

# תחום גיאומטרי - כיתות ז' וח'

## רציונל ומטרות התחום הגיאומטרי

התחום הגיאומטרי מהווה את הבסיס להבנת המרחב, הצורות והיחסים ביניהם. הגיאומטריה מפתחת חשיבה מרחבית, יכולת ויזואליזציה ומיומנויות הנמקה פורמלית ובלתי פורמלית. התחום משלב חשיבה חזותית עם הנמקה לוגית ויוצר קשרים חיוניים עם התחומים האחרים במתמטיקה.

### מטרות התחום:

- פיתוח חשיבה מרחבית והבנת יחסים גיאומטריים
- בניית יכולת הוכחה והנמקה לוגית
- פיתוח מיומנויות מדידה, חישוב וסרטוט מדויק
- הבנת קשרים בין גיאומטריה למציאות ולתחומים מתמטיים אחרים

## בין-תחומיות - קשרי הגיאומטריה לתחומים מתמטיים אחרים

### קשר לתחום האלגברי

- הגיאומטריה והאלגברה משלימות זו את זו ומתקשרות באופן טבעי:
- ביטויים אלגבריים לתיאור שטחים ונפחים - למשל, שטח מלבן  $a \times b$ , נפח תיבה  $a \times b \times c$
  - משתנים בנוסחאות גיאומטריות - רדיוס במעגל  $(2\pi r)$ , צלע במשולש
  - פתרון משוואות בהקשר גיאומטרי - מציאת אורך צלע לפי שטח נתון, חישוב גובה במשולש
  - ייצוג גרפי של קשרים - נקודות על מערכת צירים, קווים ישרים המייצגים קשרים גיאומטריים
  - משפט פיתגורס כקשר אלגברי -  $a^2 + b^2 = c^2$
  - חישובי שטחים - שטח מתחת לגרף כייצוג של כמויות (עבור פונקציה קווית)

### קשר לתחום המספרי

- חישובים גיאומטריים מבוססים על התחום המספרי ומחזקים אותו:
- פעולות חשבון בשברים - חישוב שטחים והיקפים עם מידות שבריות
  - מספרים עשרוניים - מדידות מדויקות, שימוש במחשבון
  - חזקות ושורשים - שטחים  $(m^2)$ , נפחים  $(m^3)$ , משפט פיתגורס  $(\sqrt{v})$
  - יחס ופרופורציה - דמיון צורות, קנה מידה, הגדלה והקטנה
  - אחוזים - הגדלה והקטנה של שטחים והיקפים באחוזים
  - מספרים שליליים - מערכת צירים שלמה, קואורדינטות

### קשר לתחום אי-הוודאות

- הגיאומטריה מספקת כלים לארגון וייצוג נתונים סטטיסטיים:
- דיאגרמות ויזואליות - עמודות, עיגול (חלוקת עיגול לפי זוויות מרכזיות)
  - מערכות צירים - ייצוג נתונים על גרף, קריאת מידע מגרפים
  - חשיבה מרחבית - הבנת התפלגויות וקשרים בין משתנים

## עקרונות מנחים בתחום הגיאומטרי

### מהמוחשי למופשט - בניה מדורגת של מושגים

הלמידה תתחיל מחוויות מוחשיות כמו קיפול, גזירה ומדידה, ותתקדם בהדרגה להפשטה והנמקה פורמלית. שימוש בכלים כמו מחוגה, סרגל ותוכנות גיאומטריה דינמית (GeoGebra, Desmos) יסייע בהטמעת המושגים. התלמידים יעברו ממניפולציות פיזיות של צורות לייצוג מופשט ולהנמקה מתמטית.

### ויזואליזציה וייצוג

פיתוח יכולת לדמיין צורות במרחב. שילוב כלים ויזואליים שונים: סרטונים, מודלים תלת-ממדיים, כלים דיגיטליים ויזואליזציה מנטלית. התלמידים ילמדו להעביר מידע בין ייצוג חזותי, מילולי ואלגברי.

### הנמקה והוכחה

מעבר הדרגתי מהנמקות בלתי פורמליות (השוואה ישירה, קיפול, סימטריה) להנמקות פורמליות (שימוש במשפטי חפיפה, הסקה לוגי). פיתוח שפה מתמטית מדויקת והבנת ההבדל בין שכנוע אינטואיטיבי להוכחה פורמלית.

### קישוריות בין נושאים

קישור בין גיאומטריה מישורית למרחבית (ממלבן לתיבה, ממעגל לגליל), בין מדידה לחישוב (מדידת זוויות לחישוב סכום זוויות), ובין גיאומטריה לאלגברה (ביטויים אלגבריים לשטחים ונפחים, משוואות בהקשר גיאומטרי).

### ספירלות ורצף למידה

התכנים יוצגו ברצף ספירלי, כאשר כל שכבת גיל מוסיפה עומק ומורכבות. למשל: משולשים (כיתה ז') ← חפיפת משולשים ← משפטי חפיפה ← דמיון משולשים (כיתה ח'). כל שלב מתבסס על הקודם ומכין את הבא.

### אוריינות והקשרה למציאות

הגיאומטריה תילמד בהקשרים מעשיים: אדריכלות, אמנות, טבע, תכנון ועיצוב, ניווט ומיפוי. הבנת השימוש במדידות, בחישובי שטחים ונפחים בחיי היומיום (שטח דירה, נפח מיכל, תכנון גינה).

### מיומנויות כלליות חוצות נושאים

כל נושא בתחום הגיאומטרי מפתח מיומנויות כלליות אלו:

- חשיבה מרחבית: ויזואליזציה, סיבוב מנטלי של צורות, זיהוי דפוסים גיאומטריים, הבנת קשרים בין מימדים (מ-2D ל-3D).
- הנמקה לוגית: בניית טיעון מובנה, זיהוי קשרים סיבתיים, שימוש בהיגיון דדוקטיבי, מעבר מנתונים למסקנות.
- דיוק ומדויקות: מדידה מדויקת, סרטוט מדויק, חישוב עם תשומת לב לפרטים, הבנת חשיבות הדיוק במתמטיקה ובחיים.
- גמישות: פתרון בעיות בדרכים שונות (גיאומטרית, אלגברית, ויזואלית), מעבר בין ייצוגים (ויזואלי ↔ מילולי ↔ אלגברי), יכולת לראות בעיה מזוויות שונות.
- ביקורתיות: בחינת סבירות תוצאות, זיהוי טעויות בהנמקות, הערכת נכונות טענות, שאילת שאלות על נתונים ומסקנות.
- יצירתיות: זיהוי דפוסים, יצירת קשרים חדשים, המצאת דרכי פתרון מקוריות, הכללה ממקרים פרטיים.

