

יצירת זוויות ישרות - 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.

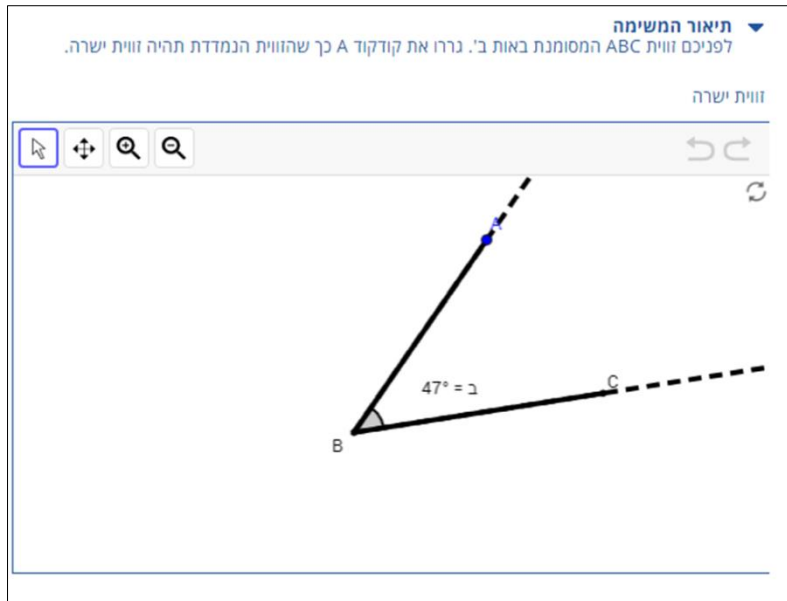
על פי תכנית הלימודים במתמטיקה, נושא סוגי הזוויות נלמד בכיתה ג' ואילך. תלמידים נחשפים למושג זווית, אופן מדידת זוויות, סוגי זוויות (חדות, ישרות, קהות ושטוחות) ולהבדלים ביניהם. בנוסף, הם לומדים על זוויות בהקשר של מאונכות ומקבילות, וכמאפיין של מצולעים שונים. תלמידים מתנסים בסרטוט, מדידה, מיון והשוואה של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

היישומון

ביישומון [שבקישור](#) מוצגת זווית $\sphericalangle ABC$ (איור 1). זווית זו מוצגת במצב ההתחלתי כזווית חדה 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 מהקרן 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 זוויות ישרות. בהמשך, הוא יכול לבחון את מרחב התשובות שהשיב, ביחס למרחב התשובות הנכונות. במהלך הפעילות, התלמיד מתנסה בסיווג זוויות, בזיהוי המאפיינים של זוויות ישרות ואחרות 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 הישרות שיצרתם?
- מה נחשב כתשובה נכונה? מה נחשב כתשובה לא נכונה?
- מה ניתן ללמוד על זוויות ישרות?

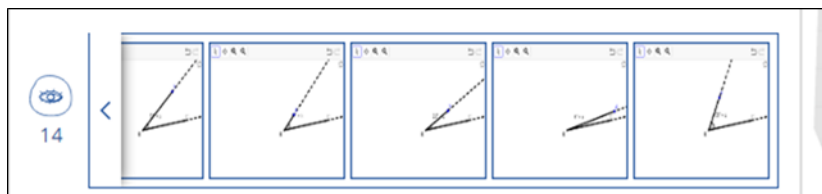
תשובות אפשריות לשאלות אלו הן הדגמה של נקודות שונות שמגדירות את הזווית הישרה, הדגמה של סוגים של זוויות וניסיונות להכללה, כמו: זווית ישרה גדולה מזוויות חדות, קטנה מזוויות קהות ומזווית שטוחה, זווית ישרה שווה ל 90 מעלות, שוקי הזווית יכולים להיות באורכים שונים ועדיין לשמור על זווית של 90 מעלות.

