מדריך למורה קפ"ל ז חלק ב' עמודים 1 – 29

נקודות וקטעים עמוד 1 – פעילות פתיחה

פעילויות לפיתוח תפישה חזותית וחזרה על המונח "צורות חופפות".

תרגיל 1

במקרה זה מספר האפשרויות אינו רב. שכן בחלק מהמקרים יכולות מתקבלת אותה צורה בהעמדה שונה. למשל כמו הצורות שאמנון סרטט. ניתן לדון במה הן "דומות" ובמה הן "שונות". להחליט האם אנחנו בוחרים בכללים לפיהם התייחסה כנראה עינת לצורות (צורות לא נקראות שונות אם ניתן לסובב או להפוך אותן כך שהן יכסו בדיוק זו את זו) או כפי שהתייחס כנראה אמנון (אם הכיוון שונה, הצורות שונות).

תרגיל 2

בפעילות זו נתונות תשע נקודות המסודרות 3x3 (3 שורות של 3 נקודות). התלמידים נדרשים באמצעות חיבור הנקודות בקטעים ליצור מצולעים רבים ככל האפשר.
רצוי לדרוש מן התלמידים שיעתיקו בכל פעם את מבנה הנקודות הנ"ל, כדי לצייר מצולע וכך יוכלו לראות אם ציירו אפשרויות רבות ככל שניתן.
גם במקרה זה יש לדון ולהחליט שצורות חופפות לא תקראנה שונות (המונח צורות "חופפות" נלמד בחלק א' עמוד 100).

תרגיל 3

לפתרון תרגיל זה אפשר להמליץ לתלמידים להעתיק על נייר שקוף את החלק החסר בצורה הנתונה ולהשוות לתשובות הנתונות. יש שתי צורות מתאימות: א', וב'. כדי שצורה א' תתאים נדרש "היפוך" ו"סיבוב". כדי שצורה ב' תתאים נדרש רק "סיבוב".

<u>התיבה – עמודים 2-10</u>

כדאי לערוך דיון ולשאול את התלמידים מדוע לדעתם התיבה הינה הגוף הגיאומטרי הנפוץ ביותר בסביבתו של התלמיד. (נוח לארגן, נוח לארוז בתוכה דברים, נוח להניח אחד על השני, ולכן חסכוני במקום. וכדומה). יש להדגיש שחלק מהגופים סביבנו הם "דומים" לתיבה, אך הם לא תיבה בהגדרתם המתמטית.

פעילות בעמוד 2

פעילות זו מומלץ לקיים במליאה. חשוב להביא לכיתה תיבות שונות ולבצע פעילות דומה הלכה למעשה. חשוב שהתיבות תהיינה בגדלים שונים וביניהם קוביה אחת ולפחות תיבה אחת שאיננה קוביה ושבסיסיה ריבועים.
נבחר תיבה מתוך האוסף ונענה על השאלות כמודגם בפעילות ותוך כדי התבוננות בתיבה זו.
לחלק מהתלמידים יש קושי לראות את הסרטוט הדו מימדי ולהבין מהו הגוף התלת מימדי. חשוב לקשר בין הסרטוט לגוף.
ניתן לבקש מהתלמידים להביא אריזות שונות שצורתן תיבה. אריזות אלה תשמשנה בהמשך לעיסוק במושגים נפח, פריסה, שטח פנים.
התלמידים נחשפו בשנות לימודיהם הקודמות לגופים בכלל ולתיבות בפרט. חשוב לחזור על המונחים שנלמדו בעבר: פאה, צלע (מקצוע), קדקוד, ולעסוק בתיבה כגוף הבנוי ממלבנים כהרחבה של הצורה מלבן.
מומלץ לפרוס את התיבות השונות וכך לראות באופן מוחשי ממה בנויה כל התיבה.
יש להסב תשומת לב התלמידים לסוגי המרובעים השונים מהם בנויה התיבה (כולם מלבנים. לפעמים 2 או 4 מהמלבנים הם ריבועים). בעיקר יש למקד את תשומת הלב לזוגות של מלבנים חופפים.

ביחידת לימוד זו לא עוסקים במעטפת התיבה.

תרגיל 1

מומלץ להשתמש בגופים הלכה למעשה. חשוב לשיים (לקרוא בשם) את הצורות המוכרות: פירמידה (ד'), גליל (ב'), ושאינן מוכרות (ו' – פירמידה "קטומה") במקרה של צורה ו' אין צורך לקרוא בשמה של הצורה, אלא להדגיש שזו אינה מנסרה בכלל (תיבה בפרט), ואינה פירמידה. כדאי להציג דוגמאות מן המציאות אשר צורתן כמו הגופים במוצגים ולהתמקד בתיבה.

הגופים בסעיפים ג', ז', ח' עשויים לא להראות כתיבות בשל אופן ההעמדה שלהם. לכן רצוי לקחת תיבה ולהעמידה באופנים שונים ולתת לתלמידים להתנסות ב"מבטים" שונים (מבט על או מהצד) כדי לחוש הלכה למעשה.

יש להקדיש תשומת לב מיוחדת לצורה ה' – הקוביה.

הקוביה הינה מקרה פרטי של התיבה. רצוי להביא לכתה קוביה ולהשוות אותה לתיבה הטיפוסית, להראות כי לקוביה יש שש פאות. נתבונן תחילה בכל זוג פאות נגדיות ונראה שהן חופפות. לאחר כן נראה שלקוביה יש תכונה נוספת ייחודית לה והיא שכל שש הפאות חופפות זו לזו.

<u>**שטח הפנים של התיבה**</u>

מומלץ לבצע את הפעילות הלכה למעשה יחד עם התלמידים במליאת הכתה, תוך שימוש באריזות שונות. ואז ולהציג את הסרטוט באופן מדויק על הלוח.

חשוב להשלים יחד עם התלמידים את המידות של כל אחד מהמלבנים (כולל יחדות המידה ס"מ), להשתמש בצבעים שונים. צבע זהה עבור צורות חופפות. מתחת לכל מלבן לרשום את התרגיל למציאת השטח. ואת השטח כולל יחידות המידה סמ"ר.

בפעילות זו פורשים בפני התלמידים את פאות התיבה, התלמידים רושמים לכל פאה את מידותיה על פי המידות הנתונות בסרטוט הגוף. התלמידים מזהים את הפאות החופפות השוות במידותיהן. בהמשך הפרק, התלמידים יתייחסו <u>רק</u> לנתוני שלוש הפאות השונות זו מזו כדי לחשב את שטח הפנים.

שטח הפנים של התיבה הוא סכום השטחים של כל אחת מהפאות.

מומלץ לרכז את חישוב השטחים בטבלה כמו בדוגמה. הטבלה מהווה כלי יעיל לארגון וריכוז הנתונים.

במקומות הריקים בטבלה יבצעו התלמידים חישובים חלקיים, בחישוב שטח הפאה מושם דגש על קיום שלושה זוגות של פאות חופפות. שלוש פאות שיכולות להיות שונות זו מזו. לכל פאה קיימת פאה החופפת לה ולכן שווה לה בשטחה.

