קפ"ל – קפיצה לגובה
מדריך למורה לכיתה ז' חלק א'

על ספרות ומספרים עמוד 1

פעילות פתיחה חווייתית לפיתוח ולביסוס תחושה מספרית.

המשימה מכוונת ליצירת צירופים שונים של ספרות, לבניית מספרים על פי תנאים מוגדרים וברורים.

במשימות מסוג זה, בהן יש יותר מאפשרות אחת לפתרון, ככל שמרבים בתנאים, קטן מספר האפשרויות.

מומלץ להביא לכיתה כרטיסי מספר ולתת לתלמידים להתנסות הלכה למעשה, לבנות מספרים, לשנות את סדר הספרות.

תחילה יתמודדו התלמידים בכוחות עצמם. לאחר מכן חשוב לערוך דיון שבו יציגו התלמידים את דרכי הפתרון. בדיון חשוב להמליל את שיקולי הדעת. ולברר האם מוצו כל האפשרויות וכיצד ניתן לוודא זאת.

<u>שאלה 1</u> א. התשובות האפשריות: 36 , 56 , 86 , 38 , 58 , 68. דוגמה לניסוח שיקולי הדעת. כדי לבנות מספר זוגי יש לוודא שספרת היחידות היא זוגית. קיימות שתי אפשרויות (נשאל, מי הם הספרות הזוגיות). לכל בחירה של ספרת היחידות, יש 3 אפשרויות לספרת העשרות. למשל, אם בחרנו את 6 כספרת יחידות, ספרת העשרות יכולה להיות 3 או 5 או 8. כלומר יש 3 אפשרויות כאשר 6 היא ספרת היחידות ו- 3 אפשרויות כאשר 8 היא ספרת היחידות. סך הכל 6 אפשרויות פתרון.

ב. התשובות האפשריות: 36 , 56 , 66 , 86 , 38 , 58 , 68 , 88.


■ על ספרות ומספרים ■

1. לפניכם ארבעה כרטיסים עם ספרות.

3 5 6 8

השתמשו בספרות הנתונות:

א. בנו בעזרתן שלושה מספרים דו ספרתיים זוגיים שונים.
בכל מספר הספרות **שונות** זו מזו.

ב. בנו בעזרתן מספר רב ככל האפשר של מספרים דו ספרתיים זוגיים שונים.
הספרות יכולות להיות **שוות** זו לזו. (רמז: יש 8 מספרים.)

ג. בנו בעזרתן חמישה מספרים תלת ספרתיים שונים.
בכל מספר הספרות **שונות** זו מזו.

ד. בנו בעזרתן את המספר התלת ספרתי הגדול ביותר האפשרי.

ה. בנו בעזרתן את המספר התלת ספרתי הקטן ביותר האפשרי.

במקרה זה יש 8 תשובות אפשריות. יש רק מגבלה על ספרת היחידות. אין מגבלה על ספרת העשרות. כי אין את המגבלה של ספרות זהות. לכן לכל בחירה של ספרת היחידות יש לספרת העשרות 4 אפשרויות. (<u>שימו לב</u> יש טעות בניסוח השאלה: הניסוח מתייחס לארבעה כרטיסים המוצגים בספר. במקרה זה לא ייתכן שהספרות תהיינה שוות זו לזו).

ג. התלמידים מתבקשים לתת 5 דוגמאות. עם זאת בהתאם לכיתה, כדאי לבקש בדיון הצעות נוספות. ולברר אם יש דרך לוודא שמיצינו את כל האפשרויות. אין הכוונה לפתרון על ידי נוסחאות קומבינטוריקה. אלה למשל, על ידי בדיקה שיטתית. יש בסך הכל 24 אפשרויות שונות. יש 4 אפשרויות לבחירת 3 ספרות (אין הכוונה לשימוש בנוסחה לבחירת "3 מתוך 4". הסבר אפ שרי, כדי לבחור 3 מתוך 4 מספרים נוותר בכל בחירה על אחד מתוך המספרים. למשל לא נבחר את המספר 6 כלומר נבחר את המספרים 3, 5, 8). לכל 3 מספרים שנבחרו יש 6 אפשרויות לסדר אותם. לדוגמה, 358 , 385 , 538 , 583 , 835 , 853.

