

קפ"ל לכיתה ח' – חלק ב'
מדריך למורה עמודים 75 - 128

גיאומטריה – עמודים 75 – 90
מתוך תוכנית הלימודים לכיתה ח':

<p>להבטחת נכונותם של משפטי הגאומטריה נוכיח שהם נובעים בדרך הגיונית ממשפטים קודמים. אך גם המשפטים הקודמים טעונים הוכחה. נלך אפוא אחורנית עד שנגיע להנחות יסוד שאיננו נוטים לפקפק בנכונותן.</p> <p>מוצע לצאת ממשפט פיתגורס ולהגיע דרך משפטי ביניים אל הנחות היסוד הבאות:</p> <p>א. אכסיומת הישר: דרך שתי נקודות שונות עובר ישר יחיד.</p> <p>ב. אכסיומת ההעתקות: ניתן להזיז מצולע ממקום למקום, לסובבו ולהפכו, בלי לשנות את צלעותיו וזוויותיו.</p> <p>ג. אכסיומת המלבן: אם למרובע שלוש זוויות ישרות אז גם הרביעית ישרה וכל שתי צלעות נגדיות שלו שוות זו לזו.</p>	<p>מבנה דדוקטיבי מבוא למבנה דדוקטיבי והנחות היסוד (אכסיומות)</p>
---	--

מתוך התוכנית: "המשפטים אותם יש ללמד לפי תוכנית הלימודים לכיתה ח' הם: סכום הזוויות במשולש הוא 180° . שטח מלבן שווה למכפלת צלעו סמוכות שלו. שטח משולש ישר זווית שווה לחצי מכפלת הניצבים. שטח משולש שווה לחצי מכפלת צלע בגובה. תכונות המשולש שווה השוקיים: הגובה לבסיס מחלק את המשולש לשני משולשים חופפים. הגובה לבסיס במשולש שווה שוקיים הוא גם חוצה זווית וגם תיכון. במשולש שווה שוקיים שוות זוויות הבסיס זו לזו. אם במשולש התיכון שווה למחצית הצלע אותה הוא חוצה אז המשולש ישר זווית. משולש בעל שתי זוויות שוות הוא משולש שווה שוקיים. במשולש ישר זווית התיכון ליתר שווה למחצית היתר (למתקדמים). התלמידים יידרשו לתת הנמקות על סמך משפטים ואכסיומות אל לא יידרשו לנסח הוכחות מלאות."

בכיתת המיצוי נלמדים כל התכנים הנדרשים לפי תוכנית הלימודים, תוך הצגת הקשר בין המשפטים השונים והתבססות על משפטים קודמים שנלמדו. המטרה לפתח את ההבנה של המבנה הדדוקטיבי של הגיאומטריה.

מוצג "**ארגז כלים**" (עמוד 85) אליו נכנסים כל המשפטים שנלמדו. כאשר מציגים משפט חדש מסתמכים על משפטים מתוך ארגז הכלים. כל משפט חדש שנלמד מתווסף לארגז הכלים.

עמודים 75-85: פרקי חזרה על תכנים שנלמדו כבר בכיתה ז' ובמחצית הראשונה של כיתה ח'. הנושאים: שטחים של מלבן ומשולש, סכום זוויות במשולשים ובמרובעים, משפט פיתגורס, זוויות צמודות וזוויות קדקודיות, משפטי החפיפה של המשולשים. בכל תת נושא תרגילי חזרה.



ארגז הכלים

1. שטח מלבן שווה למכפלת שתי צלעות סמוכות.
2. שטח משולש ישר זווית שווה למכפלת הניצבים לחלק ב-2.
3. שטח משולש שווה למכפלת צלע בגובה לאותה צלע לחלק ב-2.
4. סכום הזוויות במלבן 360° .
5. סכום הזוויות במשולש הוא 180° .
6. משפט פיתגורס.
7. סכום זוויות צמודות הוא 180° .
8. זוויות קדקודיות הן זוויות שוות.
9. משפטי החפיפה של משולשים:

א. שני משולשים השווים בשתיים מצלעותיהם ובזווית הכלואה ביניהן הם משולשים חופפים: צ.ז.צ.

ב. שני משולשים השווים בצלע ובשתי הזוויות שלידה הם משולשים חופפים: ז.צ.ז.