במידה ותלמידים יענו שישנה תשובה אחת אפשרית לזווית ישרה, חשוב להסביר להם שאכן ישנה זווית ישרה אחת ויחידה, אבל ישנן נקודות רבות שמגדירות אותה. נקודות אלו נמצאות כולן על אותה הקרן.

הערכה

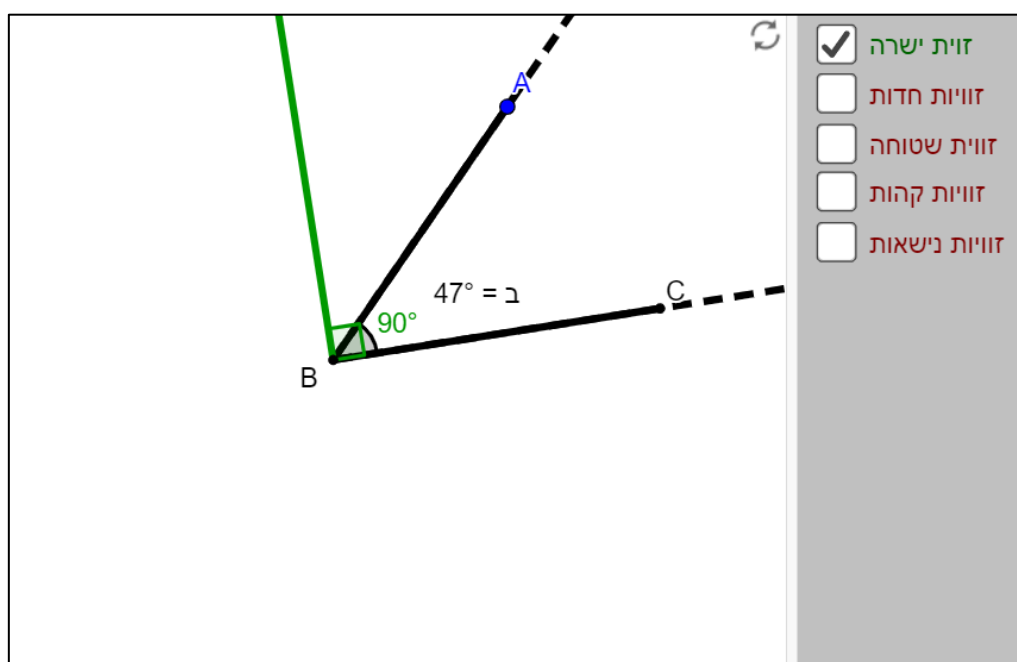
לאחר שהתלמידים מסיימים להתנסות ביישומון, הם יכולים לבצע הערכה עצמית ולצפות בתשובות שהשיבו על ידי חזרה לדף המשימות לחיצה על הלחצן "צפייה במשוב".

יש ללחוץ על אייקון העין שמופיע בצד הדוגמאות.



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:

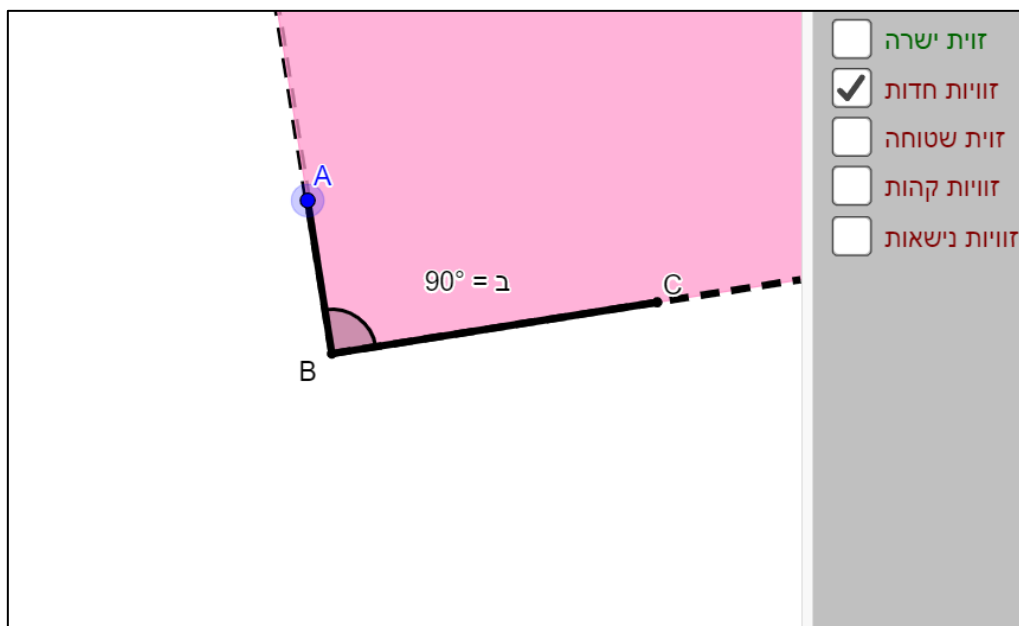
- לחצן תשובות "זוויות ישרות" - מאפשר לבדוק מהו הזוויות הישרות, כלומר זוויות השוות ל- 90° מעלות ואורך צלעותיהן יכול להיות שונה (איור 2). איזור זה מכיל את התשובה או התשובות הנכונות למשימה זו.



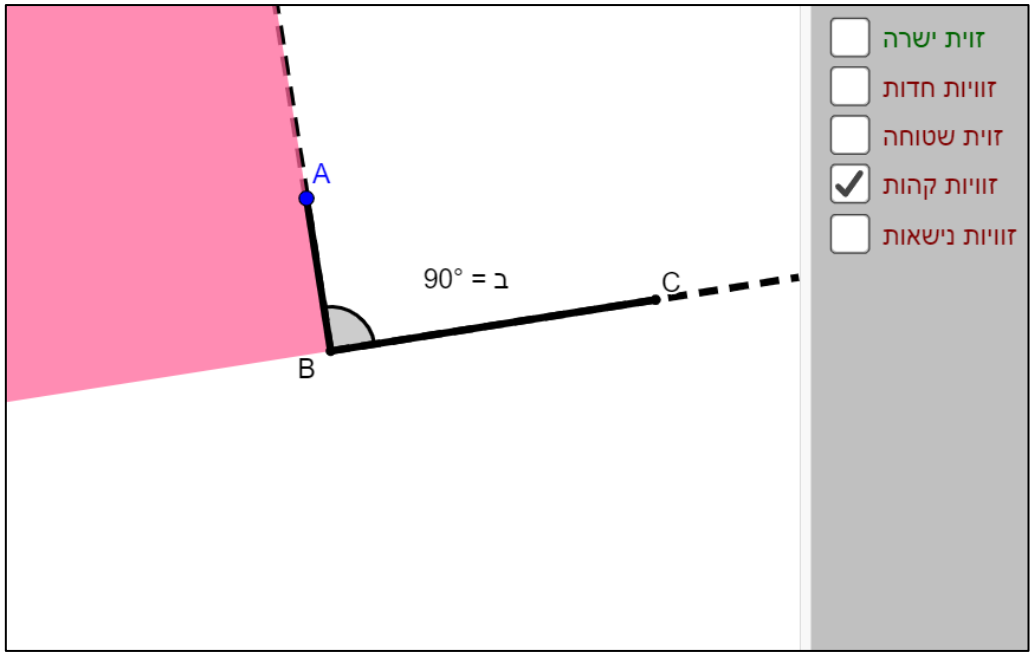
איור 2: איזור הזוויות הישרות (מסומן בירוק).