ד. התשובה: 865 – חשוב להמליל את שיקולי הדעת. נתחיל מספרת המאות. המספר התלת ספרתי הגדול ביותר הוא זה שספרת המאות היא הגדולה ביותר האפשרית. לאחר מכן יש לוודא שספרת העשרות היא הגדולה ביותר מבין אלו שנותרו. וכך גם לספרת היחידות.

ה. התשובה: 356 באופן דומה לסעיף קודם, המספר הקטן ביותר יתקבל כאשר ספרת המאות היא הקטנה ביותר, ספרת העשרות היא הקטנה מבין אלה שנותרו, וכך גם ספרת היחידות.

<u>שאלה 2</u> ב. תשובות אפשריות: 47+29 או 49+27. שיקולי דעת: כדי שהתוצאה תהיה קטנה מ- 100 לא יתכן שאחד המחוברים יהיה תלת ספרתי. לכן מארבע הספרות נבנה שני מחוברים חייבים דו ספרתיים. חשוב גם שסכום ספרות העשרות יהיה קטן מ- 10 (במקרה זה קטן מ- 9 כי יש המרה של יחדות לעשרות). לכן לא יתכן שספרות העשרות יהיו 7 או 9. הצרוף של 9 עם כל אחת מהספרות האחרות גדול מ- 10. אמנם הצרוף של 7 ו- 2 קטן מ- 10. אבל במקרה זה כאשר נחבר 9+4 (ספרות היחידות) תהיה המרה של יחידות לעשרות ונקבל שבסך הכל הסכום גדול מ- 100. סביר להניח שמרבית התלמידים יפתרו תרגיל זה על ידי "ניסוי ותיקון", עם זאת כדאי לדון בשיקולי הדעת (לפחות בחלקם).


2. לפניכם ארבעה כרטיסים עם ספרות.

2 4 7 9

השתמשו בספרות הנתונות:

א. בנו בעזרתן ארבעה תרגילי חיבור בכל תרגיל כל הספרות שונות זו מזו.

ב. בנו בעזרת כל הספרות הנתונות תרגיל חיבור שתוצאתו קטנה מ- 100.

ג. בנו בעזרת כל הספרות הנתונות תרגיל חיבור שתוצאתו גדולה מ- 700.

ד. נסו למצוא תרגיל שתוצאתו היא הגדולה ביותר האפשרית.

3. לפניכם חמישה כרטיסים עם ספרות.

3 4 7 8 9

א. השתמשו בספרות הנתונות והשלימו את תרגיל החיבור הבא:

___ ___ + ___ ___ ___ = 823

ב. בנו בעזרת ספרות אלו תרגיל חיסור שתוצאתו גדולה מ- 9,000.

ג. יש 12 תשובות אפשריות: 974+2 , 972+4 , 947+2 , 942+7 , 927+4 , 924+7, 794+2 , 792+4 , 742+9 , 749+2 , 724+9 , 729+4. על מנת שהסכום יהיה גדול מ- 700, לפחות אחד המספרים חייב להיות תלת ספרתי. לכן נקבל שהמחובר האחר הוא חד ספרתי. כל תרגיל שבו אחד מהמחוברים הוא מספר שספרת המאות שלו תהיה 7 או 9 מתאים. כאשר ספרת המאות היא 7 יש שש אפשרויות לסדר את הספרות האחרות בתרגיל. כך גם לגבי ספרת המאות 9.

