
הוצאת ארכימדס
כיתה - ז'
זוויות
פרק 10 חלק א'
ארכימדס
אוף לי
בכיוון הנכון עם ארכימדס
כיתה ז' - כרך א'
סדרת אאוריקה!



הוצאת ארכימדס

כיתה - ז׳

זוויות

פרק 10 חלק א׳



תוכן עניינים

לחצו על שם נושא על מנת
להגיע לעמוד בו הוא מתחיל

- מבוא לזוויות
- סימון זוויות
- השוואת גודלי זוויות
- זווית ישרה



מבוא לזוויות

מהי גיאומטריה?

גיאומטריה היא ענף מרכזי במתמטיקה העוסק, בין היתר, בנקודות, בישרים ובצורות, במישור ובמרחב, וביחסים ביניהם.

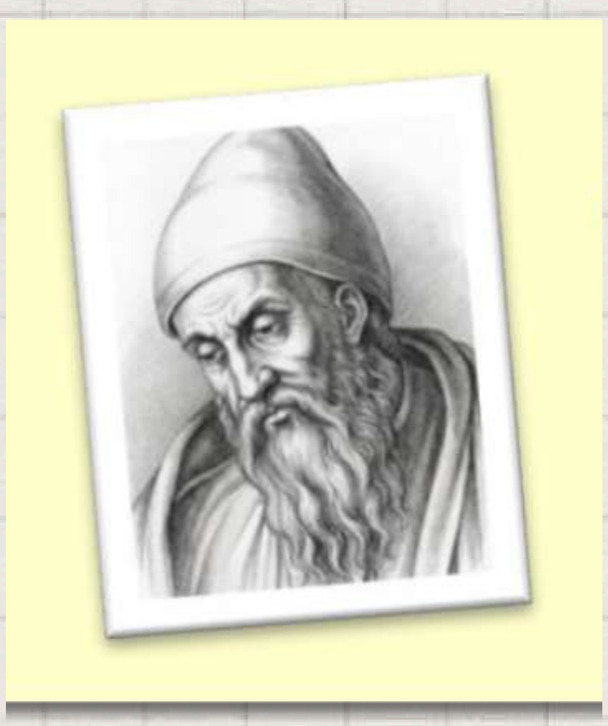
מקור המילה גיאומטריה ביוונית העתיקה, והיא מורכבת משתי מילים:

גֵאו - שמשמעותה ארץ או אדמה, ו**מֶטְרִיָה** - שמשמעותה מדידה.

הגיאומטריה התפתחה במקור ככלי מעשי למדידת קרקעות וממדי חפצים, והפכה לאורך הדורות לתחום מתמטי נרחב.



מבוא לזוויות



הגיאומטריה הקלאסית, הנלמדת כיום בבתי הספר ברחבי העולם מבוססת ברובה על כתביו העתיקים של המתמטיקאי היווני **אוקלידס** מאלכסנדריה (325 לפנה"ס - 265 לפנה"ס), מגדולי המתמטיקאים בהיסטוריה.

היא אף נקראת על שמו - 'גיאומטריה אוקלידית'.

תרומתו האדירה הייתה בכך שארגן ידע מתמטי רב שהיה ידוע כבר לפני תקופתו, והציג אותו בספרו 'היסודות', הנחשב לאחד מספרי המדע המשפיעים בהיסטוריה.



מבוא לזוויות

בגיאומטריה נקבעו **מושגי יסוד** כמו נקודה, ישר ומישור, שאותם איננו מגדירים בעזרת מושגים פשוטים יותר, והם הבסיס להגדרת מושגים אחרים. בגיאומטריה נקבעו גם כללים בסיסיים הנקראים **אקסיומות**, אשר מתארים את הקשרים בין מושגי היסוד.

אקסיומה היא כלל שאנו מניחים כנכון, מבלי להוכיח את נכונותו.

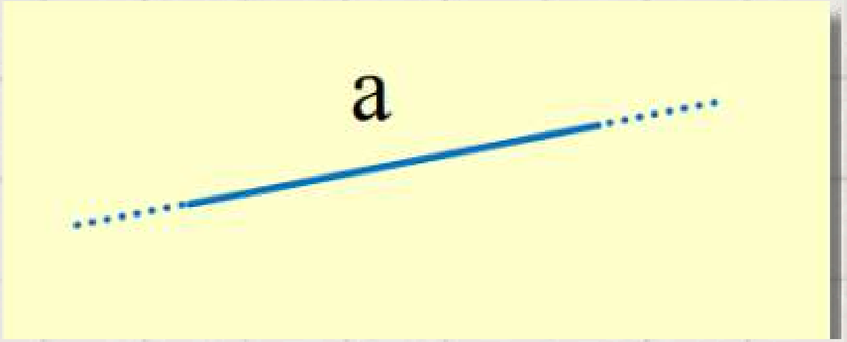
לדוגמה, אחת האקסיומות בגיאומטריה האוקלידית היא הכלל:

"דרך כל שתי נקודות עובר ישר אחד ויחיד."



מבוא לזוויות

ישר הוא מושג יסוד שאיננו מגדירים. בחטיבת הביניים ובתיכון נעסוק בגיאומטריה האוקלידית, ובהקשר זה נוכל לדמיין אותו באופן אינטואיטיבי כקו ללא עובי, שהוא אוסף אין-סופי של נקודות צמודות זו לזו, שאינו מתעקם או מתעקל, והוא נמשך ללא סוף לשני הכיוונים.

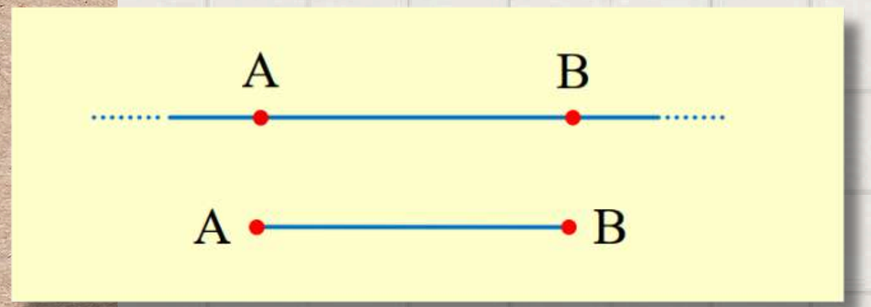


נתבונן בישר המופיע משמאל.

הקטעים המקווקווים בצדדים מייצגים את המשכו האין-סופי לשני הצדדים, שהרי לא נוכל לשרטט אותו במלואו. נהוג לסמן ישרים ב**אותיות קטנות**, כפי שבשרטוט הוא מסומן באות a.



מבוא לזוויות

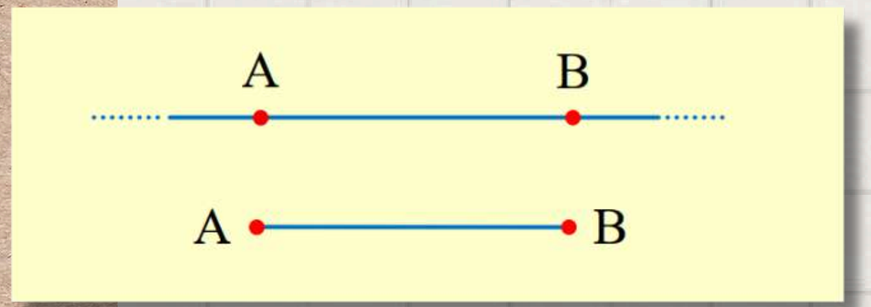


בעזרת הנקודה והישר נגדיר מושגים נוספים:
קטע הוא חלק מהישר, והוא תחום בין שתי נקודות.
בגיאומטריה נהוג לסמן נקודות בעזרת אותיות גדולות. על הישר משמאל מסומנות הנקודות A ו-B שהן קצוות של קטע שנוכל לסמן בתור הקטע AB או בתור הקטע BA. סדר האותיות אינו משנה.

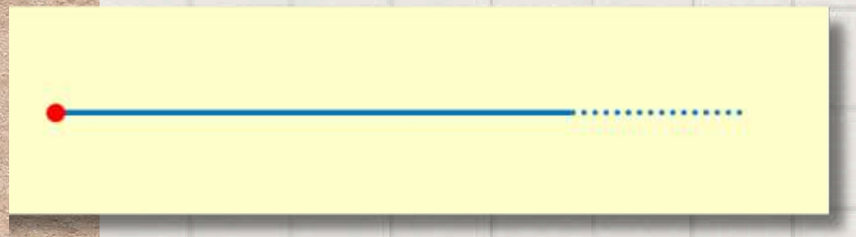


מבוא לזוויות

בעזרת הנקודה והישר נגדיר מושגים נוספים:
קטע הוא חלק מהישר, והוא תחום בין שתי נקודות.
בגיאומטריה נהוג לסמן נקודות בעזרת אותיות גדולות. על הישר משמאל מסומנות הנקודות A ו-B שהן קצוות של קטע שנוכל לסמן בתור הקטע AB או בתור הקטע BA. סדר האותיות אינו משנה.



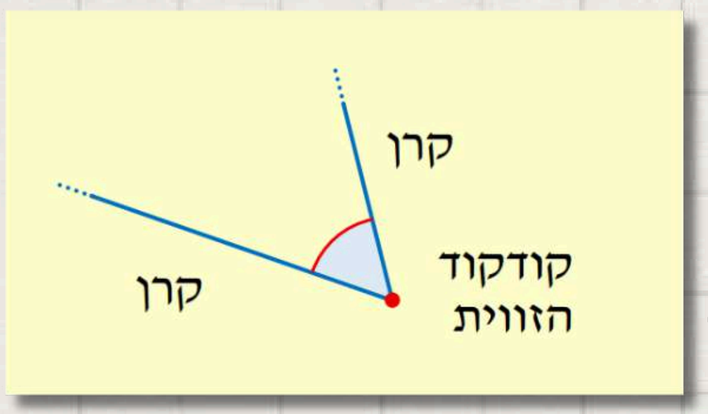
קרן היא חלק של ישר המוגבל מצידו אחד על ידי נקודה.





מבוא לזוויות

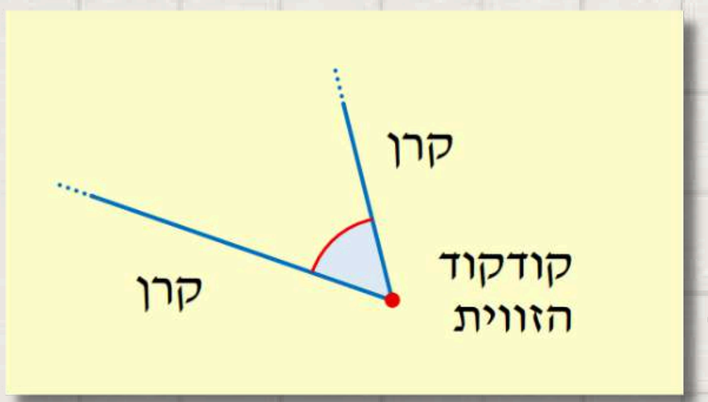
בפרק זה נעסוק בזוויות.
זווית היא צורה גיאומטרית המורכבת משתי קרניים היוצאות מנקודה משותפת הנקראת **קודקוד הזווית**.
הקרניים נקראות **שוקי הזווית**.
מנקודה זו והלאה, לשם נוחות, נשרטט את שוקי הזווית כקטעים, ולא כקרניים.



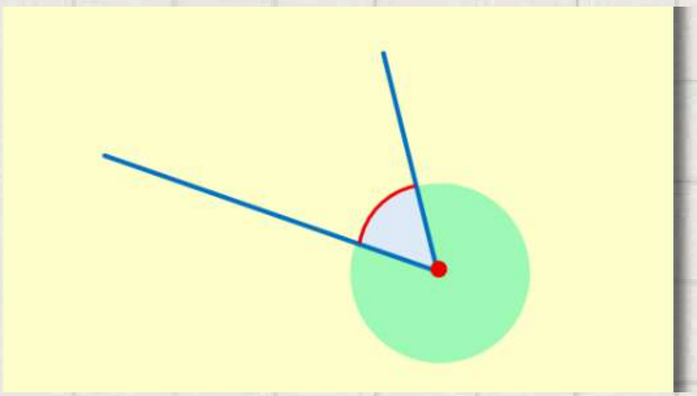


מבוא לזוויות

בפרק זה נעסוק בזוויות.
זווית היא צורה גיאומטרית המורכבת משתי קרניים היוצאות מנקודה משותפת הנקראת **קודקוד הזווית**.
הקרניים נקראות **שוקי הזווית**.
מנקודה זו והלאה, לשם נוחות, נשרטט את שוקי הזווית כקטעים, ולא כקרניים.

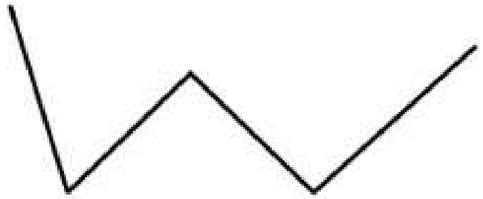


שימו לב! שתי קרניים היוצאות מאותה נקודה יוצרות שתי זוויות. בשרטוט משמאל הקרניים יוצרות את **שתי** הזוויות המסומנות - הכחולה והירוקה. נהוג לסמן בעזרת קשת מעוגלת את הזווית שאליה מתכוונים, כדוגמת הקשת האדומה בשרטוט משמאל.





1. העתיקו את השרטוט משמאל למחברת.



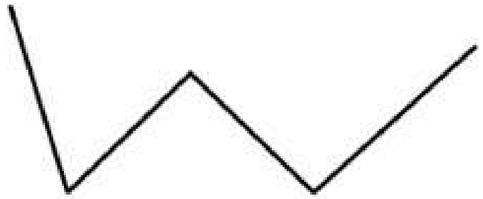
א. הדגישו את קודקודי הזוויות בצבע **כחול**.

ב. הדגישו בצבע **אדום** את כל הקטעים שהם שוקי זווית.





1. העתיקו את השרטוט משמאל למחברת.

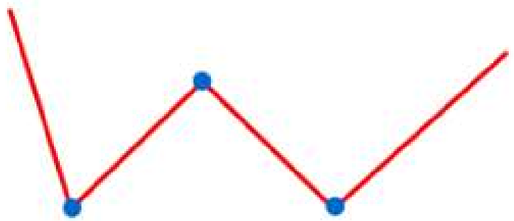


א. הדגישו את קודקודי הזוויות בצבע **כחול**.

ב. הדגישו בצבע **אדום** את כל הקטעים שהם שוקי זווית.



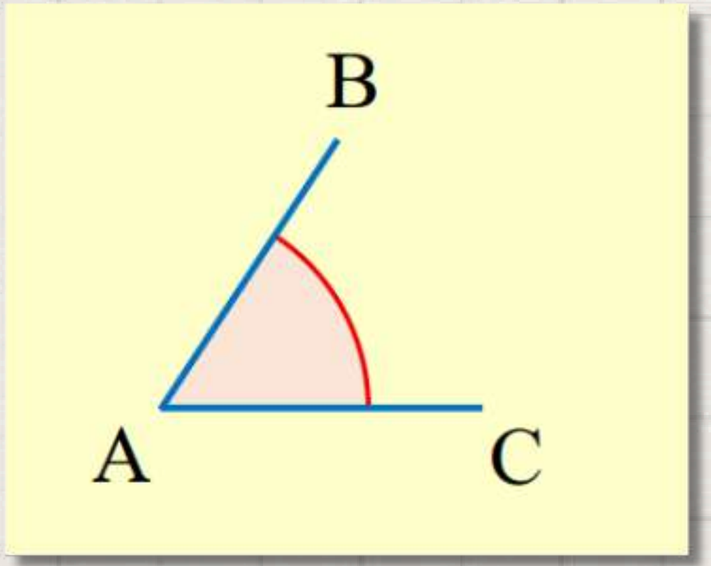
1)





סימון זוויות

המושג '**סימון זווית**' מתייחס לאופן שבו "נעניק שם" לזווית בכתיב מתמטי. נתבונן בזווית משמאל.
הנקודה A היא קודקוד הזווית שממנו יוצאות שתי השוקיים AB ו-AC.
נציג כעת **שתי אפשרויות** לסימון זווית זו:

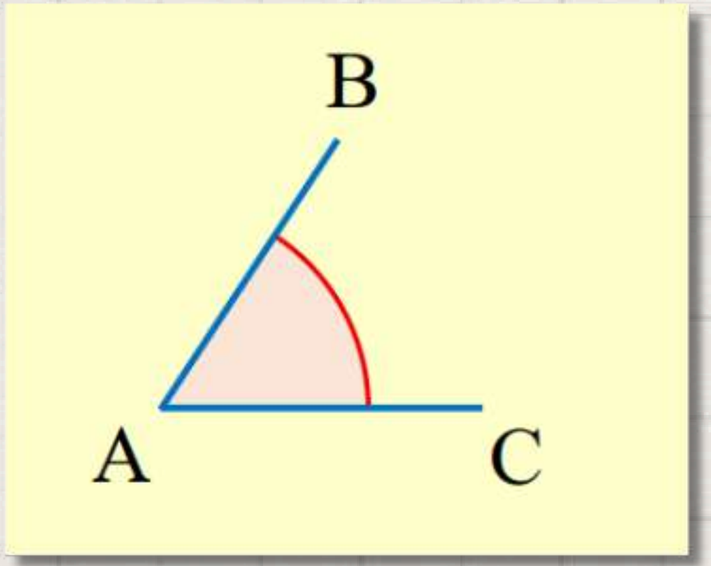




סימון זוויות

דרך א': סימון הזווית בעזרת שלוש האותיות המופיעות על שוקי הזווית.

בסימון זה, שהוא המקובל יותר, יופיעו שלוש האותיות כך שבמרכז תופיע האות המייצגת את קודקוד הזווית, ובצדדים יופיעו האותיות המייצגות את קצות השוקיים.
קודקוד הזווית המופיע בשרטוט הוא A,
ולכן האות A תופיע כאמצעית, ומצדיה יופיעו האותיות B ו-C. כלומר, נוכל לסמן את הזווית שבשרטוט באחת משתי האפשרויות:
∢BAC או ∢CAB.





סימון זוויות

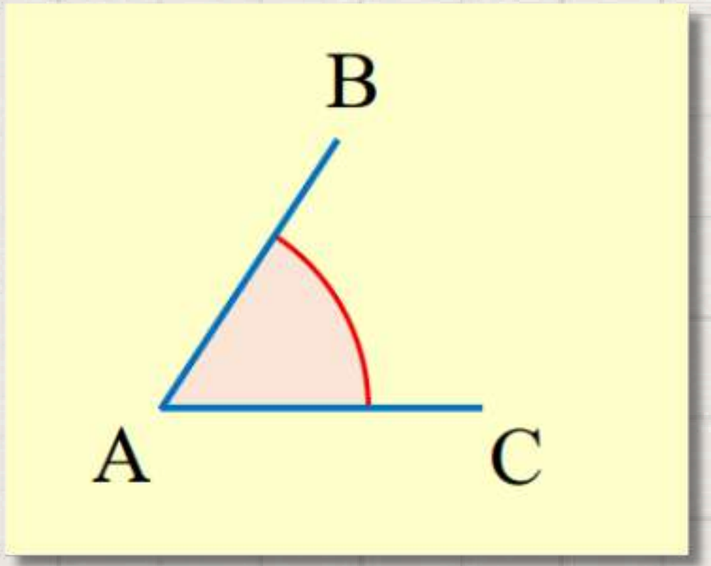
דרך ב': סימון הזווית בעזרת קודקוד הזווית בלבד.

קודקוד הזווית הוא A. בהתאם, נוכל לסמן את הזווית שבשרטוט בתור הזווית A, ונוסיף את סימן הזווית ∢.

לסיכום, הזווית המופיעה בשרטוט היא הזווית ∢A.

בשתי האפשרויות נסמן את הזוויות עם אותיות **גדולות** באנגלית, כמו לדוגמה A, B, C ו-D, ולא בעזרת אותיות קטנות כמו לדוגמה a, b, c ו-d.

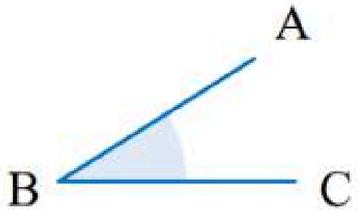
כפי שנראה בהמשך, הסימון באמצעות אות בודדת אינו מתאים לכל זווית.