שטח הפנים הוא סכום השטחים (בשורה התחתונה בטבלה).

תרגילים 2- 8 עמודים 4-6

תרגילים 2-5 עוסקים בחישוב שטח פנים, מיקוד ההתייחסות לפאות התיבה, צורתן ומידותיהן.

זיהוי שלושת הפאות השונות, השלמת המידות של כל פאה, ריכוז נתונים בטבלה, חישוב שטח כל פאה, השלמת הטבלה על פי הנדרש חישוב שטח פנים של התיבה.

תרגיל 2 עמוד 4

יש להתייחס במפורש לסעיף 3 העוסק בקוביה כמקרה פרטי של התיבה. קוביה היא תיבה שכל פאותיה ריבועים חופפים.

תרגיל 3 עמוד 5

בסעיפים א', ב' נדרשת התבוננות בתיבה וזיהוי צלעות שוות ומספר צלעות באותו אורך.

בדיון מומלץ תחילה לשאול שוב כמה צלעות יש לתיבה? כמה מתוכן שוות? ולסכם כי בכל תיבה יש 3 קבוצות של 4 צלעות באותו אורך. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר מדוע. (כמובן שיש מקרים בהם יש 8 צלעות באותו אורך (במקרה שיש בסיס שהוא ריבוע – שתי פאות שהן ריבועים) ויש מקרה שבו כל 12 הצלעות באותו אורך (קוביה).

בסעיפים ג' וד' נדרשים התלמידים להתבונן בסרטוט ולזהות אם ישנן פאות שהיקפן נתון. בדיון, חשוב לסרטט את המלבנים לכתוב את מידותיהם ולבדוק. רצוי להשלים את המידות במקומות החסרים בסרטוט על פי תכונת התיבה ולקבוע באומדן האם קיימת פאה שהיקפה 6 לדרוש נימוק מדוע לא.

אין פאה שהיקפה 6 ס"מ (יש תלמידים שיחשבו שיש פאה כזו כאשר הם מבלבלים בין שטח הפאה שמידותיה 2x3 לבין היקף של פאה).

פאה שהיקפה הוא 16 ס"מ הינה הפאה שמידותיה 5x3.

על סעיפים ה', ו' מומלץ לענות באמצעות טבלה כמו בסעיפים הקודמים.

תרגיל 4 עמוד 5

התיבה הנתונה במקרה זה הינה קוביה. התלמידים נדרשים לענות על שאלה זו כפי שענו בשאלות קודמות: בניית טבלה, השלמת הטבלה, חישוב שטח הפנים: "6 כפול שטח פאה אחת".

תרגיל 6 עמוד 5

מומלץ להציע לתלמידים לסרטט במחברת לכל תיבה את שלושת המלבנים הבסיסיים הבונים אותה.

לכל תיבה למצוא מתוך הסרטוטים את המלבנים המהווים את פאותיה.

לתיבה שמידותיה: 4x3x9 מתאימים המלבנים: ב', ה', ג'.

לתיבה שמידותיה 4x 1 x 5 מתאימים המלבנים: ד**, יש לתקן את הנתונים בסרטוטים כדי שיתאימו** לתיבה למשל לשנות מלבן כך שצלעותיו תהיינה 1,4 וגם לתקן מלבן נוסף כך שצלעותיו 1,5 ולהשאיר מלבנים שמידותיהם אינם מתאימים כדי להוות גורמים מסיחים, כך נעודד את התלמידים להפעיל שיקול דעת ולבדוק לעומק.

אפשר להשאיר את נתוני המלבנים כפי שהם ולשנות את מידות התיבה במקום אורך צלע הבסיס 1 ס"מ, לשנות את אורך צלע הבסיס ל- 3 ס"מ.

תרגיל 7 עמוד 6

תרגיל זה מהווה סיכום על מספר הפאות השונות, צורתן, כמה פאות מכל סוג.

כדי לעקוף קושי בשימוש בדמיון לצורך הבנת אופי המרכיבים של התיבה, אפשר להמליץ להעתיק את הסרטוטים לנייר שקוף ולגזור את החלקים ולנסות להעמידם באופן שניתן לראות תיבה וכך יוכלו להחליט איזו תשובה נכונה.

מומלץ לנצל פעילות זו כעבודה שיתופית בה כל תלמיד עונה על אחד מהסעיפים.

תשובות: בסעיף א' המלבנים יכולים להיות פאות של אותה תיבה. נימוק: כדי שהמלבנים יהוו פאות של אותה תיבה יש להשוות בין מידות המלבנים.

נתבונן במלבן ג', מידותיו 4,3. מלבן ב' מידותיו 3, 2, צלע אחת זהה לצלע מלבן ג' וצלע אחרת שונה, שני מלבנים אלו יתלכדו בצלע שאורכה 3. מלבן א' מידותיו 4, 2 צלע אחת זהה לצלע מלבן ג' והצלע האחרת זהה לצלע אחרת במלבן ב'. מלבן א' ומלבן ג' יתלכדו בצלע משותפת שאורכה 4.

מידות המלבנים: **3** x ***4***

2 x **3**

2 x ***4***

סעיף ב' אינו יכול מתאים. אין התאמה בין אורכי הצלעות של המלבנים. אם נשנה את מידותיו של מלבן א' ל- 2 , 5 או את מידות מלבן ג' ל- 4 , 2 אז זה יוכל להתאים.

סעיף ג' אינו מתאים, קיימת צלע שאין זהה לה באורכה באחד מבין שני המלבנים האחרים.

סעיף ד' מקרה מיוחד כל המלבנים זהים והינם ריבועים, פאות אילו הינן פאות של קובייה.

תרגיל 8 עמוד 6

פעילות זו מהווה הכנה מעשית לחישוב נפח באמצעות יחידת מידה נתונה.

מציאת שטח פנים של גוף הבנוי מקוביה בסיסית. מומלץ להביא לכיתה קוביות זהות בגודלן ולבנות את המבנים הלכה למעשה.

א. שטח כל ריבוע הוא 1 סמ"ר. ישנם 6 ריבועים זהים לכן שטח הפנים של הקובייה הינו 6 סמ"ר.

ב. חישוב שטח הפנים של כל אחד מן הגופים הנתונים על סמך שטח פני הקובייה הבסיסית. יש לוודא שהתלמידים יודעים כמה פאות "מוסתרות". פאות הצמודות זו לזו אינן מהוות חלק משטח הפנים. ניתן לחשב את שטוח הפנים של מבנה א' במספר דרכים. למשל. שטח הפנים של 4 קוביות הוא 24 סמ"ר (4·6=24) מזה יש להחסיר את השטח של 6 פאות מוסתרות (יש 3 "הצמדות" של הקוביות, בכל הצמדה מוסתרת פאה אחת של כל קוביה). לכן שטח הפנים הוא 18 סמ"ר (6-24=18).

