית, שתי האותיות האחרות נמצאות על הקרניים.



זל"ח: הזווית המסומנת בקשת בצבע אדום היא $\angle ABC$

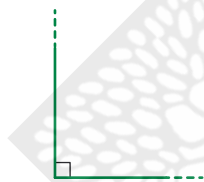
(B קדקוד הזווית), אפשר לומר גם שהיא $\angle CBA$

הזווית המסומנת בקשת בצבע סגול היא $\angle CBE$ (או $\angle EBC$)

הזווית המסומנת בקשת בצבע שחור היא $\angle ABE$ (או $\angle EBA$)

תזכורת

זווית ישרה היא זווית בה שתי הקרניים מאונכות זו לזו.



זווית חדה היא זווית קטנה מזווית ישרה.



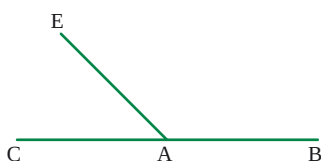
זווית שטוחה היא זווית שבה שתי הקרניים מונחות על אותו ישר בכיוונים שונים.



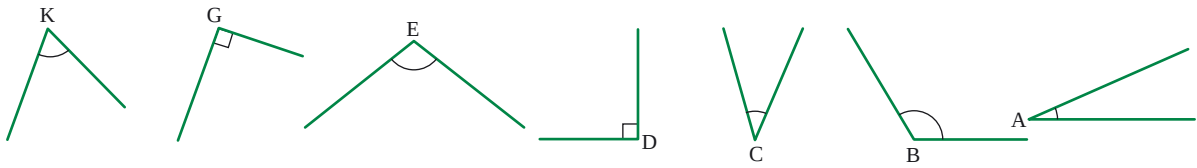
זווית קהה היא זווית גדולה מזווית ישרה וקטנה מזווית שטוחה.



6. רשמו את הזוויות שבשרטוט בעזרת שלוש אותיות.



7. מיינו את הזוויות בשרטוט לזוויות חדות, זוויות ישרות וזוויות קהות.



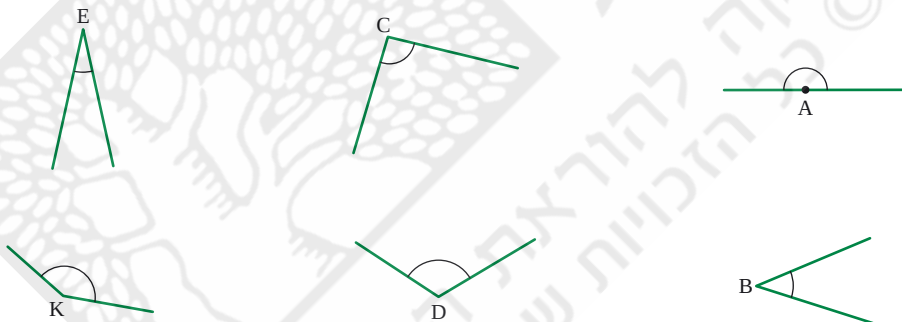
אוסף משימות



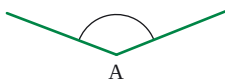
1. סמנו את הזווית הגדולה ביותר.



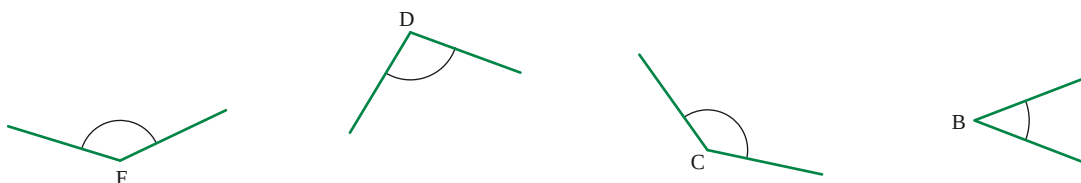
2. סדרו את הזוויות שבשרטוטים לפי גודלן.



3. א. סובבו אחת השוקיים שב"מכשיר" וצרו זווית השווה לזווית $\angle A$ שבשרטוט.