### מאזן בין מיומנויות חישוביות למיומנויות חשיבה גבוהה

- לימודי גיאומטריה יפתחו מיומנויות חישוביות (שטחים, נפחים, זוויות, שימוש בנוסחאות) בבסיס הכרחי, אך לא יסתפקו בהן. יש לשלב באופן שיטתי מיומנויות מורכבות יותר:
- הנמקה והסבר: למה נוסחה עובדת ומאיפה היא נובעת, לא רק כיצד להשתמש בה. למשל: הבנה שנוסחת שטח המשולש (מחצית מכפלה של צלע בגובה לצלע) נובעת מחלוקת מלבן.

- חקירה וגילוי: גילוי תכונות גיאומטריות דרך פעילות מעשית, ניסוי וטעייה, שאילת שאלות 'מה יקרה אם...!'. למשל: חקירת הקשר בין צלעות ושטח במשולשים שונים.
- קשרים והכללות: זיהוי קשרים בין צורות (כל ריבוע הוא מלבן, מעוין, דלתון), בין נושאים (קשר בין פיתגורס למשולש ישר-זווית ולמרחק במערכת צירים), והכללה ממקרים פרטיים לכללים.
- בעיות פתוחות ומורכבות: מצבים הדורשים יצירתיות, שילוב ידע ממספר נושאים, בחירת אסטרטגיית פתרון, ומספר דרכי פתרון אפשריות.
- פיתוח אוריינות ויזואלית: יכולת לקרוא סרטטים, לזהות מידע רלוונטי, לייצר סרטטים משלהם כחלק מתהליך הפתרון.

## נקודות מפתח לתחום הגיאומטרי

### כיתה ז' - בניית יסודות החשיבה הגיאומטרית

- זוויות: מדידה, סימון, סיווג (חדה, קהה, ישרה, שטוחה), זוויות צמודות וקודקודיות, חוצה זווית, סכום והפרש.
- משולשים: סיווג לפי צלעות וזוויות, סכום זוויות במשולש ( $180^\circ$ ), תכונות משולש שווה צלעות ושווה שוקיים.
- חפיפה: מושג החפיפה, טרנספורמציות (הזזה, סיבוב, היפוך), הבנה אינטואיטיבית.
- שטחים: חישוב שטח של ריבוע, מלבן, משולש, מקבילית, טרפז. פירוק והרכבה של שטחים.
- משפט פיתגורס: היכרות והשימוש הבסיסי, שכנוע באמצעות שטחים (ללא הוכחה פורמלית).
- גופים במרחב: תיבה (נפח ושטח פנים), מנסרה משולשת ישרה (נפח, שטח פנים, פריסה).

### כיתה ח' - העמקה, הרחבה והנמקה פורמלית

- מעגל ועיגול: הגדרה, רדיוס, קוטר, היקף ( $2\pi r$ ), שטח ( $\pi r^2$ ), זוויות מרכזיות, הקשר ליחס  $\pi$ .
- גליל: מבנה, שטח פנים (כולל מעטפת), נפח, פריסה, שימוש בידע על מעגל ומלבן.
- חפיפה פורמלית: משפטי חפיפה ( $\angle$ - $\angle$ ,  $\angle$ - $\angle$ ,  $\angle$ - $\angle$ ), שימוש בהוכחות, זיהוי חלקים מתאימים.
- משולש שווה שוקיים: תכונות מתקדמות, קשרים בין גובה, תיכון וחוצה זווית, הוכחות מבוססות חפיפה.
- דלתון: הגדרה, תכונות, הוכחות ללא שטח משותף, שימוש במשפטי חפיפה.
- זווית חיצונית: הגדרה, קשר לזוויות פנימיות, שימוש בחישובים.
- דמיון: דמיון משולשים ומצולעים (דגש על מלבנים), יחס דמיון, קשר בין שטחים (ריבוע יחס הדמיון).

## נושאים מרכזיים

### כיתה ז'

- זוויות
- מדידה של זוויות
- חוצה זווית
- סכום והפרש של זוויות
- זוויות צמודות וקודקודיות חוצי זוויות צמודות מאונכים
- זוויות במשולש
- סכום זוויות
- מושג החפיפה
- שטחים
- משפט פיתגורס
- גובה ושטחים
- היקפים
- הגדלה/הקטנה
- שטח מרובע שאלכסוניו מאונכים
- תיבה
- מנסרה משולשת ישרה

### כיתה ח'

- המעגל
- זוויות מרכזיות במעגל
- היקף ושטח
- גליל (גליל ישר בלבד)
- סכום זוויות במשולש =  $180^\circ$
- צלעות המשולש
- תיכון במשולש
- חפיפה של צורות
- זיהוי חלקים מתאימים במשולשים חופפים
- משפט חפיפה: צלע-זווית-צלע
- משולש שווה שוקיים
- משפט חפיפה: זווית-צלע-זווית
- משפט חפיפה: צלע-צלע-צלע
- דלתון
- זווית חיצונית למשולש
- דמיון משולשים ומצולעים דגש על דמיון מלבנים