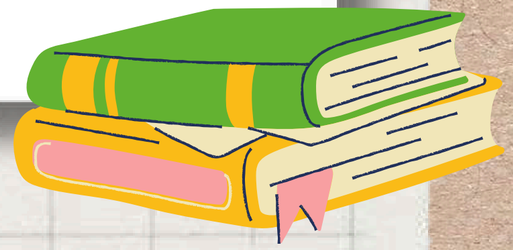




2. קבעו באילו מהאפשרויות הבאות ניתן לסמן את הזווית הכחולה:

i. $\sphericalangle ABC$ ii. $\sphericalangle CBA$ iii. $\sphericalangle CAB$ iv. $\sphericalangle B$ v. $\sphericalangle C$

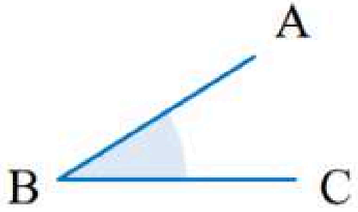


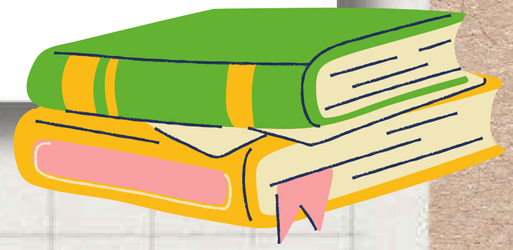




2. קבעו באילו מהאפשרויות הבאות ניתן לסמן את הזווית הכחולה:

i. $\sphericalangle ABC$ ii. $\sphericalangle CBA$ iii. $\sphericalangle CAB$ iv. $\sphericalangle B$ v. $\sphericalangle C$





2) i, ii, iv.

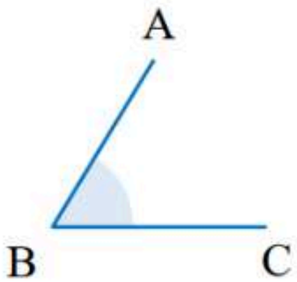


כעת נוכל לפתור את תרגילים 3-4 בעמוד 187.





5. הכיתה התבקשה לסמן את הזווית **הכחולה** משמאל.

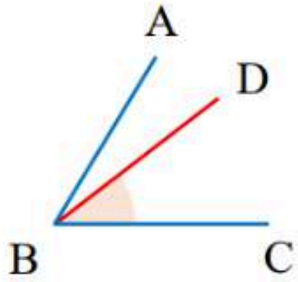


א. מעיין הציעה: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle ABC$."

דן הציע: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle B$."

האם הסימונים שהציעו נכונים? באיזה מהם הייתם בוחרים? הסבירו.

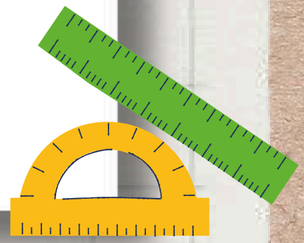
ב. לאחר שהעבירו את הקטע BD, התבקשה הכיתה לסמן את הזווית **האדומה** משמאל. מעיין הציעה: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle DBC$."



דן הציע: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle B$."

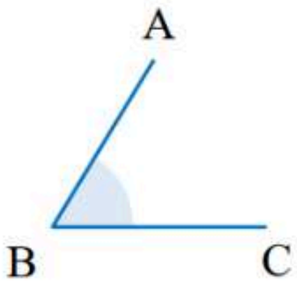
האם הסימונים שהציעו נכונים? באיזה מהם הייתם בוחרים? הסבירו.

ג. באילו מקרים, לדעתכם, כדאי להשתמש בכל אחת משיטות הסימון שמעיין ודן הציעו?





5. הכיתה התבקשה לסמן את הזווית **הכחולה** משמאל.

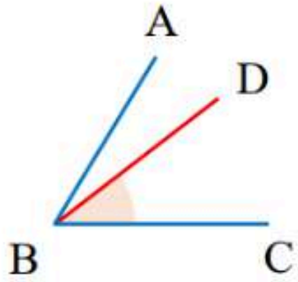


א. מעיין הציעה: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle ABC$."

דן הציע: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle B$."

האם הסימונים שהציעו נכונים? באיזה מהם הייתם בוחרים? הסבירו.

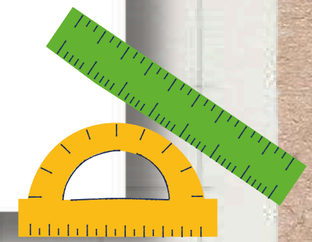
ב. לאחר שהעבירו את הקטע BD, התבקשה הכיתה לסמן את הזווית **האדומה** משמאל. מעיין הציעה: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle DBC$."



דן הציע: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle B$."

האם הסימונים שהציעו נכונים? באיזה מהם הייתם בוחרים? הסבירו.

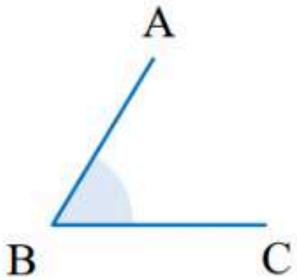
ג. באילו מקרים, לדעתכם, כדאי להשתמש בכל אחת משיטות הסימון שמעיין ודן הציעו?



5) א. שניהם הציעו סימונים נכונים. הסימון של דן קצר ופשוט יותר.



5. הכיתה התבקשה לסמן את הזווית **הכחולה** משמאל.

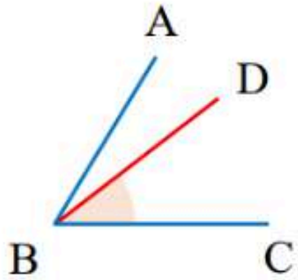


א. מעיין הציעה: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle ABC$."

דן הציע: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle B$."

האם הסימונים שהציעו נכונים? באיזה מהם הייתם בוחרים? הסבירו.

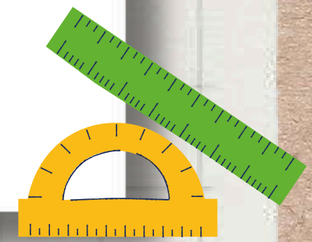
ב. לאחר שהעבירו את הקטע BD, התבקשה הכיתה לסמן את הזווית **האדומה** משמאל. מעיין הציעה: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle DBC$."



דן הציע: "נסמן את הזווית כ־$\sphericalangle B$."

האם הסימונים שהציעו נכונים? באיזה מהם הייתם בוחרים? הסבירו.

ג. באילו מקרים, לדעתכם, כדאי להשתמש בכל אחת משיטות הסימון שמעיין ודן הציעו?

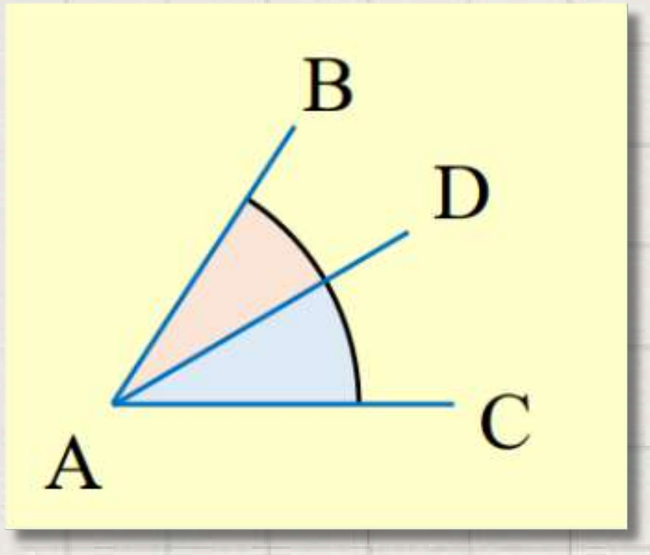


5) א. שניהם הציעו סימונים נכונים. הסימון של דן קצר ופשוט יותר.

ב. הסימון שדן הציע אינו מתאים מכיוון שאינו מאפשר להבחין בין שלוש הזוויות השונות בשרטוט ($\sphericalangle ABC, \sphericalangle CBD, \sphericalangle ABD$) שקודקודן הוא B. הסימון שמעיין הציעה מתאים.



בשאלה הקודמת עסקנו בחסרונות וביתרונות של הדרכים שלמדנו לסמן זוויות.



בשרטוט משמאל הקודקוד A משותף לזווית הכחולה ולזווית האדומה.

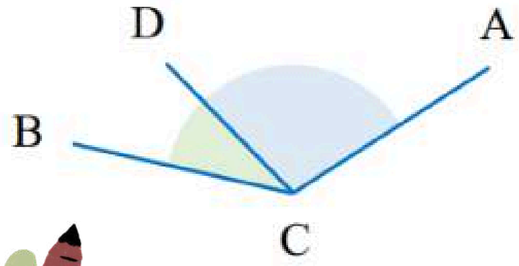
לא נוכל לסמן את שתי הזוויות האלו באותו הסימון ∢A, כי סימון זה לא יאפשר להבחין ביניהן.

הפתרון הוא סימון הזוויות לפי שלוש אותיות:

את הזווית האדומה כ-∢BAD או כ-∢DAB, ואת הזווית הכחולה כ-∢CAD או כ-∢DAC.



6. בשרטוט שלפניכם הקודקוד C משותף למספר זוויות.



א. אילו מהביטויים הבאים מייצגים את הזווית הכחולה?

i. $\sphericalangle ACD$ ii. $\sphericalangle ACB$ iii. $\sphericalangle C$ iv. $\sphericalangle DCA$

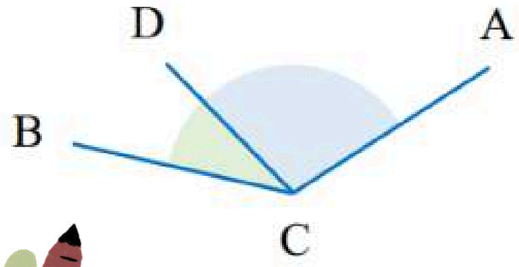
ב. אילו מהביטויים הבאים מייצגים את הזווית הירוקה?

i. $\sphericalangle DCB$ ii. $\sphericalangle BCD$ iii. $\sphericalangle C$ iv. $\sphericalangle B$





6. בשרטוט שלפניכם הקודקוד C משותף למספר זוויות.



א. אילו מהביטויים הבאים מייצגים את הזווית הכחולה?

i. $\sphericalangle ACD$ ii. $\sphericalangle ACB$ iii. $\sphericalangle C$ iv. $\sphericalangle DCA$

ב. אילו מהביטויים הבאים מייצגים את הזווית הירוקה?

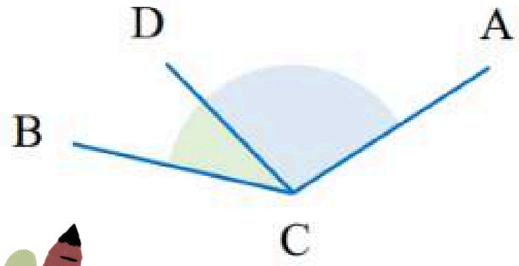
i. $\sphericalangle DCB$ ii. $\sphericalangle BCD$ iii. $\sphericalangle C$ iv. $\sphericalangle B$



6) א. i, iv.



6. בשרטוט שלפניכם הקודקוד C משותף למספר זוויות.



א. אילו מהביטויים הבאים מייצגים את הזווית הכחולה?

i. $\sphericalangle ACD$ ii. $\sphericalangle ACB$ iii. $\sphericalangle C$ iv. $\sphericalangle DCA$

ב. אילו מהביטויים הבאים מייצגים את הזווית הירוקה?

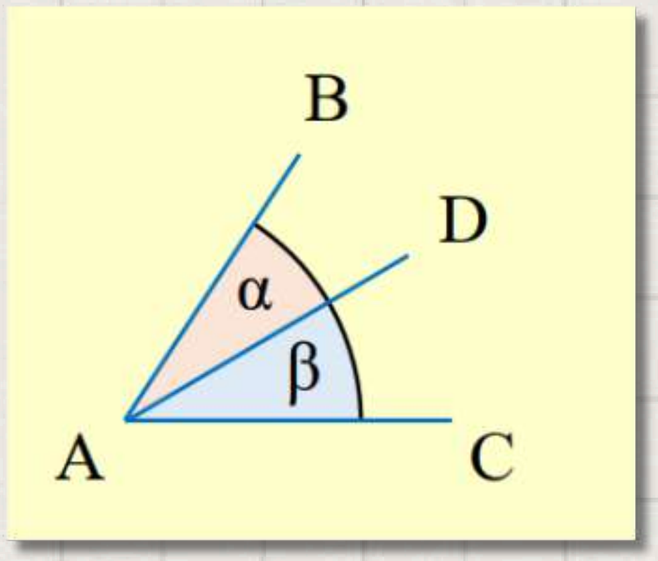
i. $\sphericalangle DCB$ ii. $\sphericalangle BCD$ iii. $\sphericalangle C$ iv. $\sphericalangle B$



6) א. i, iv. **ב.** i, ii.



סימון גודל הזווית בעזרת אותיות יווניות

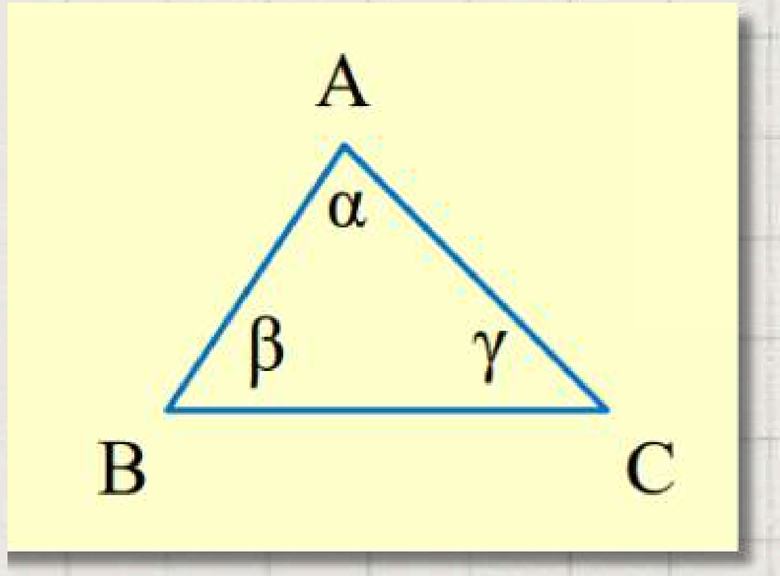


לאחר שהצגנו אפשרויות שונות לסמן זווית, נציג כעת דרך שבעזרתה נוכל לסמן את גודל הזווית. סימון זה הוא בעזרת אותיות יווניות:

לדוגמה, בעזרת האותיות אַלְפָּא α, בֵּטָא β, גָּמָא γ, דֶּלְתָּא δ. בשרטוט גודל הזווית האדומה מסומן ב-α, וגודל הזווית הכחולה מסומן ב-β.



כאשר נסמן באות יוונית **לא נוסיף** את הסימן <.
לדוגמה, נכתוב α ולא α<.
ניתן להשתמש באות יוונית בסימון גודלי זוויות במצולעים שונים. לדוגמה, נהוג לסמן את גודלי זוויותיו של משולש בעזרת האותיות β, α ו-γ, כמתואר בשרטוט משמאל.

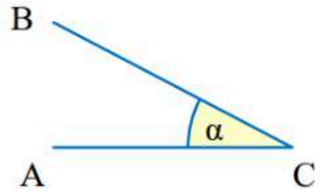




7. בכל סעיף מופיעים שרטוט וארבעה ביטויים. קבעו אילו מהביטויים **מייצגים** את הזווית שגודלה α, והסבירו מדוע כל אחד מהאחרים **אינו מייצג** אותה:

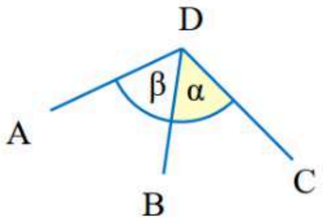
א. השרטוט משמאל. הביטויים:

i. $\sphericalangle C$ ii. $\sphericalangle B$ iii. $\sphericalangle CBA$ iv. $\sphericalangle ACB$



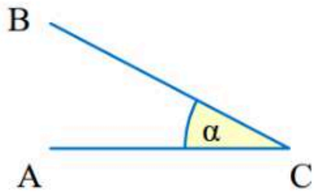
ב. השרטוט משמאל. הביטויים:

i. $\sphericalangle D$ ii. $\sphericalangle CDB$ iii. $\sphericalangle CBD$ iv. $\sphericalangle BDC$



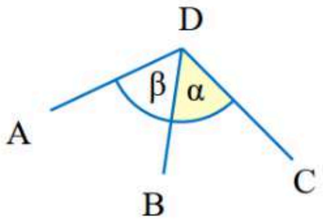
7. בכל סעיף מופיעים שרטוט וארבעה ביטויים. קבעו אילו מהביטויים **מייצגים** את הזווית שגודלה α, והסבירו מדוע כל אחד מהאחרים **אינו מייצג** אותה:

א. השרטוט משמאל. הביטויים:



i. $\sphericalangle C$ ii. $\sphericalangle B$ iii. $\sphericalangle CBA$ iv. $\sphericalangle ACB$

ב. השרטוט משמאל. הביטויים:



i. $\sphericalangle D$ ii. $\sphericalangle CDB$ iii. $\sphericalangle CBD$ iv. $\sphericalangle BDC$

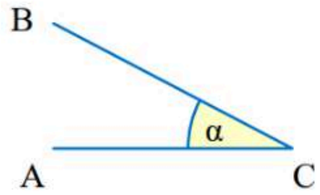
7) א. i, iv ; קודקוד הזווית שגודלה α הוא C, והביטויים ii ו־iii אינם מתאימים כי שניהם מייצגים זווית שהקודקוד שלה בנקודה B.



7. בכל סעיף מופיעים שרטוט וארבעה ביטויים. קבעו אילו מהביטויים **מייצגים** את הזווית שגודלה α, והסבירו מדוע כל אחד מהאחרים **אינו מייצג** אותה:

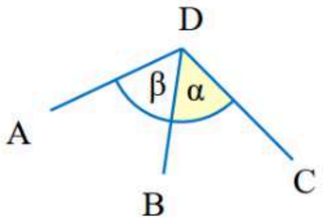
א. השרטוט משמאל. הביטויים:

i. $\sphericalangle C$ ii. $\sphericalangle B$ iii. $\sphericalangle CBA$ iv. $\sphericalangle ACB$



ב. השרטוט משמאל. הביטויים:

i. $\sphericalangle D$ ii. $\sphericalangle CDB$ iii. $\sphericalangle CBD$ iv. $\sphericalangle BDC$

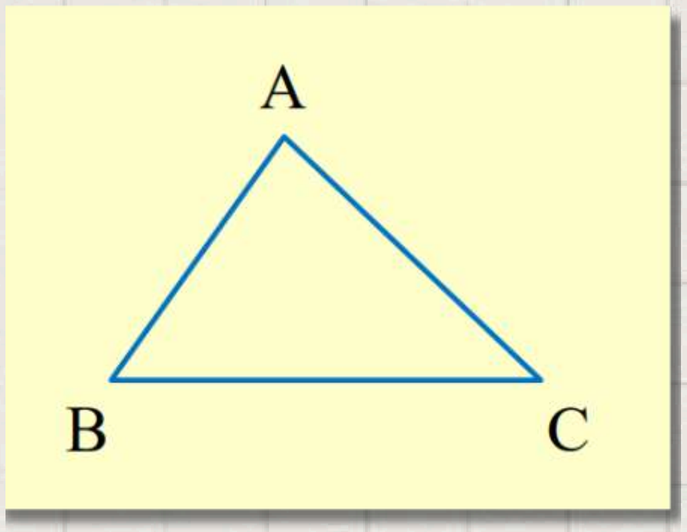


7) א. i, iv ; קודקוד הזווית שגודלה α הוא C, והביטויים ii ו־iii אינם מתאימים כי שניהם מייצגים זווית שהקודקוד שלה בנקודה B. **ב.** ii, iv ; ביטוי i מייצג קודקוד זווית המשותף ל־3 זוויות כך שלא ניתן להבחין ביניהן. ביטוי iii מציג את הקודקוד B כקודקוד הזווית, אך קודקוד הזווית הוא D.



סימון משולש

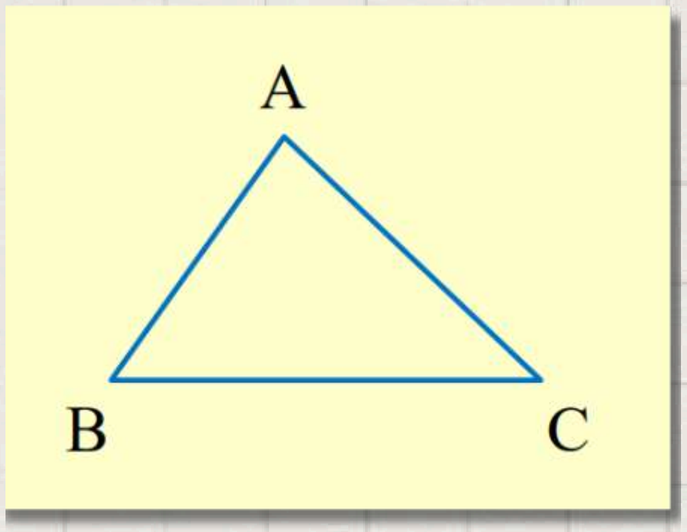
המושג '**סימון משולש**' מתייחס לאופן שבו "נעניק שֵׁם" למשולש בכתיב מתמטי. נהוג להציג קודקודים של מצולע - משולש, מרובע, מחומש וכן הלאה - בעזרת אותיות לועזיות גדולות.
משמאל מופיע משולש שקודקודיו A ,B ו-C.