דרך אחרת לחישוב: מקדימה רואים 4 פאות ששטחן יחד 4 סמ"ר. גם מלמעלה, מאחורנית ומלמטה יש 4 פאות. כלומר 4 צדדים כפול 4 פאות: 16 סמ"ר. בנוסף יש פאה מימין ופאה משמאל. כלומר השטח 18 סמ"ר (2+16=18). חשוב להדגיש כי שטח הפנים של המבנה **קטן** משטח הפנים של כל אחת מהקוביות. בהמשך לאחר שנלמד על הנפח נוכל להראות שנפח המבנה שווה לסכום הנפחים של כל אחת מהקוביות.

באופן דומה נקבל ששטח הפנים של מבנה ב' הוא גם 18 סמ"ר ושטח הפנים של מבנה ג' הוא 16 סמ"ר.

<u>נפח התיבה – עמודים 7 – 10</u>

יחידת נפח אחת נתונה. קובייה שנפחה 1 סמ"ק.

נפח התיבה מוגדר על ידי מספר הקוביות ששטחן יחידה ריבועית אחת המוכלות בה.

דוגמאות לדיון במליאת הכתה: חשוב למקד את תשומת הלב לפיתוח הראיה המרחבית של התלמידים וביחד למנות את כמות הקוביות הגלויות והמוסתרות. אלה שאינן מוצגות אך קיימות במילוי התיבה.

בעמוד קודם מנינו קוביות אך התייחסנו לפאות. במקרה של נפח, הפאות הצמודות אינן משנות את הנפח.

שלושת הדוגמאות הראשונות חושפות חלקים פנימיים של התיבה. כדי לפתח ולחזק את דרך מניית הקוביות. גם במקרה זה מומלץ להביא אביזרים לכיתה ולהדגים הלכה למעשה.

בדוגמה ד', יש לשים לב לקישור בין כמות השכבות בתיבה וכמות השורות בכל שכבה וכמות הקביות בכל שורה לבין מידותיה של התיבה.

תחילה יעשה חישוב הנפח על ידי מניית הקוביות. לאחר הבנת הקישור, יעשה חישוב נפח התיבה על ידי המכפלה של שלושת המספרים המייצגים את מידות התיבה.

תרגילים 9-10 עמוד 8

התרגילים עוסקים בחישוב נפח התיבה באמצעות מניית קוביות שנפחן 1 סמ"ק.

תרגיל 9

השאלות מכוונות לתהליך המתבצע בחישוב הנפח. תחילה מונים שכבות, אחר כך מונים את מספר השורות בשכבה, ואז את מספר הקוביות בכל שורה.

התלמידים נדרשים לבנות תרגיל מתאים המתאר את שלבי העבודה.

בסעיף ד' מומלץ לבקש מן התלמידים לרשום את מידות התיבה לצד צלעותיה ואז נפח התיבה ייוצג על ידי מכפלת שלושת הגדלים הנ"ל.

תרגיל 10

בכל תיבה נדרש לחשב את נפח התיבה ואת שטח הפנים שלה. יש לוודא הבחנה נכונה בין שני מושגים אלה.

בסיום יש לדון על סעיף ה' ולהגיע למסקנה שתיבות השוות בנפחן לא בהכרח יש שטח פנים שווה.

דוגמה עמוד 9

הגדרת הנפח באמצעות מכפלת אורכי שלושת הצלעות היוצאות מאותו קודקוד.

הפעילות מדגימה חישוב שטח פנים ונפח של אותה תיבה. מומלץ לבצע במליאה, להשלים את הטבלה ולחשב.

לאחר מכן יפתרו התלמידים את תרגיל 11 בעמוד זה.

עמוד 10

בראש העמוד מוצגת דוגמה הממחישה את האפשרות שאורכי צלעות התיבה היוצאים מאותו קודקוד אינם בהכרח מספרים שלמים. הציור תומך בהבנת העניין.

פעילות זו מובילה לאסטרטגיה של חישוב נפח התיבה תוך התייחסות למידותיה מבלי לסרטט או לראות את הקביות הבסיסיות הממלאות אותה. לאחר הדיון יפתרו התלמידים באופן זה את תרגיל 12.

תרגיל 13 עמוד 10

חישוב נפחים של גופים הבנויים מתיבות. נפח הגוף שווה לסכום הנפחים של התיבות המרכיבות אותו.
לחישוב הנפחים החלקיים, יש להתבונן בכל סרטוט ולהשלים את הגדלים החסרים.

תרגיל 14 עמוד 10

תרגיל מסכם המשלב את הנלמד ביחידת לימוד זו חישוב שטח פנים של תיבות וחישוב נפח כל תיבה והשוואה בין הנפחים וכן השוואה בין שטחי הפנים.

סכום – מה למדנו?

חשוב לערוך בסיום כל יחידת לימוד שחזור "מה למדנו?" חשיבה ושיחה על העשייה מסייעים בהטמעת הנלמד.

נחזור ונתרגל עמוד 11

חזרה על הסכמי סדר פעולות החשבון במספרים מכוונים ושאלות מילוליות העוסקות באומדן.

<u>**מספרים מכוונים**</u>

עמוד 12 – נחזור ונתרגל

הפרק "פעולות החשבון במספרים מכוונים" נלמד בהרחבה בקפ"ל חלק א', בין הנושאים נשזרו תכנים שונים.
התרגול בעמוד זה מהווה חזרה וביסוס לצורך המשך הלמידה הנשענת על ידע קודם וכביטוי לעקרון הלמידה הספיראלית.

תרגילים 3-1 עוסקים בחזרה על סדר המספרים ומיקומם על ישר המספרים.

תרגילים 6-4 מהווים חזרה על פעולות החשבון במספרים מכוונים בהם מופיעים המספרים, סימן הפעולה וסימני המספר.

בהוראת הפרק הושם דגש על ההבחנה בין סימן הפעולה בתרגיל לבין סימן המספר.
כחלק מן הלמידה מוקדה ההסתכלות למציאת קשר בין סימן המספרים בתרגיל לבין סימן התוצאה ולערכה.

תרגיל 6

תרגילי החיבור והחיסור בשרשרת מהווים בסיס למעבר ל"כתיבה מקוצרת" על פי ההסכם המוצג בספר.
התלמידים נדרשים להפוך את תרגילי החיסור לתרגילי חיבור של המספר הנגדי.
הפעולה המתקבלת בכל התרגילים לאחר מציאת התרגילים השקולים הינה פעולת חיבור. בתרגילים אלה בחלק מהמקומות מופיעים שני סמנים ברצף, סימן אחד הינו סימן פעולת החיבור וסימן שני הינו סימן המספר.
בכל תרגיל בו כל הפעולות המופיעות הן פעולות חיבור, יושמט סימן הפעולה, יושמטו הסוגריים סביב המספרים ונקבל תרגיל בו מופיעים רק המספרים וסימניהם.
מוסכם כי הפעולה הקיימת ביניהם – פעולת החיבור, אינה נרשמת. התרגילים המתקבלים הם תרגילי חיבור בהם מופיעים <u>רק</u> סימני המחוברים.
חלק מהתלמידים נוטים לגלות קושי במעבר לכתיבה המקוצרת. לכן מומלץ להקפיד לגלות עקביות בהסבר ושימוש זהיר ומדויק במונחים. התלמידים להם מיועד הספר נוטים לבצע הכללות יתר ולקבוע לדוגמה שמינוס ומינוס ברצף הופך תמיד לפלוס גם כאשר התרגיל הינו לדוגמה : 7-5-.
רצוי להדגיש לתלמידים, כי כל מספר "הולך" עם הסימן שלפניו, מספר ללא סימן הוא מספר חיובי ולהדגים במליאת הכתה. מומלץ להשתמש בצבע שונה לסימן המספרים ולסימן הפעולה. כמודגם בספר.