## כיתה ז' - תחום גיאומטרי

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטרית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: right;"><b>רצף למידה:</b> הצגת דרכי סימון בהדרגתיות - התחלה מדרך אחת</p> <p style="text-align: right;"><b>מומלץ:</b> לשלב משימות המדגישות שאורך שוקי הזווית אינו משפיע על גודלה לדון בכך ששתי קרניים קובעות שתי זוויות להשתמש בזוויות במנחים שונים לשלב שאלות עם יותר מפתרון אחד או ללא פתרון לעודד שיח ביתתי וחשיבה ביקורתית להשתמש בקיפול נייר ליצירת זוויות ישרות</p>	<p style="text-align: right;"><b>מיומנויות:</b> <b>סימון זוויות:</b> באמצעות אות לטינית גדולה אחת (קודקוד הזווית) באמצעות 3 אותיות לטיניות גדולות באות יונית</p> <p style="text-align: right;"><b>השוואת זוויות:</b> זוויות שוות השוואה ישירה - הנחת זווית על גבי השנייה זיהוי סוגי זוויות: ישרה, חדה, קהה, שטוחה זיהוי וסימון נכון של זוויות השוואה באמצעות כלים מתאימים</p>	<b>זוויות</b>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטרית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה</b></p> <p>התחלה במדידת זווית ישרה, ואחר כך זוויות שונות</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיה דידקטית:</b></p> <p>יש לפתח יכולת אומדן לפני מדידה</p> <p>יש להדגיש את יחידת המדידה - מעלות</p> <p>יש לפתח כתיבה מתמטית נכונה</p> <p>יש לתרגם משפה מילולית לכתיבה מתמטית</p> <p>יש לשלב שאלות המקדמות חשיבה ביקורתית ויצירתית</p> <p>יש לשלב פעילויות סרטוט עם שימוש במד זווית וסריגים</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>מדידת זוויות:</b></p> <p>שימוש במד זווית למדידה מדויקת</p> <p>ביטוי תוצאות במעלות</p> <p>סרטוט זוויות בגודל נתון</p> <p>זוויות קהות</p> <p style="text-align: center;"><b>היכרות מספרית:</b></p> <p>זווית <math>45^\circ</math> על מערכת צירים</p> <p>זווית <math>30^\circ</math> כמחצית <math>60^\circ</math></p> <p>זווית <math>135^\circ</math> על מערכת צירים</p> <p>זווית <math>120^\circ</math> כזווית חיצונית למשולש שווה צלעות</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>אומדן גודל זוויות</p> <p>קריאה וסרטוט מדויק</p>	<p style="text-align: center;"><b>מדידה של זוויות</b></p> <p>היכרות עם זוויות בדגש על כפולות של <math>30^\circ</math> ו-<math>45^\circ</math></p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>היכרות באמצעות קיפול או גזירה יש לשוחח על הקשר בין 'חוצה זווית' ל 'חצי' להדגשת הצורך בשני חלקים שווים יש לשלב כתיבה פורמלית של זוויות שוות יש לשלב תרגילים חשבוניים ואלגבריים יש לשלב ביטויים ומשוואות שאלות עם מספר פתרונות או ללא פתרון</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרה: קרן העוברת בקודקוד הזווית ומחלקת אותה לשתי זוויות שוות</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>זיהוי חוצה זווית יצירת חוצה באמצעות קיפול או גזירה כתיבה פורמלית של זוויות שוות תרגילים חישוביים ואלגבריים פתרון משוואות המבוססות על חוצה זווית</p>	<p style="text-align: center;"><b>חוצה זווית</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָׁרָה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> יש להדגים סרטוט של זוויות עם קודקוד ושוק משותפים יש לשלב תרגילים חשבוניים ואלגבריים יש לשלב פעילויות סרטוט יש להדגיש את העובדות לגבי זווית שטוחה ו- $360^\circ$ שאלות המקדמות שיח כיתתי יש לשלב חשיבה יצירתית	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>סכום/הפרש זוויות:</b></p> סרטוט שתי זוויות עם קודקוד ושוק משותפים קבלת זווית כתוצאת הפעולה <p style="text-align: center;"><b>עובדות חשובות:</b></p> זווית שטוחה = $180^\circ$ = שתי זוויות ישרות 4 זוויות ישרות = $360^\circ$ <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> חישוב סכום והפרש סרטוט זוויות פתרון תרגילים אלגבריים	<p style="text-align: center;"><b>סכום והפרש של זוויות</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה</b></p> <p>ההוכחה של שוויון זוויות קודקודיות היא דוגמה ראשונה לחשיבה לוגית אין הכרח שהכתיבה תהיה פורמלית בשלב זה</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש לשלב הנמקת התכונות באמצעות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- קיפול נייר</li> <li>- חישובים</li> <li>- ביטויים אלגבריים</li> </ul> <p>יש להדגיש שזווית ישרה היא מחצית זווית שטוחה</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>זוויות צמודות:</b></p> <p>שתי זוויות עם קודקוד ושוק משותפים משלימות לזווית שטוחה</p> <p style="text-align: center;">סכום = <math>180^\circ</math></p> <p style="text-align: center;"><b>זוויות קודקודיות:</b></p> <p>זוג זוויות עם קודקוד משותף בלבד נוצרות מחיתוך שני ישרים</p> <p>זוויות קודקודיות שוות זו לזו</p> <p style="text-align: center;"><b>תכונות:</b></p> <p>חוצי זוויות צמודות מאונכים זה לזה</p> <p>חוצה זווית קודקודית חוצה גם את השנייה</p> <p>חוצה זווית שטוחה מאונך לקרני הזווית</p>	<p style="text-align: center;"><b>זוויות צמודות וקודקודיות</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>הנמקת שוויון הזוויות תעשה באופן לא פורמלי:  - השוואה ישירה  - משיקולי סימטריה וחפיפה  בשלב זה התלמידים עדיין לא למדו סכום זוויות במשולש  יש להדגיש שהפעילות משכנעת אך דורשת הוכחה כללית בעתיד</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>הנמקת שוויון הזוויות תעשה באופן לא פורמלי:  - השוואה ישירה  - משיקולי סימטריה וחפיפה  יש לתת התנסות עם משולשים בגדלים שונים  יש להשתמש במושגים: משולש ישר זווית, קהה זווית, חד זווית</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>משולש שווה צלעות:</b></p> <p>שלוש הזוויות שוות זו לזו  גודל כל זווית = <math>60^\circ</math></p> <p style="text-align: center;"><b>משולש שווה שוקיים:</b></p> <p>זוויות הבסיס שוות זו לזו  הזוויות מול הצלעות השוות שוות</p> <p style="text-align: center;"><b>סיווג משולשים:</b></p> <p>לפי זוויות: ישר זווית, קהה זווית, חד זווית  לפי צלעות: שונה צלעות, שווה צלעות, שווה שוקיים</p>	<p style="text-align: center;"><b>זוויות במשולש</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>יש להדגיש שהפעילות משכנעת אך דורשת הוכחה כללית בעתיד</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>הנמקת סכום זוויות במשולש בדרכים שונות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- קיפולי נייר או גזירה</li> <li>- לא באופן פורמלי</li> <li>- התנסות עם משולשים בגדלים שונים</li> </ul> <p>הנמקת סכום זוויות במרובע על ידי חלוקת המרובע למשולשים באלכסונים</p> <p>יש להדגיש שהפעילות משכנעת אך דורשת הוכחה כללית בעתיד</p> <p>יש להרחיב את המושג 'חוצה זווית' ל'חוצה זווית במשולש'</p> <p>יש לשלב שאלות הדורשות תובנה</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>סכום זוויות במשולש = <math>180^\circ</math></p> <p>סכום זוויות במרובע = <math>360^\circ</math></p> <p>תובנה: אם משולש ישר זווית אז סכום הזוויות החדות = <math>90^\circ</math></p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>מדידת זוויות במשולשים ובמרובעים</p> <p>חישובים מספריים ואלגבריים</p> <p>שימוש בחוצה זווית במשולש</p> <p>פתרון משוואות</p>	<p style="text-align: center;"><b>סכום זוויות</b></p> <p>במשולש</p> <p>במרובע</p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש לפתח את ההבנה שצורות במישור חופפות אם אפשר להניח אחת על השנייה</p> <p>יש להדגים באמצעות דוגמאות מעשיות</p> <p>יש להשתמש בחומרים מוחשיים לטרנספורמציות</p> <p style="text-align: center;"><b>יש להדגיש כי</b></p> <p>הכיוון והמרחק של ההזזה זהים לכל נקודות הצורה, כלומר, כל נקודה על הצורה נעה באותו מרחק ובאותו כיוון.</p> <p>בדומה לסיבוב מחוגי שעון, כלומר, סיבוב פעולה שבה כל נקודה בצורה מסתובבת סביב נקודה קבועה באותה זווית ובאותו כיוון (עם או נגד כיוון השעון). בסיבוב המרחק של כל נקודה מנקודה סביבה מתבצע סיבוב נשמר אך הכיוון של הצורה משתנה.</p> <p>שלושה מאפיינים הכרחיים להגדרת הסיבוב: נקודה קבועה שסביבה מבצעים את הסיבוב, זווית הסיבוב, כיוון הסיבוב.</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>חפיפת צורות:</b></p> <p>שתי צורות חופפות אם ניתן להניח אחת על השנייה כך שתכסה אותה בדיוק</p> <p>ניתן להזיז, לסובב ולהפוך צורות</p> <p>חפיפת ריבועים ומלבנים</p> <p>תנאי מינימלי לאפיון ריבוע: אורך צלע וזוויות ישרות</p> <p style="text-align: center;"><b>איזומטרייה - טרנספורמציה שומרת מרחקים</b></p> <p>תכונות הצורות הנשמרות בטרנספורמציות</p> <p><b>הזזה</b> היא העתקה של צורה ממקום אחד למקום אחר.</p> <p><b>סיבוב</b> סביב נקודה היא תנועה של צורה סביב נקודה קבועה.</p> <p><b>שיקוף</b> (היפוך) הוא "תמונת מראה" של צורה ביחס לישר</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושג החפיפה</b></p> <p>טרנספורמציות (הזזה, סיבוב, היפוך)</p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>מושג השטח נלמד בבית הספר היסודי</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש לשלב בעיות של מציאת מרחקים ושטחים במערכת צירים</p> <p>יש להתייחס למערכת צירים שלמה</p> <p>יש לשלב משימות מורכבות בהן שטח חלק מהפתרון</p> <p>יש לקיים דיונים על בניית אסטרטגיות: השלמות, פירוק וחלוקה</p> <p>יש לתת דגש על שימוש בכלים אלגבריים</p> <p>יש להציג פתרונות ולשאול האם התשובה נכונה</p> <p>יש להשתמש בכלים חווייתיים</p> <p>הקשרים מציאותיים: בנייה, פיננסים, עלויות</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>גובה במשולש, גובה פנימי וחיצוני</b></p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>חישוב שטחים של צורות בסיסיות</p> <p>מציאת שטחים על מערכת צירים שלמה</p> <p>פתרון שאלות בעלות אופי אורייני</p> <p>מציאת מרחקים ושטחים על מערכת צירים</p> <p>פתרון שאלות ריצופים</p> <p>שימוש בכלים אלגבריים להבעת שטחים</p> <p>חישוב שטח של ריבוע, מלבן, משולש, מצולעים מורכבים</p> <p>שטח מרובע קמור שאלכסוניו מאונכים</p>	<p style="text-align: center;"><b>שטחים</b></p> <p>ריבוע, מלבן, משולש</p> <p>מצולעים מורכבים</p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p style="text-align: center;">שימוש בהדגמות וויזואליות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- מפות</li> <li>- רשתות</li> <li>- דוגמאות הממחישות חלוקה</li> <li>חלוקת מרובעים לצורות קטנות (משולשים, ריבועים)</li> <li>פיתוח חשיבה צורנית</li> <li>מציאת שטח בדרכים שונות</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>שטח מרובע שאלכסונו מאונכים:</b></p> <p>דרך 1: סכום שטחים של 4 משולשים ישרי זווית</p> <p>דרך 2: מחצית שטח המלבן שצלעותיו מקבילות לאלכסונו המרובע</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>מציאת שטח כסכום חלקים</p> <p>מציאת שטח כהפרש ממכלול גדול יותר</p> <p>חשיבה צורנית</p>	<p style="text-align: center;"><b>שטח מרובע שאלכסונו מאונכים</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>מושג נפח נלמד ביסודי</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש לחזור על חזקה שלישית ושורש שלישי</p> <p>יש לפתח מיומנויות קוגניטיביות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- הבנת מושג נפח</li> <li>- חישוב באמצעות נוסחאות</li> <li>- חשיבה ביקורתית</li> </ul> <p>יש לשלב למידה פעילה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- הדגמות</li> <li>- המחשות</li> <li>- שיח מתמטי</li> </ul> <p>יש להדגיש את הקשר לחיי היומיום</p> <p>תרגול מעשי ומופשט</p> <p>דגש על הבנה מעמיקה ולא רק זכירת נוסחה</p> <p>פעילויות למידה קבוצתיות</p> <p>יש להשתמש במשפט פיתגורס במידת הצורך</p>	<p style="text-align: center;"><b>ידע קודם:</b></p> <p>חזקה שלישית</p> <p>שורש שלישי של מספר חיובי ושלילי (תוצאה שלמה)</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>חישוב נפח תיבה</p> <p>חישוב שטח פנים</p> <p>שימוש במשפט פיתגורס בתיבה</p> <p>זיהוי תכונות התיבה</p> <p>ניתוח הקשר בין אורך, רוחב וגובה לנפח</p> <p>חשיבה ביקורתית ויצירתית</p>	<p style="text-align: center;"><b>תיבה</b></p> <p>נפח</p> <p>שטח פנים</p> <p>משפט פיתגורס בתיבה</p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטרית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p style="text-align: center;">הוכחה פורמלית תופיע בשלב מאוחר יותר</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p style="text-align: center;">היכרות עם המשפט באמצעות פעילויות לשקילות שטחים</p> <p style="text-align: center;">שכנוע בנכונות המשפט ללא הוכחה פורמלית</p> <p style="text-align: center;">בחישובים מורכבים להסתפק ב-2 ספרות אחרי הנקודה</p> <p style="text-align: center;">יש לדון על חשיבות הדיוק המוחלט מול דיוק פרקטי</p> <p style="text-align: center;">יש לאפשר שימוש במחשבון לחישובים מיוחדים</p>	<p style="text-align: center;"><b>ידע קודם</b> (במסגרת לימודי אלגברה):</p> <p style="text-align: center;">מערכת צירים שלמה</p> <p style="text-align: center;">העלאה בחזקה 2 ומציאת שורש ריבועי חיובי</p> <p style="text-align: center;">הסקה לגבי נכונות תכונות באמצעות חישובי שטחים</p> <p style="text-align: center;">חישוב אורך קטע על מערכת צירים</p> <p style="text-align: center;">שימוש במחשבון</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p style="text-align: center;">הוכחת משפט באמצעות חישובי שטחים</p> <p style="text-align: center;">שימוש פשוט במשפט פיתגורס</p> <p style="text-align: center;">הבנת חשיבות הדיוק הפרקטי</p> <p style="text-align: center;">דיוק של 2 ספרות אחרי הנקודה</p>	<b>משפט פיתגורס</b>