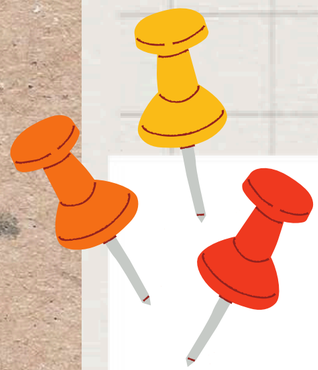
סימון משולש

המושג '**סימון משולש**' מתייחס לאופן שבו "נעניק שֵׁם" למשולש בכתיב מתמטי. נהוג להציג קודקודים של מצולע - משולש, מרובע, מחומש וכן הלאה - בעזרת אותיות לועזיות גדולות.
משמאל מופיע משולש שקודקודיו A ,B ו-C.



בהתאם, נוכל לסמן את המשולש המופיע משמאל בתור המשולש ABC עם הוספת הסימן Δ כך: ΔABC.
סדר הצגת האותיות בסימון המשולש **אינו משנה**, ולכן נוכל לסמן את המשולש המופיע בשרטוט גם בכל אחת מהאפשרויות הבאות:
ΔACB ,ΔBAC ,ΔBCA ,ΔCAB ,ΔCBA.

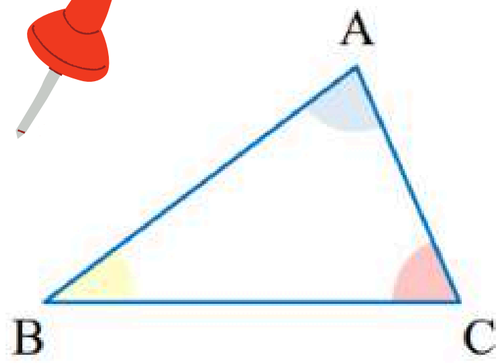




8. לפניכם משולש.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המשולש.

ב. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית:



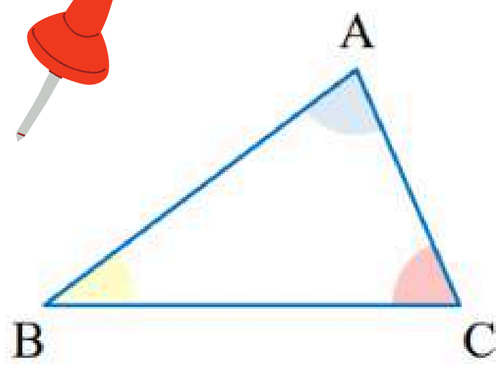
1. הכחולה.
2. הצהובה.
3. האדומה.

8. לפניכם משולש.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המשולש.

ב. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית:

1. הכחולה. 2. הצהובה. 3. האדומה.



8) תשובות אפשריות: **א.** ΔABC , ΔCBA , ΔBCA .

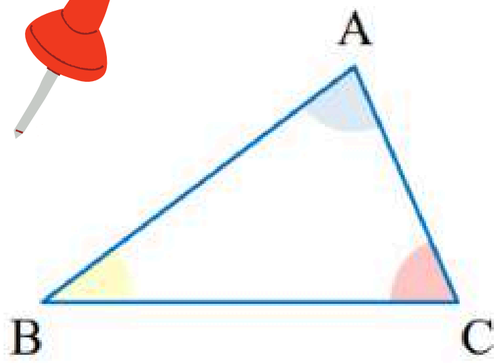


8. לפניכם משולש.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המשולש.

ב. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית:

1. הכחולה. 2. הצהובה. 3. האדומה.



8) תשובות אפשריות: **א.** ΔABC , ΔCBA , ΔBCA .

ב. 1. $\sphericalangle BAC$, $\sphericalangle CAB$, $\sphericalangle A$.

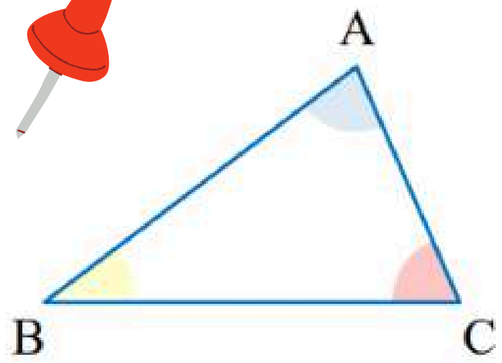


8. לפניכם משולש.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המשולש.

ב. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית:

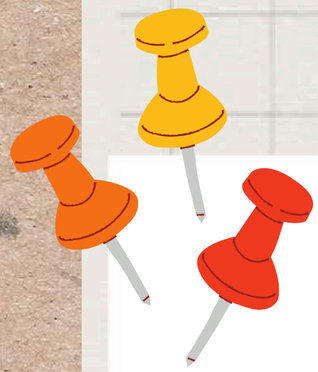
1. הכחולה. 2. הצהובה. 3. האדומה.



8) תשובות אפשריות: **א.** ΔABC , ΔCBA , ΔBCA .

ב. 1. $\sphericalangle BAC$, $\sphericalangle CAB$, $\sphericalangle A$. **2.** $\sphericalangle ABC$, $\sphericalangle CBA$, $\sphericalangle B$.



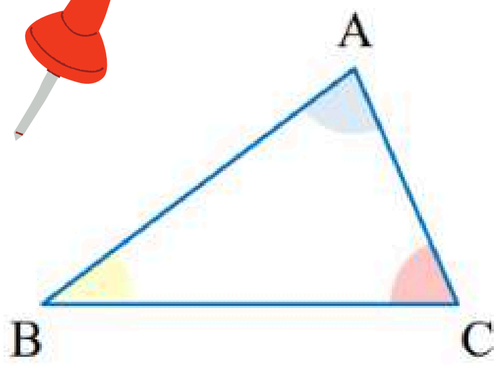


8. לפניכם משולש.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המשולש.

ב. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית:

1. הכחולה. 2. הצהובה. 3. האדומה.



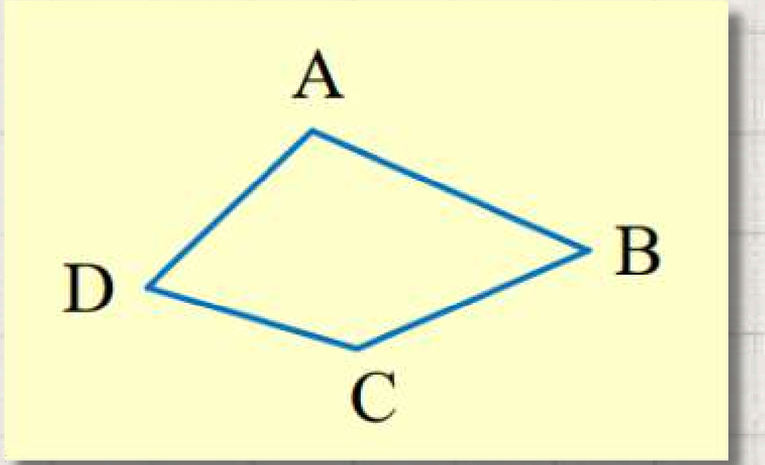
8) תשובות אפשריות: **א.** ΔABC , ΔCBA , ΔBCA .

ב. 1. $\sphericalangle BAC$, $\sphericalangle CAB$, $\sphericalangle A$. **2.** $\sphericalangle ABC$, $\sphericalangle CBA$, $\sphericalangle B$. **3.** $\sphericalangle ACB$, $\sphericalangle BCA$, $\sphericalangle C$.



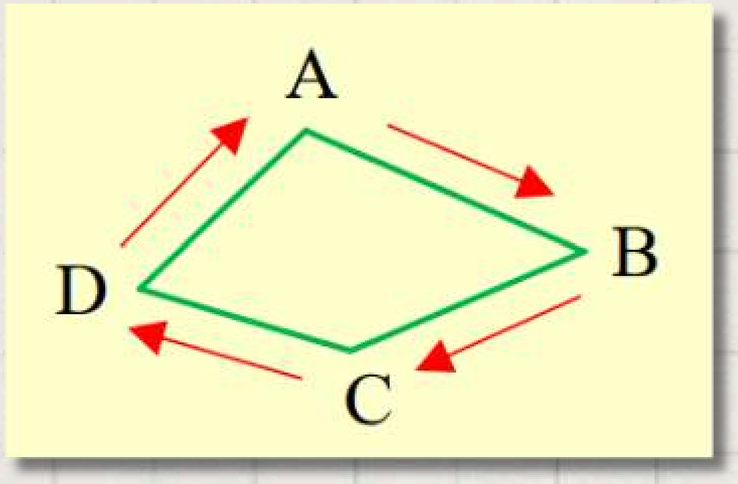
סימון מרובע

משמאל מופיע מרובע שקודקודיו A ,B ,C ו-D.
כאשר מסמנים מרובע יש **חשיבות לסדר** שבו הקודקודים מוצגים. נציג שתי שיטות סימון:





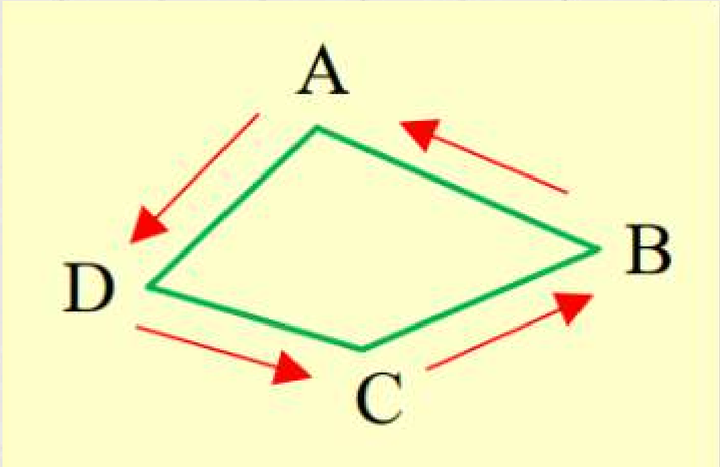
שיטה א' : כתיבת סדר הקודקודים **עם כיוון השעון**.



נבחר קודקוד כלשהו שממנו נתחיל את כתיבת האותיות, ונמשיך לכתוב את האותיות הבאות לפי סדר הופעתן עם כיוון השעון. האות המייצגת את הקודקוד **הראשון** שבחרנו תופיע **כשמאלית**.
לדוגמה, אם נתחיל בקודקוד A, האות הבאה בכתיבה תהיה B, ולאחר מכן C ו-D, ונקבל ABCD.
באופן דומה, נוכל לסמן את המרובע המופיע משמאל כ-BCDA, CDAB או DABC.



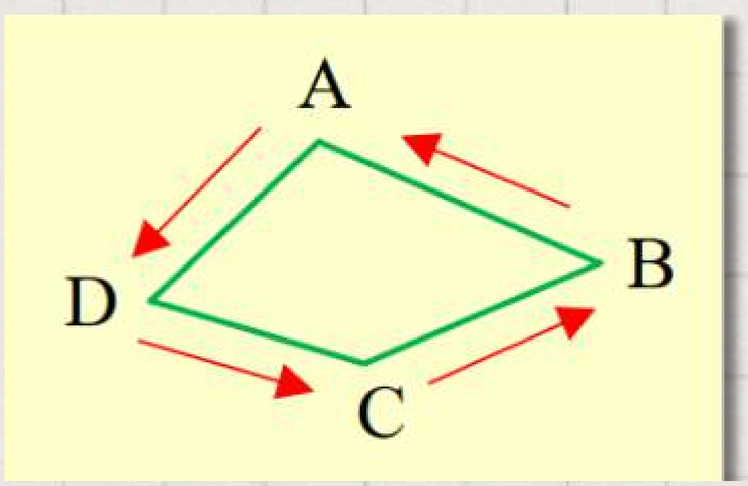
שיטה ב' : כתיבת סדר הקודקודים **בניגוד לכיוון השעון.**



את המרובע המופיע משמאל נוכל לסמן כ-ADCB
אך גם כ: BADC, CBAD או DCBA.



שיטה ב' : כתיבת סדר הקודקודים **בניגוד לכיוון השעון.**



את המרובע המופיע משמאל נוכל לסמן כ-ADCB
אך גם כ: BADC, CBAD או DCBA.

שימו לב!

יש להקפיד שסדר האותיות בסימון של המרובע יתאים לסדר הקודקודים.

לדוגמה, לא נוכל לסמן את המרובע כ-A**C**B**D** מכיוון שהקודקוד **B אינו נמצא** בין הקודקודים **C** ו-**D** בשרטוט. נציין שבעזרת שתי שיטות אלו נהוג לכתוב את סדר הקודקודים גם במצולעים אחרים.

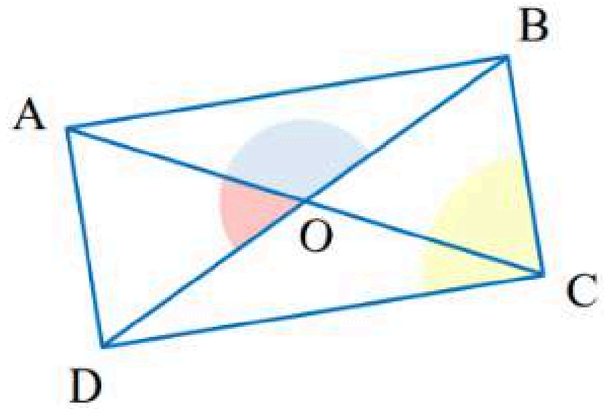


9. אלכסוני המלבן משמאל נחתכים בנקודה O.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המלבן.

ב. הציעו **סימון אפשרי** לזווית הכחולה ולזווית האדומה.

ג. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית הצהובה.



9) תשובות אפשריות : **א.** ABCD, BCDA, CBAD, ADCB.

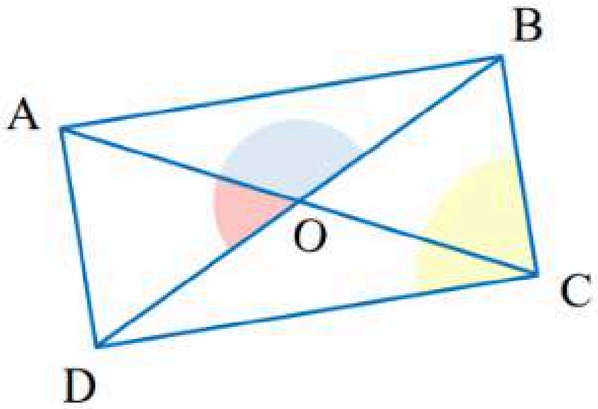


9. אלכסוני המלבן משמאל נחתכים בנקודה O.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המלבן.

ב. הציעו **סימון אפשרי** לזווית הכחולה ולזווית האדומה.

ג. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית הצהובה.



9) תשובות אפשריות: **א.** ABCD, BCDA, CBAD, ADCB. **ב.** כחולה: $\sphericalangle AOB$, $\sphericalangle BOA$;
אדומה: $\sphericalangle AOD$, $\sphericalangle DOA$.

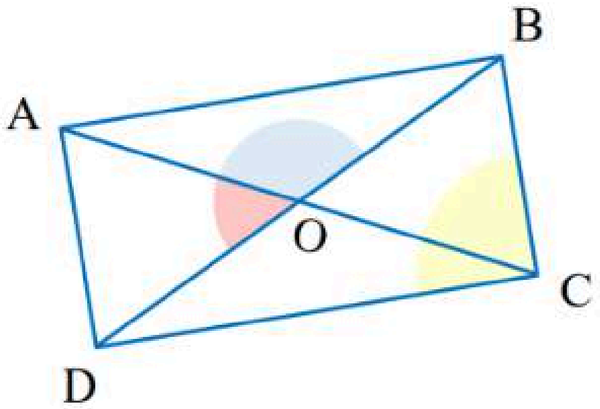


9. אלכסוני המלבן משמאל נחתכים בנקודה O.

א. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את המלבן.

ב. הציעו **סימון אפשרי** לזווית הכחולה ולזווית האדומה.

ג. הציעו **שתי אפשרויות** לסמן את הזווית הצהובה.



9) תשובות אפשריות: **א.** ABCD, BCDA, CBAD, ADCB. **ב.** כחולה: $\sphericalangle AOB$, $\sphericalangle BOA$;
אדומה: $\sphericalangle AOD$, $\sphericalangle DOA$. **ג.** $\sphericalangle BCD$, $\sphericalangle DCB$, $\sphericalangle C$.

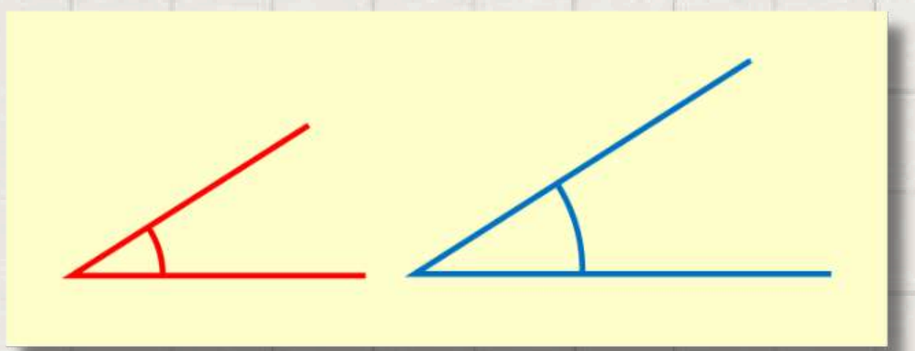


כעת נוכל לפתור את תרגיל 10 בעמוד 190.



השוואת גודלי זוויות

זוויות שוות בגודלן



התבוננו בשתי הזוויות המופיעות משמאל.
ננסה להניח את הזווית האדומה על הזווית הכחולה כך ש:

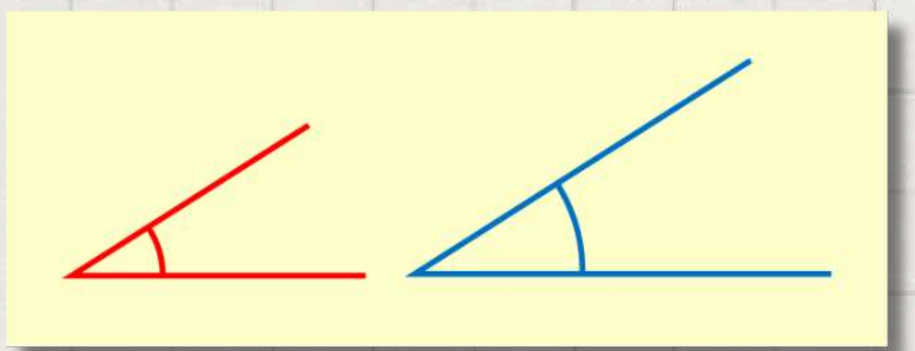
1. הקודקודים של שתי הזוויות יתלכדו.
2. השוקיים של שתי הזוויות יתלכדו.

אם שני התנאים מתקיימים, נסיק שהזוויות שוות.



השוואת גודלי זוויות

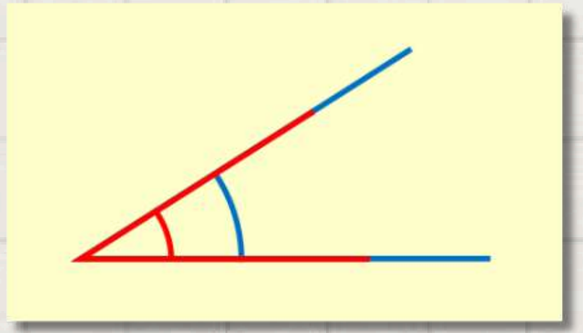
זוויות שוות בגודלן



התבוננו בשתי הזוויות המופיעות משמאל.
ננסה להניח את הזווית האדומה על הזווית הכחולה כך ש:

1. הקודקודים של שתי הזוויות יתלכדו.
2. השוקיים של שתי הזוויות יתלכדו.

אם שני התנאים מתקיימים, נסיק שהזוויות שוות.