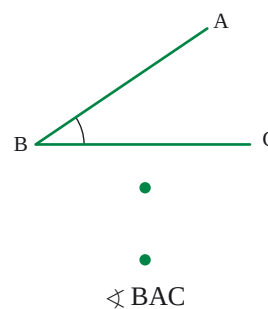
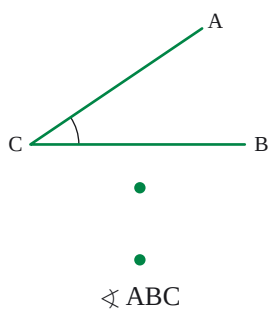
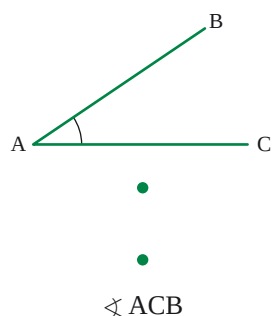
ב. איזו מבין הזוויות הבאות שווה לזווית $\angle A$? היעזרו ב"מכשיר".



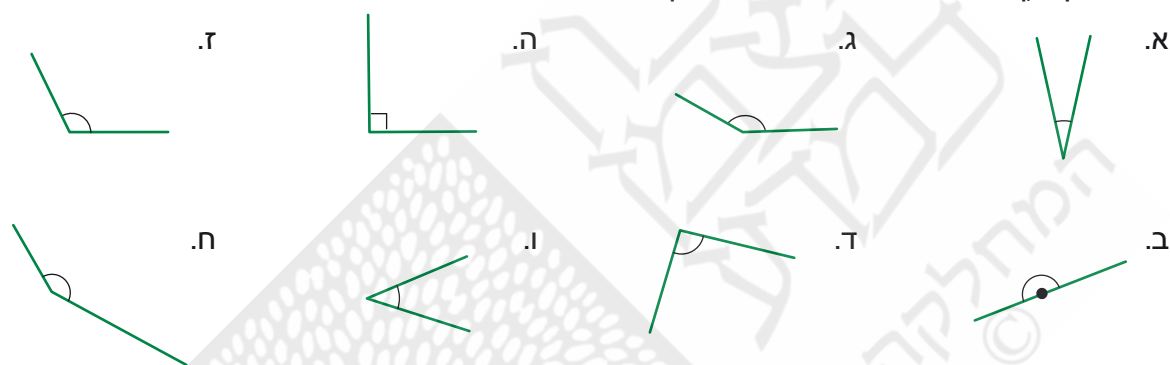
ג. שרטטו זווית קטנה מזווית $\angle A$, וזווית גדולה מזווית $\angle A$.



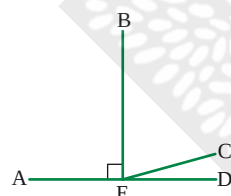
4. התאימו בין זווית לסימון הנכון.



5. בכל סעיף, קבעו אם הזווית חדה, ישרה, קהה או שטוחה.



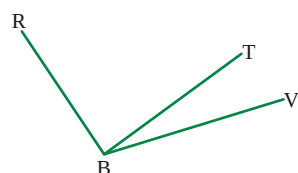
6. בכל סעיף, מצאו זוויות בשרטוט ורשמו אותן בעזרת שלוש אותיות.



- א. זוויות חדות.
- ב. זוויות ישרות.
- ג. זווית קהה.
- ד. זווית שטוחה.



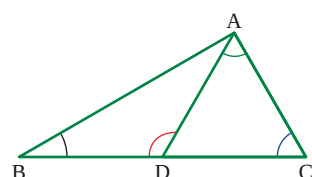
7. א. כמה זוויות בשרטוט?



- ב. סמנו בקשת את $\angle RBV$.
- ג. רשמו את שאר הזוויות בשרטוט בעזרת שלוש אותיות.



8. רשמו את הזוויות המסומנות בקשתות בעזרת שלוש אותיות.



שיעור 2. מודדים זוויות

נתבונן בזוויות הנוצרות בין מחוגי השעונים.

בכל שעה בה הזווית הנוצרת בין המחוגים אינה זווית שטוחה, נתייחס לזווית הקטנה יותר מבין שתי הזוויות הנוצרות בין המחוגים.



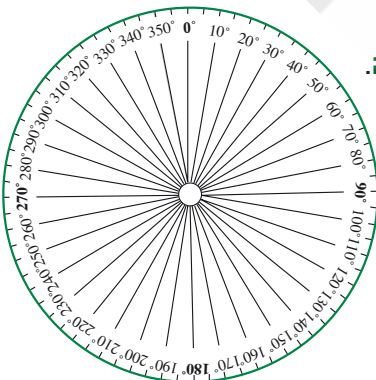
באילו שעונים הזווית ישרה? מה השעה שהם מראים?
באיזה שעון הזווית שטוחה? מה השעה שהוא מראה?
נלמד למדוד זוויות.

