

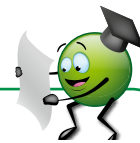
יחידה 10: זוויות

שיעור 1. מיון והשוואת זוויות

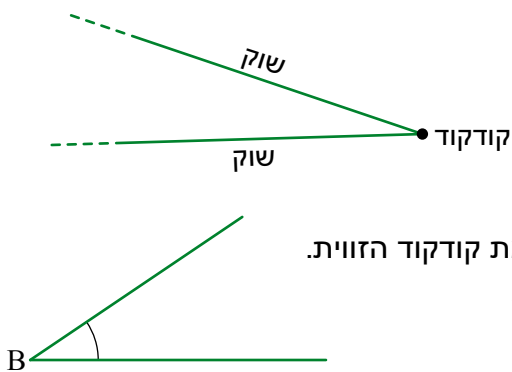
בתמונות טלסקופ שמש*, המשמש לצפייה בשמש בשעות היום. תארו כיצד משנים את הזווית בין משקפת הטלסקופ לזרוע שלו במהלך שעות היום על מנת לצפות בשמש.



נלמד לזהות זוויות ולהשוות ביניהן.



תזכורת



שתי קרניים היוצאות מנקודה אחת יוצרות זווית. הקרניים נקראות **שוקי הזווית**. הנקודה נקראת **קודקוד הזווית**. אפשר לסמן זווית בעזרת אות לטינית גדולה המציינת את קודקוד הזווית. **זלמנה**: בשרטוט זווית שקודקודה B. מסמנים אותה $\angle B$.

1. התבוננו סביבכם ומצאו לפחות ארבע זוויות.

הטלסקופ שבתמונות למעלה נועד לצפייה בשמש*. כאשר מסתכלים על השמש דרך הטלסקופ רואים דיסקה אדומה. זוהי השמש לאחר שאורה סונן היטב.



לעיתים 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 (ולא הזנה) 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.

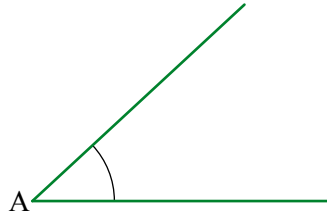
א. קחו שתי רצועות שקף (או נייר שקוף).

ב. שרטטו קו ישר לאורך כל רצועה.

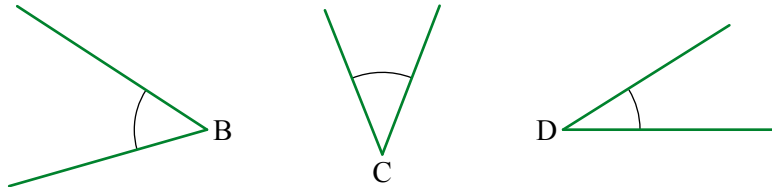
ג. חברו, על-ידי נעץ מכוסה במחק, קצה אחד של הרצועות.

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

שווה לזווית $\sphericalangle A$ שבשרטוט.

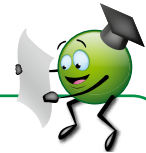


ב. היעזרו ב"מכשיר" וקבעו אילו מבין הזוויות הבאות שווה לזווית $\sphericalangle A$ שיצרתם.



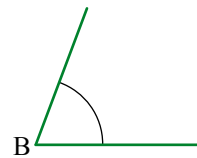
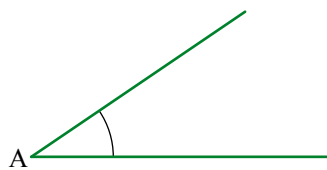
ג. שרטטו זווית קטנה מזווית $\sphericalangle A$ שיצרתם.

שרטטו זווית גדולה מזווית $\sphericalangle A$ שיצרתם.

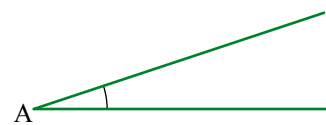
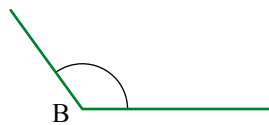
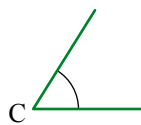
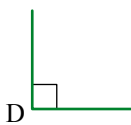


גודלה של זווית נקבע לפי מידת הפתיחה של הקרניים ולא לפי אורכי הקרניים.