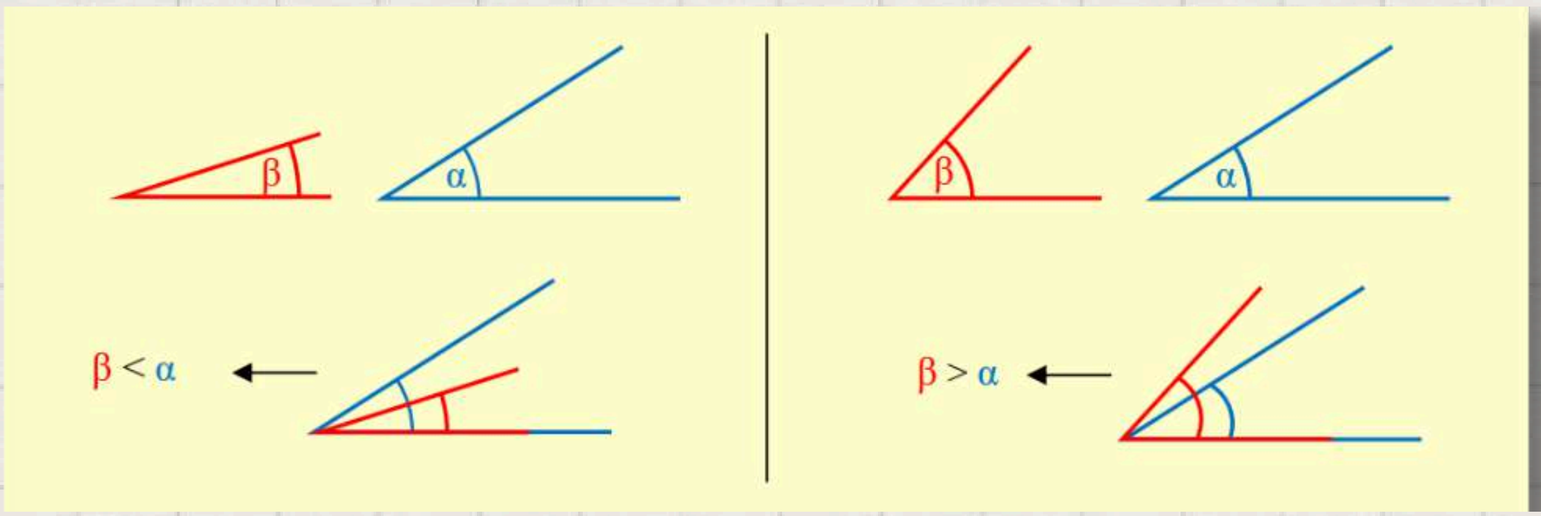
שימו לב! הזוויות שוות בגודלן על אף ששוקי הזווית הכחולה ארוכים משוקי הזווית האדומה. כלומר, **אורך השוקיים אינו קשור לגודל הזווית.**



השוואת גודלי זוויות

זוויות שונות בגודלן

נתבונן בזווית **הכחולה** שגודלה **α** ובזווית **האדומה** שגודלה **β**.
נניח את הזווית **האדומה** על הזווית **הכחולה** כך שהקודקודים שלהן יתלכדו,
וכך שאחת משוקי הזווית **האדומה** תתלכד עם אחת משוקי הזווית **הכחולה**.
אם השוק השנייה אינה מתלכדת, נסיק שהזוויות **שונות**.
בדוגמה הימנית הזווית **האדומה** גדולה יותר.
בדוגמה השמאלית, הזווית **הכחולה** גדולה יותר.



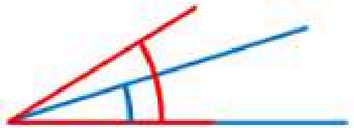


היכנסו לפעילות הדיגיטלית, והשוו בין גדלים של זוויות:

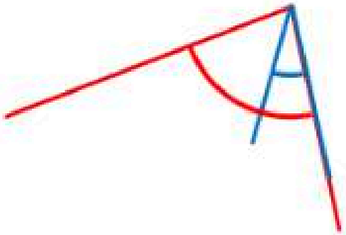


11. בכל סעיף מופיעות זווית אדומה וזווית כחולה שהונחו זו על זו, כך שיש להן קודקוד משותף ושוק משותפת. קבעו איזו מהזוויות - האדומה או הכחולה - גדולה יותר:

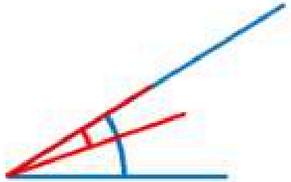
א.



ב.



ג.



ד.





11. בכל סעיף מופיעות זווית אדומה וזווית כחולה שהונחו זו על זו, כך שיש להן קודקוד משותף ושוק משותפת. קבעו איזו מהזוויות - האדומה או הכחולה - גדולה יותר:

א. ב. ג. ד.



11) א. האדומה.



11. בכל סעיף מופיעות זווית אדומה וזווית כחולה שהונחו זו על זו, כך שיש להן קודקוד משותף ושוק משותפת. קבעו איזו מהזוויות - האדומה או הכחולה - גדולה יותר:

א. ב. ג. ד.



11) א. האדומה. **ב.** האדומה.



11. בכל סעיף מופיעות זווית אדומה וזווית כחולה שהונחו זו על זו, כך שיש להן קודקוד משותף ושוק משותפת. קבעו איזו מהזוויות - האדומה או הכחולה - גדולה יותר:

א. ב. ג. ד.



11) א. האדומה. **ב.** האדומה. **ג.** הכחולה.



11. בכל סעיף מופיעות זווית אדומה וזווית כחולה שהונחו זו על זו, כך שיש להן קודקוד משותף ושוק משותפת. קבעו איזו מהזוויות - האדומה או הכחולה - גדולה יותר:

א. ב. ג. ד.



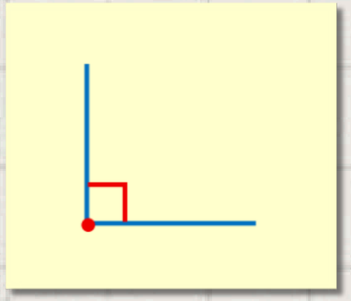
11) א. האדומה. **ב.** האדומה. **ג.** הכחולה. **ד.** האדומה.



כעת נוכל לפתור את תרגילים 12-13 בעמוד 192.



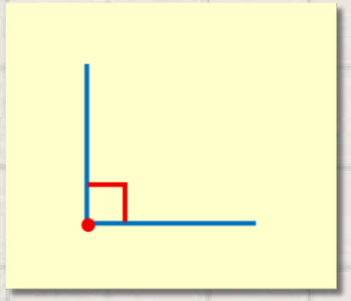
זווית ישרה

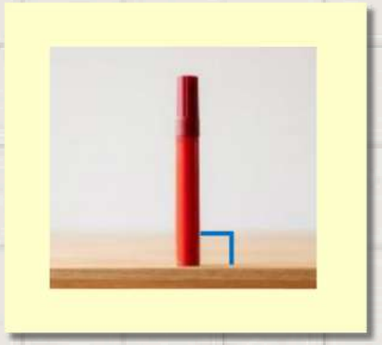


בלימודי המתמטיקה עסקנו בזווית ישרה. נהוג לסמן זווית ישרה בצורת ריבוע, כמתואר משמאל, ולא בעזרת קשת.



זווית ישרה



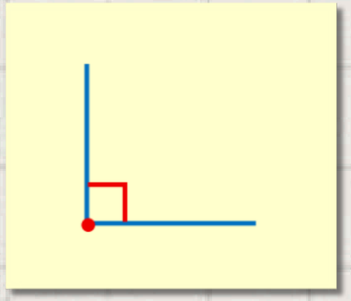


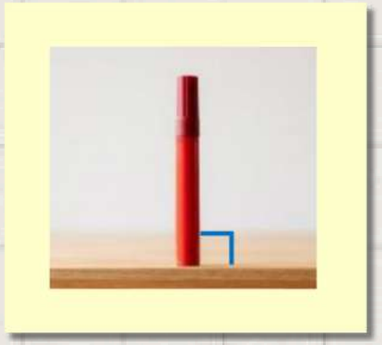
בלימודי המתמטיקה עסקנו בזווית ישרה. נהוג לסמן זווית ישרה בצורת ריבוע, כמתואר משמאל, ולא בעזרת קשת.

נמחיש מהי זווית ישרה בעזרת התמונה משמאל שבה טוש מונח על השולחן. הטוש עומד יציב ואינו נוטה הצידה. הזווית שהוא יוצר עם השולחן היא זווית ישרה, כמתואר בתמונה.



זווית ישרה







בלימודי המתמטיקה עסקנו בזווית ישרה. נהוג לסמן זווית ישרה בצורת ריבוע, כמתואר משמאל, ולא בעזרת קשת.

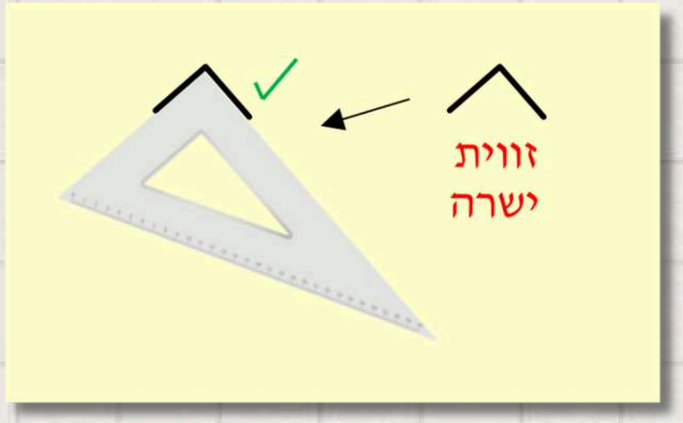
נמחיש מהי זווית ישרה בעזרת התמונה משמאל שבה טוש מונח על השולחן. הטוש עומד יציב ואינו נוטה הצידה. הזווית שהוא יוצר עם השולחן היא זווית ישרה, כמתואר בתמונה.

הזווית הישרה נפוצה מאוד בסביבה הקרובה לנו, כפי שניתן לראות בתמונה משמאל. היא גם בעלת חשיבות רבה במדעים שונים - בהנדסה, בגרפיקה, בפיזיקה, במדעי המחשב, באדריכלות ובאחרים. התבוננו סביבכם. היכן תוכלו לזהות זווית ישרה?



כיצד נוכל לצייר זווית ישרה או לקבוע אם זווית נתונה היא ישרה באופן מדויק?

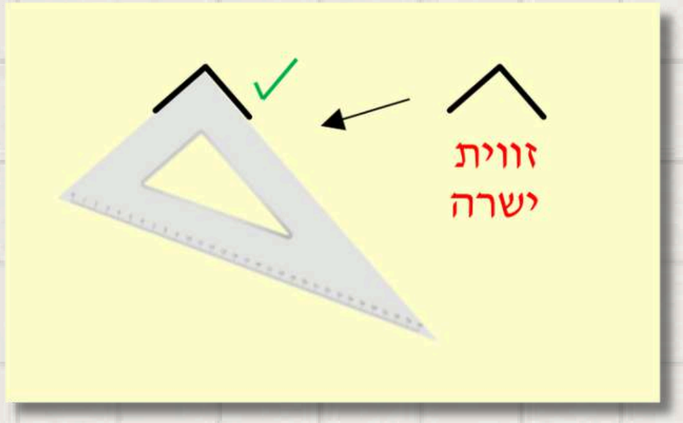
כדי לבדוק אם זווית נתונה היא ישרה, ניעזר בזווית אחרת שידוע לנו שהיא ישרה, ונבדוק אם השתיים שוות. נוכל להיעזר בסרגל משולש. ננסה להניח את הזווית הישרה של הסרגל על הזווית הנבדקת כך ש:





כיצד נוכל לצייר זווית ישרה או לקבוע אם זווית נתונה היא ישרה באופן מדויק?

כדי לבדוק אם זווית נתונה היא ישרה, ניעזר בזווית אחרת שידוע לנו שהיא ישרה, ונבדוק אם השתיים שוות. נוכל להיעזר בסרגל משולש. ננסה להניח את הזווית הישרה של הסרגל על הזווית הנבדקת כך ש:

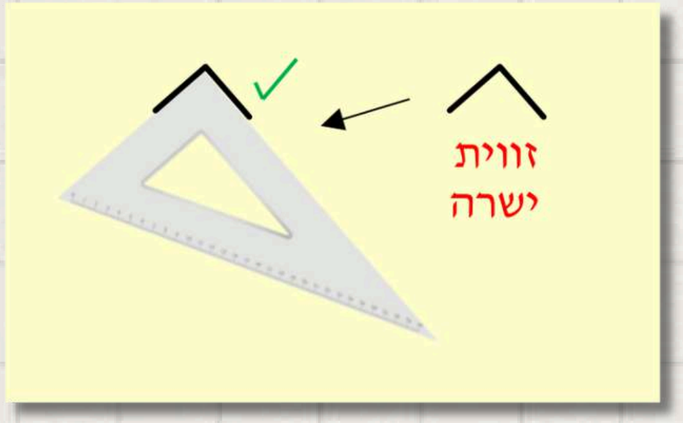


1. הקודקודים של שתי הזוויות יתלכדו.



כיצד נוכל לצייר זווית ישרה או לקבוע אם זווית נתונה היא ישרה באופן מדויק?

כדי לבדוק אם זווית נתונה היא ישרה, ניעזר בזווית אחרת שידוע לנו שהיא ישרה, ונבדוק אם השתיים שוות. נוכל להיעזר בסרגל משולש. ננסה להניח את הזווית הישרה של הסרגל על הזווית הנבדקת כך ש:

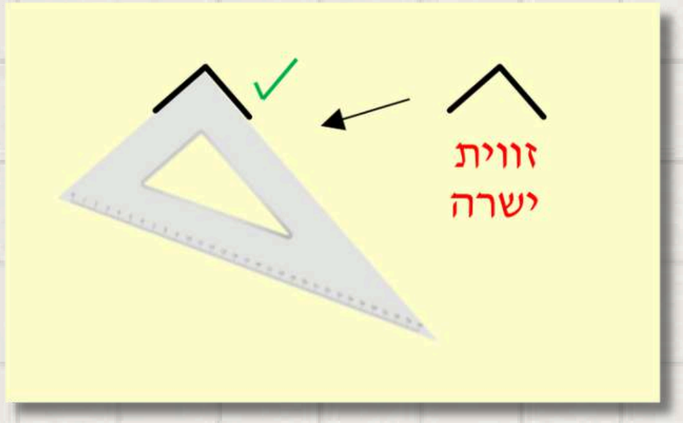


1. הקודקודים של שתי הזוויות יתלכדו.
2. השוקיים של שתי הזוויות יתלכדו.



כיצד נוכל לצייר זווית ישרה או לקבוע אם זווית נתונה היא ישרה באופן מדויק?

כדי לבדוק אם זווית נתונה היא ישרה, ניעזר בזווית אחרת שידוע לנו שהיא ישרה, ונבדוק אם השתיים שוות. נוכל להיעזר בסרגל משולש. ננסה להניח את הזווית הישרה של הסרגל על הזווית הנבדקת כך ש:



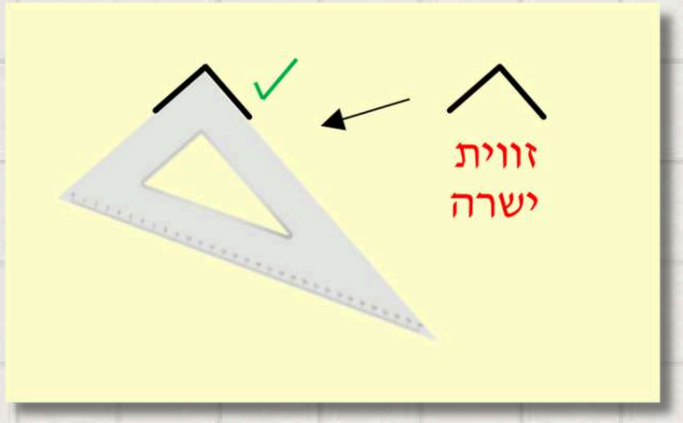
1. הקודקודים של שתי הזוויות יתלכדו.
2. השוקיים של שתי הזוויות יתלכדו.

אם שני התנאים מתקיימים, נסיק שהזוויות שוות, והזווית שבדקנו אכן ישרה.



כיצד נוכל לצייר זווית ישרה או לקבוע אם זווית נתונה היא ישרה באופן מדויק?

כדי לבדוק אם זווית נתונה היא ישרה, ניעזר בזווית אחרת שידוע לנו שהיא ישרה, ונבדוק אם השתיים שוות. נוכל להיעזר בסרגל משולש. ננסה להניח את הזווית הישרה של הסרגל על הזווית הנבדקת כך ש:

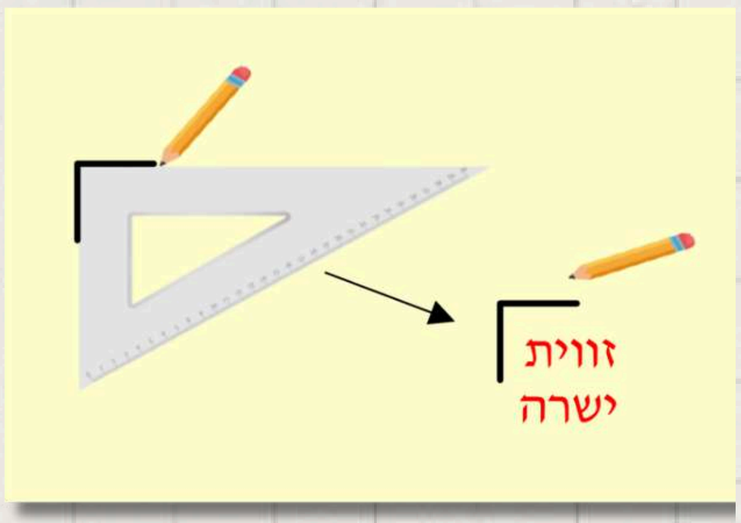


1. הקודקודים של שתי הזוויות יתלכדו.
2. השוקיים של שתי הזוויות יתלכדו.

אם שני התנאים מתקיימים, נסיק שהזוויות שוות, והזווית שבדקנו אכן ישרה.

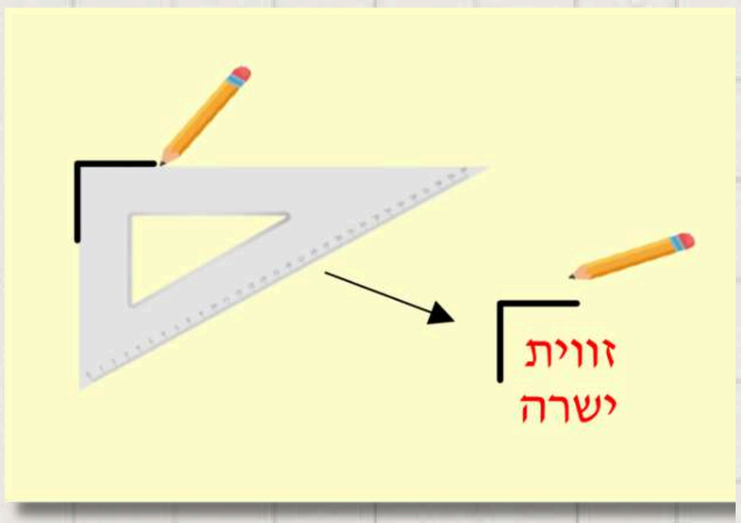
שימו לב! הזוויות שוות בגודלן על אף ששוקי הסרגל ארוכים משוקי הזווית שבדקנו. כלומר, **אורך השוקיים אינו קשור לגודל הזווית**.





בעזרת אותו העיקרון נוכל גם **לשרטט** זווית ישרה. נניח את הסרגל על דף, ונשרטט את שוקיה וקודקודה של זווית לפי קודקודו וצלעותיו של הסרגל כמתואר משמאל. בדרך זו שרטטנו זווית ששווה לזווית הסרגל, ולכן ישרה גם בעצמה.



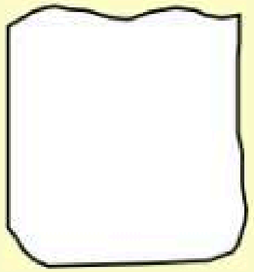
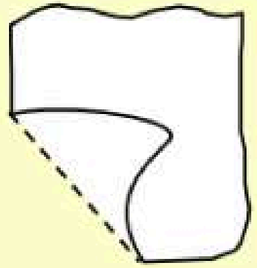
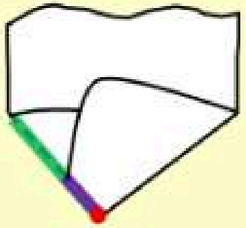
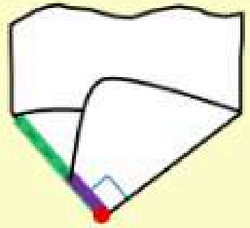


בעזרת אותו העיקרון נוכל גם **לשרטט** זווית ישרה.
נניח את הסרגל על דף, ונשרטט את שוקיה
וקודקודה של זווית לפי קודקודו וצלעותיו של
הסרגל כמתואר משמאל. בדרך זו שרטטנו זווית
ששווה לזווית הסרגל, ולכן ישרה גם בעצמה.