איזורי הזוויות חדות, שטוחה, קהות, ונישאות מאפשרים לבדוק מהם האזורים בהם התשובות אינן מתארות זוית ישרה. כלומר, הזוויות באזורים אלו אינן ישרות, ועל כן, אינן עונות על דרישות המשימה (איורים 3-6). אזורים אלו הם:

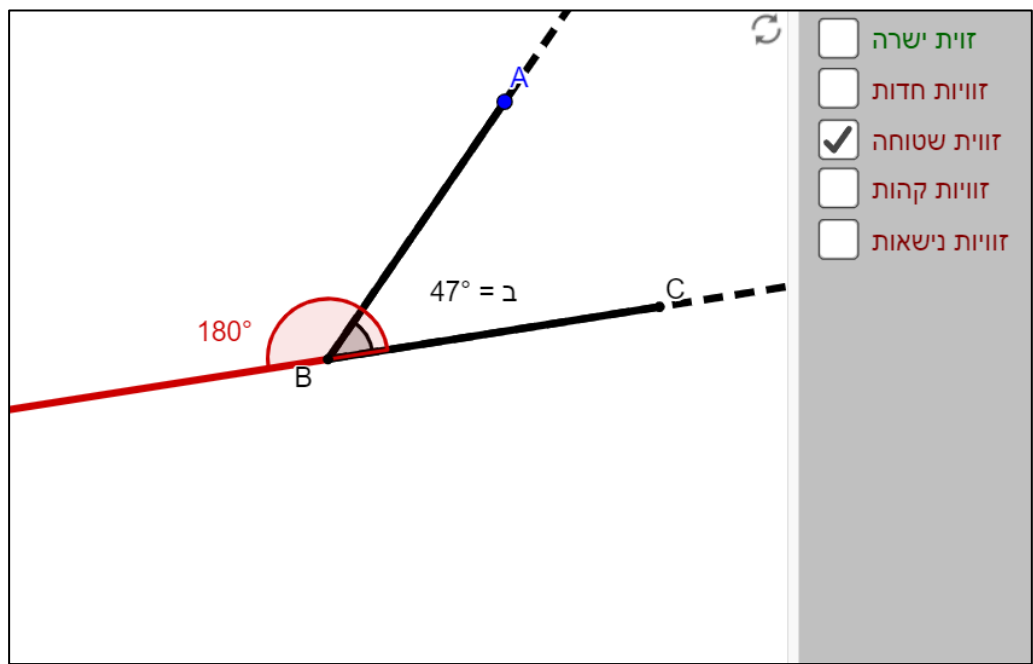
- זוויות חדות - זוויות בין 0 ל 90 מעלות (לא כולל, איור 3)
- זוויות קהות - זוויות בין 90 ל 180 מעלות (לא כולל, איור 4)
- זווית שטוחה - זווית בת 180 מעלות (איור 5)
- זוויות נישאות- זוויות בין 180 ל 360 מעלות (לא כולל, איור 6)



