

יצירת זוויות קהות - מדריך למורה

רקע

זווית נוצרת משתי קרניים היוצאות מנקודה משותפת. הקרניים נקראות שוקי הזווית והנקודה שממנה יוצאות הקרניים נקראת קודקוד הזווית. שתי הקרניים שיוצאות מקודקוד משותף יוצרות שתי זוויות. נהוג לסרטט קשת המציינת לאיזו זווית מתכוונים, גודל הזווית נקבע על פי ה"מפתח" בין שוקי הזווית.

על פי תכנית הלימודים במתמטיקה, נושא סוגי הזוויות נלמד בכיתה ג' ואילך. תלמידים נחשפים למושג זווית, אופן מדידת זוויות, סוגי זוויות (חדות, ישרות, קהות ושטוחות) ולהבדלים ביניהם. בנוסף, הם לומדים על זוויות בהקשר של מאונכות ומקבילות, וכמאפיין של מצולעים שונים. תלמידים מתנסים בסרטוט, מדידה, מיון והשוואה של זוויות.

למידת הנושאים הללו מלווה באתגרים שונים: תלמידים נוטים להחליף בין זווית חדה לקהה ולכלול זווית שטוחה כזווית שהינה קהה. הם עלולים לנתק בין המידה הכמותית של הזווית ובין אופן הסיווג שלה (למשל, לא לתפוס את הזווית הישרה כזווית בת 90 מעלות). בנוסף, ילדים נוטים להתייחס לאורך שוקי הזווית ולא למפתח הזווית, כשהם מתמודדים עם שאלת גודל הזווית.

מטרות משימה זו הן להתנסות ביצירת דוגמאות רבות לזוויות קהות ולהגיע להכללה לגבי המאפיינים של זוויות קהות.

היישומון

ביישומון [שבקישור](#) מוצגת הזווית $ABC \times (1)$ (איור 1), זווית זו מוצגת במצב ההתחלתי כזווית ישרה המסומנת באות ב'. הקודקודים C ו-B מקובעים ואינם ניתנים להזזה. ניתן להזיז את קודקוד A (מסומן בכחול) וליצור זוויות בין 0-360 מעלות. מכיוון ששתי קרניים יוצרות שתי זוויות. היישומון מסמן רק אחת מהן. זווית זו היא הזווית שבה מגיעים מהקן BC לקרן BA נגד כיוון השעון. זווית זו מסומנת בקשת והיא הזווית הנמדדת.



איור 1: היישומון.

תיאור המשימה

על התלמיד לגרור את קודקוד A וליצור מספר זוויות קהות. בהמשך, הוא יכול לבחון את מרחב התשובות שהשיב. במהלך הפעילות, התלמיד מתנסה ביצירת זוויות קהות, בזיהוי המאפיינים של זוויות שלהן ובעריכת הכללה לגבי סוגי הזוויות השונים.

כדי לעודד את הילדים להתנסות ביישומון ולעורר דיון בתכנים העולים ממנו, אפשר לשאול:

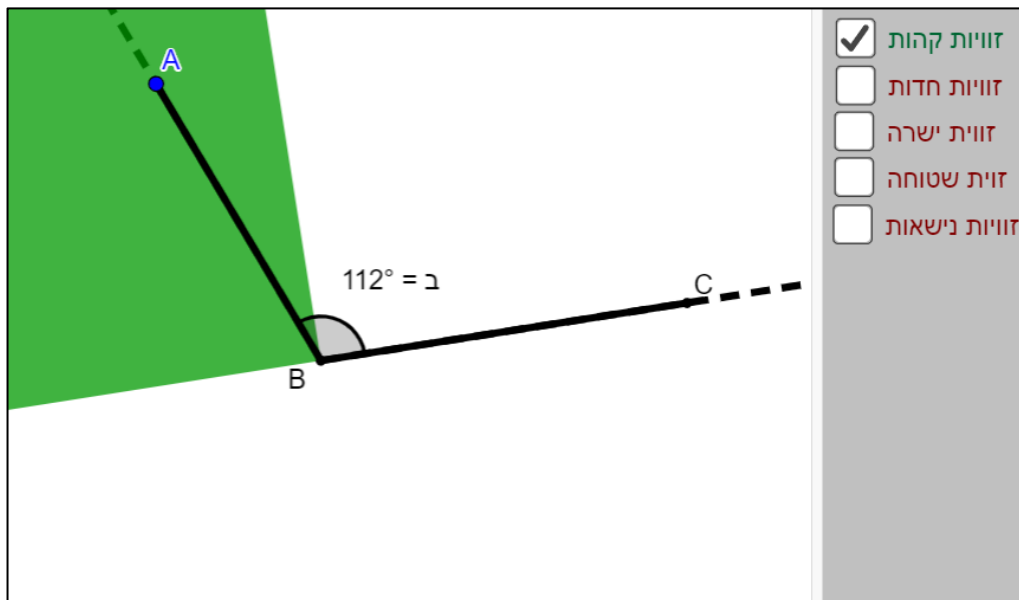
- האם קיימות תשובות אפשריות נוספות מעבר לזוויות קהות שיצרתם?
- מה נחשב כתשובה נכונה? מה נחשב כתשובה לא נכונה?
- מה ניתן ללמוד על זוויות קהות?