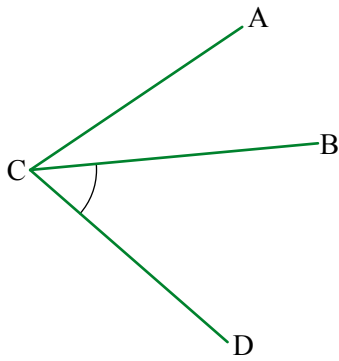
זלזלה: בשרטוט $\sphericalangle A < \sphericalangle B$



4. סדרו את הזוויות הבאות לפי גודלן.



_____ < _____ < _____ < _____
 הזווית הגדולה הזווית הקטנה

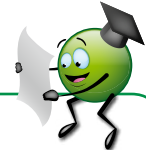


5. א. כמה זוויות בשרטוט?

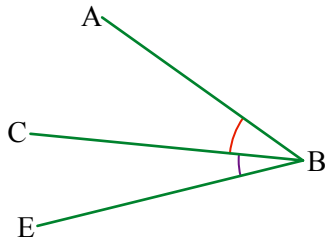
ב. הזווית המסומנת בקשת בשרטוט היא $\angle DCB$

סמנו בקשת את $\angle ACB$

ג. רשמו את הזווית השלישית בעזרת שלוש אותיות.



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

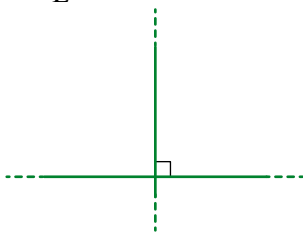


זלמה: הזווית המסומנת בקשת בצבע אדום היא $\angle ABC$ (B קודקוד הזווית),

הזווית המסומנת בקשת בצבע סגול היא $\angle CBE$

תזכורת

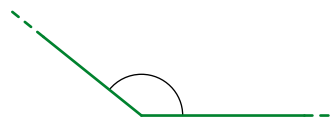
זווית ישרה היא זווית בין שני ישרים מאונכים.



זווית חדה היא זווית קטנה מזווית ישרה.



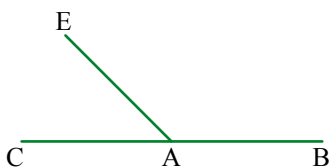
זווית קהה היא זווית גדולה מזווית ישרה וקטנה מזווית שטוחה.



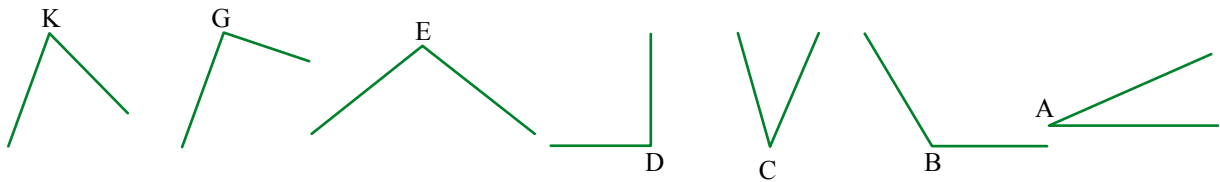
זווית שטוחה היא זווית שבה שתי הקרניים מונחות על אותו ישר בכיוונים שונים.



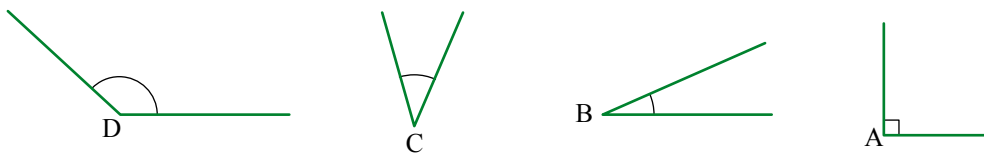
6. כתבו את הזוויות בשרטוט בעזרת שלוש אותיות.