ד. התלמידים אינם נדרשים לנמק כיצד יודעים שזו התוצאה הגדולה ביותר האפשרית. אלא, רק לנסות ולמצוא תוצאה גדולה ככל שיצליחו. חשוב להדגיש כי אין מגבלה על פעולת החשבון והם רשאים לבחור באיזו פעולה לה שתמשו. בין שיקולי הדעת ניתן למשל לשאול האם כדאי לחבר או לכפול? אם כופלים, אם ניקח למשל מספר תלת ספרתי "גדול" שספרת המאות שלו 9, האם כדאי לקחת את המספר הגדול ביותר האפשרי – 974? (התשובה – לא. כי אז נקבל מכפלה של 974 ב- 2. ואילו נבחר 942 נקבל מכפלה ב- 7 ותתקבל תוצאה גדולה בהרבה). האם כדאי לבחור מכפלה של שני מספרים דו ספרתיים? ננסה ונבדוק $74 \cdot 92 = 6808$. (אין צורך להרחיב בשלב זה את הדיון מעבר לכך, אלא לתת לתלמידים להתנסות ולהתחרות ביניהם על מציאת תוצאה "גדולה יותר").

<u>שאלה 3</u> א. התשובות האפשריות: 34+789 , 784+29 , 729+84 , 724+89. סביר להניח שחלק מהתלמידים ימצאו את התשובה על ידי ניסוי / ניחוש. בדיון חשוב להציג דרכים לפתרון המסתמכים על שיקולי דעת מתמטיים. למשל, מה חייבת להיות ספרת המאות? תשובה, 7 או 8 – כי בכל מקרה אחר

הסכום יהיה או גדול מ- 823 או נמוך בהרבה מ- 800. במבט מעמיק יותר אנו רואים שהספרה 8 אף היא איננה מתאימה, כי כל מספר דו ספרתי שנבנה יהיה גדול מ- 23 (נקבל סכום גדול מ- 800+23) ולכן אנו בטוחים שספרת המאות היא 7. נבדוק אילו ספרות יכולות להיות "ספרת היחידות"? אילו שתי ספרות ספרת היחידות בסכום שלהן היא 3? התשובה 4+9. לכן אנו יודעים שהספרות 9 ו- 4 הן ספרות היחידות. מכאן ששתי הספרות הנותרות הן ספרות העשרות. נשאל, בדיקה תראה שלא משנה השיבוץ של ספרות העשרות בין המספרים ושל ספרות היחידות. ניתן לבקש מהתלמידים לנסות להסביר מדוע.

ב. יש 24 תשובות אפשריות. למשל, 9,874-2 , 9,847-2 , 9,827-4 , 9,824-7 , 9,248-7 , 9,472-8 , וכדומה. על מנת שהפרש (של שני מספרים חיוביים) יהיה גדול מ- 9,000 לפחות אחד המספרים חייב להיות גדול מ- 9,000. לכן התרגיל יהיה מורכב ממספר 4 ספרתי שספרת האלפים שלו היא 9 וממספר חד ספרתי. כאשר קובעים את מיקומה של הספרה 9, יש 24 אפשרויות לסדר את מיקומם של ארבעת המספרים האחרים.

בדיון חשוב להשתמש במונחים: ספרה, מספר, מספר חד ספרתי, מספר דו ספרתי, מספר תלת ספרתי, וכו'. ובמונחים סכום, הפרש, מכפלה.

המחשבון המדעי עמודים 2 – 3

לחלק מהתלמידים הלומדים על פי הספר יש קשיים במיומנויות החישוב הבסיסיות ובשליפה של עובדות החשבון. כדי שקושי זה לא יהווה מכשול בלימוד התכנים הנלמדים בחטיבת הביניים. ניתן לאפשר לתלמידים אלה להשתמש במחשבון. אין זה אומר שבכל הנושאים הנלמדים יורשה שימוש במחשבון בכלל ובמחשבון המדעי בפרט. יהיו נושאים בהם נמנע את השימוש מחשבון, כדי לאפשר ללומד לפתח מיומנויות חישוב ספונטאניות ללא תלות בכלי, מאידך תהיינה פעילויות בהם נמליץ על שימוש במחשבון.