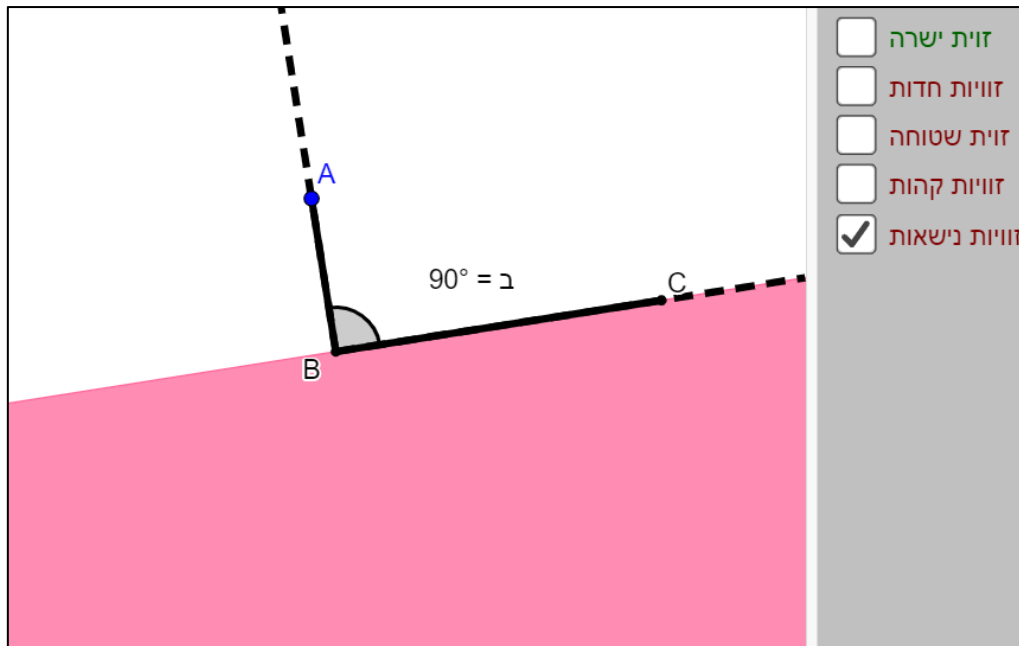
איור 3: איזור הזוויות החדות.



איור 4: איזור הזוויות הקהות.



איור 5: איזור הזווית השטוחה.



איור 6: איזור הזוויות הנישאות.

נשים לב לכך שאיזורי הזוויות החדות והקהות (תשובות לא נכונות) מסומנים בעזרת מרחבים אינסופיים. באותו האופן, איזורי 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' תשאר בעלת גודל זהה. איזורי הזוויות החדות והקהות (תשובות לא נכונות) אינם מסומנים בקרניים התוחמות את המרחבים. סימון זה נועד בכדי להדגיש את תחומי ההגדרה של זוויות אלו. כלומר את הגדרתן של הזוויות החדות כזוויות הגדולות מאפס מעלות וקטנות מתשעים מעלות ואת הגדרתן של הזוויות הקהות כזוויות הגדולות מתשעים מעלות וקטנות ממאה ושמונים מעלות.

הערכה עצמית של התלמיד

היישומון מאפשר לתלמיד להעריך את הידע האישי שלו, הן על ידי הצגת איזורי התשובות הנכונות והשגויות, והן על ידי הצגת כלל התשובות שנתן באופן מרוכז. השוואה בין איזורי התשובות ובין כלל התשובות שנתן 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 הזוויות שיצרתם? מה מאפיין זוויות ישרות?

- במידה והזוויות שיצרתם אינן נמצאות באיזור התשובות הנכונות, נסו להסביר מה משותף להן, ומדוע אינן מבטאות זוויות ישרות?

הערכה כוללנית של הכיתה על ידי המורה

המורה יכול להעריך את תשובות התלמידים בשתי דרכים:

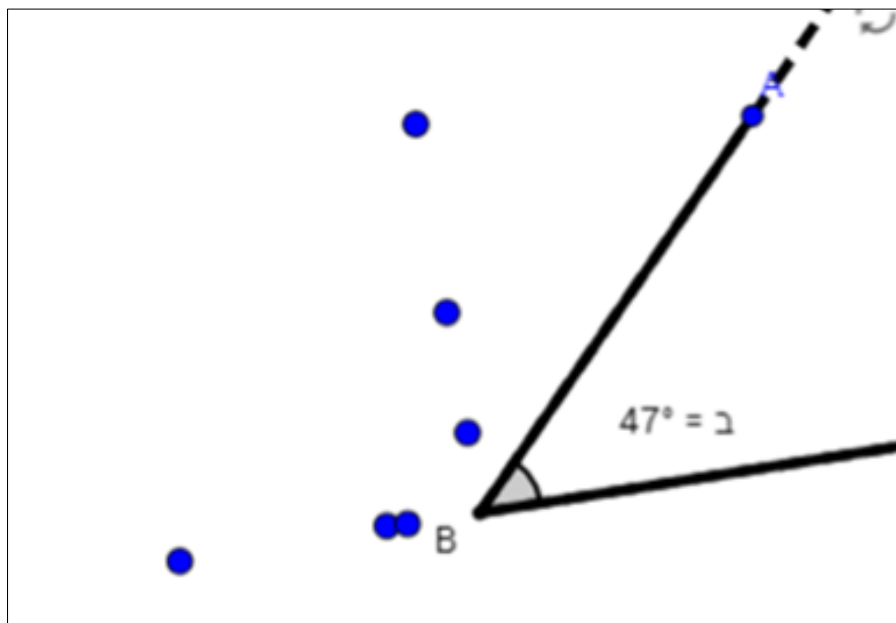
- הערכה יחידנית - הערכה של תלמיד יחיד על ידי המורה
- הערכה כיתתית – הערכה של כלל הכיתה