1. א. הציעו שעה שבה הזווית בין מחוגי השעון חדה.
- ב. הציעו שעה שבה הזווית בין מחוגי השעון קהה.



2. א. **דני** אמר: בשעה 9:15 הזווית בין מחוגי השעון קרובה בגודלה לזווית שטוחה. האם **דני** צודק?
- ב. הציעו עוד שעות שבהן הזווית בין מחוגי השעון קרובה בגודלה לזווית שטוחה.

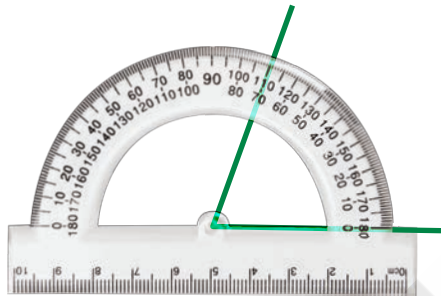
מידה של זווית - מעלה



במדידות של זוויות נוהגים להשתמש ביחידת מידה הנקראת **מעלה**.
מידה זו מתקבלת אם מחלקים את המעגל ל- 360 חלקים שווים.
כל חלק הוא מעלה אחת. מסמנים 1° .
במעגל 360° גודל כל זווית במעגל בין 0° ל- 360° .
זמנה: בשרטוט מעגל המחולק ל- 36 חלקים.
גודל כל חלק הוא 10° .

3. מה הזווית בין מחוגי השעון בשעה 12:00?

4. א. כמה מעלות בזווית שטוחה?
 ב. כמה זוויות שטוחות בונות זווית שגודלה 360° ?
 ג. כמה מעלות בזווית ישרה?
 ד. כמה זוויות ישרות בונות זווית שטוחה?
 ה. כמה זוויות ישרות בונות זווית שגודלה 360° ?



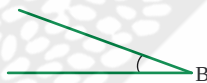
למידת זוויות משתמשים במד-זווית.

מניחים את מד-הזווית על אחת משוקי הזווית, כך שהשוק מורה על 0° .
 בודקים על כמה מעלות מורה השוק השנייה.
 גודל הזווית בתמונה 70° .

5. היעזרו במד-זווית, מדדו את גודל הזוויות בשרטוט והשלימו.



$\angle C =$ _____



$\angle B =$ _____



$\angle A =$ _____

6. שרטטו בעזרת סרגל ומד-זווית את הזוויות הבאות.

א. זווית בת 50°

ב. זווית בת 80°

ג. זווית בת 130°



אוסף משימות



1. בכל סעיף, רשמו במעלות את גודל הזווית שבין מחוגי השעון (היעזרו במד-זווית).



ד.



ג.



ב.



א.



2. בכל סעיף, רשמו שעה שלמה מתאימה.

- א. הזווית בין מחוגי השעון בת 90° ג. הזווית בין מחוגי השעון בת 120°
 ב. הזווית בין מחוגי השעון בת 60° ד. הזווית בין מחוגי השעון בת 180°



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

מיכל חזרה כעבור 3 שעות.

א. באיזו שעה חזרה מיכל?

ב. מה הייתה הזווית בין המחוגים כשחזרה?



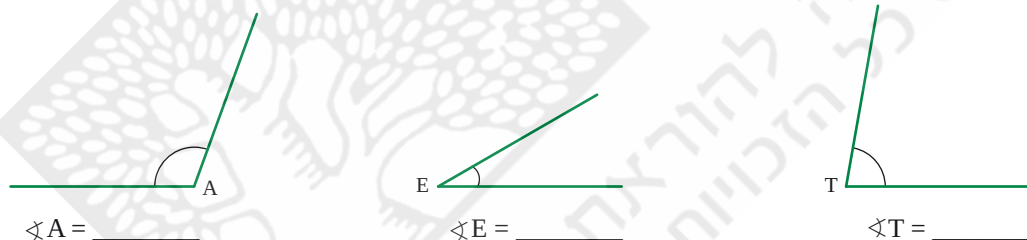
4. מיכל יצאה בבוקר מהבית, כאשר שעון הקיר הראה את השעה 8:00.

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

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



5. היעזרו במד-זווית, מדדו את גודל הזוויות בשרטוט והשלימו.



6. בכל סעיף, שרטטו את הזווית. (היעזרו בסרגל ובמד-זווית).