כמו כן, המחשבון המדעי ישמש את התלמידים ככלי לימודי מוחשי לביצוע משימות בעלות אופי של "חקר סגור" לצורך הכללה, גילוי חוקים, בנוסף ישמש המחשבון המדעי אמצעי לבדיקה ולאימות תוצאות. השימוש במחשבון יהווה בידי התלמיד כלי אמין לבקרה על העשייה החישובית.

ההוראה והלמידה מכוונות להביא את הלומד לשימוש מושכל בכלי תוך הסתמכות על החוזק של הכלי בעיני הלומד.

חשוב לוודא שהתלמידים מזהים את מקומם של המקשים הרלבנטיים, ויודעים להשתמש בהם נכון. בשלב זה מספיק להציג רק חלק מהמקשים הנחוצים לבצע את הפעילות. ייתכן שלתלמידים שונים בכיתה יהיו מחשבונים שונים. יש לוודא שכל תלמיד מכיר את המחשבון שלו ויודע להשתמש בו נכון. למשל, בחלק מהמחשבונים הסימן "**=**" אינו מופיע ובמקומו מופיע המקש "**enter**" או המקש "↵",. או למשל סימן הכפל "x" למרות שבספר כבר משתמשים ב- "·", סימן החילוק "÷", ועוד. (חלק מהתלמידים פוגשים את השימוש בנקודה כסימן כפל רק בתחילת כיתה ז'). מומלץ לתת תרגילי חישוב נוספים מעבר לאלה הנתונים בספר. כמו כן, חשוב להרבות בפעילויות "אומדן" כדי לעודד את התלמידים לבדוק את תשובותיהם, האם הן הגיוניות. (ראו להלן עמודים 4 – 8).

נחזור ונתרגל עמוד 3

הפעילויות **"נחזור ונתרגל"** חשובות במיוחד. הן עוזרות לשמור את הידע הנלמד זמן. יתכן שלחלק מהתלמידים לוקח זמן להגיע אל הידע הדרוש ולמראית עין פעילויות אלה של "נחזור ונתרגל" נותנת

הרגשה של "בזבוז זמן". אך, בטווח הרחוק דרך עבודה זו משמרת את מרבית החומר בצורה זמינה ומשמעותית.

פעילויות אלה שזורות בין הנושאים הנלמדים, יוצרות אתנחתאות בחומר השוטף, ומהוות חזרה וביסוס של ידע קודם ושימורו באמצעות דרכים מגוונות.

הפעילות עוסקת בשני נושאים: בכתיבת מספרים בתחום העשרות אלפים, ובהשוואה בין ביטויים חשבוניים באמצעות הוספת סימן יחס מתאים.

נחזור ונתרגל

חשיבה כמותית

1. כתבו במספרים:

א. אלפיים מאה עשרים ושמונה
ב. שמונת אלפים ומאה
ג. שבעת אלפים ואחת עשרה
ד. עשרת אלפים ושמונים
ה. שלושת אלפים ארבע מאות ושש
ו. חמשת אלפים שבעים וחמש
ז. ששת אלפים שש מאות ושמונה
ח. חמישים ושניים אלף מאה ותשע

2. הוסיפו סימן יחס מתאים: > , = , או <.

תזכורת:
$5 < 7$ 5 קטן מ-7
$8 > 3$ 8 גדול מ-3

א. $3 \cdot 527$ _____ $527 + 527 + 527$
ב. $4 \cdot 38$ _____ $35 + 36 + 37 + 38$
ג. $4 \cdot 35$ _____ $35 + 36 + 37 + 38$
ד. $28 \cdot 17$ _____ $17 \cdot 28$
ה. $28 \cdot 16$ _____ $28 \cdot 17$
ו. $28 \cdot 20$ _____ $17 \cdot 28$

<u>בשאלה 2</u> יש להבחין בין תלמידים שאינם יודעים מי משני הביטויים הוא הביטוי הגדול, לבין תלמידים שטועים בשימוש בסימן היחס גדול / קטן. מתלמידים הטועים בכתיבת הסימן, נבקש תחילה להקיף את הביטוי הגדול מבין השניים. בשלב הבא יש לבסס את דרך הכתיבה של הסימן.