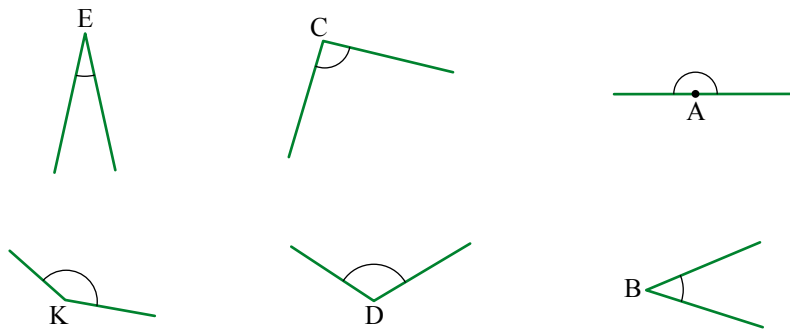
7. מיינו את הזוויות בשרטוט לזוויות חדות, זוויות ישרות וזוויות קהות.



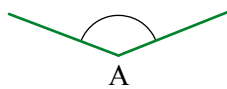
1. סמנו את הזווית הגדולה ביותר.



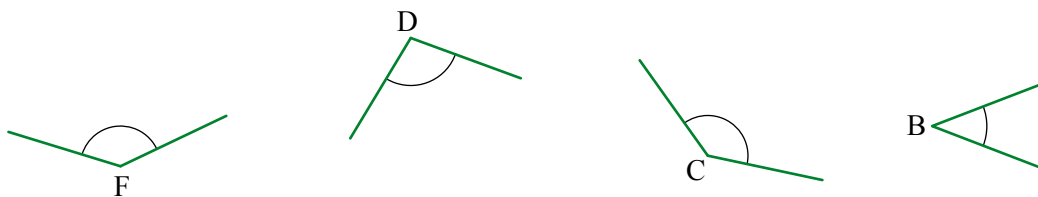
2. סדרו את הזוויות שבשרטוטים לפי גודלן.



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



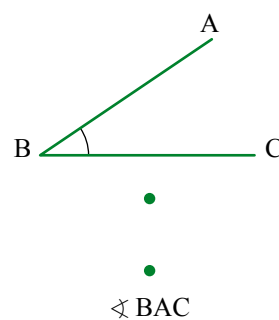
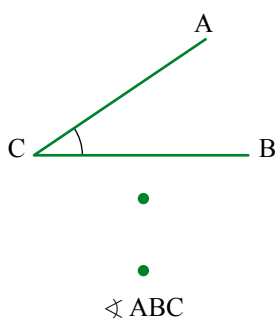
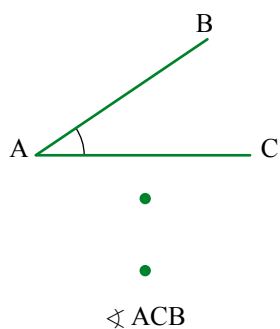
ב. אילו מבין הזוויות הבאות שווה לזווית $\sphericalangle A$ שיצרתם? היעזרו במכשיר.



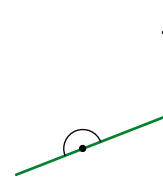
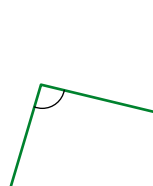
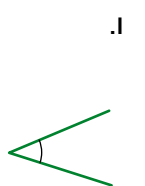
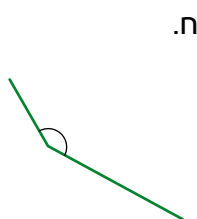
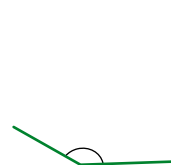
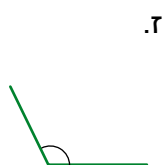
ג. שרטטו זווית קטנה מזווית $\sphericalangle A$ שיצרתם. שרטטו זווית גדולה מזווית $\sphericalangle A$ שיצרתם.



4. התאימו בין זווית לסימון הנכון.

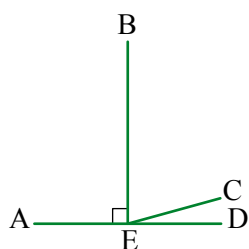


5. קבעו אם הזווית חדה, ישרה, קהה או שטוחה.



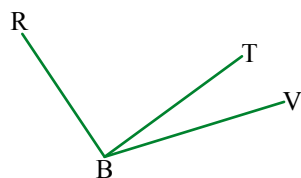
6. לכל סעיף, מצאו זוויות בשרטוט ורשמו בעזרת שלוש אותיות.