- א. זווית בת 70° ב. זווית בת 100° ג. זווית בת 150°



7. נתונות זוויות שגודלן במעלות הוא: 78° , 35° , 111° , 29° , 177° , 91° , 82° , 64°

השלימו: הזוויות החדות הן _____

הזוויות הקהות הן _____

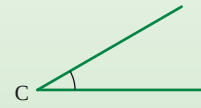
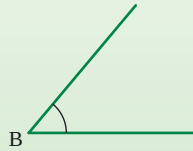
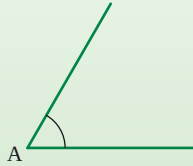


8. א. הציעו מידות לשתי זוויות חדות.

ב. הציעו מידות לשתי זוויות קהות.

שיעור 3. סכום זוויות

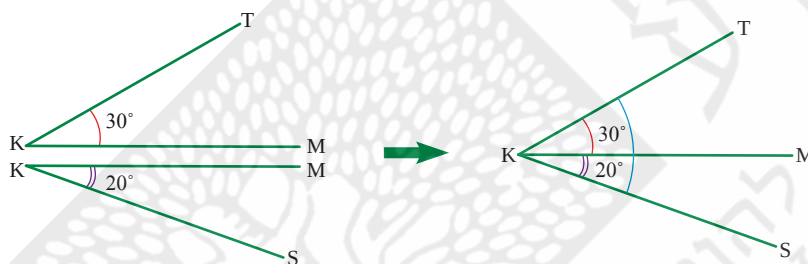
בשרטוט הזוויות $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$
מדדו בעזרת מד-זווית את גודלן.



מצאו בין הזוויות שבשרטוט זוג זוויות שסכום הגדלים שלהן נותן זווית חדה.
מצאו בין הזוויות שבשרטוט זוג זוויות שסכום הגדלים שלהן נותן זווית קהה.
מצאו בין הזוויות שבשרטוט זוג זוויות שסכום הגדלים שלהן נותן זווית ישרה.
נלמד לצרף זוויות.



מצרפים זוויות כך:



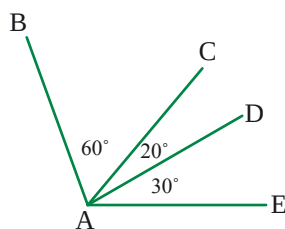
הזווית $\angle TKS$ היא **סכום הזוויות** שממנה היא נוצרה $\angle TKS = \angle TKM + \angle MKS$
גודל הזווית הוא $\angle TKS = 50^\circ$

1. נתייחס לנתונים שבמשימת הפתיחה.

אבי אמר: השתמשתי פעמיים בזווית $\angle B$ וקיבלתי זווית קהה.

האם **אבי** צודק?

הציעו אפשרויות שונות לקבלת זווית קהה מכל אחת מהזוויות שבשרטוט.



2. א. השלימו את הגודל (במעלות) של הזוויות הבאות.

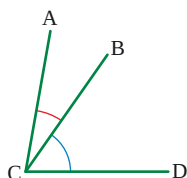
$$\angle BAD = \underline{\hspace{2cm}} \quad \angle BAC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle CAE = \underline{\hspace{2cm}} \quad \angle CAD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BAE = \underline{\hspace{2cm}}$$

ב. השלימו בעזרת שלוש אותיות את שם הזווית שנוצרה מסכום הזוויות הרשומות, ורשמו את גודלה במעלות.

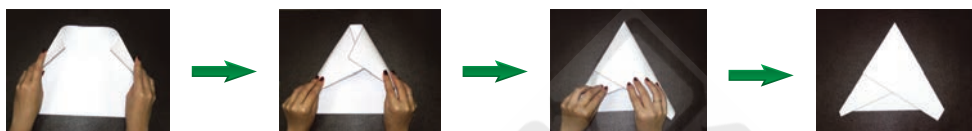
$$\angle DAE + \angle DAC = \underline{\hspace{2cm}} \quad \angle BAC + \angle CAE = \underline{\hspace{2cm}} \quad \angle BAC + \angle CAD = \underline{\hspace{2cm}}$$



3. נתון: $\angle ACD = 80^\circ$, $\angle ACB = 25^\circ$
השלימו: $\angle BCD = \underline{\hspace{2cm}}$

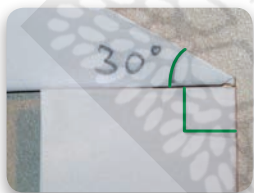
זוויות מקיפולי נייר

4. קחו דף נייר. קפלו שני קיפולים כך שחלקי הדף המקופל יהיו בדיוק זה על זה (ראו תמונות).



- א. איזו זווית התקבלה? מה גודלה?
ב. אילו זוויות אפשר לשרטט באמצעות "מד-הזווית" מנייר שיצרנו?