ג. שני משולשים השווים בשלוש צלעותיהם בהתאמה הם משולשים חופפים: צ.צ.צ.

עמודים 86-93: הכרת הקטעים המיוחדים במשולש: גובה, תיכון וחוצה זווית. קטעים אלו נלמדו כבר בכיתה ז'.

גובה במשולש נלמד בצורה יסודית בכיתה ז'. מופיע בסיכום ובתרגילים שלאחר מכן.

תיכון במשולש: בהגדרה מודגשים שלושת המרכיבים: יוצא מקדקוד המשולש, מגיע לצלע שמול הקדקוד, חוצה את הצלע (מחלק את הצלע לשני קטעים שווים). חלוקת הצלע לשני קטעים שווים נעשית באמצעות סרגל (ניתן גם על-ידי קיפולי נייר).

לאחר מכן הנחיות כיצד לסרטט תיכון במשולש.

תרגיל 1: מטלת ביצוע: סרטטו גובה.

תרגילים 2-3: מטלות זיהוי. חשוב להרגיל את התלמידים לבדוק את קיום המרכיבים אחד לאחד.

תיקון טעות: בתרגיל 3 בדוגמה צריך להיות **KP** הוא תיכון לצלע ML.

כמה תיכונים יש במשולש? המשפט ששלושת התיכונים במשולש נפגשים כולם בנקודה אחת אינה מטופלת בשלב זה.

בתרגיל 4: מטלת ביצוע: סרטטו.

חוצה זווית במשולש: מוצג באותו אופן שהוצג התיכון. דורש שימוש במד זווית (אפשר גם בקיפולי נייר).

אפשר לערוך השוואה בין שלושת הקטעים המיוחדים במשולש.

מה דומה? כולם יוצאים מקדקוד, מגיעים לצלע שמול הקדקוד (במקרה של גובה חיצוני-להמשכה), בכל משולש 3 קטעים מכל סוג.

מה שונה? התכונה המאפיינת כל קטע, התיכונים וחוצי הזוויות כולם בתוך המשולש, הגובה יכול להיות מחוץ למשולש או להתלכד עם צלע של המשולש.

תרגיל 5: מטלת זיהוי.

תרגיל 6: חישוב זוויות תוך שימוש בתכונת חוצה הזווית.

תרגיל 7: מטלת ביצוע: סרטטו של 3 חוצי הזוויות במשולש. לביקורת: אם דייקתם בסרטוט כל 3 חוצי הזוויות ייפגשו בנקודה אחת. אין טיפול במשפט זה בשלב הנכחי.

תרגיל 8: תרגיל משולש של חישובי זוויות ואורך קטעים תוך שימוש בתכונות של התיכון וחוצה הזווית.

עמוד 90: סיכום של "מה למדנו".

תרגילים 9-10: מטלות זיהוי משולבות של גובה, חוצה זווית, ותיכון במשולש במשולשים שונים, כולל משולשים בהם קטע אחד ממלא את שלושת התפקידים.

תרגיל 11: מטלת ביצוע – סרטוט.

תרגילים 13-14: הוסיפו קדקודים למשולשים על-פי הנתונים שבשאלה.

תרגיל 13

לפיכס סרטוט של משולש ABC בו נמחקו שמות של נקודות. ידוע כי: CD הוא גובה במשולש הוסיפו אותיות מתאימות בנקודות המודגשות כך שיתאימו לנתונים.

תרגיל 14

לפיכס סרטוט של משולש ABC בו נמחקו שמות של נקודות. ידוע כי: BM הוא גובה במשולש AE הוא תיכון במשולש הוסיפו אותיות מתאימות בנקודות המודגשות כך שיתאימו לנתונים.

לסיכום הפרק: הצגה של "ארגז הכלים".

עמודים 94-95: נחזור ונתרגל בנושא סטטיסטיקה תיאורית.

חישובים של ממוצע, שכיח וחציון. שאלות איכותניות המתבססות על תכונות הממוצע. בראש הדף: בנק מושגים.

מערכות משוואות ושאלות מילוליות בשני נעלמים ממעלה ראשונה – סבב II (עמודים 96-126).