נושאים מרכזיים	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	המלצות דידקטיות
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטרית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p><b>גובה ושטחים</b></p> <p>גובה במשולש</p> <p>שטח משולש</p> <p>שטח מקבילית</p> <p>שטח טרפז</p> <p>שטחים מורכבים</p>	<p><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p><b>גובה במשולש:</b></p> <p>גובה פנימי או חיצוני</p> <p><b>מקבילית:</b></p> <p>מרובע עם כל זוג צלעות נגדיות מקבילות</p> <p>שטח = צלע × גובה לצלע</p> <p><b>טרפז:</b></p> <p>מרובע עם זוג צלעות מקבילות</p> <p>שטח = <math>\frac{1}{2} \times (\text{סכום הבסיסים}) \times \text{גובה}</math></p> <p><b>שטחים מורכבים.</b></p> <p><b>מיומנויות:</b></p> <p>חישוב שטח משולש: כולל במערכת צירים שלמה</p> <p>שימוש במשפט פיתגורס</p>	<p><b>רצף למידה:</b></p> <p>מקבילית וטרפז:</p> <p>התלמידים מכירים מבית ספר יסודי</p> <p><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p><b>מקבילית:</b></p> <p>יש ללמד באמצעים מוחשיים של פירוק והרכבה</p> <p>יש לעסוק באמצעים מספריים ואלגבריים</p> <p><b>טרפז:</b></p> <p>יש ללמד אופנים שונים למציאת שטח:</p> <p>- פירוק והרכבה</p> <p>יש להשתמש במשפט פיתגורס במידת הצורך</p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>לשלב תרגילים יישומיים:</b></p> <p>- חישובי עלויות - חישובי מהירויות תנועה יש לכלול חישובים מספריים ואלגבריים יש לשלב חישובי היקף בפירוק והרכבה יש להדגיש את הקשר לחיי היומיום יש לפתח מיומנות של פתרון שאלות הפוכות (למשל: סרטוט גינה עם תנאים נתונים) יש לחזור על השפעת שינוי בהיקף על שטח ולהיפך יש לשלב שאלות עם ביטויים אלגבריים</p>	<p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>חישוב היקפי משולשים ומצולעים חישובי היקפים לאורך מסלולים המרת יחידות אורך שימוש במשפט פיתגורס חישובי עלויות ומהירויות חישובים מספריים ואלגבריים פתרון שאלות הפוכות</p>	<p style="text-align: center;"><b>היקפים</b></p> <p>משולשים ומצולעים מסלולים המרת יחידות</p>
	<p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>פתרון משוואות הכוללות אחוזים הגדלה או הקטנה בהיקפים ושטחים מעבר מאחוז למספר עשרוני שימוש ביחידות שטח בקרה עצמית לגבי התוצאה הבנת המשתמע מתיאור הבעיה</p>	<p style="text-align: center;"><b>הגדלה/הקטנה</b></p> <p>שאלות הגדלה או הקטנה בהקשר של היקפים, מסלולים ושטחים</p>