תשובות אפשריות לשאלות אלו הן יצירה של זוויות קהות שונות וניסיונות להגיע להכללה, כמו: זוויות קהות גדולות מזוויות חדות, הן גדולות מזווית ישרה, הן קטנות מזווית שטוחה, הן גדולות מ 90 מעלות וקטנות מ 180 מעלות וכדומה.

לאחר שהתלמידים מסיימים להתנסות ביישומון, הם יכולים לבצע הערכה עצמית ולצפות בתשובות שהשיבו על ידי חזרה לדף המשימות לחיצה על הלחצן "צפייה במשוב".

במצב זה, מופיעים לצד סרטוט הזווית לחצני בחירה המציגים את איזורי התשובות לפי זוויות. האיזורים ששמותיהם צבועים בירוק, הינם איזורים העונים לתנאי המשימה. אלו הצבועים באדום, מציינים זוויות אשר אינן עונות על תנאי המשימה. לחצנים אלו הם:

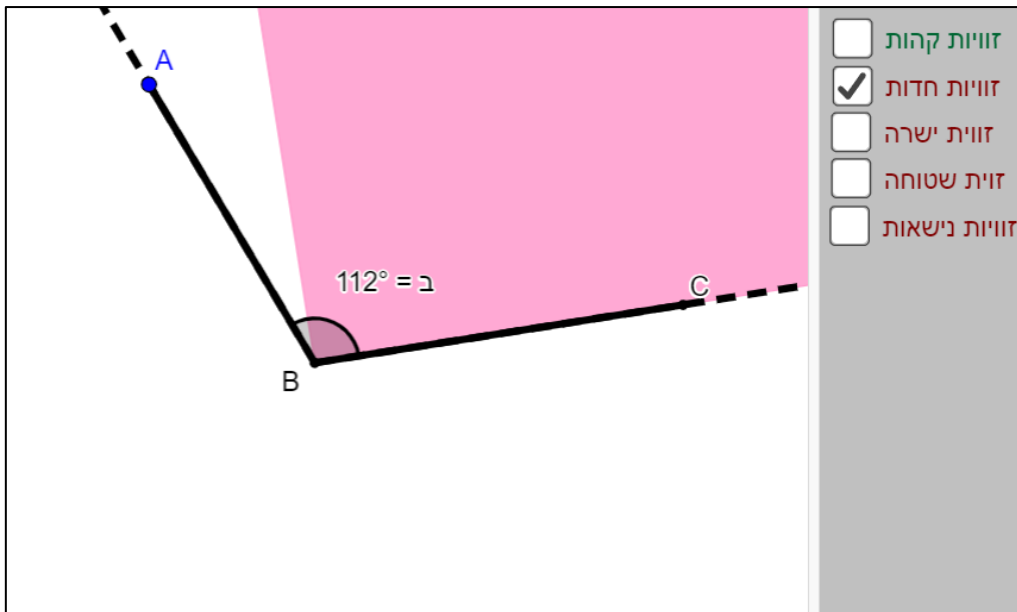
- לחצן "זוויות קהות" - מאפשר לבדוק מהו אזור התשובות הנכונות (איור 2). אזור זה הינו אזור הזוויות הקהות (צבוע בירוק), כלומר זוויות הגדולות מ 90 מעלות וקטנות מ 180 מעלות.