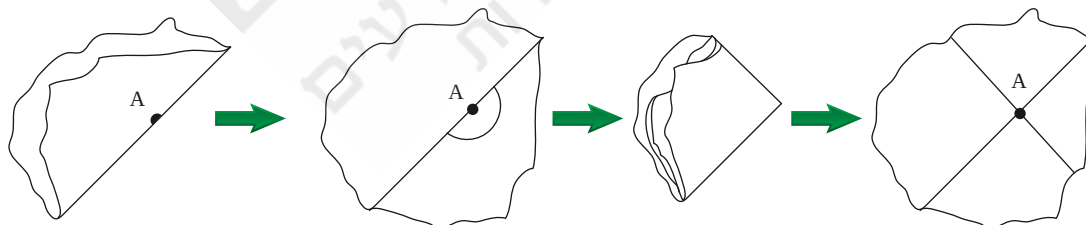
5. א. שרטטו במחברת זווית בת 60° בעזרת "מד-הזווית" מנייר.
ב. שרטטו בעזרת "מד-הזווית" מנייר זווית בת 30° וזווית בת 15° .



אפשר לשרטט זווית בת 120° בעזרת "מד-הזווית" מנייר,
אם מצרפים זווית בת 90° וזווית בת 30° .

תזכורת

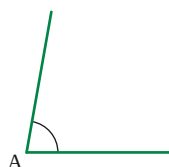
בעבר למדנו לשרטט בעזרת דף נייר מקופל זוויות שטוחות וזוויות ישרות.



6. שרטטו בעזרת "מד-הזווית" מנייר את הזוויות הבאות:
א. זווית בת 75°
ב. זווית בת 150°



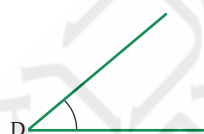
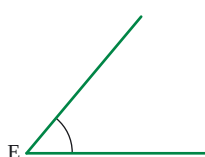
אוסף משימות



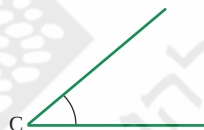
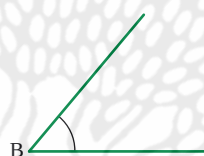
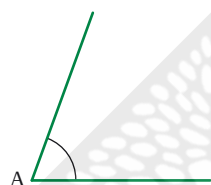
1. א. נתונה $\angle A$.

מהו גודל הזווית במעלות?
(היעזרו במד-זווית).

ב. מצאו זוג אחד של זוויות, שאם נצרף אותן נקבל זווית שווה ל- $\angle A$.



2. א. השלימו את הגדלים של הזוויות (במעלות).



$\angle A = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle B = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle C = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle D = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. מצאו בין הזוויות מסעיף א זוג זוויות שאם נצרף אותן נקבל זווית חדה.

ג. מצאו בין הזוויות מסעיף א זוג זוויות שאם נצרף אותן נקבל זווית קהה.

ד. מצאו בין הזוויות מסעיף א זוג זוויות שאם נצרף אותן נקבל זווית ישרה.



3. נתון: $\angle A = 25^\circ$.

הציעו גודל (במעלות) לזווית שנצרף ל- $\angle A$ כדי לקבל משתי הזוויות:

א. זווית חדה ג. זווית קהה

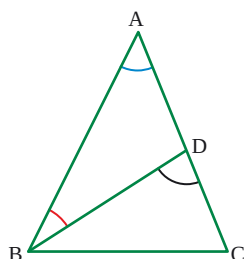
ב. זווית ישרה ד. זווית שטוחה

באילו מקרים נקבל יותר מתשובה אחת?



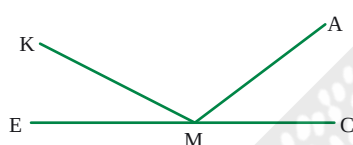
4. הציעו גדלים של שתי זוויות (במעלות), כך שאם נצרף אותן נקבל:

- א. זווית חדה ג. זווית קהה
ב. זווית ישרה ד. זווית שטוחה



5. בכל סעיף, כתבו את הזווית בשלוש אותיות.

- א. הזווית המסומנת בקשת **כחולה** היא _____
ב. הזווית המסומנת בקשת **אדומה** היא _____
ג. הזווית המסומנת בקשת **שחורה** היא _____



6. א. איזו זווית קטנה יותר: $\angle KMC$ או $\angle AMC$?

ב. איזו זווית גדולה יותר: $\angle CME$ או $\angle CMK$?