המלצות דידקטיות	ידע (מושגים ותכונות) ומיומנויות	נושאים מרכזיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש להראות קבלת נפח מחציית תיבה</p> <p>יש להראות נפח מנסרה כללית כסכום/הפרש</p> <p>יש ללמוד חישוב שטח פנים ונפח:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- אמצעים מספריים</li> <li>- אמצעים אלגבריים</li> </ul> <p>יש לדון בהשתנות שטח כתוצאה משינויים:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- חיבוריים</li> <li>- כפליים (למשל הכפלה פי 2)</li> </ul> <p>יש ללמד שרטוט פריסה</p> <p>יש לשלב ידע בנושאים:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- צורות חופפות</li> <li>- סוגי משולשים</li> <li>- מנסרות משולשות</li> </ul> <p>יש להשתמש במשפט פיתגורס לפי הצורך</p> <p>יש לתת שאלות בהן התלמיד מביע את הנפח או שטח הפנים באמצעות נעלמים</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרה: גוף ששתיים מפאותיו משולשים (בסיסי המנסרה) ו-3 פאות מלבנים (פאות צדדיות)</p> <p style="text-align: center;"><b>נפח:</b></p> <p>מנסרה עם בסיס משולש ישר זווית: חצי תיבה</p> <p>מנסרה כללית: סכום/הפרש של שתי מנסרות</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>חישוב שטח פנים ונפח (מספרי ואלגברי)</p> <p>שרטוט פריסה</p> <p>ניתוח השתנות שטח כתוצאה משינויים</p> <p>שילוב ידע בצורות חופפות</p> <p>שימוש במשפט פיתגורס</p>	<p style="text-align: center;"><b>מנסרה משולשת ישרה</b></p> <p>היכרות עם הגוף</p> <p>שטח פנים</p> <p>נפח</p> <p>פריסה</p>