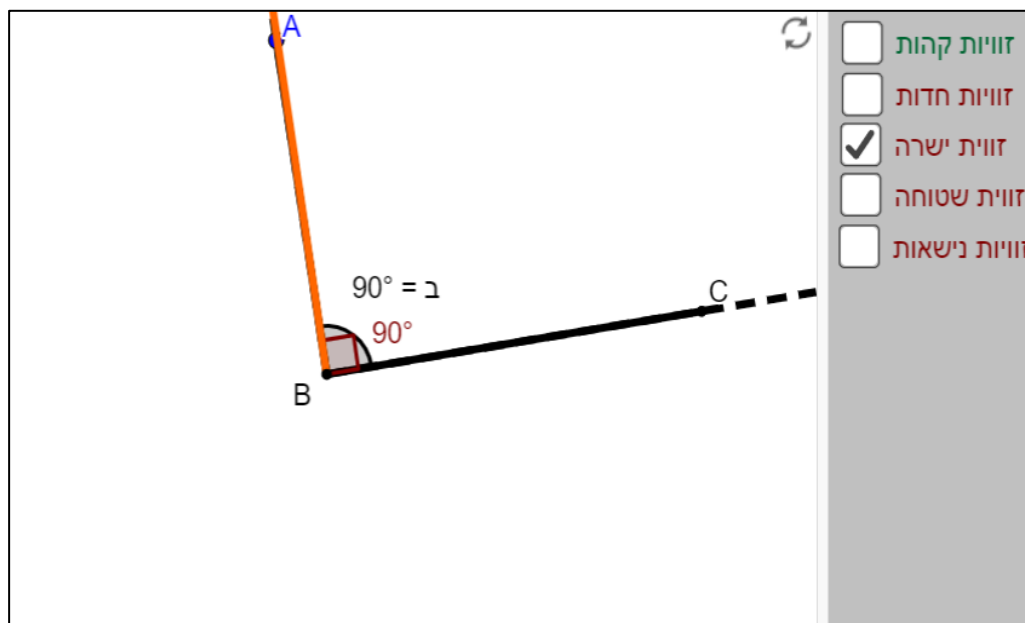
איור 2: סימון אזור הזוויות הקהות (צבוע בירוק).

- לחצני זוויות: חדות, שטוחות, ישרות, נישאות (איורים 3-6) - מאפשרים לבדוק מהם האזורים בהם התשובות אינן מתארות זוויות קהות. כלומר, הזוויות באזורים אלו אינן נכונות. אזורים אלו הם:

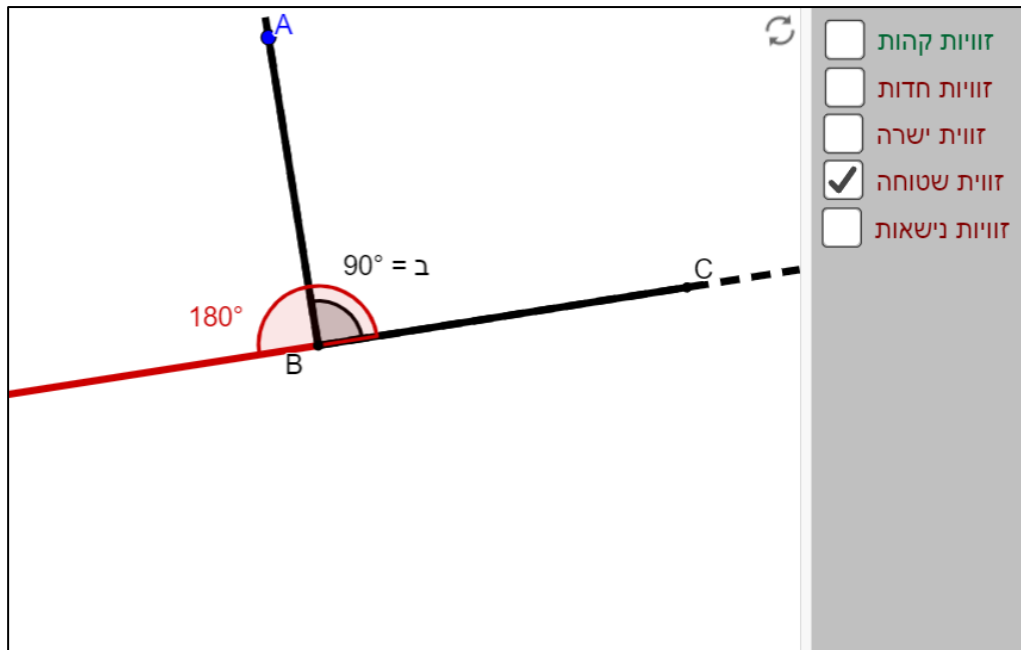
- זוויות חדות - זוויות בין 0 ל 90 מעלות (לא כולל, איור 3).
- זווית ישרה - זווית בת 90 מעלות (איור 4).
- זווית שטוחה - זווית בת 180 מעלות (איור 5).
- זוויות נישאות- זוויות בין 180 ל 360 מעלות (לא כולל, איור 6)