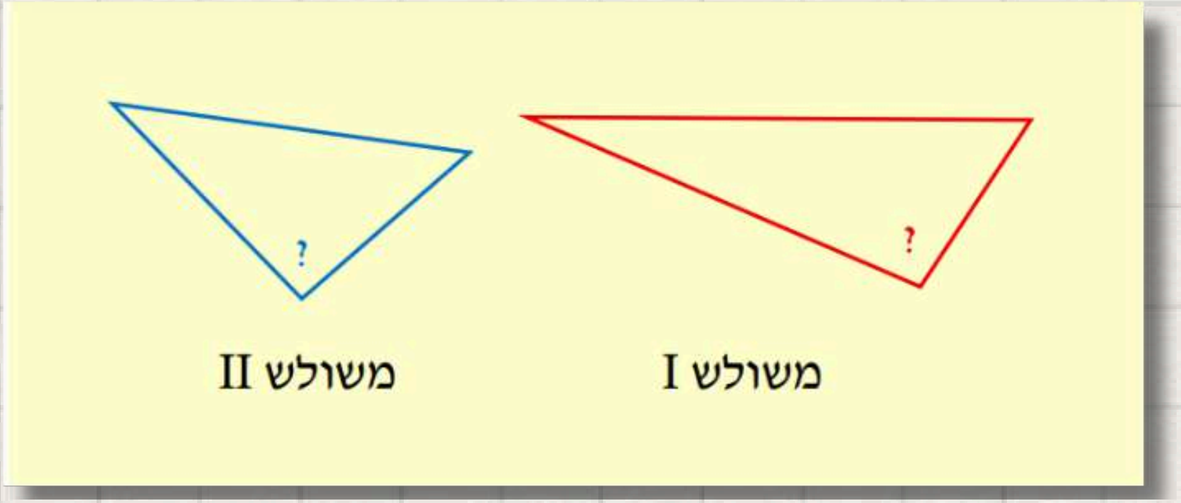
נוכל לשרטט זווית ישרה או לבדוק אם זווית נתונה היא
ישרה גם בעזרת חפץ קשיח **אחר** בעל זווית ישרה.
לדוגמה, נוכל להשתמש בסרגל מלבני רגיל או במחברת
מלבנית.

נוכל גם **ליצור זווית ישרה** בעזרת כל דף נייר, גם אם אינו מלבני.

קחו דף.	קפלו **היכן שתרצו**. אין חשיבות למקום הקיפול.	בחרו מיקום כלשהו על קו הקיפול.	קפלו את **חלקו האחד** של קו הקיפול על **חלקו השני** כך ששני החלקים יתלכדו.	התקבלה זווית **ישרה**!
				

דוגמה:

בכל משולש מסומנת אחת הזוויות. היעזרו באחת מהשיטות שהצגנו, ובדקו אם הזוויות המסומנות הן ישרות.

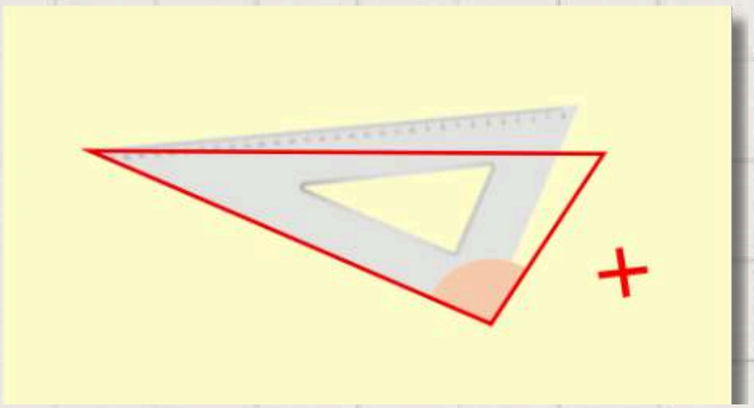




פתרון:

נבדוק את משולש l בעזרת הזווית הישרה בסרגל המשולש.

ניתן לראות שצלעות המשולש אינן מתלכדות עם שוקי הזווית, ומכך נסיק שהזווית אינה ישרה.

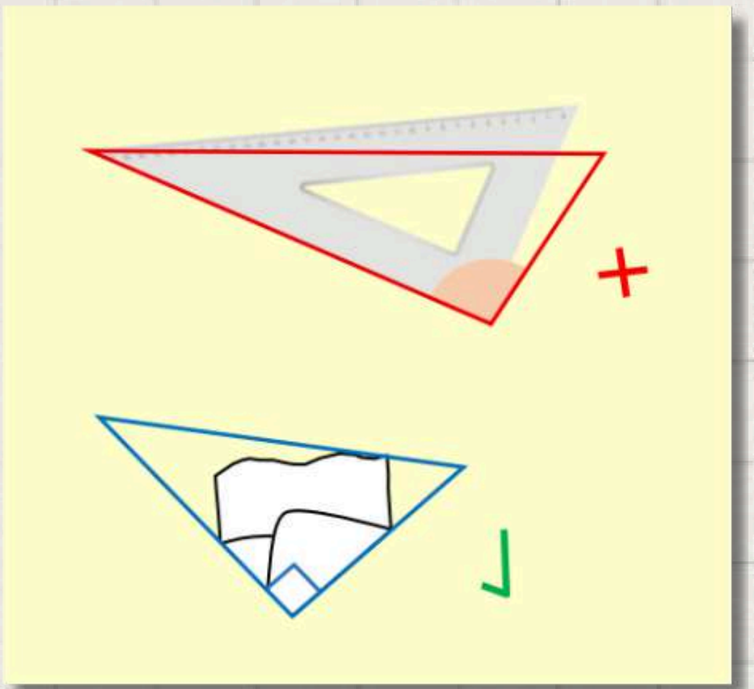




פתרון:

נבדוק את משולש I בעזרת הזווית הישרה בסרגל המשולש.

ניתן לראות שצלעות המשולש אינן מתלכדות עם שוקי הזווית, ומכך נסיק שהזווית אינה ישרה.



נבדוק את משולש II באמצעות קיפול הנייר.

ניתן לראות שצלעות הנייר המקופל מתלכדות עם שוקי הזווית, ומכך נסיק שהזווית ישרה.



כעת נוכל לפתור את תרגילים 14-15 בעמוד 194.



סימון ישרים מאונכים

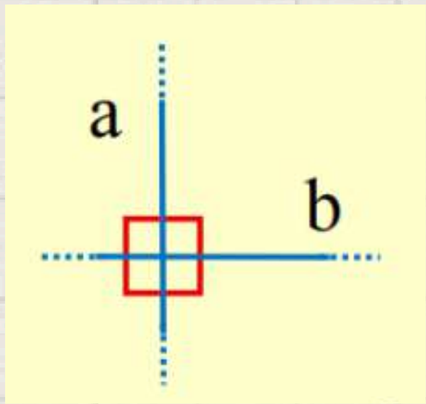
נזכיר שכאשר נוצרת זווית ישרה בין ישרים או קטעים, נאמר שהם **מאונכים** זה לזה. ניתן גם לומר שהם **ניצבים** זה לזה. ישרים וקטעים מאונכים מסומנים בעזרת הסימן $\perp$.



סימון ישרים מאונכים

נזכיר שכאשר נוצרת זווית ישרה בין ישרים או קטעים, נאמר שהם **מאונכים** זה לזה. ניתן גם לומר שהם **ניצבים** זה לזה. ישרים וקטעים מאונכים מסומנים בעזרת הסימן $\perp$.

בשרטוט זה מופיעים הישרים a ו-b המאונכים זה לזה.
בכתיב מתמטי נכתוב:
$a \perp b$.

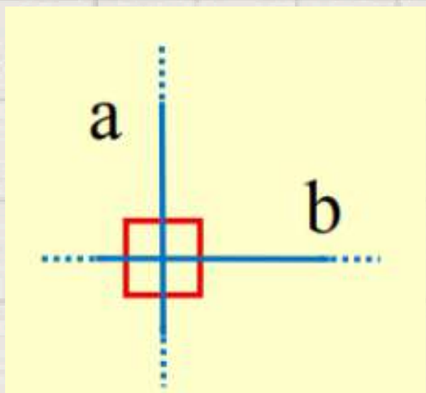




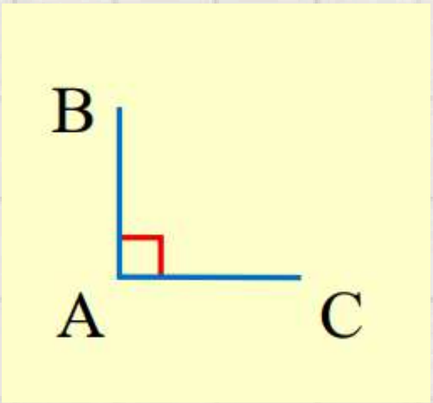
סימון ישרים מאונכים

נזכיר שכאשר נוצרת זווית ישרה בין ישרים או קטעים, נאמר שהם **מאונכים** זה לזה. ניתן גם לומר שהם **ניצבים** זה לזה. ישרים וקטעים מאונכים מסומנים בעזרת הסימן $\perp$.

בשרטוט זה מופיעים הישרים a ו-b המאונכים זה לזה.
בכתיב מתמטי נכתוב:
$a \perp b$.



בשרטוט זה מופיעים הקטעים AB ו-AC המאונכים זה לזה.
בכתיב מתמטי נכתוב:
$AB \perp AC$.

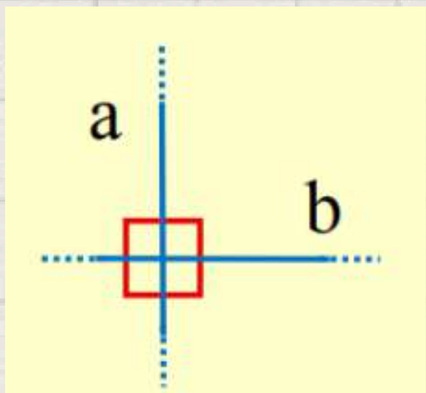




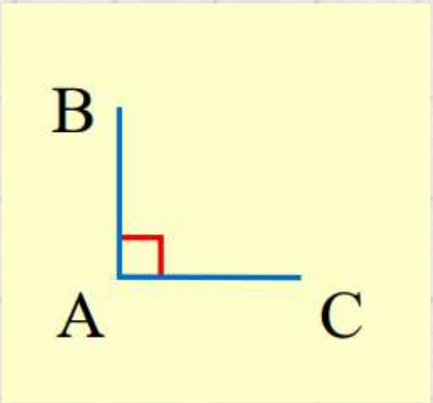
סימון ישרים מאונכים

נזכיר שכאשר נוצרת זווית ישרה בין ישרים או קטעים, נאמר שהם **מאונכים** זה לזה. ניתן גם לומר שהם **ניצבים** זה לזה. ישרים וקטעים מאונכים מסומנים בעזרת הסימן $\perp$.

בשרטוט זה מופיעים הישרים a ו-b המאונכים זה לזה.
בכתיב מתמטי נכתוב:
$a \perp b$.

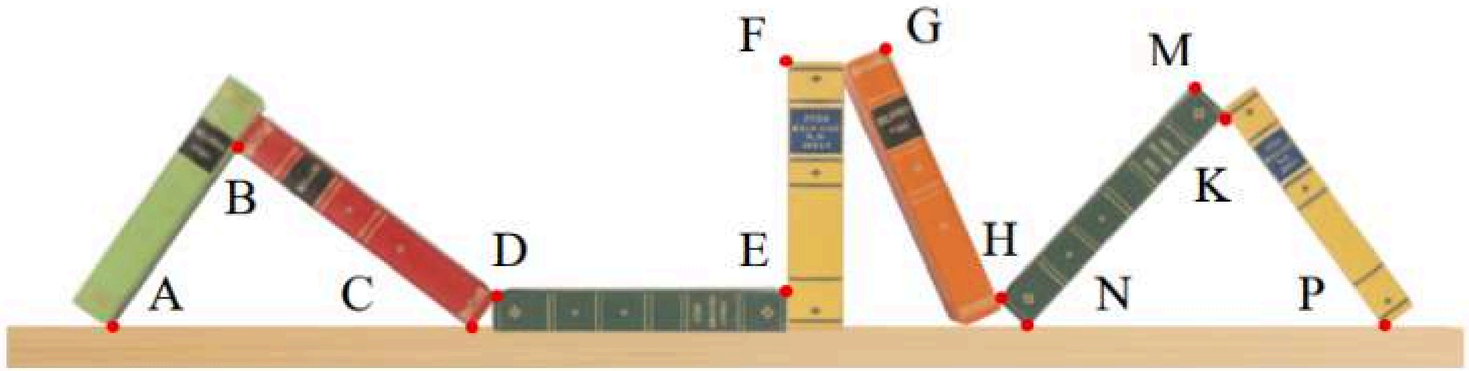


בשרטוט זה מופיעים הקטעים AB ו-AC המאונכים זה לזה.
בכתיב מתמטי נכתוב:
$AB \perp AC$.



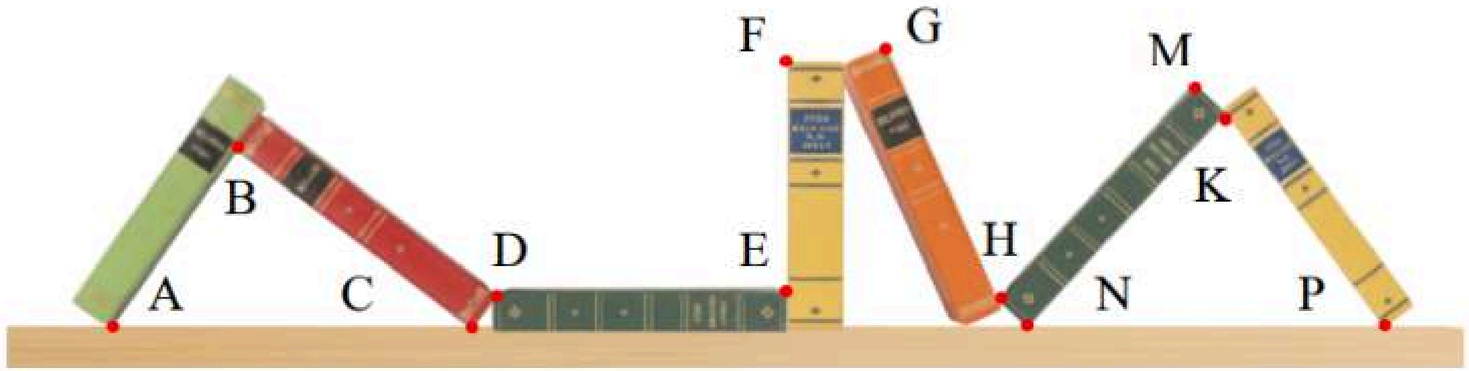
שימו לב! כאשר שני ישרים מאונכים נחתכים, מתקבלות ארבע זוויות ישרות.

16. לפניכם ספרים מונחים על מדף. היעזרו באחת הדרכים שעסקנו בהן, וקבעו אילו מהטענות נכונות:



i. $AB \perp BC$ ii. $DE \perp EF$ iii. $GH \perp MH$ iv. $NK \perp KP$

16. לפניכם ספרים מונחים על מדף. היעזרו באחת הדרכים שעסקנו בהן, וקבעו אילו מהטענות נכונות:



i. $AB \perp BC$ ii. $DE \perp EF$ iii. $GH \perp MH$ iv. $NK \perp KP$

16) i, ii.

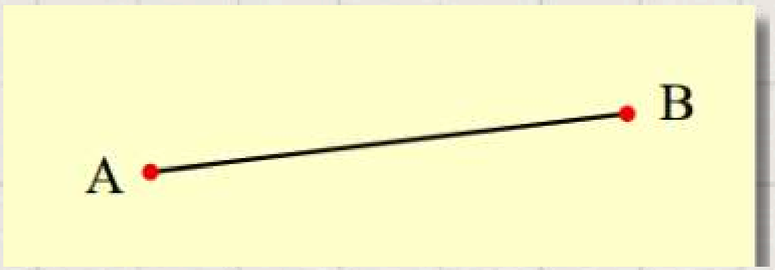


כעת נוכל לפתור את תרגיל 17 בעמוד 195.



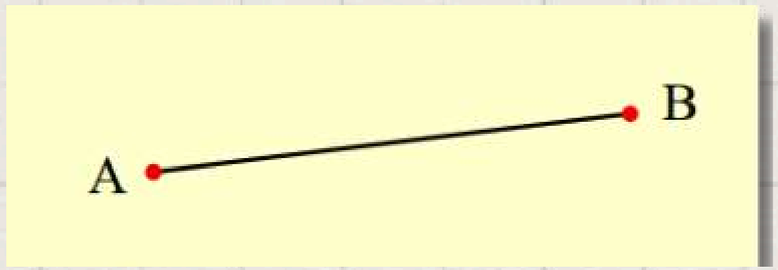
שרטוט זווית ישרה על קטע נתון

משמאלו מופיע הקטע AB.

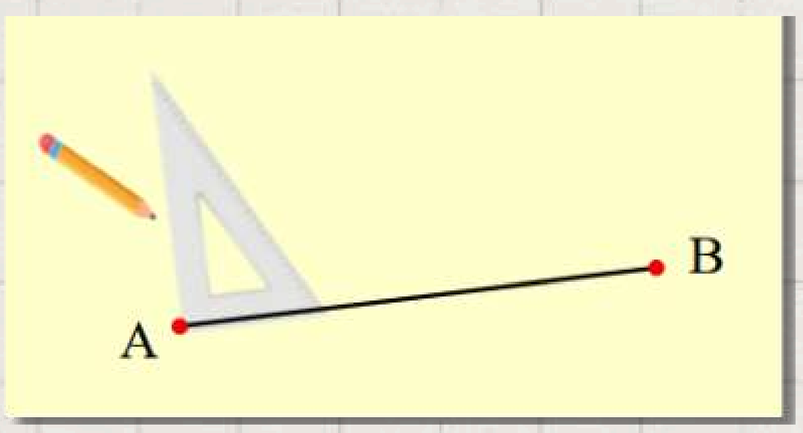




שרטוט זווית ישרה על קטע נתון

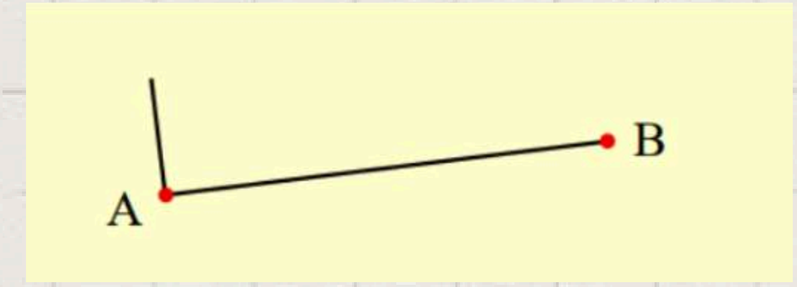


משמאלו מופיע הקטע AB.

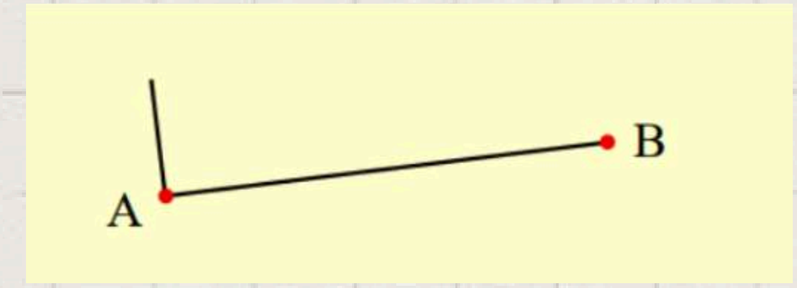


נראה כיצד לשרטט זווית ישרה בנקודה A,
ואחת מהשוקיים שלה מונחת על הקטע AB.
נניח את קודקוד הזווית הישרה של הסרגל
המשולש על הנקודה A, כך שאחת משוקי הזווית
בסרגל תתלכד עם הקטע AB.

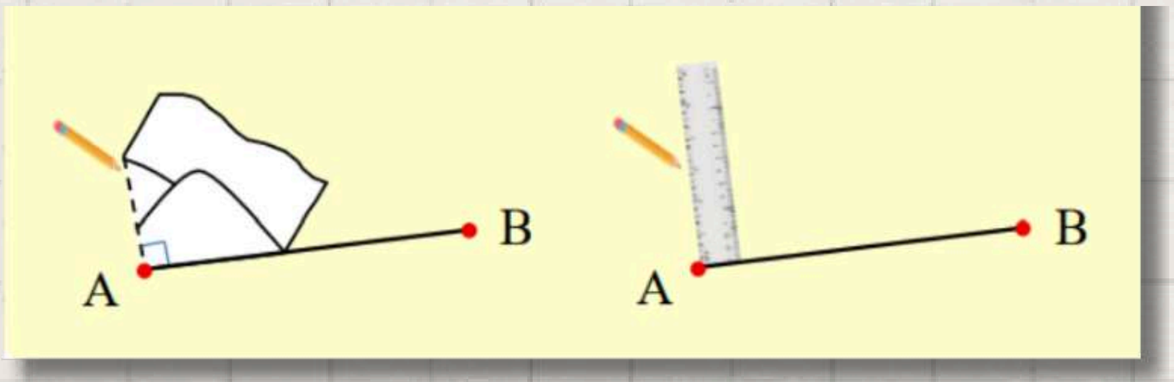




כעת נסמן בעזרת עיפרון קו לאורך השוק השנייה של הזווית עד שנגיע לנקודה A.
באופן זה תתקבל הזווית הישרה.



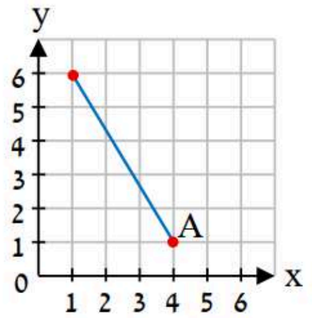
כעת נסמן בעזרת עיפרון קו לאורך השוק השנייה של הזווית עד שנגיע לנקודה A. באופן זה תתקבל הזווית הישרה.