בסבב הראשון למדו מהי משוואה בשני נעלמים, מהו פתרון של משוואה בשני נעלמים, מהי מערכת משוואות השני נעלמים ומהו פתרון של מערכת כזאת. התלמידים למדו לפתור מערכות בשני נעלמים בדרך גרפית. במטלה האחרונה בסבב הראשון היו נתונות מערכות משוואות שבפתרון בדרך גרפית קשה לקבל תשובה מדויקת כל שנוצר הצורך ללמוד דרכים אחרות לפתרון. בסבב השני ילמדו לפתור מערכות משוואות בשיטות אלגבריות.

דרך הפתרון המוצגת ראשונה היא שיטת ההצבה. דרך פתרון זאת מוצגת באופן מובנה מפורט ומדורג: תחילה עוסקים בחזרה ובדיקת משמעות הפתרון על-ידי זיהוי הצבה ובדיקה. לאחר מכן מערכות משוואות בהן יש להציב ביטוי כפלי כולל פתרון שאלות מילוליות. אחר-כך מציגים מערכות משוואות בהן יש להציב ביטוי חיבורי וכאן יש להדגיש את חשיבות הכנסת

הביטוי בסוגריים (גם אם אין כופל לפני המספר המוצב) וזאת לצורך הקניית הרגלים ומניעת שגיאות בעתיד.

בספרי קפ"ל אין התמודדות עם מערכות משוואות בהן יש לבודד את אחד מהנעלמים. מערכות כאלו יפתרו התלמידים בשיטת הנגדת המקדמים.

בחלק מהשאלות המילוליות כתובים בצד מה מייצגים x ו-y.

בעמוד 103 מערכות משוואות בהן יש להשוות ביטויים.

תרגיל 4

במדפסת של דני 4 מחסניות דיו. מחסנית אחת של צבע שחור ושלוש מחסניות צבעוניות. מחיר מחסנית צבעונית כפול ממחיר מחסנית של צבע שחור. דני קנה מארז של 4 מחסניות אלו ושילם עבורו 420 שקלים. מה מחיר מחסנית של צבע שחור ומה מחיר מחסנית צבעונית.

מחיר מחסנית שחורה – x
מחיר מחסנית צבעונית – y

תרגיל 5

יעל קנתה 5 מחברות ו-3 עטים ושילמה עבורם 33 שקלים. מחיר עט הוא כפול ממחיר מחברת. מה מחיר עט ומה מחיר מחברת?

x – מחיר מחברת
y – מחיר עט
5x – מחיר 5 מחברות
3y – מחיר 3 עטים

תרגיל 13

פתרו את מערכות המשוואות הבאות.

א. $y = x - 1$	ג. $y = 2x + 5$	ה. $x = y - 6$
$y = 3x - 7$	$y = -15 - 3x$	$x = 20 - y$
ב. $y + 1 = x$	ד. $y = 2x - 9$	ו. $x = 2y + 5$
$x = 13 - 3y$	$x - 3 = y$	$x = 5y - 10$

תשובות: א. (3, 2) ב. (4, 3) ג. (-4, -3) ד. (6, 3) ה. (7, 13) ו. (15, 5)

עמודים 104-105: שאלות מילוליות בהנדסה, שאלות כלליות ושאלות גיל העוסקות שלפתרון צריך לבנות מערכת משוואות בשני נעלמים.

עמודים 107-119: פתרון אלגברי של מערכת משוואות בשני נעלמים ממעלה ראשונה בשיטת הנגדת המקדמים.

בקפ"ל לא משאירים בידי התלמיד את הבחירה בין חיבור או חיסור של שתי המשוואות. הפתרון הוא תמיד באמצעות חיבור של שתי המשוואות.

לצורך כך יש להביא את המשוואות למצב בו לאחד מהנעלמים יש מקדמים נגדיים. בפתרון מערכות משוואות בדרך זאת, עוברים ממערכת משוואות אחת למערכת משוואות שקולה לה. אנחנו לא מבקשים מהתלמידים לכתוב מערכות משוואות שקולות. כדי לקבל מערכת משוואות שקולה יש להשאיר את אחת מהמשוואות הנתונות ולצרף אליה את המשוואה המתקבלת מחיבור של שתי המשוואות. במקרה זה כל פתרון של המערכת המקורית הוא גם פתרון של המערכת החדשה שקיבלנו. אין דרישה לכתוב מערכות משוואות שקולות.