ג. איזו זווית, $\angle AMK$ או $\angle EMC$, קטנה מזווית $\angle AME$?

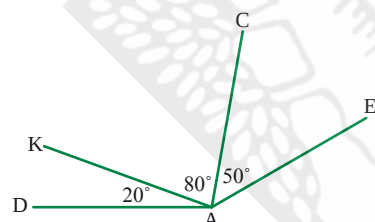


7. א. השלימו את גודל הזוויות במעלות.

$$\angle KAE = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle CAD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle DAE = \underline{\hspace{2cm}}$$



ב. השלימו את גודל סכומי הזוויות במעלות.

$$\angle KAC + \angle CAE = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle EAC + \angle CAD = \underline{\hspace{2cm}}$$



8. א. האם יש שתי זוויות חדות שאם נצרף אותן נקבל זווית ישרה? הסבירו או תנו דוגמה.
ב. האם יש שתי זוויות חדות שאם נצרף אותן נקבל זווית קהה? הסבירו או תנו דוגמה.
ג. האם יש שתי זוויות חדות שאם נצרף אותן נקבל זווית שטוחה? הסבירו או תנו דוגמה.

שיעור 4. חוצה זווית

קפלו זווית כך ששתי השוקיים שלה יהיו מונחות זו על זו.
פתחו את הקיפול וצבעו את קו הקיפול (ראו תמונות).



האם הקרן שצבעתם חוצה את הזווית? הסבירו.

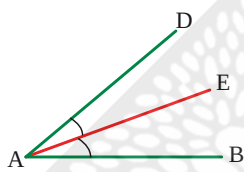
נלמד לזהות ולשרטט חוצה זווית.

1. בכל סעיף הקרן **האדומה** יוצרת עם שוקי הזווית שתי זוויות.

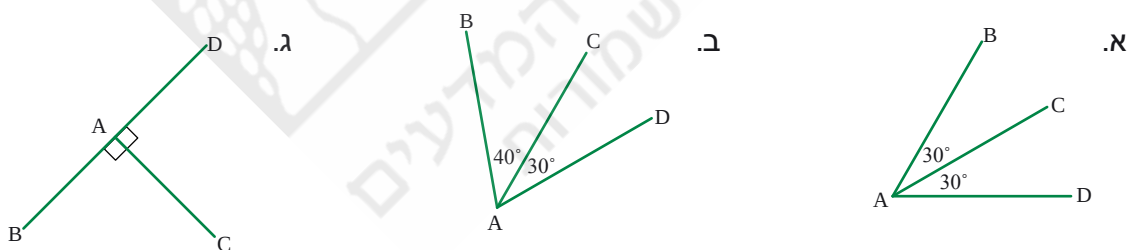


קרן המחלקת זווית לשתי זוויות שוות נקראת **חוצה זווית**.

נלמד: $\angle DAE = \angle BAE$ כלומר, הקרן AE חוצה את $\angle DAB$.

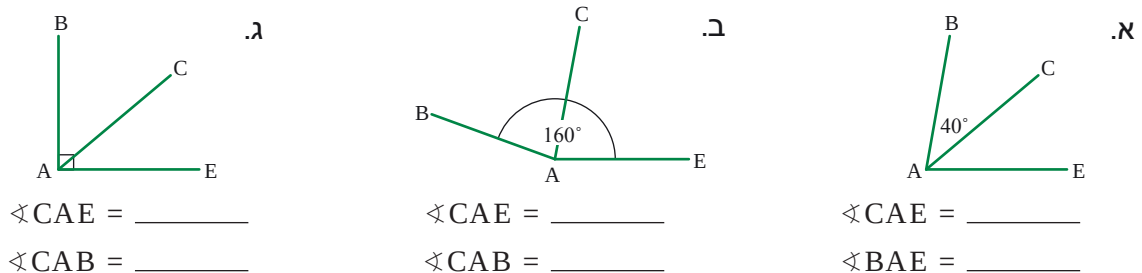


2. באילו מבין השרטוטים הבאים הקרן AC חוצה את זווית BAD?



3. בכל סעיף AC חוצה את זווית BAE.

השלימו את גודל הזוויות במעלות.





4. א. AE חוצה את זווית CAB
 שרטטו את זווית CAB



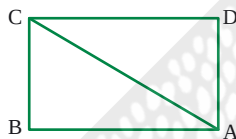
ב. בשרטוט קטע MT.

שרטטו זווית שקדקודה M ו-MT הוא חוצה הזווית שלה.
 כמה אפשרויות יש? הסבירו.



5. קחו דף מלבני (שאינו ריבוע).