בתום המעבר לכתיבה ללא סוגריים מומלץ לקרוא את התרגילים ולזהות בהם את המחוברים, לקבוע את סימן התוצאה על פי זיהוי הקשר בין המספרים, לדוגמה: אם שני המחוברים הם שווי סימן, סימן התוצאה כסימנם. אם שני מחוברים שוני סימן, סימן התוצאה כסימן המספר שערכו המוחלט גדול יותר.

השמטת סוגריים מתבצעת רק כאשר כל הפעולות בתרגיל הן פעולות חיבור.

החל מעמוד 15:

תרגילים 5-4 תחילה יש להפוך את כל פעולות החיסור לתרגילי חיבור המספר הנגדי. להדגיש כי רק כאשר הפעולה בתרגיל היא חיבור, נבצע את השמטת הסוגריים ונעבור לכתיבה מקוצרת.
אחרי תרגול ממצה אפשר להתאמן בביצוע תרגילי שרשרת בכתיב מקוצר באמצעות שימוש במחשבון המדעי.

תרגילים 6-5 תרגילי שרשרת המחייבים שימוש בהסכמי סדר פעולות החשבון.
מומלץ לעודד תלמידים טובים לבצע חישובים חלקיים, חיבור מספרים חיוביים לחוד ומספרים שליליים לחוד ולסכם את התוצאות החלקיות.
תלמידים הנוטים לגלות קושי רצוי להקפיד לכך שיבצעו את פתרון התרגיל משמאל לימין.

תרגיל 7
תרגיל מסכם זה, משלב הרחבה של סדר פעולות החשבון לתחום המספרים המכוונים ושימוש בצורת כתיבה מקוצרת.
מומלץ לעודד את התלמידים להתבונן תחילה בתרגילים ולקבוע את סדר מהלך הביצוע על פי ההסכמים שנלמדו ורק לאחר מכן לעבור לפתרון.
חשוב להקפיד על הצגת שלבי הפתרון תוך שמירה על הסכמי סדר פעולות החשבון.
(בתרגילי שרשרת הכוללים פעולות שונות, לא מומלץ להציע לתלמידים לסמן קשת מעל הפעולה ולרשום מעליה את התוצאה. שימוש באסטרטגיה זו עשוי להוביל את התלמידים לאבד את הרצף.

נחזור ונתרגל – חזרה על ביטויים אלגבריים.
1. הפעילויות עוסקות בתרגום היגדים מילוליים לביטויים מספריים או לביטויים אלגבריים.
2. תרגיל זה מהווה חזרה על הצבה וחישוב בביטוי אלגברי, ביצוע החישוב יעשה על פי הסכמי סדר פעולות החשבון במספרים חיוביים ושליליים. בתרגיל זה חשוב להקפיד על רישום המספר השלילי בסוגריים.

<u>משוואות</u> – החל מעמוד 17
פעילויות הפתיחה עוסקות במציאת חוקיות של סדרות הנתונות באמצעות מבנים מסורטטים. פעילויות אלו בתוך הקשר מהוות בסיס עליהם יבנה מושג המשוואה כהכללה של דפוס קבוע.
ההקשרים עליהם בנויות הפעילויות הופכים את השאלות לרלוונטיות ומגבירות את המוטיבציה ללמידה.
התלמידים התנסו בעבר בפעילויות העוסקות באותם מבנים ובאותן סדרות שהובילו להכללת הדפוס הקבוע.
לקראת סוף ספר קפ"ל חלק א הוצגו אותן סדרות באותם הקשרים, אשר הובילו להכללה לביטוי אלגברי באמצעות משתנה.
הפעילויות נועדות להצגה במליאת הכתה, על פי שיקול דעת המורה יוחלט האם להציג את כולן או את חלקן.

פעילות 1 עמוד 17 – מבנים משולשים מגפרורים
פעילות זו מציגה סדרה של מבנים מגפרורים. כל מבנה בנוי ממשולשים בני שלושה גפרורים. החוקיות הבאה לידי ביטוי מקשרת בין מספר המבנה לבין מספר הגפרורים במבנה. התלמידים משלימים את הטבלה ומגיעים להכללה של ביטוי אלגברי באמצעות משתנה. המספר המודגש בטבלה הוא <u>המספר הקבוע בביטוי</u>.
השלמת הטבלה תוך מענה על הסעיפים השונים דורשת מן התלמידים פתרון משוואה בסיסית המוצגת בהקשרים של הבעיה הנדונה. בשלב זה לא משתמשים במונח משוואה ולא במונח פתרון משוואה.

השימוש בסימן השוויון במקרה זה הוא במשמעות של שקילות. בעבר ברוב המקרים השימוש בסימן השוויון היה במובן "בצעו את הפעולה".
התייחסות להיבטים אלה תהיה בהמשך.
התלמידים ימצאו את ערך הנעלם בתוך הביטוי המודגש בדרכים משלהם. בשלב זה מבלי לדעת שהם פותרים משוואה. ערך הנעלם מייצג את מספר המבנה.

פעילות 1 סעיפים ב'-ד'

בכל סעיף מודגם תרגום השאלה לביטוי המתואר בשפה האלגברית.
ביטוי זה הינו משוואה בסיסית-כפלית המתארת את הקשר בין הנתונים בשאלה.

פעילות 2 עמוד 17 – מבנים ריבועיים מגפרורים

פעילות זו דומה במבנה שלה לפעילות הקודמת ובאה לבסס את הבנת ההכללה באמצעות משתנה ושימוש מודרך ומובנה במציאת נעלם בהקשר נתון. פעילות זו מהווה נדבך נוסף המטפל במושג משוואה באופן אינטואיטיבי בהקשר נתון ומוביל באופן הדרגתי ומובנה להבנה של המושג באופן פורמאלי שיעשה בהמשך הצגת הנושא.
הפעילות עוסקת במציאת מספר גפרורים למבנים הבנויים מריבועים.
מומלץ לעודד את התלמידים להתבונן בסרטוטים ולנסח תחילה במילים את החוקיות הבאה לידי ביטוי בסדרה הנתונה.
בסעיף א' התלמידים נדרשים להשלים טבלה חלקית ובה מודגש בצבע כהה <u>המספר הקבוע בביטוי</u> המייצג את מספר הגפרורים בכל ריבוע. המספר המשתנה מתייחס למספר הגפרורים. במהלך הדיון חשוב לחזור ולנסח זאת במילים. לצורך מציאת מספר המבנה למספר נתון של גפרורים צריך לבנות משוואה בסיסית-כפלית.
בשתי הפעילויות הללו המונח משוואה אינו מוזכר, אלא מתואר ככתיבה בשפה האלגברית.
במציאת הפתרון בסעיפים ב' וג' התלמידים צריכים למצוא מספר שמכפלתו ב- 4 נותנת את התוצאה הנתונה. למציאת הנעלם בשלב זה, אין נכנסים לאסטרטגיה של שימוש בפעולה ההפוכה. התלמיד יציג את פתרונו ויסביר את דרך הביצוע, יש תלמידים שיחלקו את מספר הגפרורים ב- 4 ויש תלמידים שיפתרו בדרך של השלמה: "מה כפול 4 נותן 36?".