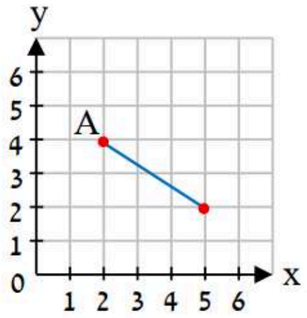
נוכל לשרטט זווית ישרה בעזרת כל הכלים שנעזרנו בהם עד כה כדי לבדוק אם זווית ישרה. משמאל מופיעה הדגמה לשרטוט בעזרת סרגל רגיל או בעזרת קיפול הנייר.

18. בכל סעיף העתיקו את השרטוט, והשלימו לזווית ישרה כך שהנקודה A תהיה קודקוד הזווית:

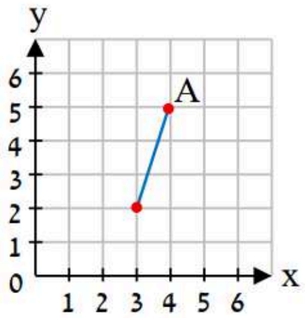
א.



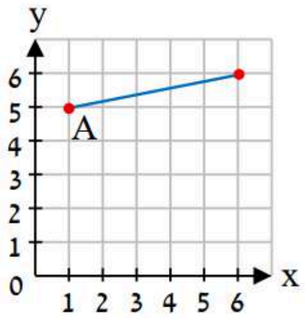
ב.



ג.



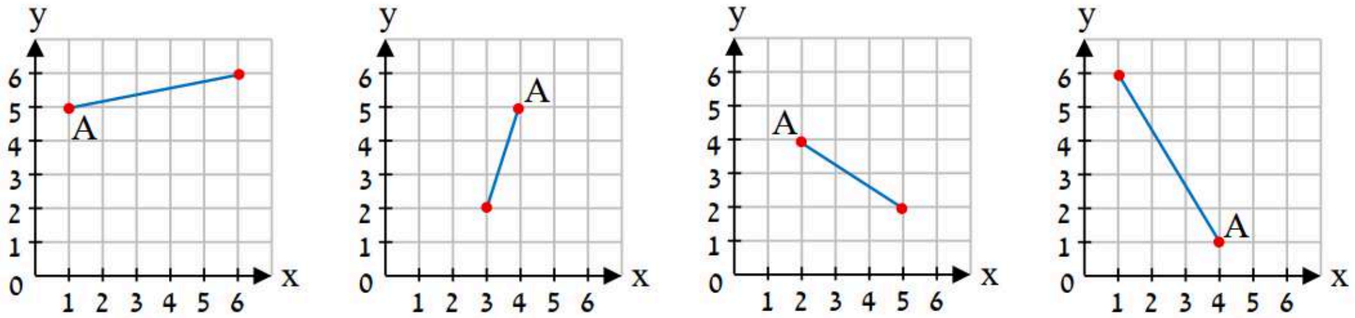
ד.





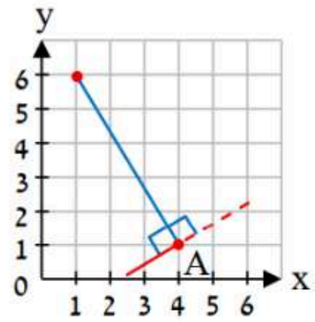
18. בכל סעיף העתיקו את השרטוט, והשלימו לזווית ישרה כך שהנקודה A תהיה קודקוד הזווית:

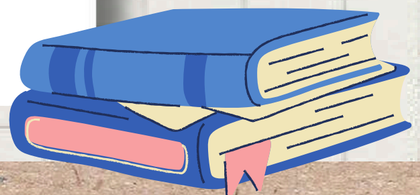
א. ב. ג. ד.



18) שתי אפשרויות ההשלמה מופיעות בכל שרטוט - אחת בקו אדום רציף והשנייה בקו אדום מקווקו:

א.

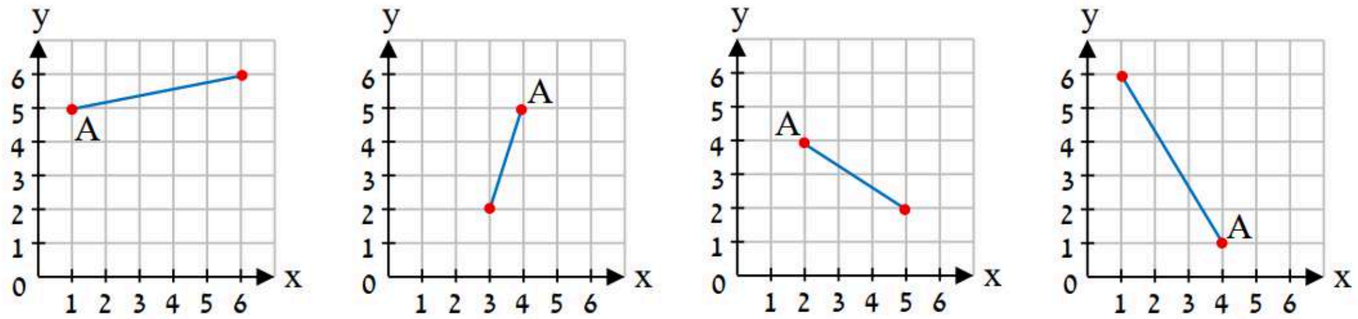






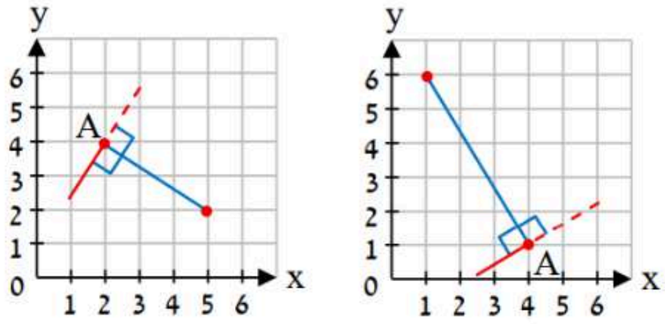
18. בכל סעיף העתיקו את השרטוט, והשלימו לזווית ישרה כך שהנקודה A תהיה קודקוד הזווית:

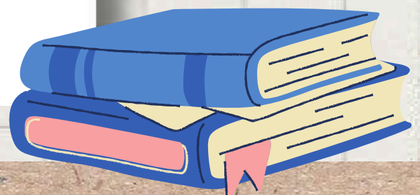
א. ב. ג. ד.



18) שתי אפשרויות ההשלמה מופיעות בכל שרטוט - אחת בקו אדום רציף והשנייה בקו אדום מקווקו:

א. **ב.**

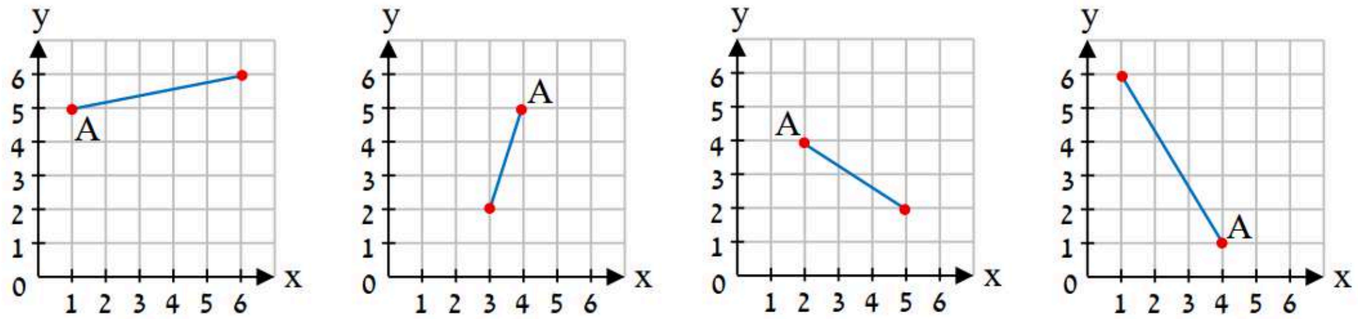






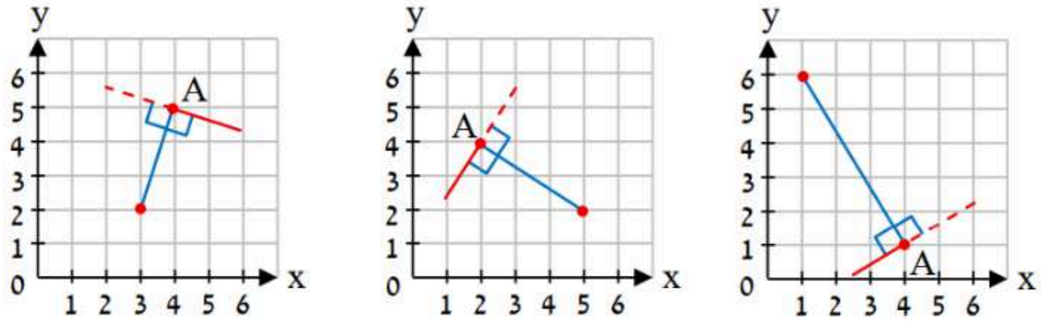
18. בכל סעיף העתיקו את השרטוט, והשלימו לזווית ישרה כך שהנקודה A תהיה קודקוד הזווית:

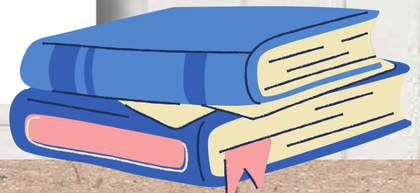
א. ב. ג. ד.



18) שתי אפשרויות ההשלמה מופיעות בכל שרטוט - אחת בקו אדום רציף והשנייה בקו אדום מקווקו:

א. **ב.** **ג.**

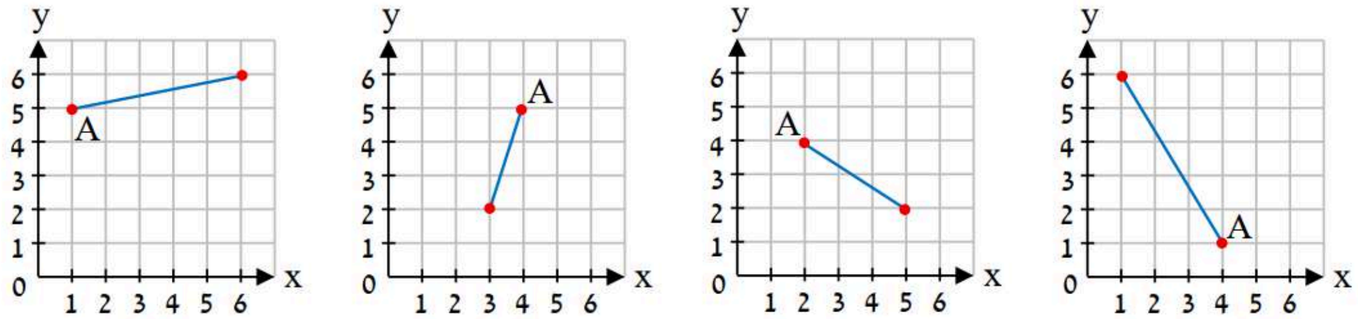






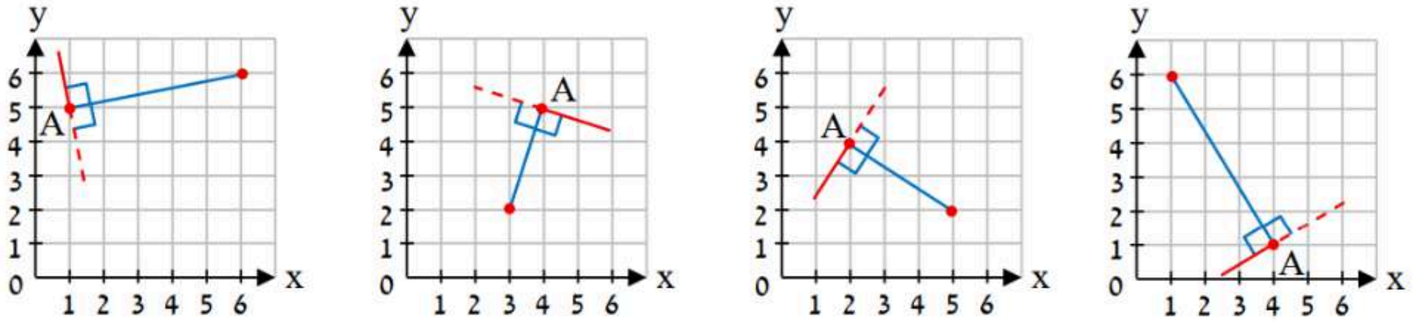
18. בכל סעיף העתיקו את השרטוט, והשלימו לזווית ישרה כך שהנקודה A תהיה קודקוד הזווית:

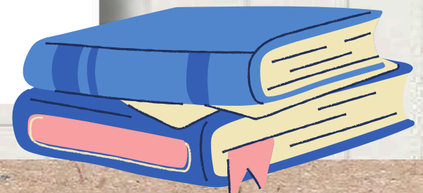
א. ב. ג. ד.



18) שתי אפשרויות ההשלמה מופיעות בכל שרטוט - אחת בקו אדום רציף והשנייה בקו אדום מקווקו:

א. **ב.** **ג.** **ד.**

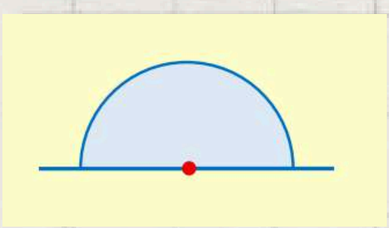






סוגי זוויות נוספים

בלימודי המתמטיקה עסקנו בסוגי זוויות נוספים:

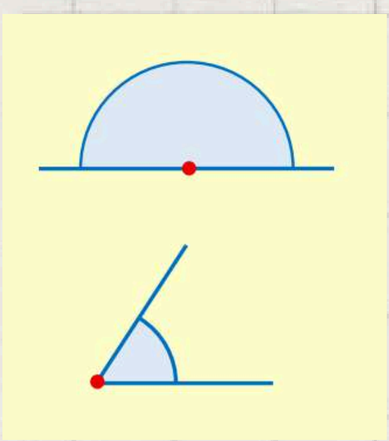


זווית שטוחה היא זווית שקרניה יוצרות קו ישר.



סוגי זוויות נוספים

בלימודי המתמטיקה עסקנו בסוגי זוויות נוספים:



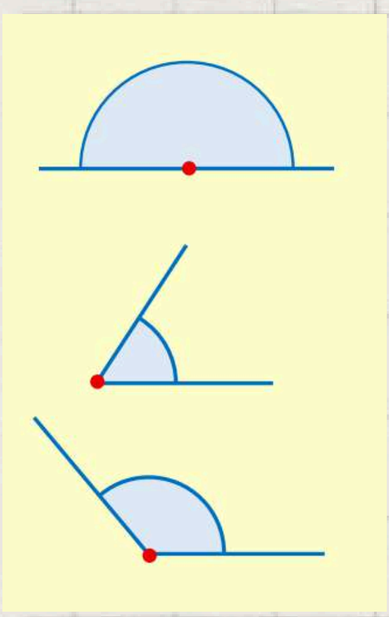
זווית שטוחה היא זווית שקרניה יוצרות קו ישר.

זווית חדה היא זווית **שקטנה** מזווית ישרה.



סוגי זוויות נוספים

בלימודי המתמטיקה עסקנו בסוגי זוויות נוספים:



זווית שטוחה היא זווית שקרניה יוצרות קו ישר.

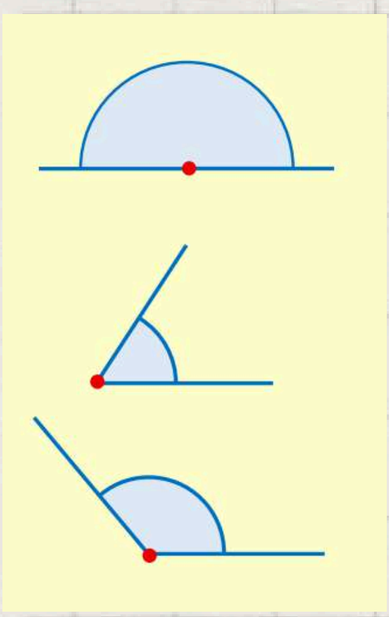
זווית חדה היא זווית **שקטנה** מזווית ישרה.

זווית קהה היא זווית **שגדולה** מזווית ישרה, ו**קטנה** מזווית שטוחה.



סוגי זוויות נוספים

בלימודי המתמטיקה עסקנו בסוגי זוויות נוספים:



זווית שטוחה היא זווית שקרניה יוצרות קו ישר.

זווית חדה היא זווית **שקטנה** מזווית ישרה.

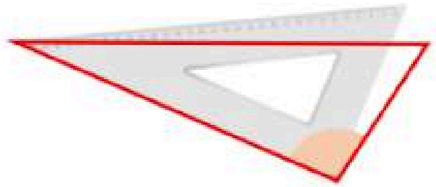
זווית קהה היא זווית **שגדולה** מזווית ישרה, ו**קטנה** מזווית שטוחה.

נוכל להשוות בין זוויות שונות לבין זווית ישרה, וכך להסיק אם הזווית גדולה מזווית ישרה (קהה או שטוחה) או קטנה ממנה (זווית חדה).

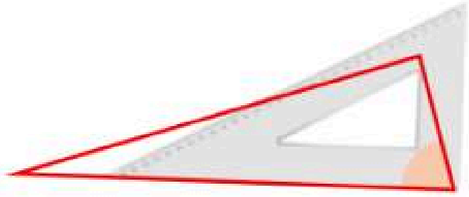


19. בכל סעיף הונח סרגל משולש על זווית אדומה. קבעו אם הזווית האדומה היא חדה, ישרה או קהה.

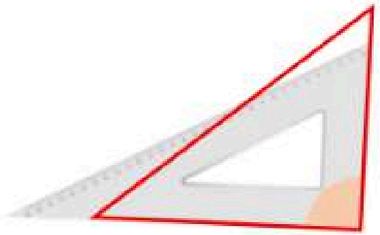
א.



ב.



ג.

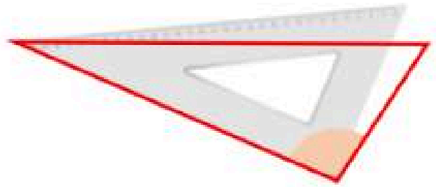


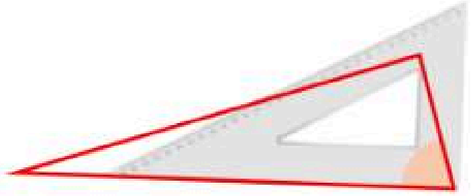


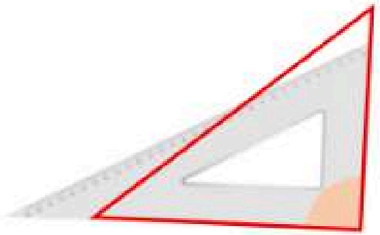


19. בכל סעיף הונח סרגל משולש על זווית אדומה. קבעו אם הזווית האדומה היא חדה, ישרה או קהה.

א. ב. ג.







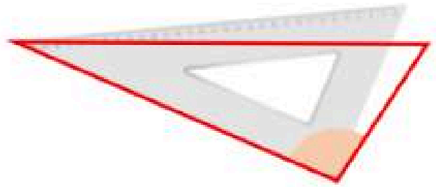


19) א. קהה.

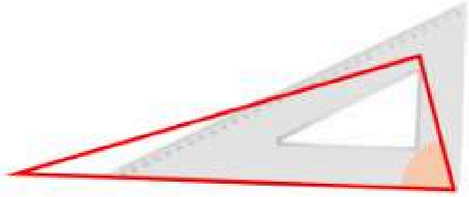


19. בכל סעיף הונח סרגל משולש על זווית אדומה. קבעו אם הזווית האדומה היא חדה, ישרה או קהה.

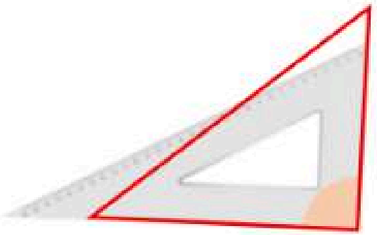
א.



ב.



ג.



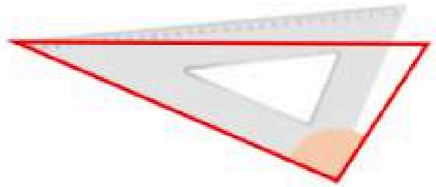


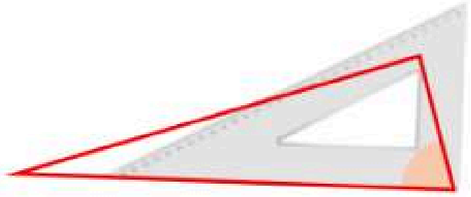
19) א. קהה. **ב.** חדה.