א. שרטטו את האלכסון AC (ראו שרטוט מדגים).



ב. קפלו את הדף לאורך האלכסון.

האם האלכסון חוצה את זווית A?



ג. קפלו את המלבן כך שקו הקיפול יחצה את A

פתחו וצבעו את קו הקיפול.

האם קו הקיפול הוא אלכסון במלבן?

ד. האם תשובותיכם לסעיפים הקודמים ישתנו

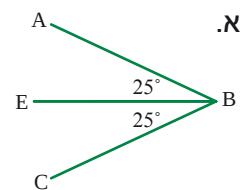
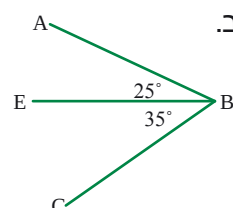
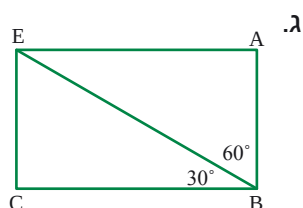
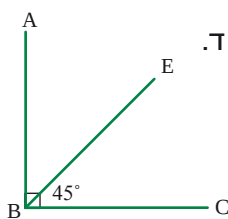
אם מרובע ABCD יהיה ריבוע?



אוסף משימות

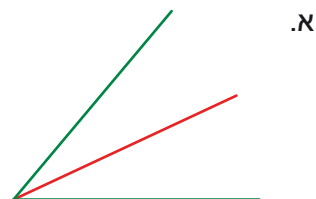
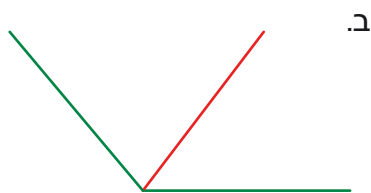
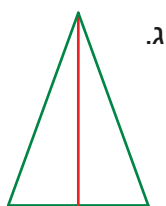


1. באילו מבין השרטוטים הבאים הקרן BE חוצה את זווית ABC?

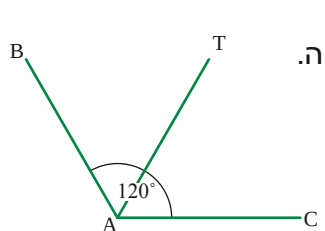




2. מדדו ובדקו, באילו שרטוטים הישר האדום הוא חוצה זווית.

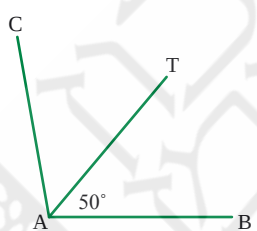


3. בכל סעיף AT חוצה את זווית BAC השלימו את גודל הזוויות במעלות.



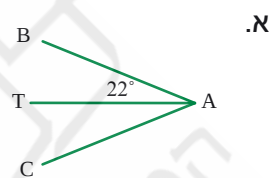
$$\angle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BAT = \underline{\hspace{2cm}}$$



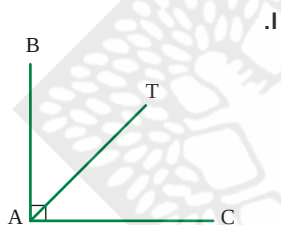
$$\angle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle CAB = \underline{\hspace{2cm}}$$



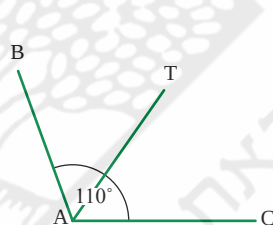
$$\angle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle CAB = \underline{\hspace{2cm}}$$



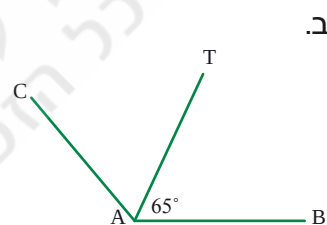
$$\angle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BAT = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$\angle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BAT = \underline{\hspace{2cm}}$$

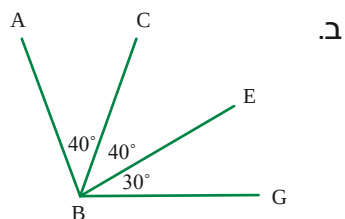


$$\angle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$$

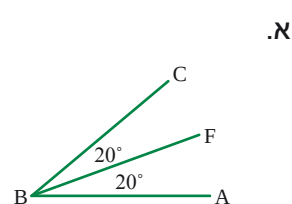
$$\angle BAC = \underline{\hspace{2cm}}$$



4. בכל סעיף, רשמו מיהו חוצה הזווית ואיזו זווית הוא חוצה.