סעיף ד'

על סמך סעיפים קודמים ניתן להסיק כי מספרי הגפרורים במבנים השונים הם כפולות של 4. המספר 30 אינו כפולה שלמה של 4. לכן אין מבנה אפשרי מתאים. חשוב להדגיש כי קיים מספר שאם נכפול אותו ב- 4 נקבל 30 (למשוואה $4a = 30$ יש פתרון). אבל מספר זה אינו מתאים לנתוני השאלה. בהמשך, בפתרון שאלות מילוליות יש לעמוד על ההבדל בין פתרון **המשוואה** לפתרון **השאלה**.

פעילות 3 עמוד 18 – מבנים הבנויים מריבועים

בכל מבנה בסדרה זו יש שני ריבועים כהים קבועים. בכל מבנה מספר הריבועים גדול באחד מאשר במבנה הקודם לו. קל לזהות את החוקיות בסדרת המבנים.
בטבלה הנתונה מודגש <u>המספר הקבוע</u> המיצג את כמות הריבועים הכהים בסרטוט. השלמת הטבלה החלקית מובילה להכללה באמצעות משתנה. כאן מתקבל ביטוי **חיבורי**.
בסעיפים ב'-ה' השאלות מכוונות להשלמת הטבלה. על פי הנתון במשבצת המלאה ישלימו התלמידים את החסר במשבצת הריקה המתאימה.
בסעיפים ד'-ה' התלמידים נדרשים לתרגם את השאלה המיוצגת לשפה האלגברית, הכוונה היא לבנות משוואה.

כסיכום לפעילות זו מוצגים התיאורים האלגבריים השונים, שהתקבלו בפעילויות הקודמות <u>כמשוואות</u>.
ערך הנעלם הינו <u>הפתרון</u>. הפתרון הוא מספר שאם נציב אותו במקום הנעלם במשוואה יתקיים שוויון.
חשוב להציג על הלוח את המשוואות שהתקבלו בכל הפעילויות ולכל משואה להציג את פתרונה. מומלץ לבקש מהתלמידים לבדוק באמצעות הצבה. לתלמידים הזקוקים לכך, ניתן להציע שימוש במחשבון לביצוע החישובים.

פעילות 4 עמוד 18 מבנים הבנויים מעיגולים

המבנים בסדרה זו בנויים מעיגולים, בכל מבנה עיגול מושחר קבוע ומתחתיו עיגולים לבנים משתנים בכמותם.
מספר המבנה כמספר העיגולים הלבנים.
פעילות זו נשענת על הידע שנרכש מביצוע פעילויות קודמות, לכן היא פחות מונחית.
החוקיות המתבטאת כאן היא: מספר כולל של עיגולים במבנה שווה למספר המבנה + אחד.
המשתנה מייצג את מספר המבנה. בסעיף ג' מוצגת השאלה והביטוי האלגברי המתאים לפתרונה.
סעיף ד' מסתמך על הבנת ההדגמה בסעיף קודם וישום מתאים.

פעילויות 5 ו- 6 עמוד 19

פעילויות אלו עוסקות בסיטואציות מוכרות לתלמיד מחיי היומיום.
מטרת פעילויות אלו לאפשר ישום הנלמד כאשר ההקשר הסיפורי המוכר מהווה מוטיבציה ומביא ליותר הבנה.

פעילות 5

פעילות זו עוסקת בבעיית תנועה. מתלמידים המתקשים לבצע את ההכללה הרצויה על סמך סעיף קודם מומלץ לבקש חישוב המרחק שתעבור המכונית כעבור 3 שעות, כעבור 4 שעות וכו'. כך שהתלמידים יחושו את התהליך ובניית הביטוי המתאים תהיה הכללה של הדפוס החוזר הקבוע.
מומלץ לאפשר לתלמידים לבנות טבלה מתאימה שתסייע להגיע לבניית המשוואה הרצויה.
בפעילות זו נעשה שימוש במונח <u>פתרון משוואה</u> בהקשר של השאלה.

פעילות 6

פעילות המובילה להכללה לביטוי מורכב יותר מקודמיו.
בפעילות זו מוצגת טבלה אנכית. השלמת הטבלה תסייע לענות על הסעיפים הראשונים. המספר המודגש בטבלה זו מייצג את כמות האנשים בקבוצה והוא מיוצג בהמשך על ידי המשתנה.
בסעיף ד' נדרשים לבנות משוואה ולמצוא את פתרונה. הביטוי האלגברי בצד שמאל של המשוואה מתאים לביטוי המתקבל בהשלמת הטבלה. בענן מעל המשוואה הנתונה מרומזת דרך הכתיבה המקובלת. מקדם המשתנה מופיע לפניו.
כסיכום לכל הפעילויות הללו מוצגות משוואות רבות לדיון ולהבהרה.

המושג משוואה נבנה כמושג המתפתח מתוך הקשר, תחילה נבנו משוואות בסיסיות פשוטות בתוך הֶקְשֵׁר ואחר כך משוואות שונות, חלקן כפליות וחלקן חיבוריות. משוואות אלו קל לפתור על ידי ניחוש, השלמה או פעולה הפוכה.
לאחר העיסוק במשוואות ברמת הכרות, מוצגות משוואת נוספות השונות מקודמתן ואינן נתונות בתוך הקשר.
אוסף המשוואות יבנה את המושג בתודעתו של התלמיד תוך הרחבת ההסבר על ידי התיאור הפורמאלי של המושג.

סיכום:

משוואה – משוואה מורכבת מביטויים אלגבריים (מוכר מידע קודם) ביניהם סימן שוויון או מביטוי אלגברי ומספר ביניהם סימן שוויון. (בשלב זה לא נעסוק בכך שגם מספר או ביטוי מספרי נקראים ביטויים אלגבריים).
המשוואות בשלב זה הן בנעלם אחד, הנעלם יכול להופיע יותר מפעם אחת, ויכול להופיע משני צידי השוויון.
כדי לחדד את ההבחנה מוצגות משוואות להן יותר מנעלם אחד.
חשוב להתחיל להשתמש במונחים "אגף ימין" ו"אגף שמאל".

