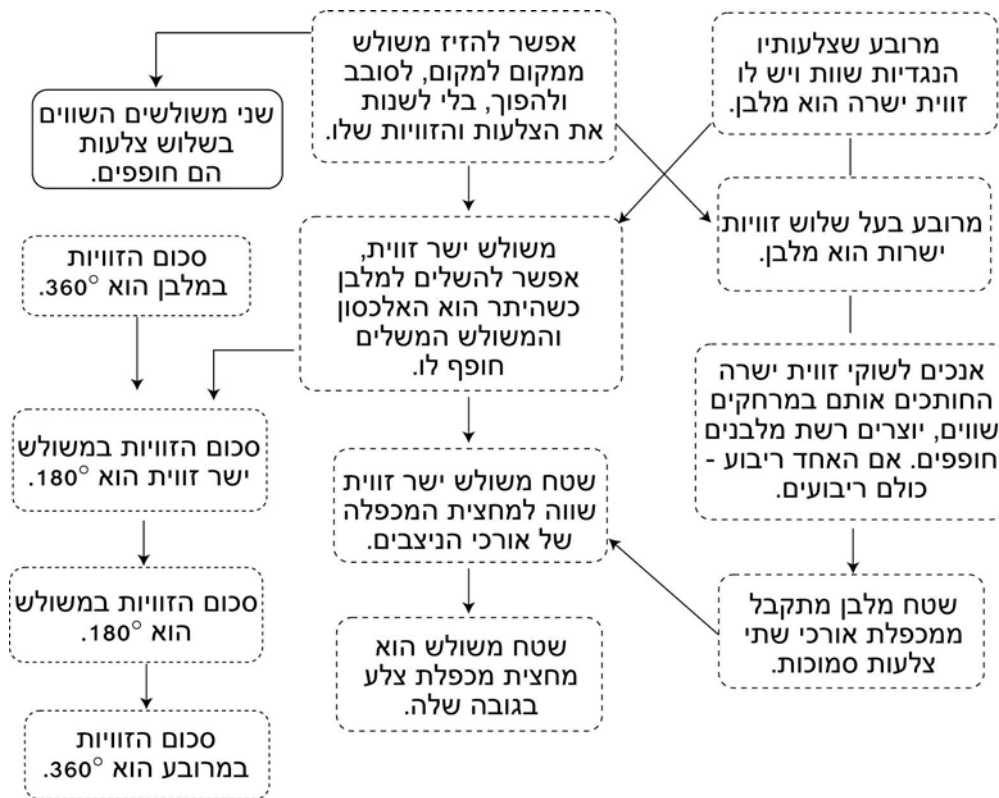


יחידה 10 – חופפים מצולעים

בודקים אם מצולעים השווים בצלעותיהם לפי הסדר, או בזוויותיהם - הם חופפים.

מה ביחידה?

- ביחידה 4 הגדרנו מצולעים חופפים כמצולעים שבהם הצלעות והזוויות שוות בהתאמה (לפי הסדר). ביחידה זו בודקים אפשרות לצמצם את מספר התנאים הדרושים לחפיפה.
 - ראינו כי **שוויון צלעות** (מתאימות) בלבד אינו מספיק לחפיפה של מרובעים, אבל מספיק לחפיפת משולשים.
 - ראינו כי **שוויון זוויות** בלבד אינו מספיק לחפיפת משולשים.
- ביחידה זו הכרנו טענה המאפשרת צמצום מספר התנאים לחפיפת משולשים. ביחידות הבאות נכיר טענות נוספות שנקראות משפטי חפיפה.



מבנה היחידה

יחידה זו מיועדת לשיעור אחד.