הקרן _____ חוצה את זווית _____

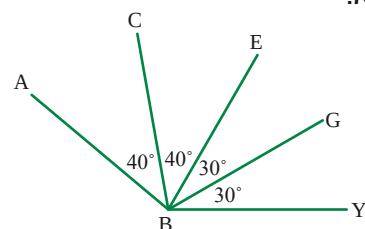


הקרן _____ חוצה את זווית _____

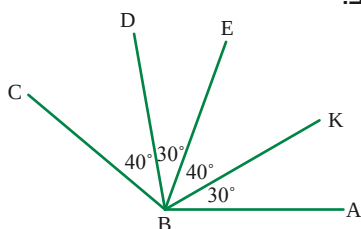


5. בכל סעיף, מצאו חוצי זוויות ורשמו מיהו חוצה הזווית ואיזו זווית הוא חוצה.

א.

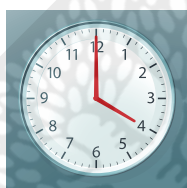


ב.



6. א. שרטטו ריבוע.

ב. שרטטו את חוצי זוויות הריבוע.
כמה חוצי זוויות שרטטתם?

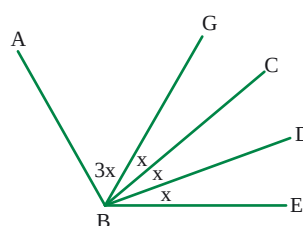


7. אם מחוג השניות חוצה את הזווית בין המחוגים בשעון.
על איזה מספר הוא מצביע?

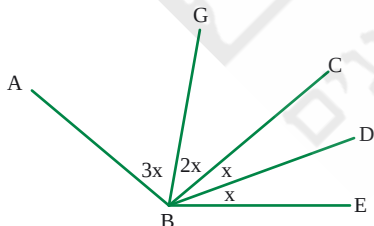


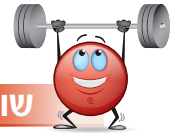
8. בכל סעיף, מצאו חוצי זוויות ורשמו מיהו חוצה הזווית ואיזו זווית הוא חוצה ($x > 0$).

א.



ב.





שומרים על כושר

פעולות חשבון במספרים מכוונים

1. פתרו את התרגילים הבאים.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| א. $12 \cdot 3 - 15 \cdot (-3) =$ | ד. $(12 + 3) \cdot (15 : 3) =$ |
| ב. $-12 \cdot (-3) + 15 - 3 =$ | ה. $12 - (3 + 15) - 3 =$ |
| ג. $-12 : (-3) - 15 + 3 =$ | ו. $\frac{12+3}{15:3} =$ |

2. השלימו את החסר.

- | | |
|--|---|
| א. $5 + \underline{\hspace{2cm}} = 10$ | ה. $-5 + \underline{\hspace{2cm}} = 10$ |
| ב. $5 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 10$ | ו. $-5 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 10$ |
| ג. $5 - \underline{\hspace{2cm}} = 10$ | ז. $-5 - \underline{\hspace{2cm}} = 10$ |
| ד. $5 : \underline{\hspace{2cm}} = 10$ | ח. $-5 : \underline{\hspace{2cm}} = 10$ |

3. היעזרו במספרים: 5, -2, 2, -3

הרכיבו תרגיל כך שתתקבל התוצאה הנתונה.

- | | |
|--------------|---------------|
| א. התוצאה 0 | ד. התוצאה 12 |
| ב. התוצאה -1 | ה. התוצאה -25 |
| ג. התוצאה -3 | ו. התוצאה 60 |

4. לדניאל שטר של 200 שקלים בקופת החיסכון.

הוא קנה 2 חולצות במחיר 25 שקלים לחולצה וזוג מכנסיים ב-60 שקלים.

הקיפו תרגילים המתאימים לחישוב העודף שקיבל **דניאל**.

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| א. $200 - (2 \cdot 25 + 60)$ | ג. $200 - 25 - 60$ |
| ב. $200 - 2 \cdot 25 + 60$ | ד. $200 - 2 \cdot 25 - 60$ |

5. פתרו.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| א. $16 : 4 : 2 \cdot (8 - 3) =$ | ג. $16 \cdot (4 \cdot 2 - 8) - 3 =$ |
| ב. $(16 - 4) : (2 - 8) \cdot 3 =$ | ד. $16 + 4 \cdot (2 - 8) + 3 =$ |