אחרי חיבור של שתי משוואות בהן לאחד מהנעלמים מדמים נגדיים התלמידים מקבלים משוואה בה לאחד מהנעלמים מקדם השווה 0. (למשוואה בשני נעלמים בהמקדם של אחד מהנעלמים הוא 0 יש אינסוף פתרונות).

מומלץ לחזור על המושגים: מספרים נגדיים והמקדם אח"כ נתונות מערכות להן מקדמים שווים וצריך לכפול אחת ב- (-1).

פתרון באמצעות הנגדת מקדמים מוצג באופן מדורג.

- פתרון מערכות בהן לאחד מהנעלמים מקדמים שהם מספרים נגדיים. המשוואות נתונות בצורה מסודרת $ax+by=c$ מתחת לזו.
- פתרון מערכות בהן לאחד מהנעלמים מקדמים שהם מספרים נגדיים. תחילה יש לסדר את המשוואות כך שהמחברים עם x יירשמו זה מתחת לזה, המחברים עם y יירשמו זה מתחת לזה והמספרים ה"חופשיים" יהיו באגף השני.
- פתרון מערכות בהן לאחד מהנעלמים יש מקדמים שווים: כפל של אחת מהמשוואות ב- (-1).
- פתרון מערכות משוואות בהן לאחד מהנעלמים מקדמים שאחד מהם הוא כפולה של השני: כפל של אחת מהמשוואות.
- פתרון מערכות משוואות בהן המקדמים הם מספרים זרים: כפל של שתי המשוואות.
- פתרון מערכות משוואות לא מסודרות בהן יש לבצע פעולות של כינוס מחוברים דומים, פתיחת סוגריים, והעברה מאגף לאגף. מומלץ לסדר כל משוואה בנפרד ואז לכתוב את מערכת המשוואות בה המשוואות כתובות בצורה המסודרת
- פתרון מערכות משוואות בשני נעלמים עם מכנים – מופיע מאוחר יותר בעמודים 221-227.
- מערכות משוואות מיוחדות-פתרון אלגברי - בעמודים 236-237.

שאלות מילוליות משולבות בין סוגי המערכות ולאחריהן. תרגול:

דוגמה 4

מצאו שני מספרים שסכומם 370 והפרשם 190.

x	מספר א'
y	מספר ב'
370	הסכום
190	ההפרש

מספר א' x
מספר ב' y

נכתוב משוואות המתארות את הקשר בין הנתונים בשאלה. קיבלנו מערכת משוואות בה לאחד מהנעלמים יש מקדמים שהם מספרים נגדיים

$$\begin{cases} (1) & x + y = 370 \\ (2) & x - y = 190 \end{cases}$$

$$2x + 0y = 560$$

$$2x = 560 \quad /:2$$

$$x = 280$$

נציב את ערכו של x במשוואה (1): $280 + y = 370 \quad /:-280$

$$y = 90$$

תשובה: המספרים הם 280 ו-90.

תרגיל 1 עמוד 108 מטלת זיהוי: זיהוי המקדמים וזיהוי מערכות משוואות בהן לאחד מהנעלמים יש מקדמים נגדיים. אחרי כל סוג של מערכות תרגילי ביצוע. תרגילים 4 – 12 שאלות מילוליות. שימוש בצבע כדי להתאים משוואה להיגד.

בתרגיל 16 סעיף א' "נחשוב תחילה": החליטו אצל מי מהנעלמים קל יותר להגיע למקדמים נגדיים. רק לאחר מכן פתרו.

פתרון התרגיל: "בהנגדת מקדמים".

עמוד 117: מה למדנו: סיכום של שלבי הפתרון.

עמוד 118: מערכות משוואות: באיזה שיטת פתרון כדאי לבחור.

בעמודים 118-120 שאלות מילוליות בהן נוח להיעזר בטבלה להצגת נתוני השאלה.

עמוד 123: אתנחתא מפתרון משוואות. פעילות מתוך הפעילויות לטיפוח אוריינות מתמטית, משרד החינוך התרבות והספורט. הנושא "שיפור ציון". הפעילות הותאמה לתלמידי המיצוי.

עמוד 126: "נחזור ונתרגל" על שטחים והיקפים.

בראש הפעילות תזכורת לחישוב שטחים והיקפים של מלבן ומשולש. בחלק מהתרגילים תזכורות

בהתאם לנדרש בתרגיל.