תרגיל 1 עמוד 19

תרגיל זיהוי המחדד את ההבחנה בין משוואה לבין ביטוי אלגברי שאינו משוואה. כמו כן ישנה התייחסות למספר הנעלמים.
חשוב להשוות ביטויים ולדון במה הם דומים ובמה הם שונים זה מזה והאם השוני הינו מהותי או לא.

ביצוע תרגיל זה יכוון את הלומד לזהות נכון את המושג משוואה על פי ההגדרה ועל פי מרכיביה המהותיים שהם הנעלם וסימן השוויון ולא יזהו משוואה רק בשל סימן השוויון.

<u>מבנה הפרק</u>

הנושא נלמד בשני סבבים. בסבב הראשון ברמה אינטואיטיבית. התלמיד פוגש משוואות "חשבוניות" (משוואות בהן הנעלם מופיע רק באגף אחד ורק פעם אחת). במשוואות מסוג זה נדרשת לעיתים מניפולציה על מספרים אך לא נדרשת מניפולציה על נעלמים. בהמשך נעסוק במשוואות בהן הנעלם מופיע רק באגף אחד אך יותר מפעם אחת, כאן תידרש מניפולציה על נעלמים (כינוס איברים דומים) ולא רק על מספרים. בהמשך נלמדות אסטרטגיות לפתרון משוואות פשוטות. בסבב השני עוסקים בפתרון משוואות מורכבות יותר. בהן נדרש כינוס איברים דומים ו/ או שימוש בחוק הפילוג.

בתוך הפרק משולבות שאלות מילוליות אשר לצורך פתרונן צריך לבנות משוואה מתאימה.

<u>שלבי הוראת פרק המשוואות בסבב ראשון</u>

- מהי משוואה? הכרות אינטואיטיבית והגדרה פורמאלית.
- משמעות הפתרון של משוואה.
- משוואות שקולות.
- פתרון משוואות בסיסיות, חשיבות תפקיד הבדיקה לאימות ובקרה.
- כינוס איברים דומים: כינוס איברים מספריים וכינוס איברים אלגבריים.

<u>בסבב שני של פרק המשוואות נעסוק ב:</u>

- טיפול ישיר במושג המקדם
- משוואות בהן נדרש שימוש בחוק הפילוג
- משוואות פשוטות עם שברים (מכנים מספריים)

דוגמאות 3-1 עמודים 21-20

משמעות הפתרון הצבה ובדיקה.

פתרון משוואה הוא מספר אשר כאשר מציבים אותו במשוואה במקום הנעלם מתקבל שוויון.

בשלב זה העיסוק במושג פתרון הוא דרך משוואות פשוטות שיאפשרו לתלמיד להתמקד בשלב זה במטרה זו, אין מלמדים כיצד מוצאים את הפתרון. הפתרון נמצא על ידי ניחוש או בדיקתו מתוך מספרים נתונים.

מטרת פעילות זו היא לפתח את הבנת הפתרון ומתן משמעות לתהליך הבדיקה כדרך לאמת או להפריך טענה. התלמידים מתנסים בהצבת מספרים נתונים. כאשר מתקבל שוויון המספר הוא פתרון של המשוואה. אם לא מתקבל שוויון (כמו בהתנסות הראשונה בדוגמה 2) המספר איננו פתרון של המשוואה.

בדוגמה 3 מוצגת משוואה שונה מזו שראו עד כה גם כאן נדגיש כי סימן השוויון מפריד בין האגפים. נערוך בדיקה של הפתרון המוצע. בדוגמה זו יש התנסות ראשונה במשוואות שיש להן יותר מפתרון אחד (ברמת טפטוף של הרעיון).

תרגילים 4-2 עמודים 22-21

מטרת תרגילים אלו היא לחזק ולבסס את ההבנה של המושג "פתרון המשוואה". הבדיקה באמצעות הצבה וחישוב וקבלת שוויון הינה אמצעי חזק לאמת פתרון. לתלמידים הזקוקים לכך ניתן לאפשר להשתמש במחשבון כדי להקל על החישובים.

נחזור ונתרגל עמוד 22

תרגילים העוסקים בחזרה על חיבור מספרים מכוונים – תרגילי שרשרת אליהם ניתן להתייחס כאל תרגילי חיבור וחיסור. הכוונה במקרה זה להתייחסות כאל תרגילי חיבור הכתובים בכתיב מקוצר בהם מופיעים המספרים וסימניהם ופעולת החיבור קיימת אך אינה נרשמת.

משוואות שקולות עמוד 23

משוואות שקולות הן משוואות שיש להן בדיוק אותם פתרונות. (בשלב זה לא נתייחס לתנאי האומר שיש להן בדיוק אותה קבוצת הצבה. כל המשוואות בהן נעסוק תהיינה משוואות שיש להן אותה קבוצת הצבה).

בתהליך פתרון משוואות מתבססים על מושג השקילות. המעבר ממשוואה נתונה למשוואה פשוטה יותר תוך שמירה על שקילות מובילה לפתרון. הפתרון בסוף התהליך הוא פתרון של כל המשוואות בשלבי הביניים של תהליך הפישוט.

בכל שלב במעבר ניתן להציב את המספר שהתקבל ולהיווכח שהוא הפתרון של כל אחת מהמשוואות אף שלכאורה הן נראות שונות. זאת כמובן בתנאי שלא שגינו בדרך ואכן שמרנו על שקילות.

לכן כשעורכים בדיקה חשוב לבצע את ההצבה במשוואה המקורית.

עמוד 23

פעילות המובילה להגדרת המושג משוואות שקולות.

בפעילות זו מוצגות 8 משוואות שונות והמספרים 3, 8 המהווים פתרונות. באמצעות הצבה וחישוב ימצאו התלמידים את הפתרון לכל משוואה, ראוי לציין כי המשוואות הנתונות פשוטות מאוד ולחלקן קל למצוא פתרון מיידית ללא צורך בהצבה וחישוב.

לאחר מציאת פתרון לכל משוואה מתקבלות שתי קבוצות של משוואות. כאלה שפתרונן הוא המספר 3 וכאלה שפתרונן הוא המספר 8. התלמידים נדרשים למיין את המשוואות על פי הפתרון ולשבץ את המשוואות במקומות המתאימים בטבלה הנתונה.

מיון המשוואות על פי אותו פתרון מביא להגדרת המושג משוואות שקולות.

תרגיל 5 עמוד 23

תרגיל דומה לפעילות בדוגמה. המשימה הנדרשת היא: מיון המשוואות לשתי קבוצות של משוואות שקולות. במשוואות ג' וד' המספר החופשי באגף ימין של המשוואה זהה לאחד הפתרונות. חלק מהתלמידים מתייחסים ל"פתרון" כאל "תוצאה של התרגיל" ולכן בסעיפים אלה יכולים בטעות להחליט משיקול זה שפתרון המשוואות הוא 7. לכן חשוב להקפיד בשימוש מדויק ועקבי במונחים הנלמדים ולהתייחס במפורש לקונפליקט הנובע כתוצאה מריבוי משמעויות.