## כיתה ח' - תחום גיאומטרי

נושאים מתמטיים	ידע ומיומנויות	המלצות דידיקטיות
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטרית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p><b>המעגל</b></p> <p>הגדרה כללית</p> <p>יישום על מערכת צירים</p> <p>זוויות מרכזיות במעגל</p>	<p><b>מושגים והגדרות:</b></p> <p>הגדרת מעגל: אוסף כל הנקודות במרחק שווה (רדיוס) מהמרכז.</p> <p>סיבוב מעגל אינו משנה אותו</p> <p><b>יישום על ציר הצירים:</b></p> <p>מעגל שמרכזו בראשית הצירים</p> <p>אוסף נקודות שמרחקן מראשית הצירים קבוע</p> <p><b>מיומנויות:</b></p> <p>הבנת קשר בין זווית מרכזית לחלק מהשלם</p> <p>זיהוי מבנים מתמטיים</p> <p>חישובים מספריים ואלגבריים</p> <p>הבנה שמעגלים בעלי רדיוס שווה חופפים</p> <p>הבנה שסיבוב מעגל אינו משנה אותו</p>	<p><b>הנחיות דידיקטיות:</b></p> <p>יש להדגים את המרחק הקבוע על מעגלים שמרכזם בראשית</p> <p>יש להשתמש ברדיוסים כמו 5, 10, 13, 15, 17</p> <p>יש להראות 12 נקודות עם שיעורים שלמים במרחק קבוע מהראשית</p> <p>יש לפתח מיומנות זיהוי מבנים מתמטיים</p> <p>חישובים מספריים ואלגבריים</p> <p>יש להשתמש בדוגמה של שני מחוגים בשעון</p> <p>יש להדגים חלוקת העיגול לחלקים</p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p><b>הנחיות דידקטיות:</b> דרכים למציאת <math>\pi</math>:</p> <p>1. מדידות של מעגלים גדולים (מגרש כדורסל או דוד) באמצעות קרובים של מצולעים וחישובם</p> <p>2. סימולציה ממוחשבת של עידון חלוקה פנימית במעגל</p> <p>3. יש למדוד היקפי מעגלים ולאמת ניסיונית את היחס הקבוע (ככל שקוטר המעגל גדול יותר, שגיאת המדידה קטנה יותר יחסית)</p> <p>יש להשתמש בשאלות גם עם משתנים</p> <p>יש לעסוק בביטויים אלגבריים</p> <p>שטח עיגול: הדגמה באמצעים מוחשיים</p> <p>עידוד חשיבה ביקורתית</p> <p>שילוב כלים טכנולוגיים: יישומון, תוכנות, אפליקציות</p> <p>פעילות חקירה יצירתית</p> <p>חיבור בין חישוב תיאורטי ליישום מעשי</p> <p>שימוש בדיאגרמות ומודלים ויזואליים</p>	<p><b>מושגים ותכונות:</b> היקף מעגל: היחס הקבוע בין היקף לקוטר (או רדיוס) <math>3 &lt; \pi</math> (מספר קבוע) רמת דיוק: 2 ספרות אחרי הנקודה ביטויים אלגבריים להיקף שטח עיגול: שטח = <math>\pi \times (\text{רדיוס})^2</math></p> <p><b>מיומנויות:</b> חישוב היקף ושטח (מספרי ואלגברי) שימוש במשתנים כמו <math>x, y, a, b</math> חשיבה ביקורתית הבנת הקשר בין רדיוס לשטח</p>	<p><b>היקף ושטח</b> היקף מעגל היחס <math>\pi</math> שטח עיגול</p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשָרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש ללמוד שלגליל ישר מעטפת בצורת מלבן</p> <p>יש ללמוד חישוב שטח פנים, מעטפת ונפח:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- אמצעים מספריים</li> <li>- אמצעים אלגבריים</li> </ul> <p>יש לדון בהשתנות שטח כתוצאה משינויים:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- חיבוריים</li> <li>- כפליים (הכפלת גובה ורדיוס פי 2)</li> </ul> <p>יש ללמד שרטוט פריסה</p> <p>יש לעסוק בבעיות המשלבות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- חישובים עם גליל</li> <li>- עובדות מכיתות ז-ח</li> <li>- המרת מידות</li> </ul> <p>יש ליישם משפט פיתגורס במרחב</p> <p>יש להיעזר באמצעי המחשה</p> <p>יש לעסוק בשאלות בהקשרים מציאותיים</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרה: גוף המורכב משני עיגולים חופפים במישורים מקבילים, ומכל הקטעים המחברים ביניהם</p> <p>תכונות: לגליל ישר מעטפת בצורת מלבן</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>חישוב שטח פנים ומעטפת (מספרי ואלגברי)</p> <p>חישוב נפח</p> <p>שרטוט פריסה</p> <p>השתנות שטח כתוצאה משינויים</p> <p>יישום משפט פיתגורס במרחב</p> <p>חשיבה מרחבית</p>	<p style="text-align: center;"><b>גליל (גליל ישר בלבד)</b></p> <p>היכרות עם הגוף</p> <p>שטח פנים</p> <p>שטח מעטפת</p> <p>נפח</p> <p>פריסה</p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשקה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש להציג דוגמאות של זוויות מתחלפות, זוויות מתאימות וזוויות חד צדדיות בין ישרים מקבילים וישרים אינם מקבילים.</p> <p>יש להמחיש את שוויון הזוויות המתחלפות באמצעות מדידות וקיפולי נייר.</p> <p>את שוויון הזוויות המתאימות בין ישרים מקבילים ניתן להראות או לנמק באמצעות שוויון הזוויות המתחלפות ושוויון זוויות קודקודיות.</p> <p>ניתן לנמק את סכום הזוויות החד צדדיות למקבילים בעזרת סכום זוויות צמודות ושוויון זוויות מתחלפות.</p> <p>שילוב תכונות זוויות שנלמדו קודם לכן (זוויות קדקודיות, זוויות צמודות, חוצה זווית)</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>נתונים שני ישרים וישר שלישי החותך את שניהם. נוצרות 8 זוויות.</p> <p>זוג הזוויות שנמצאות באותו צד של שני הישרים ובאותו צד של החותך נקראת זוויות מתאימות בין מקבילים.</p> <p>זוג זוויות שנמצאות בצדדים שונים של שני הישרים ובצדדים שונים של החותך נקראות זוויות מתחלפות בין המקבילים.</p> <p>זוג זוויות שנמצאות בצדדים שונים של שני הישרים ובאותו צד של החותך נקראות זוויות חד צדדיות בין המקבילים.</p> <p>יש להכיר זוגות של זוויות מתאימות, מתחלפות וחד צדדיות.</p> <p>לישרים מקבילים זוויות מתחלפות שוות/זוויות מתאימות שוות/סכום זוויות חד צדדיות שווה ל-<math>180^\circ</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>זיהוי זוגות זוויות מכל סוג באופן חזותי בהינתן שני ישרים וישר שלישי שחותך אותם</p> <p>זיהוי זוויות שוות או זוויות שסכומן <math>180^\circ</math> בהינתן שני ישרים מקבילים וישר שלישי שחותך אותן.</p> <p>חישובי זוויות (מספריים ואלגבריים)</p>	<p style="text-align: center;"><b>זוויות מתחלפות, זוויות מתאימות, זוויות חד צדדיות בין ישרים מקבילים</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשקה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b> הנושא הוא המשך למה שנלמד בכיתה ז' <b>המלצות דידקטיות:</b> מומלץ לעסוק בחישובים ובתבונה מומלץ להרחיב את המושג 'חוצה זווית' ל'חוצה זווית במשולש' מומלץ לערוך מדידות וחישובים בעזרת חוצה הזווית מומלץ לעסוק באמצעים מספריים ואלגבריים מומלץ לכלול פתרון משוואות מומלץ לשים דגש על: - הסקת מסקנות - חשיבה ביקורתית - הנמקה</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b> במשולש ישר זווית: סכום הזוויות החדות = <math>90^\circ</math> במשולש קהה זווית: שתי הזוויות האחרות חדות <b>מיומנויות:</b> חישובים מספריים ואלגבריים פתרון משוואות שימוש בחוצה זווית במשולש הסקת מסקנות חשיבה ביקורתית הנמקה</p>	<p style="text-align: center;"><b>סכום זוויות במשולש = <math>180^\circ</math></b></p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>המלצות דידקטיות:</b></p> <p>הטענה תתקבל באמצעות שימוש במודלים:  - קשיות  - ישרים משורטטים על שקף  - שרטוט משולשים  - שימוש באורכים נתונים של צלעות מומלץ לשים לב שבמשולש ישר זווית היתר הארוך ביותר מומלץ להדגיש שמדובר באורכי הצלעות</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>עקרון יסוד: סכום שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית במשולש ישר זווית: היתר ארוך מכל אחד מהניצבים  הערה: גודל הצלעות מתייחס לאורכן</p>	<p style="text-align: center;"><b>צלעות המשולש</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>הקטע 'תיכון' נוסף לקטעים 'גובה' ו'חוצה זווית' שנלמדו בכיתה ז'  <b>הנחיות דידקטיות:</b>  יש לעסוק בשרטוטים, מדידות וחישובים המשלבים תיכון  יש לנמק מדוע התיכון מחלק את המשולש לשני משולשים שווים שטח</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרה: קטע המחבר קודקוד לאמצע הצלע שמולו תכונה: התיכון מחלק את המשולש לשני משולשים שווים שטח  <b>מיומנויות:</b>  זיהוי והבנת התכונות של קטעים במשולש:  תיכון (חדש)  גובה (נלמד בכיתה ז')  חוצה זווית (נלמד בכיתה ז')</p>	<p style="text-align: center;"><b>תיכון במשולש</b></p>