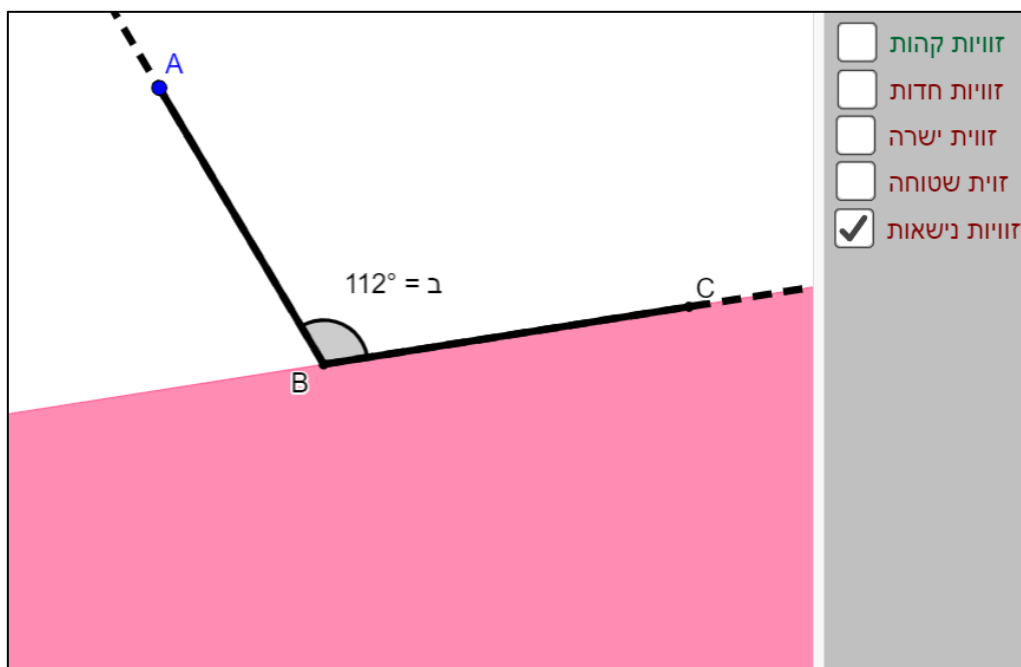
איור 3: סימון אזור הזוויות החדות (מסומן בורוד).



איור 4: סימון אזור הזווית הישרה (מסומן בכתום).



איור 5: סימון אזור הזווית השטוחה (מסומן באדום כהה).



איור 6: סימון אזור הזווית הנישאות (מסומן בורוד).

נשים לב לכך שאזורי הזוויות החדות (תשובות לא נכונות) ואזורי הזוויות הקהות (התשובות הנכונות) מסומנים בעזרת מרחבים אינסופיים כדי להדגיש את מרחב התשובות האפשריות. באותו האופן, אזורי הזוויות הישרה והשטוחה מסומנים בעזרת קרניים אינסופיות. הדבר נובע

מהניסיון להדגיש שערכי הזוויות השונות אינם תלויים באורך הצלעות התוחמות אותן. כלומר, לא משנה מה יהיה אורך הצלעות AB ו- BC , הזווית ב' תישאר בעלת גודל זהה.

הערכה

הערכה עצמית של התלמיד: היישומון מאפשר לתלמיד להעריך את הידע האישי שלו, הן על ידי הצגת אזורי התשובות הנכונות, והן על ידי הצגת כלל התשובות שהגיש באופן מרוכז. השוואה בין אזורי התשובות ובין כלל התשובות שהגיש מאפשרת לתלמיד משוב עצמי והכוונה. הוא יכול להעריך את תשובותיו, לתקן אותן על פי הצורך ולהגיע להכללה לגבי הנושא הנלמד.