משימה זו מזמנת הגשת מספר רב של זוויות ישרות ומתכם המורה יכול ללמוד על תפיסת המושג "זווית ישרה" עבור תלמיד יחיד או עבור כל הכיתה.

הערכה יחידנית

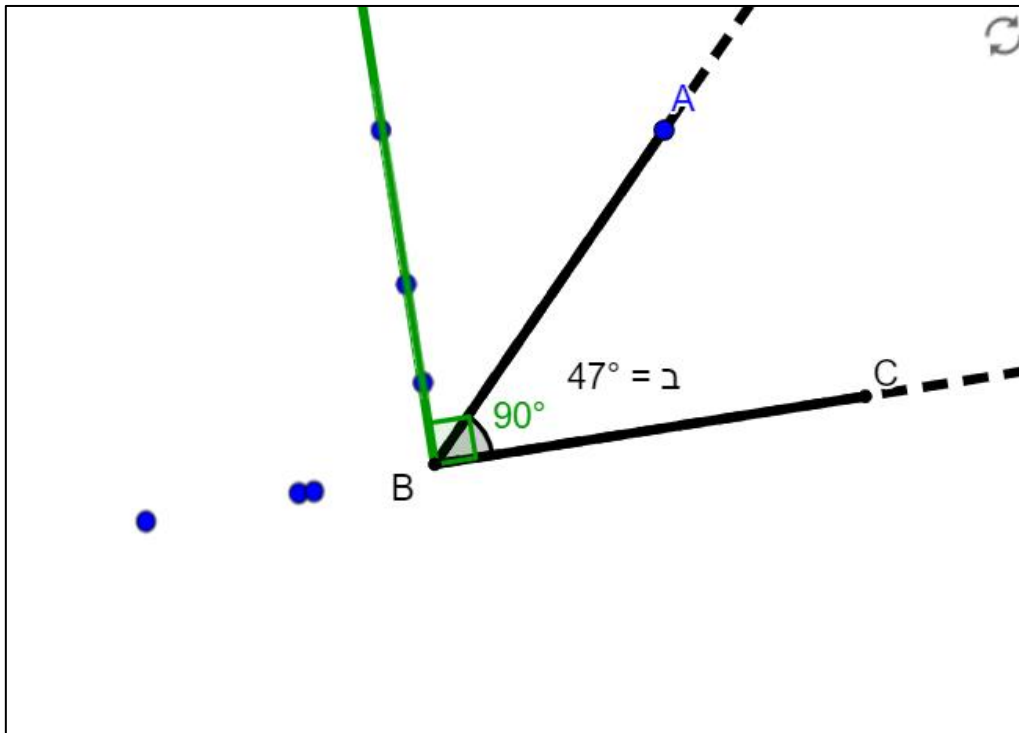
אוסף התשובות של תלמיד יחיד מופיעות כאוסף של נקודות כחולות. הצגת התשובות של תלמיד אחד מאפשרת למורה לזהות את התפיסות של התלמיד ולתמוך בהן לפי הצורך.