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

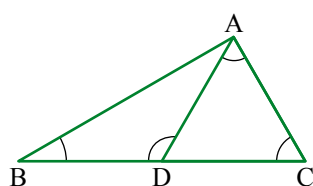


7. א. כמה זוויות בשרטוט?

- ב. סמנו בקשת את $\sphericalangle RBV$
- 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 מקרה נתייחס לזווית הקטנה יותר מבין שתי הזוויות הנוצרות בין מחוגי השעון.



באילו שעונים הזווית ישרה? מה השעה שהם מראים?

באיזה שעון הזווית שטוחה? מה השעה שהוא מראה?

נלמד למדוד זוויות.

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

2. א. הציעו שעה בה הזווית בין מחוגי השעון חדה.

ב. הציעו שעה בה הזווית בין מחוגי השעון קהה.

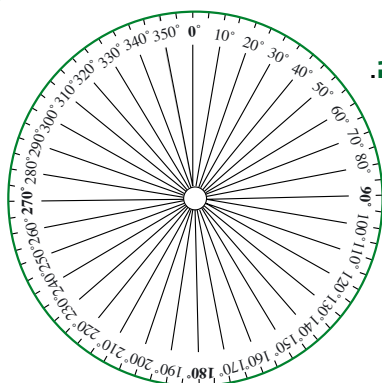


3. א. **דני** אמר: בשעה 9:15 הזווית בין מחוגי השעון כמעט שטוחה.

האם **דני** צודק?

ב. הציעו עוד שעות בהן הזווית בין מחוגי השעון, היא כמעט 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.

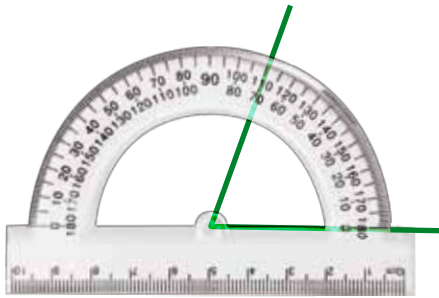
כל חלק הוא מעלה אחת. מסמנים 1° .

זווית בת 360° נקראת **זווית שלמה**.

זאמא: בשרטוט מעגל המחולק ל- 36 חלקים.

גודל כל חלק הוא 10° .

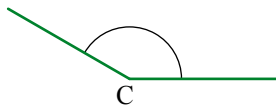
4. א. כמה מעלות בזווית שטוחה?
 ב. כמה זוויות שטוחות בזווית שלמה?
 ג. כמה מעלות בזווית ישרה?
 ד. כמה זוויות ישרות בזווית שטוחה?
 ה. כמה זוויות ישרות בזווית שלמה?



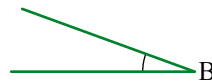
למדידת זוויות משתמשים במד-זווית.

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

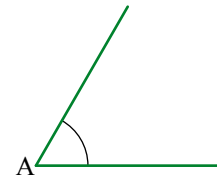
5. היעזרו במד-זווית ומדדו את גודל הזוויות בשרטוט.



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



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



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

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

ג. זווית בת 130°

ב. זווית בת 80°

א. זווית בת 50°



אוסף משימות



1. בכל סעיף, קשמו את גודל הזווית במעלות בין 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.

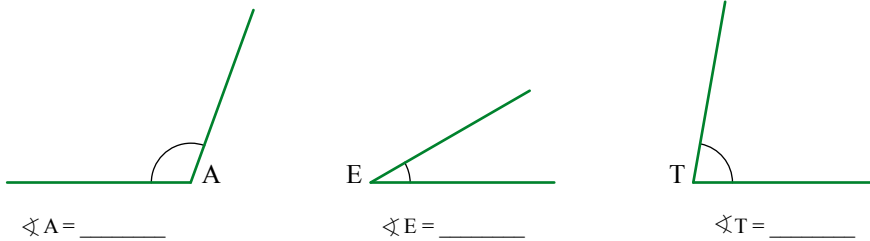
- א. באיזו שעה חזרה מיכל?
 ב. מה הייתה הזווית בין המחוגים כשחזרה?