כדי לעודד את הילדים לערוך הערכה עצמית, אפשר לשאול:

- מה משותף לכלל התשובות שהגשתם? מה מאפיין זוויות קהות?
- במידה והתשובות שהגשתם אינן נמצאות באזור התשובות העונות לתנאי השאלה, נסו להסביר מה משותף להן, ומדוע אינן מבטאות זוויות קהות?

הערכה כוללנית של הכיתה על ידי המורה

המורה יכול להעריך את תשובות התלמידים בשתי דרכים:

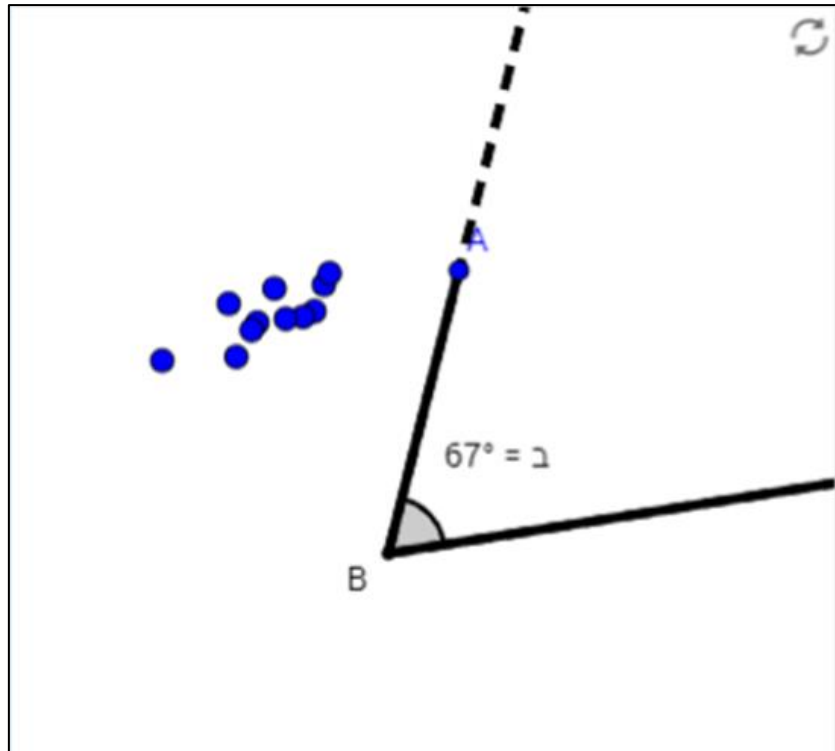
- הערכה יחידנית - הערכה של תלמיד יחיד על ידי המורה
- הערכה כיתתית – הערכה של כלל הכיתה

משימה זו מזמנת הגשת מספר רב של זוויות קהות ומתוכם המורה יכול ללמוד על תפיסת המושג "זווית קהה" עבור תלמיד יחיד או עבור כל הכיתה.

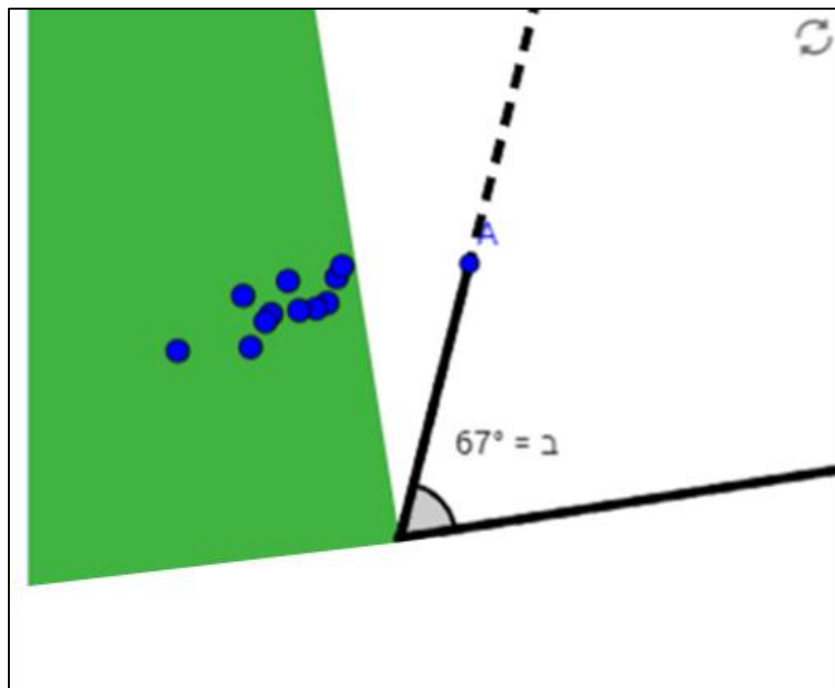
הערכה יחידנית:

מקבץ התשובות של תלמיד יחיד מופיעות כמקבץ של נקודות כחולות. הצגת התשובות של תלמיד אחד מאפשרת למורה לזהות את התפיסות של התלמיד ולתמוך בהן לפי הצורך.

בדוגמה שבאיור 7 ניתן לראות את תשובותיו של תלמיד המסומנות כנקודות כחולות על גבי היישומון, כל נקודה מסמנת מיקום של קודקוד A שהגיש התלמיד. תלמיד זה הגיש 11 דוגמאות לזוויות קהות, ניתן לראות שכלל הנקודות נמצאות באזור התשובות הקהות והנכונות (איור 8).



איור 7: תשובות של תלמיד עבור המשימה.



איור 8: איזור הזוויות הקהות (מסומן בירוק) – להערכת התשובות.

דוגמה זה מציגה תלמיד שענה תשובות נכונות ויצר זוויות קהות, רוב הזוויות שיצר נמצאות באותו איזור וצמודות זו לזו. בנוסף, אורך הקטע המגדיר את שוק הזווית דומה. על אף שכל תשובותיו נכונות גם תלמיד כזה ניתן לקדם בעזרת שאלות מכוונות, כדאי לבדוק איתו מדוע

מיקום את כל הנקודות צמוד כל כך, האם הוא יכול ליצור זוויות עם מפתח גדול יותר (קרוב ל-180 מעלות) המתאימות לדרישות המשימה, האם הוא יכול ליצור זוויות עם אורכים שונים לשוקי הזווית וכדומה.

הערכה כיתתית:

הצגת כלל התשובות של תלמידי הכיתה במסך אחד מאפשרת למורה לקבל תמונה עדכנית על ידע התלמידים ועל מאפייני התפיסות השגויות שלהם. בהתאם למידע זה, מומלץ לערוך דיון כיתתי כדי לחדד סוגיות מעניינות שעלו בתשובות ולהתייחס לשגיאות אופייניות. כמו כן מידע זה מאפשר למורה לתכנן את המשך הלמידה של הנושא במהלך אותו שיעור או לאחריו.

הדיון והתייחסות המורה לתשובות התלמידים הינה גורם מכריע בגיבוש נורמות כיתתיות בביצוע משימות אלו. כדי ליצור שטף של תשובות וגמישות מחשבתית יש לעודד את התלמידים להגיש תשובות מגוונות הכוללות מקרים מיוחדים ולא להסתפק בדוגמת האבטיפוס הרגילה.

סוגיות שניתן להתייחס אליהם בדיון כיתתי:

1. רוב הדוגמאות הינן זוויות בין 120-150 מעלות.

שאלות לדיון והתייחסות במליאת הכיתה: האם ניתן ליצור עוד דוגמאות של זוויות קהות? מהי הזווית הקהה הקטנה ביותר שניתן ליצור ביישומון? מהי הזווית הקהה הגדולה ביותר שניתן ליצור ביישומון?

2. אורך הקטע המגדיר את שוק הזווית ברוב הדוגמאות שווה באורכו.

שאלות לדיון: איזו זווית גדולה יותר? השוואה בין שתי זוויות עם מפתח זהה ואורך שונה של הקטע המגדיר את שוק הזווית, השוואה בין זווית עם מפתח גדול ואורך קצר של הקטע המגדיר את שוק זווית, לעומת זווית עם מפתח קטן יותר ואורך ארוך של הקטע המגדיר את שוק הזווית. דגשים: גודל הזווית נקבע על פי "מפתח" הזווית ולא על פי אורך הקטע המגדיר את השוק.