המלצות דידיקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידיקטיות:</b></p> <p>יש להציג מצבים של חוסר חפיפה יש להסתייע בתוכנות כמו Desmos או GeoGebra: - הדגמת חפיפה - הדגמת חוסר חפיפה</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרה: שתי צורות (או יותר) במישור חופפות אם אפשר להניח אחת על השנייה כך שתכסה אותה בדיוק, דרכים להניח: - הזזה - סיבוב - היפוך - הרכבה של הפעולות</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>זיהוי צורות חופפות הבנת תכונות הנשמרות בחפיפה</p>	<p style="text-align: center;"><b>חפיפה של צורות</b></p> <p>מסקנות מחפיפה שוויונות בין חלקים מתאימים</p>
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידיקטיות:</b></p> <p>יש לתרגל זיהוי חלקים מתאימים במשולשים חופפים יש להדגיש את הקשר בין צלעות שוות לזוויות שוות יש לכתוב קשרי שוויון באופן פורמלי</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>בהינתן משולשים חופפים:</b></p> <p>מול צלעות שוות מונחות זוויות שוות מול זוויות שוות מונחות צלעות שוות</p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>זיהוי צלעות וזוויות מתאימות כתיבת קשרי שוויון בין חלקים מתאימים</p>	<p style="text-align: center;"><b>זיהוי חלקים מתאימים במשולשים חופפים</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>המלצות דידקטיות:</b></p> <p>מומלץ להדגים באופן מוחשי שאם הזוויות השוות אינן כלואות בין הצלעות השוות, המשולשים אינם בהכרח חופפים</p> <p>מומלץ להראות ששוויון זוג זוויות שאינן כלואות עשוי להיות גם בין משולשים שאינם חופפים</p> <p>למשפט החפיפה שימושים חשובים במשולש שווה שוקיים</p> <p>יש לתרגל הסקה גם במשולשים שונים צלעות</p> <p>יש להוכיח נתונים הדרושים לחפיפה בסעיפים מקדימים</p> <p>יש ליחד סעיף נפרד להוכחת החפיפה עצמה</p> <p>יש לרשום חלק מההוכחות בתרשים זרימה (בועיות)</p> <p>יש לטפל במשולשים במנח שונה על הדף</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>משפט: אם שתי צלעות במשולש אחד שוות לשתי צלעות במשולש אחר, וגם הזוויות הכלואות בין הצלעות שוות זו לזו, אז המשולשים חופפים.</p> <p>מסקנות:</p> <p>התיכונים המתאימים במשולשים חופפים שווים</p> <p>שני קטעים החוצים זה את זה יוצרים משולשים חופפים</p>	<p style="text-align: center;"><b>משפט חפיפה: צלע-זווית-צלע</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטרית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>בשלב זה עדיין לא יהיה תרגול שבו לשני המשולשים יש שטח משותף.</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש להראות שבמסגרת הנתונים הגלויים, הצלעות השוות לא חייבות להיות כלואות בין זוגות זוויות שוות</p> <p>גם כאשר הצלע אינה כלואה בגלוי, ניתן להראות שהיא כלואה (באמצעות השלמה לסכום זוויות במשולש)</p> <p>בכל מקרה, הוכחה בעל פה או בכתב תכלול המעבר למצב שבו הצלעות השוות כלואות בין שני זוגות זוויות שוות</p> <p>רק בהסתמך על כך ניתן להסיק חפיפה</p> <p>המנח ההדדי של המשולשים יכול להיות בלתי שגרתי</p> <p>בשלב זה עדיין לא יהיה תרגול שבו לשני המשולשים יש שטח משותף</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>משפט: אם שתי זוויות במשולש אחד שוות לשתי זוויות במשולש אחר, וגם הצלעות הנמצאות בין הזוויות שוות זו לזו, אז המשולשים חופפים. מסקנות:</p> <p>במשולשים חופפים, חוצי הזווית המתאימים שווים</p> <p>במשולשים חופפים, הגבהים המתאימים שווים (באמצעות שוויון הזווית השלישית)</p>	<p style="text-align: center;"><b>משפט חפיפה: זווית-צלע-זווית</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>ההיכרות עם משולש שווה שוקיים קיימת מבית ספר יסודי הלימוד יוגבל רק לתוצאות הנובעות ממשפט החפיפה צ-ז-צ</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>בהינתן זווית ניתן להקצות נקודה על כל שוק במרחק נתון ישנה צלע יחידה המחברת בין שתי הנקודות באופן זה מתקבל משולש שווה שוקיים.</p> <p>בהינתן שתי צלעות וזווית כלואה ביניהן, יש משולש אחד ויחיד להדגים (בקיפולי נייר או בכל דרך אחרת) שבמשולשים שוני צלעות, התיכון, הגובה וחוצה הזווית אינם מתלכדים.</p> <p>יש להוכיח שכל נקודה על חוצה זווית הראש נמצאת במרחק שווה מקודקודי הבסיס.</p> <p>יש להוכיח שמשולש שבו התיכון והגובה מתלכדים הוא שווה שוקיים. במשולש שונה צלעות, התיכון וגובה פנימי אינם מחלקים למשולשים חופפים.</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרה: משולש שבו שתי צלעות שוות באורכן</p> <p style="text-align: center;"><b>מינוח:</b></p> <p>השוקיים - הצלעות השוות זווית הראש - הזווית בין השוקיים הבסיס - הצלע השלישית זוויות בסיס - הזוויות ליד הבסיס</p> <p style="text-align: center;"><b>תכונות:</b></p> <p>חוצה זווית הראש מחלק למשולשים חופפים חוצה זווית הראש = תיכון לבסיס חוצה זווית הראש = גובה לבסיס זוויות הבסיס שוות זו לזו חוצה זווית הראש מאונך לבסיס</p> <p style="text-align: center;"><b>במשולש שווה צלעות:</b></p> <p>חוצה זווית = תיכון = גובה יוצר שני משולשים ישרי זווית עם זוויות <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math> אורך הצלע מול <math>30^\circ</math> = מחצית אורך היתר</p>	<p style="text-align: center;"><b>משולש שווה שוקיים</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>להדגמת המשפט: בהינתן 3 קטעים (באורכים מתאימים), ניתן להעתיקם בעזרת מחוגה לקבלת משולש יחיד</p> <p>ניתן לנצל את המשפט לזיהוי משולשים חופפים</p> <p>ניתן לזהות אורכי צלעות במשולשים חופפים</p> <p>בהינתן זווית, ניתן להעתיק אותה בעזרת העתקת משולש לאחר הקצאת קטעים על שוקי הזווית</p> <p>משפט חפיפה ניצב ויתר במשולש ישר זווית ותרגוליו הם תוצאת שילוב בין צ-צ ומשפט פיתגורס</p>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>משפט: אם שלוש צלעות במשולש אחד שוות לשלוש צלעות במשולש אחר, אז שני המשולשים חופפים.</p> <p>יישומים:</p> <p>זיהוי משולשים חופפים</p> <p>זיהוי אורכי צלעות במשולשים חופפים</p> <p>העתקת זווית בעזרת מחוגה</p> <p>משפט חפיפה ניצב ויתר (שילוב עם פיתגורס)</p>	<p style="text-align: center;"><b>משפט חפיפה: צלע-צלע-צלע</b></p>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשורה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>ההוראה בשלב זה נועדה לשימוש משולב במשפטי החפיפה</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>הדלתון מהווה דוגמה להסקה באמצעות משפטי חפיפה, מבלי מיקוד במשולשים עם שטח משותף.</p> <p>ניתן לנצל את הנושא ללמד את עיקרי הידע על דלתון</p> <p>אין צורך להדגים את מלוא התרגילים האפשריים</p> <p>ניתן להדגים דלתון בעזרת:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- שני מעגלים</li> <li>- מרכזיהם ונקודות החיתוך שלהם</li> </ul> <p>בהינתן קטע, ניתן לבנות אנך באמצעו בעזרת השלמת הקטע כאלכסון משני לדלתון שכל צלעותיו שוות (מעוין)</p>	<p style="text-align: center;"><b>דלתון:</b></p> <p>מרובע שבו שני זוגות זרים של צלעות סמוכות שוות</p> <p>מרובע שבו אלכסון חוצה את שתי הזוויות בשני קצותיו</p> <p>מרובע שבו אלכסון חוצה זווית בין שתי צלעות שוות</p> <p>מרובע שבו אלכסון חוצה זווית ומאונך לאלכסון השני</p> <p>מרובע שבו אלכסון חוצה את האלכסון השני ומאונך לו</p> <p style="text-align: center;"><b>תכונות</b></p> <p>קודקוד ראשי - נקודת חיתוך של שתי צלעות סמוכות שוות</p> <p>זווית ראש - הזווית בקודקוד ראשי</p> <p>זוויות צד - הזוויות בשני הקודקודים האחרים</p> <p>אלכסון ראשי - מחבר שני קודקודים ראשיים</p> <p>אלכסון משני - האלכסון האחר</p> <p>האלכסון הראשי מחלק דלתון לשני משולשים חופפים</p> <p>האלכסון הראשי חוצה את שתי זוויות הראש</p> <p>שתי זוויות הצד שוות זו לזו</p> <p>האלכסון הראשי חוצה את האלכסון המשני</p> <p>האלכסון הראשי מאונך לאלכסון המשני זיהוי דלתון:</p>	<b>דלתון</b>
<p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>יש להדגים את ההגדרה באמצעות סרטוטים</p> <p>יש להוכיח שזווית חיצונית</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- משלימה את הזווית הפנימית ל-<math>180^\circ</math></li> <li>- שווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרה: זווית חיצונית למצולע קמור היא זווית הצמודה לזווית פנימית</p> <p>תכונה: זווית חיצונית למשולש:</p> <p>משלימה ל-<math>180^\circ</math> את הזווית הפנימית הצמודה לה</p> <p>שווה לסכום הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה</p>	<b>זווית חיצונית למשולש</b>