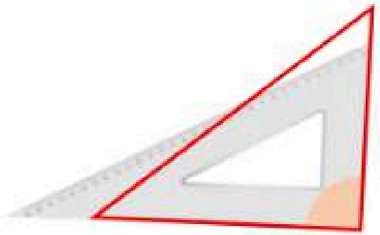


19. בכל סעיף הונח סרגל משולש על זווית אדומה. קבעו אם הזווית האדומה היא חדה, ישרה או קהה.

א. ב. ג.









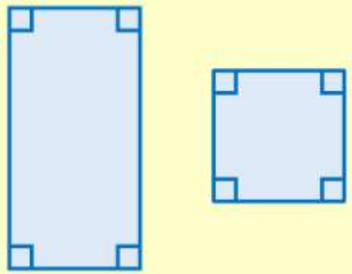
19) א. קהה. **ב.** חדה. **ג.** ישרה.



כעת נוכל לפתור את תרגיל 20 בעמוד 197.



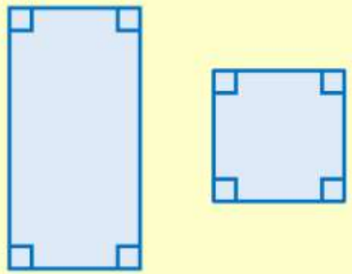
נוכל לזהות או לשרטט זוויות שונות גם בעזרת המשבצת במחברת.



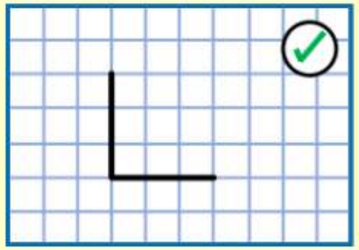
המשבצות במחברת הן ריבועיות. נזכיר שבריבוע ובמלבן **ארבע הזוויות הן ישרות**. מכך נוכל להסיק שהזוויות בין הקווים האופקיים והאנכיים בדף המשבצות הן ישרות. נוכל להיעזר בהן כדי לשרטט זווית ישרה, או כדי לבדוק אם זווית היא ישרה.



נוכל לזהות או לשרטט זוויות שונות גם בעזרת המשבצת במחברת.

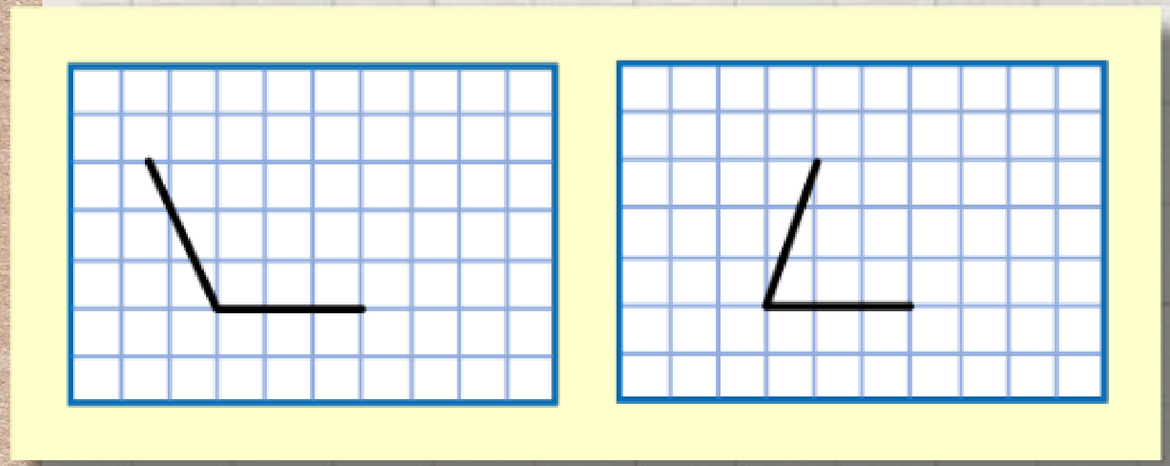


המשבצות במחברת הן ריבועיות. נזכיר שבריבוע ובמלבן **ארבע הזוויות הן ישרות**. מכך נוכל להסיק שהזוויות בין הקווים האופקיים והאנכיים בדף המשבצות הן ישרות. נוכל להיעזר בהן כדי לשרטט זווית ישרה, או כדי לבדוק אם זווית היא ישרה.



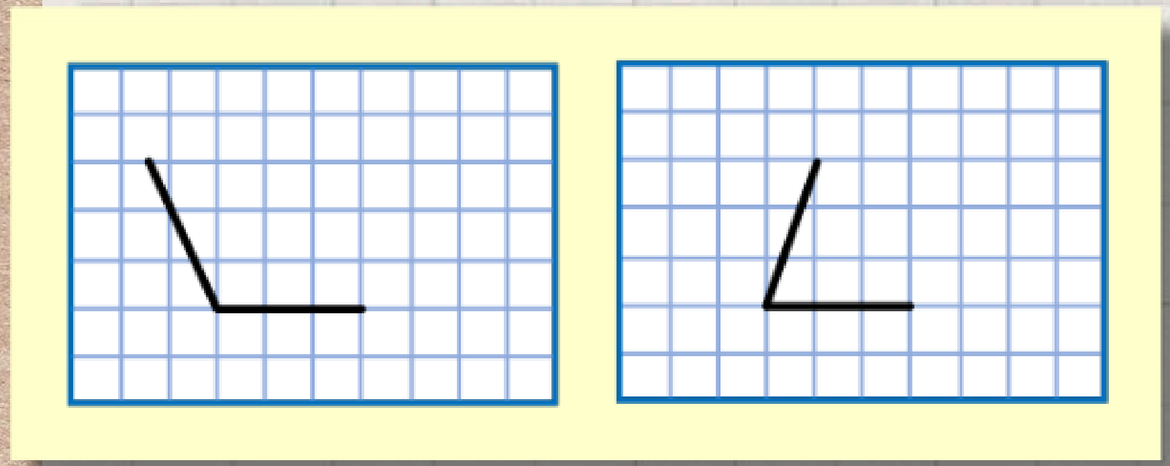
בשרטוט משמאל מופיעה זווית שהקודקוד שלה נמצא בקודקוד של משבצת, **ושתי שוקיה** מתלכדות עם קווי המשבצות. במקרה מסוג זה נוכל לקבוע שהזווית **ישרה**.



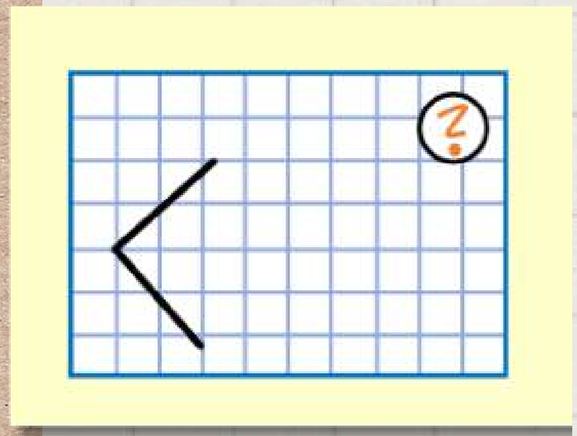


בשרטוטים משמאל מופיעות זוויות שהקודקוד שלהן נמצא בקודקוד של משבצת, אך **רק אחת** משוקי הזווית מתלכדת עם קווי המשבצות. במקרים כאלו נוכל לקבוע שהזווית **אינה ישרה**.
נוכל לזהות שהזווית הימנית **חדה**, והזווית השמאלית **קהה**.





בשרטוטים משמאל מופיעות זוויות שהקודקוד שלהן נמצא בקודקוד של משבצת, אך **רק אחת** משוקי הזווית מתלכדת עם קווי המשבצות. במקרים כאלו נוכל לקבוע שהזווית **אינה ישרה**.
נוכל לזהות שהזווית הימנית **חדה**, והזווית השמאלית **קהה**.

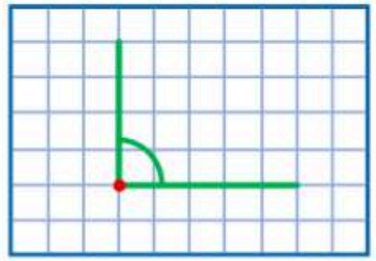


בשרטוט משמאל שתי שוקי הזווית אינן מתלכדות עם קווי המשבצות, ולכן במקרה זה לא נוכל לקבוע את סוג הזווית בעזרת המשבצות בלבד. נוכל להשתמש באחת מהשיטות האחרות שלמדנו כדי לקבוע זאת.

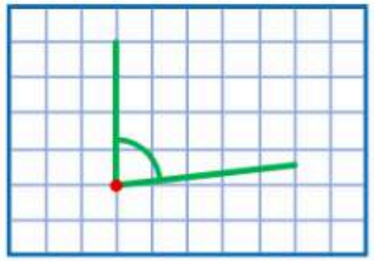


21. היעזרו במשבצות **בלבד**, וקבעו אם הזווית חדה, ישרה או קהה. אם לא ניתן לקבוע, ציינו זאת:

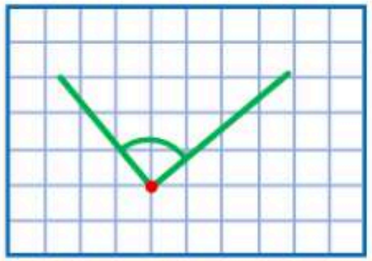
א.



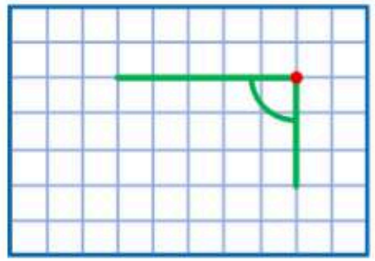
ב.



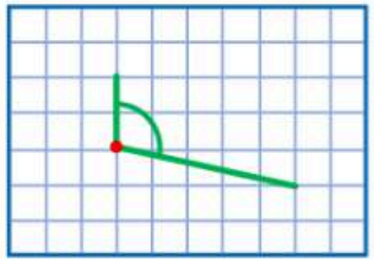
ג.



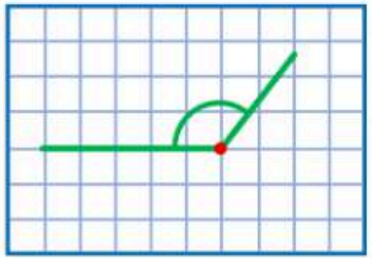
ד.



ה.



ו.

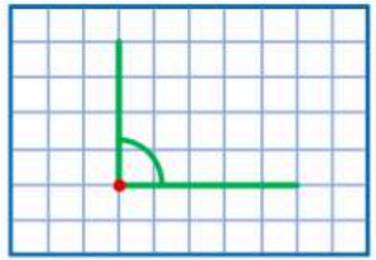




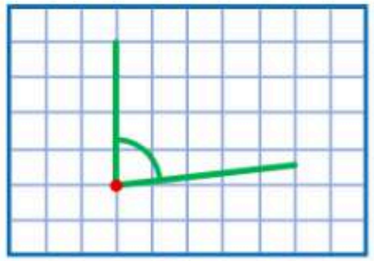


21. היעזרו במשבצות **בלבד**, וקבעו אם הזווית חדה, ישרה או קהה. אם לא ניתן לקבוע, ציינו זאת:

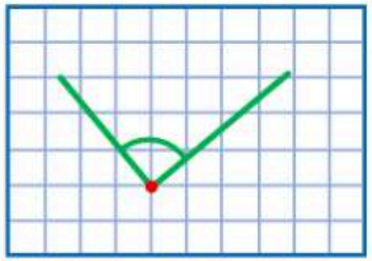
א.



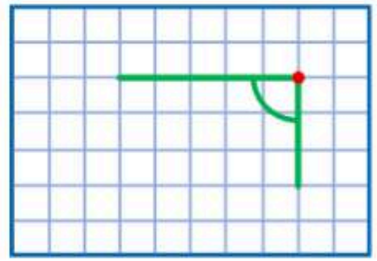
ב.



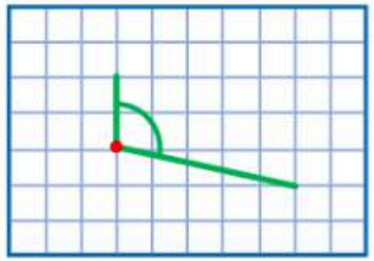
ג.



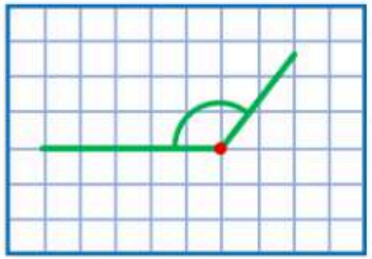
ד.



ה.



ו.



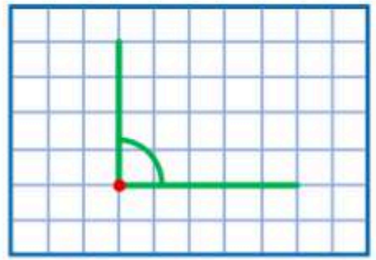


21) א. ישרה.

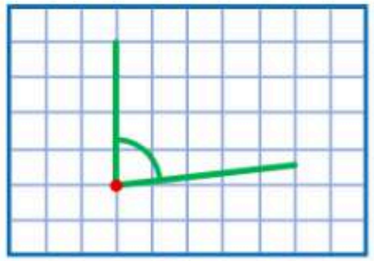


21. היעזרו במשבצות **בלבד**, וקבעו אם הזווית חדה, ישרה או קהה. אם לא ניתן לקבוע, ציינו זאת:

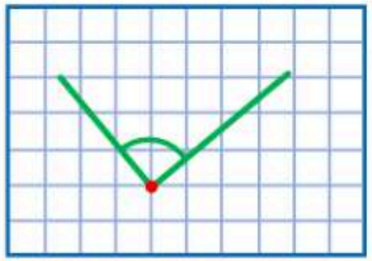
א.



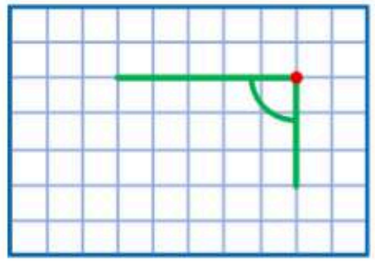
ב.



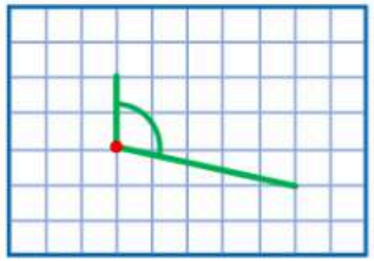
ג.



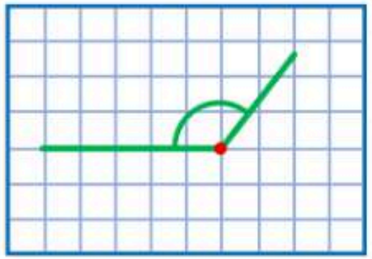
ד.



ה.



ו.



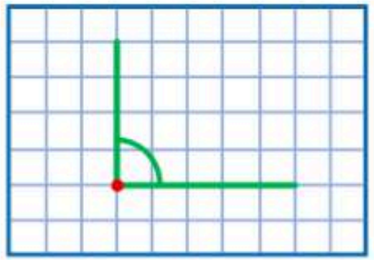


21) א. ישרה. **ב.** חדה.

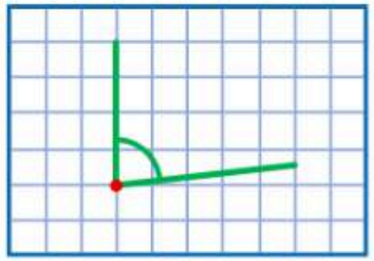


21. היעזרו במשבצות **בלבד**, וקבעו אם הזווית חדה, ישרה או קהה. אם לא ניתן לקבוע, ציינו זאת:

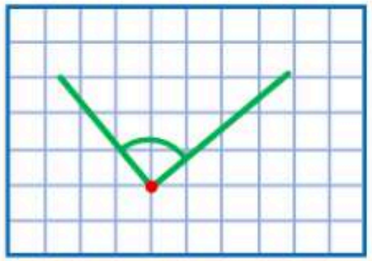
א.



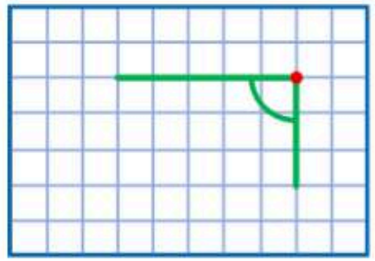
ב.



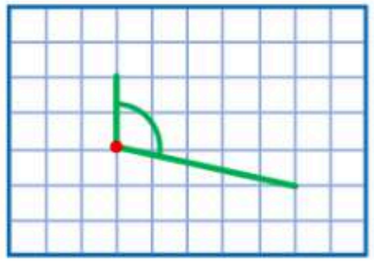
ג.



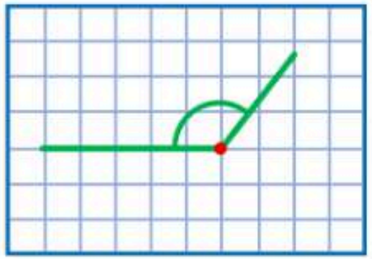
ד.



ה.



ו.

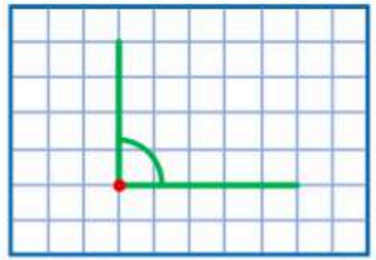


21) א. ישרה. **ב.** חדה. **ג.** לא ניתן לקבוע ללא עזרים נוספים.

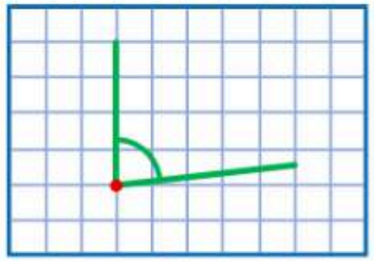


21. היעזרו במשבצות **בלבד**, וקבעו אם הזווית חדה, ישרה או קהה. אם לא ניתן לקבוע, ציינו זאת:

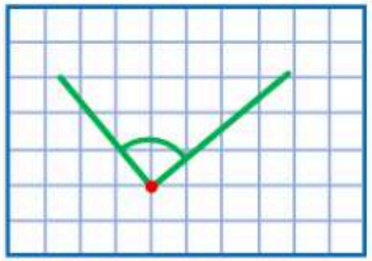
א.



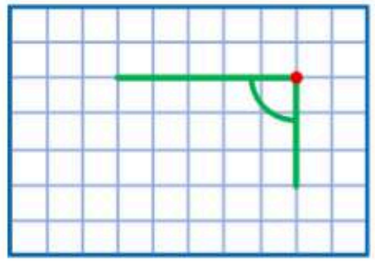
ב.



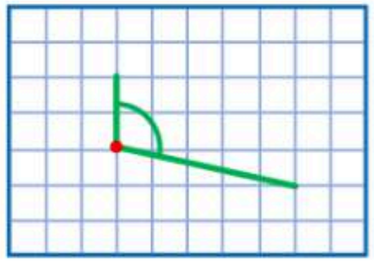
ג.



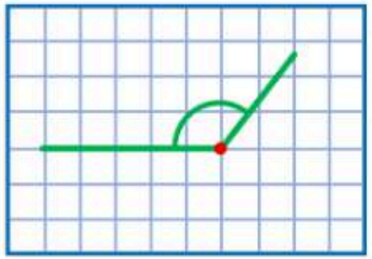
ד.



ה.



ו.



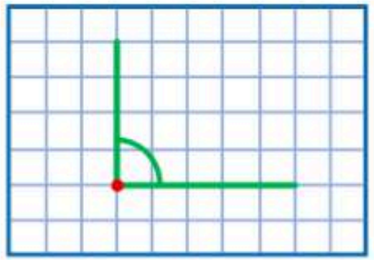
21) א. ישרה. **ב.** חדה. **ג.** לא ניתן לקבוע ללא עזרים נוספים. **ד.** ישרה.



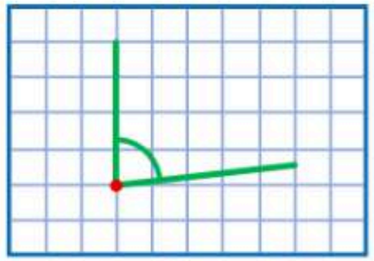


21. היעזרו במשבצות **בלבד**, וקבעו אם הזווית חדה, ישרה או קהה. אם לא ניתן לקבוע, ציינו זאת:

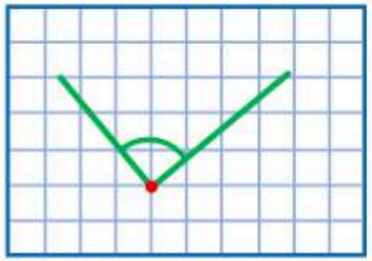
א.