__פתרון משוואות__

עד כה התלמידים פתרו משוואות על ידי "ניחוש" התלמידים ניחשו את הפתרון של משוואות פשוטות בהן היה גלוי לעין וקל להבנה מיהו הפתרון, או שהתלמידים בחרו פתרון מתוך רשימה אחרי שבצעו הצבה ואימות השוויון.

החל משלב זה בספר נלמד לפתור משוואות.

פעילויות 2-1 עמוד 24

פעילויות פתיחה מהוות הכנה להקניית אסטרטגיה מדורגת ומובנית לפתרון משוואות על בסיס הבנת מושג השקילות.

הפעילויות מתבססות על ידע ומיומנויות קודמות ונשענות על הבנה אינטואיטיבית של המושגים משוואה ופתרון של משוואה.

הפעילויות מבוססות על הנחה שלתלמידים קיימת יכולת ספונטאנית לבצע כינוס איברים דומים שלהם מקדם "1" במקרים בהם הנעלמים מופיעים יותר מאשר פעם אחת באותו אגף.

סדר ההוראה:

- פתרון משוואות בהן נדרש כינוס איברים אלגבריים:

  תחילה חיבור של איברים אלגבריים

  בהמשך חיבור וחיסור של איברים אלגבריים.
- פתרון משוואות בסיסיות.

פעילות 1
מומלץ לערוך את הפעילויות במליאת הכיתה. להציג משוואות "פשוטות" המוכרות מסעיפים קודמים. אשר קל למצוא את פתרונן. במקביל להציג משוואות מורכבות יותר להן לא קל לנחש את הפתרון באופן מיידי.
הצגת הדוגמאות באה לעורר מוטיבציה אצל התלמידים ללמוד פתרון פרוצדוראלי.

פעילות 2
נתונות כרטיסיות אשר בכל אחת מהן מוצגות שתי משוואות שקולות. האחת מציגה סכום של **n** איברים אלגבריים שהמקדם שלהם אחד (singleton), והשניה מציגה משוואה "בסיסית" מהצורה **nx=a**. התלמידים פותרים בדרך כלל משוואות אלה באופן מיידי. המטרה לקשר בין שתי סכמות. לדוגמה: משואה בצורתה החיבורית x+x+x+x=20 והמשוואה השקולה בצורתה הכפלית: 4x=20.
חשוב להמליל: באלגברה האות היא מספר. האותיות "מתנהגות" כמו המספרים, כשם שניתן לתרגם לתרגיל כפל חיבור חוזר של אותו מספר, כך ניתן לתרגם לתרגיל כפל חיבור חוזר של אותה האות. (4+4+4 הם 3 פעמים 4. באופן דומה x+x+x הם 3 פעמים x.
יש לתרגל את המעבר בין שתי צורות הכתיבה משני הכיוונים כמודגם בתרגילים 7 ו- 8.

בשלב מאוחר יותר נעסוק בכינוס של איברים מספריים וכינוס של איברים אלגבריים באותה משוואה.

יש תלמידים הנוטים לגלות קושי בהבחנה בין איברים אלגבריים ומספריים, ומתקשים להכיל בו זמנית מכלול של מידע ואוסף פרטים. למשל, התלמידים צריכים למקד את ההסתכלות על סימני המספרים ולפעול לפי כללי החיבור של מספרים מכוונים, ולהבחין בין "מספרים חופשיים" למספרים שהם "מקדמים" של איברים אלגבריים. כמו כן להבחין בין איברים הנמצאים באותו אגף וכאלה הנמצאים באגפים שונים. בין השגיאות הנפוצות ניתן למצוא כינוס כל האיברים המספריים והאלגבריים הנמצאים באותו אגף. לדוגמה נתון אגף של משוואה: 3x+7x+8+5x התלמידים יכנסו ביטוי זה ל←23x. ניתן גם למצוא שגיאות כגון כינוס כל האיברים האלגבריים במשוואה (אלה הנמצאים באגף ימין יחד עם אלה הנמצאים באגף שמאל). חשוב לחדד את ההבחנה בין האיברים השונים חשוב לבסס את השלב הזה בלמידה כדוגמת המוצע בספר.

למשל, אם נפלג את הביטוי : 3x+7+5x+6 ל ← x+x+x+7+x+x+x+x+x+6, התלמידים יוכלו לראות שביטוי זה יתכנס ל← 8x+1. בהצגה "המפורקת" של הביטוי אין פיתוי לחבר מספרים עם נעלמים.

תרגיל 7 עמוד 25
בתרגיל זה נדרשים התלמידים למצוא לכל משוואה את המשוואה השקולה לה, על סמך הבנת פעילות 2.
כאשר המשוואה כתובה בצורתה הכפלית ימצאו את הפתרון על ידי "ניחוש".

תרגיל 8 עמוד 25
התלמידים נדרשים למצוא משוואות שקולות בין שני טורים, ולרשום את האותיות לפי סדר התרגילים. אם פתרו נכון יתקבל ההיגד "**פתרון נכון**". בתרגיל מסוג זה יש לתלמידים בקרה אם פתרו נכון.

תרגיל 9 עמוד 25
תרגיל סיכום. בתרגיל זה מוכנס המונח "משוואה בסיסית" אשר ישמש אותנו בהמשך.
בתהליך פתרון המשוואות המטרה תהיה **"להגיע למשוואה בסיסית שקולה אותה אנו יודעים לפתור".**

<u>פתרון משוואות בסיסיות</u>

דוגמה 1 ותרגיל 10 עמוד 26
הדוגמאות יוצגו במליאת הכתה כפעילות לדיון.
בדוגמה זו נעשית הצגה וביסוס לדרך פתרון משוואה בסיסית, אשר תהווה בהמשך כפעולה האחרונה בסוף תהליך ארוך של פתרון משוואה. המשוואה הבסיסית היא המטרה העומדת לנגד עינינו כאשר פותרים משוואה.
כל פעולה שנעשה בהמשך תהיה שלב בדרך להגיע למשוואה בסיסית אותה אנו יודעים לפתור.

בדוגמה זו מוצגות שתי אסטרטגיות של פתרון משוואה בסיסית. שתיהן נשענות על אסטרטגיות ספונטניות של התלמידים. למשל, כדי לפתור את המשוואה $4x=20$, יהיו תלמידים שישתמשו בפעולה ההפוכה כלומר יחלקו 20 ב- 4. יהיו תלמידים שיפעלו ב"חשיבה קדימה" וינסו למצוא "במה עלי לכפול את 4 כדי להגיע ל- 20?" בפתרון המשוואות הבסיסיות בחלק זה של הלמידה אין מדברים עדיין על הפעולה ההפוכה.

דוגמה 2

בדוגמה זו עוסקים בכינוס איברים דומים. תוך שימוש בקשר שהוצג בעמודים הקודמים בין ביטוי חיבורי של סכום איברים זהים בעלי מקדם 1. לבין ביטויים שקולים, אשר המוצגים בצורה מקוצרת- כפלית.
לאחר הצגת מספר תרגילים במליאת הכיתה יוצג המושג "כינוס איברים דומים".