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 ומדדו 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:

$78^\circ, 35^\circ, 111^\circ, 29^\circ, 177^\circ, 91^\circ, 82^\circ, 64^\circ$

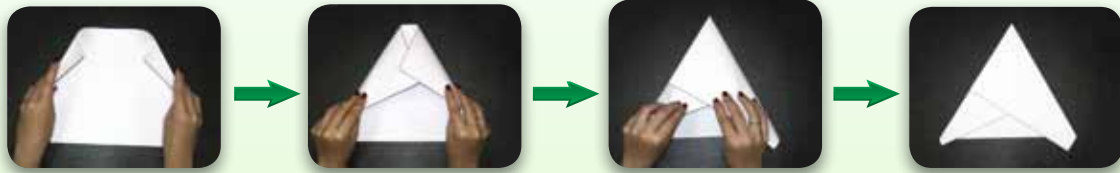
השלימו: הזוויות החדות הן _____
 הזוויות הקהות הן _____



8. א. הציעו מידות לשתי זוויות חדות ושרטטו אותן. (היעזרו בסרגל ובמד-זווית).
 ב. הציעו מידות לשתי זוויות קהות ושרטטו אותן. (היעזרו בסרגל ובמד-זווית).

שיעור 3. סכום זוויות

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

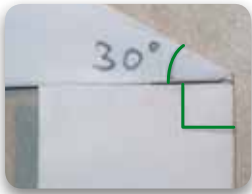
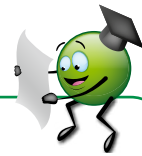


איזו זווית התקבלה?

שערו: אילו זוויות אפשר לשרטט באמצעות "מד-הזווית" מנייר שיצרנו? נלמד לצרף זוויות.

1. א. שרטטו במחברת זווית בת 60° בעזרת "מד הזווית" מנייר.

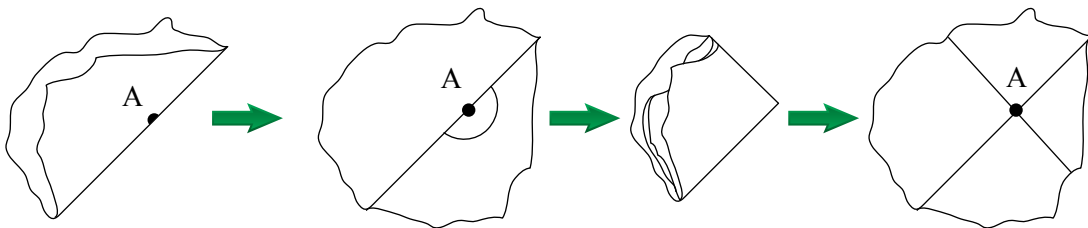
ב. שרטטו בעזרת "מד הזווית" מנייר זווית בת 30° וזווית בת 15° .



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

תזכורת

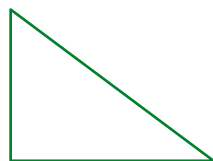
בעבר למדנו לשרטט בעזרת דף נייר מקופל זוויות שטוחות וזוויות ישרות.



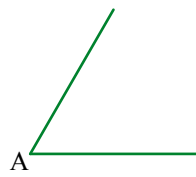
2. שרטטו בעזרת "מד הזווית" מנייר את הזוויות הבאות:

א. זווית בת 75° ב. זווית בת 150°

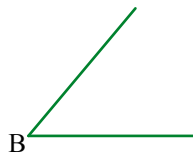
3. מדדו בעזרת "מד הזווית" מנייר את זוויות המשולש.



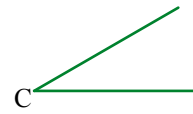
4. א. מדדו בעזרת מד-זווית את הזוויות שבשרטוט.



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



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



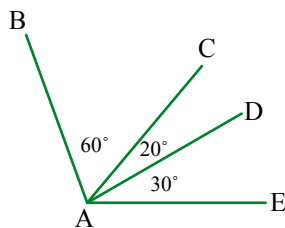
$\sphericalangle C = \underline{\hspace{2cm}}$

- 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.



5. **אבי** אמר: השתמשתי פעמיים בזווית B (ממשימה 4) וקיבלתי זווית קהה. האם **אבי** צודק? הציעו אפשרויות שונות לקבלת זווית קהה מכל אחת מהזוויות במשימה 4

6. א. השלימו את המידה (במעלות) של הזוויות הבאות.