בדוגמה שבאיור 7 ניתן לראות את תשובותיו של תלמיד המסומנות כנקודות כחולות על גבי היישומון, כל נקודה מסמנת מיקום של קודקוד A שהגיש התלמיד.

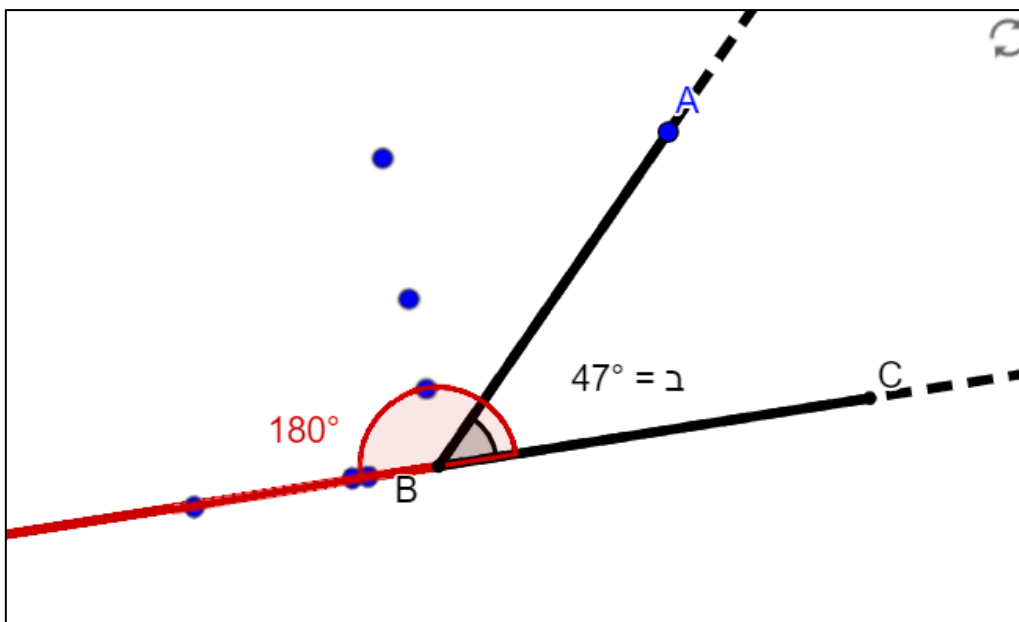


איור 7: תשובות של תלמיד עבור המשימה.

בעזרת לחצן הזווית הישרה ניתן לראות שהתלמיד סימן 3 זוויות ישרות (איור 8), ובעזרת הלחצנים האחרים (המסומנים באדום) ניתן לראות שהתלמיד הגיש 3 זוויות שטוחות (איור 9).
 יתכן שתלמיד זה מבלבל בין זווית ישרה לזווית שטוחה, תופעה זו נפוצה בקרב תלמידים צעירים ונובעת מהקישור האינטואיטיבי של המילה "זווית ישרה" ל"קו ישר".



איור 8: איזור הזווית הישרה (מסומן הירוק).



איור 9: איזור הזווית השטוחה (מסומן באדום).

הערכה כיתתית

הצגת כלל התשובות של תלמידי הכיתה מאפשר למורה לקבל תמונה עדכנית על ידע התלמידים, ועל מאפייני התפיסות שלהם. בהתאם למידע זה, ניתן לחדד סוגיות מעניינות שעלו בתשובות, להעלות שגיאות אופייניות ולדון בהן עם הילדים, לתכנן את המשך הלמידה של הנושא, הן במהלך השיעור או הדיון במליאה והן לאחריו.

הדיון והתייחסות המורה לתשובות התלמידים הינם גורם חשוב 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 הכיתתי:

1. בלבול בין זווית ישרה ולזווית שטוחה.

שאלות לדיון: מהי זווית ישרה? כיצד ניתן לזהות זווית ישרה? מהי זווית שטוחה?