תרגיל 11

התאמה בין שתי קבוצות של משוואות ומציאת משוואות שקולות על סמך ההבנה שנרכשה בסעיפים קודמים. התלמידים אמורים לדעת כינוס בסיסי של משוואה חיבורית ולזהות את המשוואה השקולה לה. בסעיף ב' מציאת הפתרון של המשוואות נתון לבחירתו של התלמיד: האם לפתור את המשוואה השקולה הבסיסית או לפתור כל משוואה לחוד כפי שלמדו.

תרגיל 12

בתרגיל זה לראשונה התלמידים נדרשים לבצע תהליך שבו משולבות שתי פעולות: כינוס איברים דומים ומציאת פתרון. גם כאן בסוף התהליך אין מכריזים על הפעולה האחרונה כפעולה הפוכה, אלא, כל תלמיד מנחש פתרון על בסיס הבנתו את המשוואה הבסיסית.
בסוף התרגיל נתון בנק תשובות המסייע לתלמיד לבדוק את תשובתו.

פתרונות: א. 5 ; ב. 2 ; ג. -3 ; ד. 15 ; ה. 3 ; ו. 1 ; ז. -2 ; ח. -15 ; ט. 8 ; י. -1

דוגמה 3 עמוד 27

כינוס תוך שימוש בפעולת החיסור

מומלץ לבצע את הדוגמה במליאת הכתה.
עד כה עסקנו בכינוס במובן של הוספה. כאן מושג הכינוס מורחב גם לחיסור במובן של לקחת, ההדגמה כאן נותנת לחיסור משמעות של "לקחת מ"נדגים חיסור ביטויים $9x-4x$: כאן עלינו להוריד $4x$ מתוך $9x$, לכן את הביטוי **9x** נכתוב כסכום **$x+x+x+x+x+x+x+x+x$** הורדת $4x$ תיעשה על ידי מחיקת 4 איברים $x+x+x+x+x+\cancel{x}+\cancel{x}+\cancel{x}+\cancel{x}$ ויישארו רק 5 איברים. [התייחסות אל החיסור כהורדה של $4x$ משמעותית יותר לתלמידים מאשר התייחסות אל המינוס כאל הוספת $(-4x)$. כלומר ראיית הביטוי כ: $x+x+x+x+x+x+x+x+x-x-x-x-x$].
לאחר מאגר התנסויות משמעותי ואינטנסיבי של כינוס באמצעות פעולות חיבור וחיסור בדרך המוצעת, נוכל להכליל ולהציג את הדרך "הפשוטה" לכינוס על ידי חיבור או חיסור של המקדמים.

תרגילים 13-14 עמוד 28

תרגילים עם אפשרות לבקרה עצמית על ידי בנק תשובות. בתרגילים אלו מתבצע כינוס מספרים לחוד ונעלמים לחוד, כל כינוס באגף אחר של המשוואה, בכינוס יש שימוש בפעולות חיבור וחיסור ובסוף התהליך מתקבלת משוואה בסיסית כפלית, אותה פותרים התלמידים באופן מנטאלי.

תרגיל 15 עמוד 29

תרגיל זה מסכם את הנלמד עם אפשרות לבקרה עצמית, התרגיל מוגש בניסוח שונה.
התלמידים נדרשים לפתור את המשוואות א-ו בסעיף 1 ולחבר את כל הפתרונות. התלמידים נדרשים לפתור את המשוואה בסעיף 2. אם סכום הפתרונות של המשוואות בסעיף 1שווה לפתרון המשוואה בסעיף 2 התלמידים צדקו. במקרה שהסכום אינו שווה יהיה עליהם לבדוק את פתרונותיהם.

פתרונות: א. 9 ; ב. 33 ; ג. 5 ; ד. 1 ; ה. 40 ; ו. 12 ; הסכום הוא 100.

מה למדנו?

בתום יחידת לימוד זו חשוב מאוד לחזור ולבצע חשיבה על הלמידה.

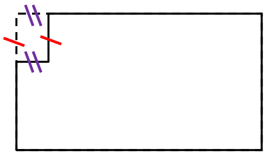
מה למדנו? חשוב להזכיר ולהמליל את הנושאים שנלמדו . להמללה תפקיד חשוב בתהליך הלמידה של התלמידים. פעולה זו חשובה ומשמעותית עבור התלמיד,החשיבה על הלמידה והממלת החשיבה מסייעים בידי התלמיד לארגן את הנלמד בראשו ומאפשרים ,הטמעת הנלמד באופן מובן ומבוסס היטב.

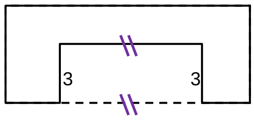
נחזור ונתרגל עמוד 29

תרגיל 1

תרגיל זה עוסק בחזרה על חישוב היקף ושטח של מצולעים לא סטנדרטיים.

א. לצורך חישוב ההיקף ניתן לראות שהיקף הצורה משמאל הוא 34 ס"מ:
שווה להיקף מלבן שמידותיו 10x7.
ואילו היקף הצורה מימין הוא 36 ס"מ שווה להיקף מלבן שמידותיו
10x5 + פעמיים 3.
תלמידים שיש להם קושי לראות זאת, ישלימו את המידות החסרות.

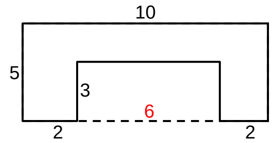




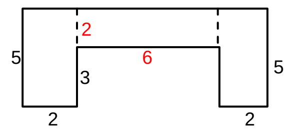
ב. לצורך החישוב התלמידים צריכים לחלק את הצורה לצורות שאת שטחן הם יודעים לחשב (מלבנים) בעזרתם יחשבו את שטח של הצורה על ידי סכום השטחים של החלקים. לחילופין ניתן להשלים את הצורות למלבנים ולחשב את ההפרש. (בדרך כלל התלמידים נוטים לפרק את הצורה).

שטח הצורה 32 סמ"ר:

$10\cdot 5 – 3\cdot 6=32$

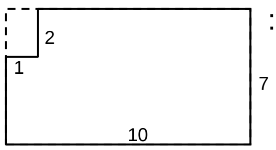


$2\cdot 5+6\cdot 2+2\cdot 5=32$

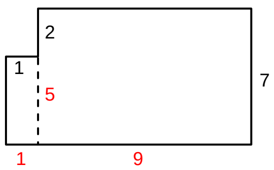


שטח הצורה 68 סמ"ר:

$10\cdot 7–1\cdot 2=68$



$1\cdot 5+9\cdot 7=68$



ניתן כמובן לחלק את הצורות באופן שונה. יש לוודא שהתלמידים משלימים נכון את אורכי הצלעות.

תרגיל 2

שאלה מילולית זו עוסקת במציאת הכמות החלקית והשלמה לשלם. אחת הדרכים לפתור זאת היא לחשב תחילה כמה הם שליש של 36 תלמידים ואז לחשב כמה הם שאר התלמידים. דרך אפשרית אחרת היא לחשב ישירות כמה הם שני שלישים ממספר התלמידים.