חלוקה לנושאים

משימה 1: התנסות במרובעים השווים בצלעות בהתאמה. מדוע אינם חופפים? משימה 2: משולשים השווים בשלוש צלעות חופפים – התנסות.	האם שוויון צלעות מספיק לחפיפה?
משימה 3: האם משולשים השווים בשלוש הזוויות חופפים? התנסות אשר מביאה למסקנה שהתנאי אינו מספיק.	שוויון זוויות
משימה 4: תרגול בו בודקים אם הנתונים מספיקים לחפיפה. משימה 5: שרטוט משולשים חופפים בדפים איזומטריים.	יישום



משפט החפיפה המופיע בשיעור זה מתאים לאינטואיציה של התלמידים, ומשמש בסיס להמשך הלימוד.

חומרי עזר לשיעור

משימות 2-1 משימות 2-1 משימה 3 משימה 3	לכל תלמיד: קשיות ומנקי מקטרות. למורה: מרובע ומשולש בהגדלה הדומים למרובע והמשולש שבספר, להדגמה על הלוח בגדול (מצורפים). זוויות המשולש ABC ממשימה 2, להצמדה בגדול (מצורפות) לקבוצת תלמידים: זוויות המשולש ABC ממשימה 2 (מצורף).
--	---

פעילות מחשב

אפשר לשלב את פעילויות המחשב המופיעות בסוף היחידה, במקום משימות 1 ו-2. לאחר הפעילות יש לסכם את הממצאים עם התלמידים, בדומה לדיון המוצע במשימות אלו.

שיעורי בית

משימות 2-1 משימות 4-3	שרטוט משולשים חופפים. זיהוי משולשים חופפים.
--	--

מטרת היחידה

- היכרות אינטואיטיבית עם תנאים מספיקים ולא מספיקים לחפיפה.

מהלך השיעור

כל תלמיד, או זוג תלמידים, בונים מרובע. היתרון בבנייה של זוג, ביכולת לעזור זה לזה. היתרון לתת לכל תלמיד היא ביכולת להצמיד את התוצר למחברת או לקלסר.

כאשר בונים מקשים צורה שיש בה יותר מ-3 נקודות, הצורה עשויה להיות מרחבית. כדי להבטיח צורה מישורית נצמיד אותה לשולחן.

בשל "גמישות" המרובע אפשר לשנות אותו בקלות. התלמידים עשויים להתאים את הזוויות על-ידי לחיצה על המרובע.

לחיצה על המרובע משנה את הזוויות.

לצלעות המשולש שבשרטוט אותם אורכים כמו לצלעות המרובע. אפשר להשתמש באותם קשים או בחדשים.

במרובע יכולנו לשנות את הזוויות, המשולש אינו משתנה גם אם נפעיל לחץ על הצלעות.

בדרך כלל התנסות נגרמת על-ידי קבלת הרבה דוגמאות המאשרות את ההנחה. הסכנה במקרה זה היא שאין בטחון שכך זה תמיד.

קבלת משולש יחיד על-פי נתונים שקולה לחפיפה שתתקיים בין כל שני משולשים הנבנים בדרך זו. היבט זה חשוב, יש לדון בו בכיתה.

הזוויות מצורפות בהמשך. אפשר לצלם על שקף, דף שקוף או נייר רגיל. אם נספק את הזוויות על שקפים, נאסוף אותם אחר כך לשימוש חוזר.

משימה 1 משמשת לשיגור, כאשר **התלמידים** מתנסים, בהדרכת המורה, בבנייה של מרובע לפי צלעותיו, מקשיות שתייה.

חשוב להדגיש את הצורך בשמירה על סדר צלעות ועל **מישוריות** הצורה.

לאחר בניית הצורה על-ידי תלמידים, שואלים אם המרובעים שנוצרו בכל קבוצה חופפים זה לזה, וחופפים למרובע הנתון. כאן יש אפשרות שהתלמידים **יתאימו** את המרובע למרובע שבספר, על-פי הצלעות והזוויות גם יחד. במקרה זה נדגים אי-חפיפה על-ידי השוואת שני מרובעים שיצרו התלמידים, כאשר נקפיד לשנות את הזוויות. אפשרות אחרת היא לבנות מרובע גדול לפי הצלעות של המרובע שבלוח. **מחזיקים אותו כך** שיהיה מישורי ולא יחפוף את המרובע שעל הלוח. בנוסף גם נדגים, ונבקש מהתלמידים להדגים, את האפשרות הקיימת לשנות את זוויות המרובע.