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

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

$\sphericalangle CAE = \underline{\hspace{2cm}}$

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

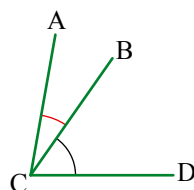
$\sphericalangle BAE = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. השלימו את המידה (במעלות) של סכומי הזוויות הבאות.

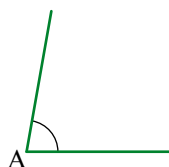
$\sphericalangle BAC + \sphericalangle CAD = \underline{\hspace{2cm}}$

$\sphericalangle BAC + \sphericalangle CAE = \underline{\hspace{2cm}}$

$\sphericalangle DAE + \sphericalangle DAC = \underline{\hspace{2cm}}$

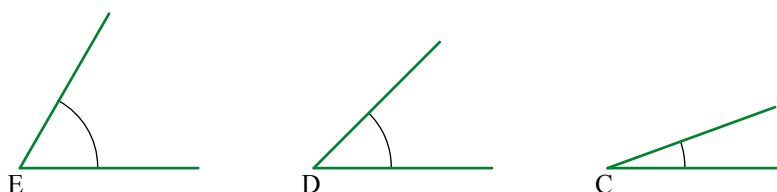


7. נתון: $\sphericalangle ACD = 80^\circ$, $\sphericalangle ACB = 25^\circ$. השלימו: $\sphericalangle BCD = \underline{\hspace{2cm}}$

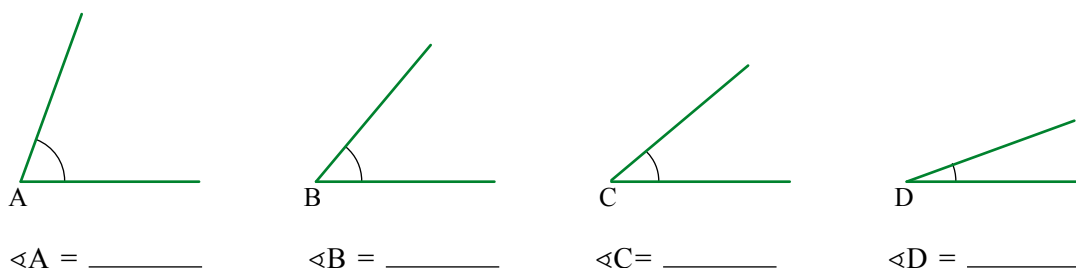


1. א. נתונה $\angle A$.
 מהו גודל הזווית במעלות?
 (היעזרו במד-זווית).

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



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



- 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: $\angle A = 25^\circ$

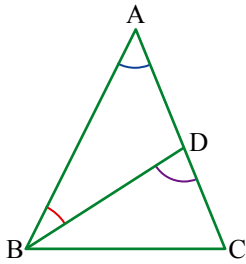
הציעו מידה (במעלות) לזווית שנצרף ל- $\angle A$ כדי לקבל משתי הזוויות:

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

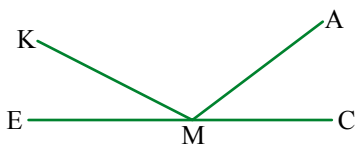
באילו מקרים נקבל יותר מתשובה אחת?



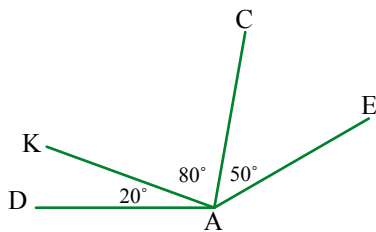
4. הציעו מידות של שתי זוויות, כך שאם נצרף אותן נקבל:
- א. זווית חדה ג. זווית קהה
- ב. זווית ישרה ד. זווית שטוחה



5. בכל סעיף, כתבו את הזווית בשלוש אותיות.
- א. הזווית המסומנת בקשת **כחולה** היא _____
- ב. הזווית המסומנת בקשת **אדומה** היא _____
- ג. הזווית המסומנת בקשת **סגולה** 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 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.

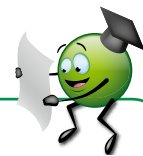
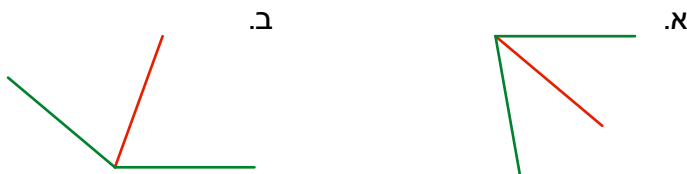
שיעור 4. חוצה זווית

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.