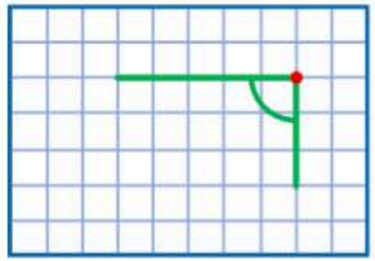
ב.



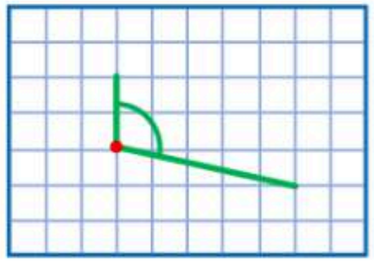
ג.



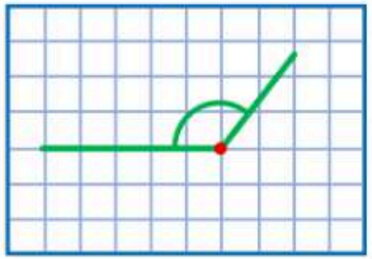
ד.



ה.



ו.

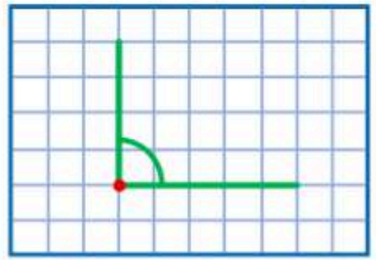


21) א. ישרה. **ב.** חדה. **ג.** לא ניתן לקבוע ללא עזרים נוספים. **ד.** ישרה. **ה.** קהה.

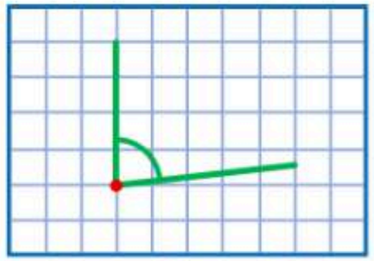


21. היעזרו במשבצות **בלבד**, וקבעו אם הזווית חדה, ישרה או קהה. אם לא ניתן לקבוע, ציינו זאת:

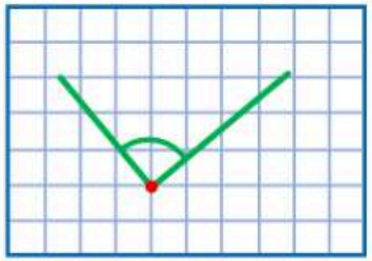
א.



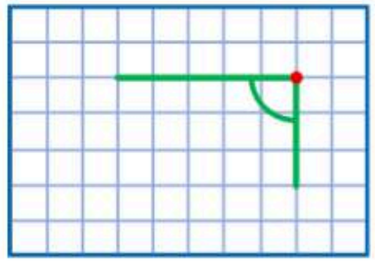
ב.



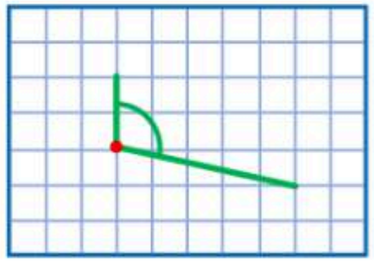
ג.



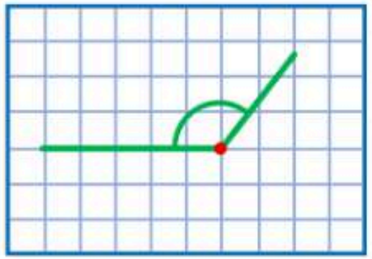
ד.



ה.



ו.



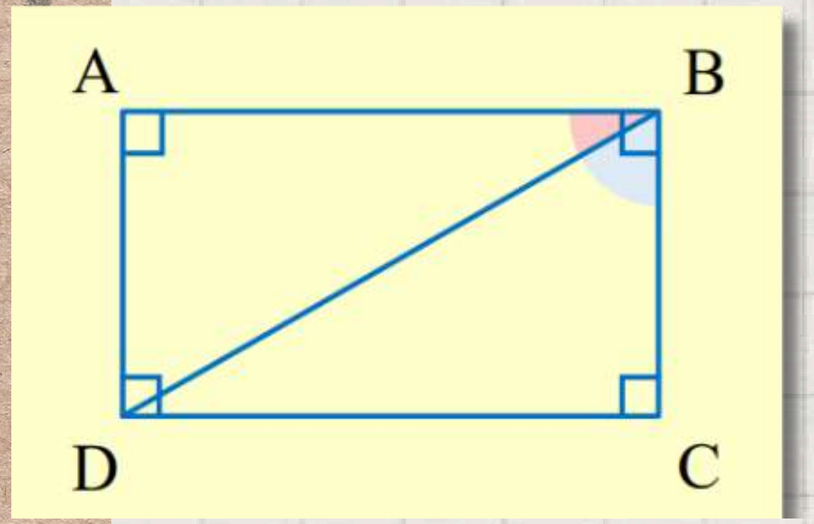


21) א. ישרה. **ב.** חדה. **ג.** לא ניתן לקבוע ללא עזרים נוספים. **ד.** ישרה. **ה.** קהה. **ו.** קהה.



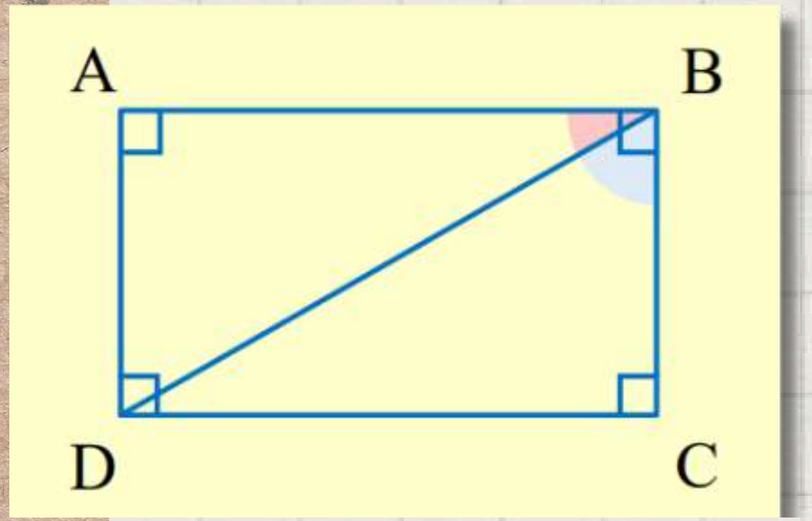
כעת נוכל לפתור את תרגיל 22 בעמוד 199.

דוגמה: במלבן ABCD מופיע האלכסון BD.





דוגמה: במלבן ABCD מופיע האלכסון BD.

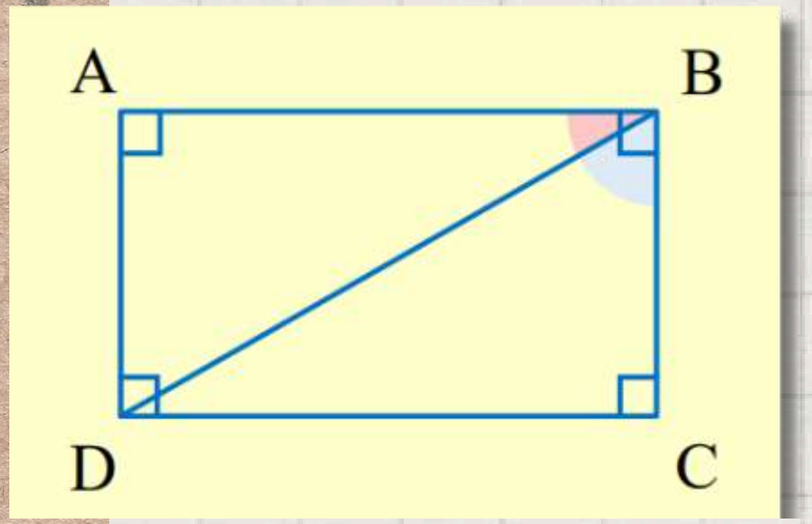


א. באיזה מהתשובות מופיע סימון נכון של הזווית הכחולה?

i. $\sphericalangle CBD$ ii. $\sphericalangle ABD$ iii. $\sphericalangle ABC$ iv. $\sphericalangle B$



דוגמה: במלבן ABCD מופיע האלכסון BD.



א. באיזה מהתשובות מופיע סימון נכון של הזווית הכחולה?

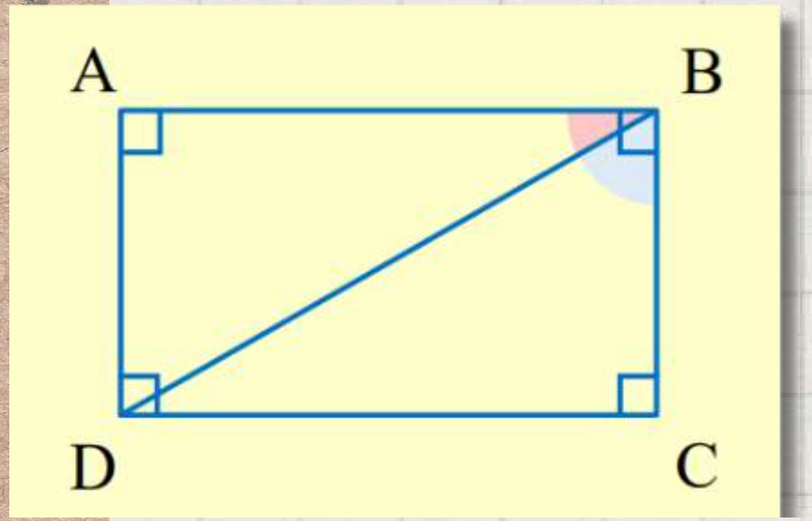
i. $\sphericalangle CBD$ ii. $\sphericalangle ABD$ iii. $\sphericalangle ABC$ iv. $\sphericalangle B$

ב. באיזה מהתשובות מופיע סימון נכון של הזווית האדומה?

i. $\sphericalangle AD$ ii. $\sphericalangle ADB$ iii. $\sphericalangle B$ iv. $\sphericalangle ABD$



דוגמה: במלבן ABCD מופיע האלכסון BD.



א. באיזה מהתשובות מופיע סימון נכון של הזווית הכחולה?

i. $\sphericalangle CBD$ ii. $\sphericalangle ABD$ iii. $\sphericalangle ABC$ iv. $\sphericalangle B$

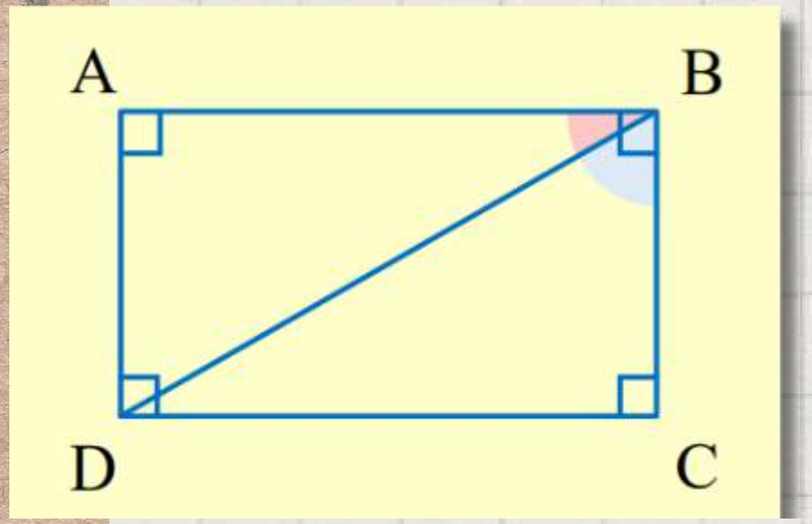
ב. באיזה מהתשובות מופיע סימון נכון של הזווית האדומה?

i. $\sphericalangle AD$ ii. $\sphericalangle ADB$ iii. $\sphericalangle B$ iv. $\sphericalangle ABD$

ג. האם ניתן לקבוע שהזוויות שעסקנו בהן בסעיפים א' ו-ב' הן חדות? הסבירו.


ארכימדס
אסף לוי
בכיוון הנכון עם ארכימדס
כיתה ז' - כרך א'
סדרת אאוריקה!

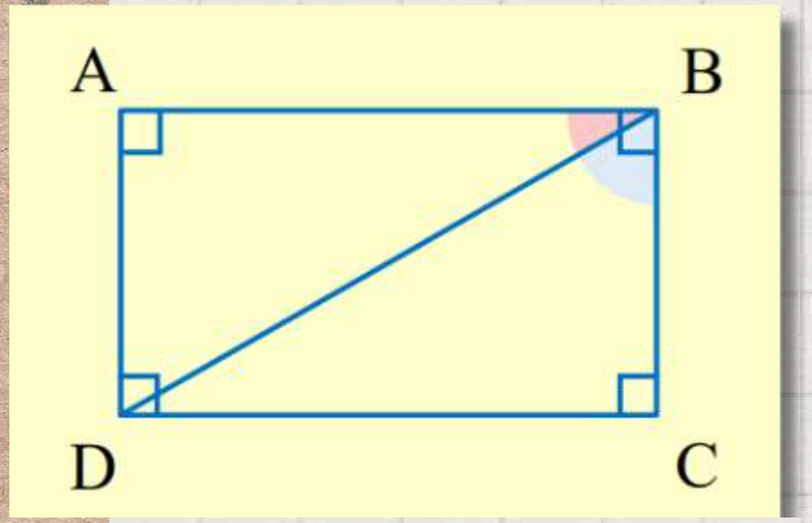
פתרון:


A
B
D
C



פתרון:

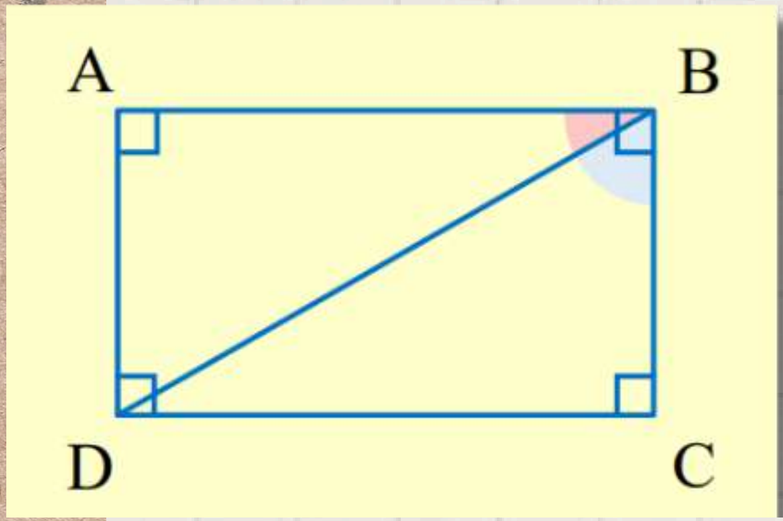
א. הסעיף הנכון הוא i. בסעיף ii מופיעות אותיות המייצגות את קצות השוקיים של זווית אחרת. סעיף iii מציג את הזווית הישרה של המלבן, ומהסימון בסעיף iv לא ניתן לזהות באיזו זווית מדובר מבין השלוש שקודקודן הוא B.





פתרון:

א. הסעיף הנכון הוא i. בסעיף ii מופיעות אותיות המייצגות את קצות השוקיים של זווית אחרת. סעיף iii מציג את הזווית הישרה של המלבן, ומהסימון בסעיף iv לא ניתן לזהות באיזו זווית מדובר מבין השלוש שקודקודן הוא B.

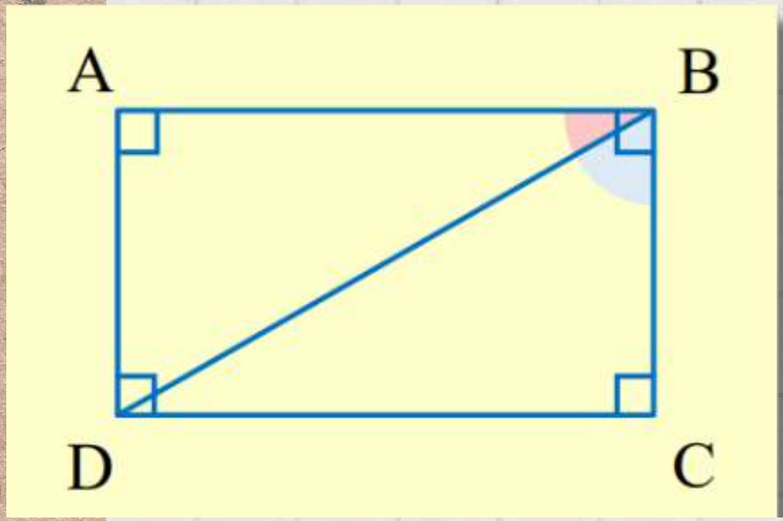


ב. הסעיף הנכון הוא iv. הכתיבה בסעיף i מציגה רק שני קודקודים במקום שלושה או אחד. בסעיף ii מוצגת זווית אחרת שקודקודנה D. בסעיף iii לא ניתן לזהות באיזו זווית מדובר מבין שלושה שקודקודן הוא B.



פתרון:

א. הסעיף הנכון הוא i. בסעיף ii מופיעות אותיות המייצגות את קצות השוקיים של זווית אחרת. סעיף iii מציג את הזווית הישרה של המלבן, ומהסימון בסעיף iv לא ניתן לזהות באיזו זווית מדובר מבין השלוש שקודקודן הוא B.



ב. הסעיף הנכון הוא iv. הכתיבה בסעיף i מציגה רק שני קודקודים במקום שלושה או אחד. בסעיף ii מוצגת זווית אחרת שקודקודנה D. בסעיף iii לא ניתן לזהות באיזו זווית מדובר מבין שלושה שקודקודן הוא B.

ג. כן. לכל אחת מהזוויות הכחולה והאדומה יש קודקוד משותף ושוק משותפת עם הזווית הישרה ABC>. ניתן לזהות ששתיהן קטנות ממנה, ולכן נוכל להסיק מכך ששתיהן חדות.

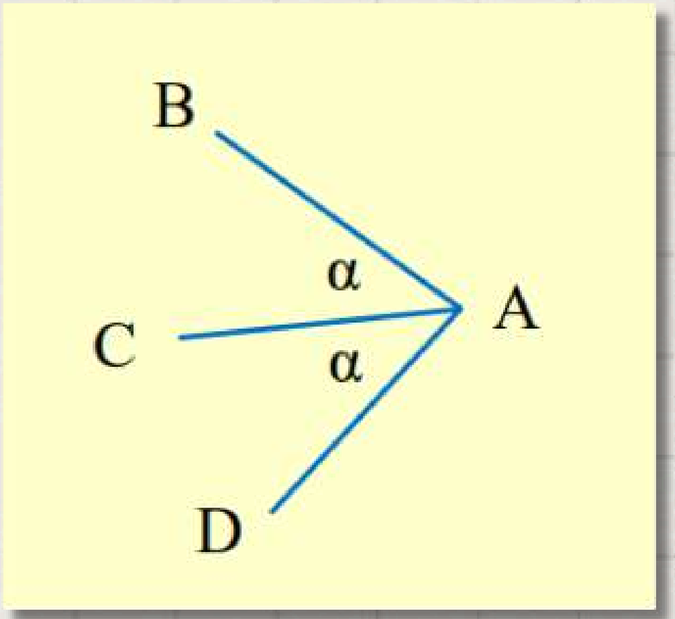


כעת נוכל לפתור את תרגילים 23-34 בעמודים 199-203.



שימו לב!

כאשר עסקנו בסימון זוויות בעזרת אותיות יווניות, הזכרנו שהאות היוונית מייצגת את גודל הזווית.
כאשר מופיעות בשרטוט זוויות שוות בגודלן, נוכל לסמן את כולן באותה אות יוונית, כמתואר בשרטוט.
כאשר יופיעו בשרטוט מספר זוויות המסומנות באותה אות יוונית, נוכל להסיק שזוויות אלו שוות זו לזו בגודלן.



לדוגמה, בשרטוט משמאל נוכל להסיק ש-$\sphericalangle CAD = \sphericalangle BAC$.



כעת נוכל לפתור את תרגיל 35 בעמוד 203.



למרחב ההוראה

לחצו כאן

במרחב ההוראה מאות דפי תרגול, וביניהם חוברות עבודה ומטלות מסכמות בשלוש רמות לכל פרק. המרחב מיועד לצוותי הוראה במוסדות לימוד אשר רכשו את הספר.



למי לפנות?

לשאלות לארכימדס:

במספר 050-9074007 של הוצאת ארכימדס

להזמנות מרוכזות - פונים ל-"יש הפצות":

טלפון 03-5595354 או וואטסאפ 054-7154211