משימה 2 מיועדת אף היא למליאה. לאחר ההתנסות בבניית המרובע, התלמידים יוכלו בקלות לבנות משולש מתאים מחלקי **הקשיות שבידם**.

שואלים: האם המשולש שקבלתם חופף למשולש בספר? האם אפשר לשנות במשולש את הזוויות על-ידי לחץ על הצלעות? במה זה **שונה** מהמרובע שנבנה לפי צלעות?

מהתנסות זו מתקבל משפט חפיפה. המשפט ששני משולשים השווים בשלוש צלעות חופפים התקבל כתוצאה של סוגים שונים של התנסות. השוואת **כל משולשי הכיתה** שנבנו לפי אותם צלעות היא שכנוע בכיוון אחד. היבט אחר של התנסות התלמידים היא העובדה שהמשולש שנבנה אינו ניתן לשנוי. כלומר הוא **יחיד**.

משימה 3 דנה במקרה בו שני משולשים שווים בשלוש זוויות. הפעם ניעזר בזוויות **המסומנות על נייר**, וניצור מהם משולשים על-ידי הנחה של שוק של זווית אחת, על ובהמשך לאחרת. ההדבקה

חשוב לשוחח על כך שדוגמה נגדית משמשת להוכחה.

זו הזדמנות לשוחח שוב על תנאי מספיק. מושג זה אינו פשוט ויש לחזור ולדון בו בכל הזדמנות.

ליישום חשיבות כפולה. מצד אחד יישום מחזק את הנלמד. מצד שני הוא מאפשר פעילות משמעותית למי שעדיין מתקשה בהבנת המושגים הוכחה, דוגמה נגדית ותנאי מספיק.

תיצור משולש. בכיתה יתקבלו משולשים שונים. קבלת משולשים שונים מהווה דוגמה נגדית. כלומר דוגמה המוכיחה, שהטענה שמספיק לדעת שמשולשים שווים בכל הזוויות כדי לדעת שהם חופפים, אינה מספיקה.

משימות 5-4 משמשות ליישום הנלמד. במשימה 4 בוחנים במסגרת עבודה פרטנית או קבוצתית אם במשולשים הנתונים חופפים. במשימה 5 משרטטים משולשים חופפים.

דיון על חפיפת משולשים לפי שוויון של שלוש צלעות

מורה: האם המשולש שקיבלתם חופף למשולש שבספר?

ת1: כן

מורה: האם הזוויות של המשולש שלכם שוות לזוויות של המשולש בספר?

ת2: כן

מורה: איך אתם יודעים?

ת3: מניחים אחד על השני.

מורה: תנסו לשנות את המשולש.

ת2: אי אפשר

מורה: האם מספיק לדעת ששלוש צלעות של שני משולשים שוות, כדי שהמשולשים יהיו חופפים?

ת4: לא

מורה: למה לא

ת4: תלוי באיזה סדר הם

מורה: (לתלמיד 4) תנסה לשנות סדר, (לכולם) מה אתם חושבים על מה שאומר ת4?

ת2: הוא צודק

מורה: תשנו סדר

ת5: אי אפשר

מורה: אתם רוצים להזכיר לי מה זה תנאים מספיקים למלבן?

ת6: שלוש זוויות ישרות

ת7: שני זוגות של צלעות נגדיות שוות, וזווית ישרה אחת

מורה: האם אפשר לומר שתנאי מספיק לחפיפת משולשים זה ששלוש צלעות...



תזכורת של המושג "תנאי מספיק" חשובה. אם בתחילת הלימודים התקשו התלמידים בקבלת המושג, עכשיו הם מיוודים איתו, וחלק גדול מהתלמידים לכיתה מבינים את המשמעות שלו. החזרה למושג תוך שימוש בחומר ידוע (המלבן) עוזרת להיזכר מהו "תנאי מספיק".