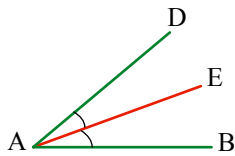
1. בכל סעיף, הישר האדום יוצר עם הקרניים שתי זוויות. מדדו בעזרת מד-זווית את הזוויות שנוצרו. מה קיבלתם?



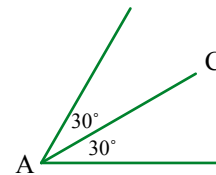
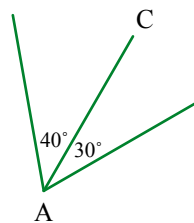
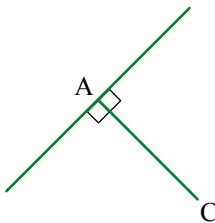
הגדרה: קרן המחלקת זווית לשתי זוויות שוות נקראת **חוצה זווית**.

ציון: הקרן AE בשרטוט חוצה את A

$$\angle DAE = \angle BAE$$



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



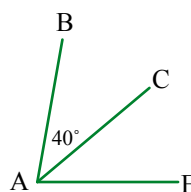
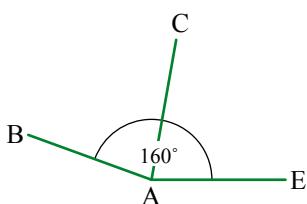
3. בכל סעיף, AC חוצה את זווית BAE. השלימו את גודל הזוויות במעלות.

א. $\angle CAE = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $\angle CAE = \underline{\hspace{2cm}}$

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

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





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

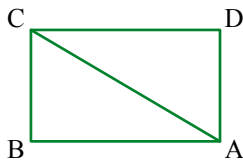


ב. בשרטוט קטע AE.

שרטטו זווית כך ש-AE חוצה הזווית שלה.
 כמה אפשרויות יש? הסבירו.



5. קחו דף מלבני.



א. שרטטו את האלכסון AC.

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?

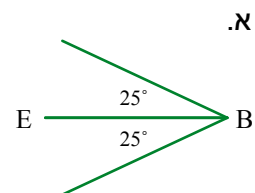
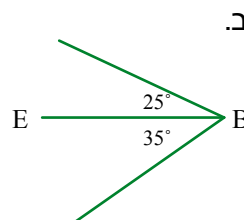
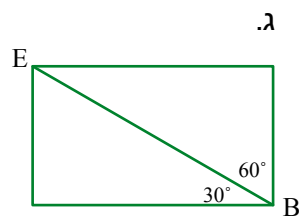
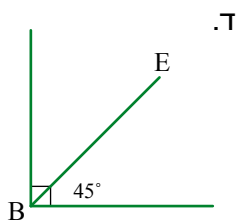
ד. האם תשובותיכם לסעיפים הקודמים ישתנו אם מרובע ABCD יהיה ריבוע?



אוסף משימות

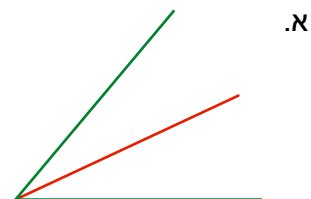
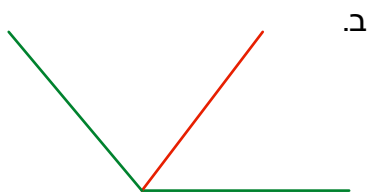
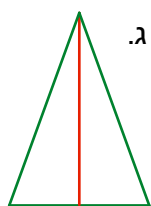


1. באילו מבין השרטוטים הבאים הקרן BE חוצה את זווית B?

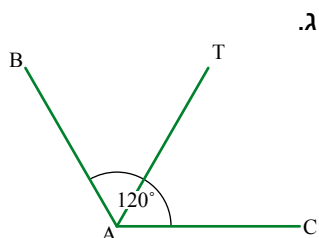




2. מדדו ובדקו, באילו שרטוטים הישר האדום הוא חוצה זווית.