המלצות דידקטיות	ידע ומיומנויות	נושאים מתמטיים
<b>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים:</b> מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, חשיבה גיאומטריה ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות הקשרה למציאות, שילוב בעיות מרובות פתרונות ומשימות חקר		
<p style="text-align: center;"><b>רצף למידה:</b></p> <p>לימוד הדמיון משתלב עם לימוד יחס, פרופורציה וקנה מידה</p> <p style="text-align: center;"><b>הנחיות דידקטיות:</b></p> <p>דמיון משולשים הוא מקרה ראשון ליחס שקילות שאינו זהות</p> <p>דמיון משולשים יוצג תחילה באופן אינטואיטיבי:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- הגדלה/הקטנה בזכוכית מגדלת</li> <li>- הגדלה/הקטנה בצילום</li> <li>- הגדלה/הקטנה בתוכנת מחשב</li> </ul> <p>מומלץ לשייר משולשים דומים לפי סדר ההתאמה בין הקודקודים</p> <p>היחס בין שטחים = ריבוע יחס הדמיון</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- התכונה תתקבל מהתבוננות במקרים פרטיים</li> <li>- ההכללה תיעשה ללא הוכחה פורמלית</li> </ul> <p>יש ללמד לזהות משולשים דומים</p> <p>יש ללמד למצוא נתונים חסרים מתוך דמיון ופרופורציה</p> <p>יש לעסוק בבעיות המשלבות דמיון עם עובדות מכיתה ז' ותחילת כיתה ח'</p> <p>יש לשלב דוגמאות מחיי היומיום</p> <p>במצולעים בני 4 צלעות או יותר, בשונה ממשולשים, שוויון זוויות אינו מבטיח דמיון</p> <p>יש להסתייע בתוכנות כמו Desmos או GeoGebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- הדגמת דמיון</li> <li>- הדגמת חוסר דימיון</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>מושגים ותכונות:</b></p> <p>הגדרת דמיון משולשים: משולשים שבהם לכל זווית במשולש אחד יש זווית שווה לה במשולש האחר, וקיים יחס שווה בין שלושת זוגות הצלעות המתאימות</p> <p>יחס הדמיון: היחס הקבוע בין הצלעות המתאימות.</p> <p>דמיון מצולעים: מצולעים שבהם לכל זווית יש זווית מתאימה שווה, כך שהסדר בין הזוויות השוות נשמר, והיחס בין כל שתי צלעות שווה ליחס בין הצלעות המתאימות</p> <p>תכונות:</p> <p>אם לשני משולשים זוויות שוות, אז הם דומים</p> <p>היחס בין שטחי משולשים דומים = (יחס הדמיון)<sup>2</sup></p> <p style="text-align: center;"><b>מיומנויות:</b></p> <p>זיהוי משולשים דומים</p> <p>מציאת נתונים חסרים מתוך דמיון</p> <p>שימוש בפרופורציה</p>	<p style="text-align: center;"><b>דמיון משולשים ומצולעים</b></p> <p>דגש על דמיון מלבנים</p>