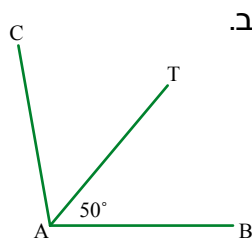


3. בכל סעיף, AT חוצה את זווית BAC השלימו את גודל הזוויות במעלות.



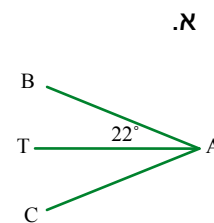
$\sphericalangle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$

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



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

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

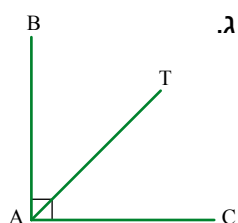


$\sphericalangle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$

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

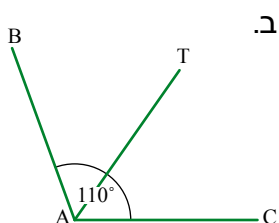


4. בכל סעיף, AT חוצה את זווית A השלימו את גודל הזוויות במעלות.



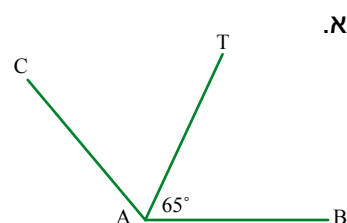
$\sphericalangle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$

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



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

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



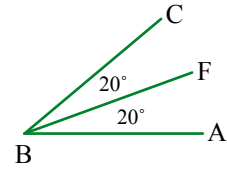
$\sphericalangle CAT = \underline{\hspace{2cm}}$

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

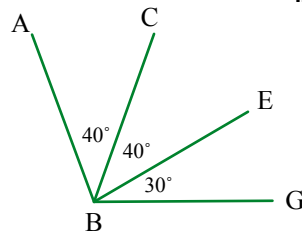


5. בכל סעיף, רשמו מיהו חוצה הזווית ואיזו זווית הוא חוצה.

א.



ב.

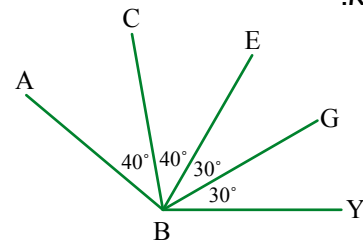


הקִרן _____ חוצה את זווית _____ \sphericalangle \sphericalangle הקִרן _____ חוצה את זווית _____ \sphericalangle

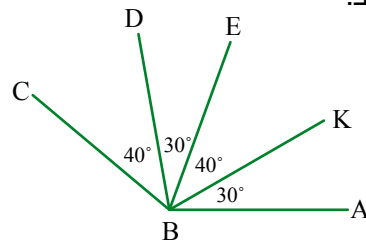


6. בכל סעיף, מצאו חוצי זוויות ורשמו מיהו חוצה הזווית ואיזו זווית הוא חוצה.

א.



ב.



7. שרטטו ריבוע. שרטטו את חוצי זוויות הריבוע. כמה חוצי זוויות שרטטתם?



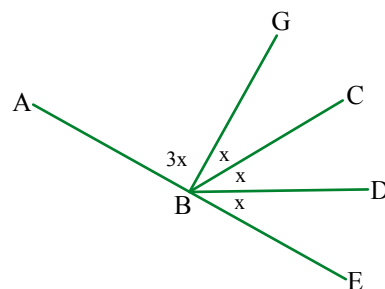
8. אם מחוג השניות חוצה את הזווית בין המחוגים בשעון.

על איזה מספר הוא מצביע?

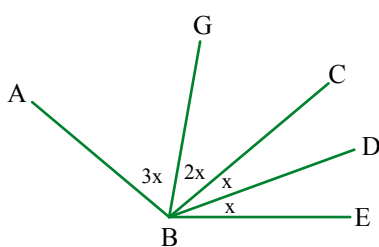


9. בכל סעיף, מצאו חוצי זוויות ורשמו מיהו חוצה הזווית ואיזו זווית הוא חוצה ($x > 0$).

א.



ב.





שומרים על כושר

פעולות חשבון במספרים מכוונים

1. פתרו את התרגילים הבאים.

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

2. השלימו את החסר.

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

3. היעזרו במספרים: 5, -2, 2, -3

והרכיבו 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. $16 + 4 \cdot (2 - 8) + 3 =$