חלק מהתלמידים יענו על הסעיפים לאחר שיחשבו את התרגילים (ערך הביטויים). בדיון יש לעודד קביעה על סמך אופי המספרים ותכונות הפעולות. יש להמליל את שיקולי הדעת בהחלטה.

לדוגמה, בסעיפים ב' ו-ג': כאשר מחברים ארבעה מספרים שונים, הסכום גדול מ- 4 פעמים המספר הקטן - $4 \cdot 35$ זה כמו $35+35+35+35$ ואילו בביטוי השמאלי $35+36+37+38$ יש שלושה מספרים שגדולים מ- 35.

באופן דומה, כאשר מחברים 4 מספרים שונים, הסכום קטן מ- 4 פעמים המספר הגדול. $4 \cdot 38$ זה יותר מ- $35+36+37+38$ כי שלושה מהמספרים קטנים מ- 38.

בסעיף ה', בביטוי משמאל יש 28 פעמים 17, ואילו בביטוי מימין יש 28 פעמים 16. לכן הביטוי משמאל הוא הגדול. וכדומה.

בדיון חשוב להשתמש במונחים סכום, מכפלה, חוק החילוף.

אומדן עמודים 4 – 8

הפעילויות בעמודים אלה עוסקות באומדן, עיגול, וחישובים מנטאליים.

חישובי אומדן מאפשרים בקרה על פעולות חישוביות. האומדן מאפשר לבדוק האם התוצאה שהתקבלה הינה סבירה והגיונית, בהתייחס לפעולות הנתונות ולאופי המספרים.

בנוסף, ישנם מקרים בהם לא נדרש לבצע את החישוב באופן מדויק, אלא, להעריך את התוצאה הקרובה ביותר לתוצאה המדויקת וכאן התלמיד נדרש לאמוד.

בביצוע האומדן אין כללים חד משמעיים ומדויקים, לעומת עיגול מספרים שהיא טכניקה המתבצעת על ידי כללים קבועים וברורים. בעיגול מספרים אנו בוחרים להחליף מספר מסוים במספר הקרוב ביותר אליו, אשר נוח יותר לעבוד איתו.

השימוש המשולב בין אומדן לבין עיגול מספרים רווח בחיי היומיום.

<u>תרגיל 1</u> משמש תשתית לעיגול מספרים.
בשלב זה בכל סעיף מבקשים מהתלמידים לאמוד תחילה לאיזה מבין שלושת התרגילים יש תוצאה הקרובה ביותר לתרגיל הנתון ולבדוק את תשובתם באמצעות המחשבון.
בשלב זה ללא שימוש במושג "עיגול".
בשלב זה לא נדון במקרים בהם עיגול המספרים אינו נותן את האומדן הקרוב ביותר. לדוגמה, כדי לאמוד כמה הם 86+86 אם נעגל את שני המספרים ל- 90 (לפי כללי העיגול) יתקבל האומדן 180. לעומת זאת אם נעגל את אחד מהמספרים ל- 90 ואת השני ל- 80 (שלא לפי כללי העיגול) יתקבל האומדן 170 שקרוב יותר לתוצאה הנכונה.

תרגיל 1

א. ענו על השאלות הבאות.

1. הסכום 31 + 57 קרוב ביותר לסכום:
   א. 30 + 50   ב. 30 + 60   ג. 40 + 60
2. ההפרש 81 – 68 קרוב ביותר להפרש:
   א. 80 – 60   ב. 90 – 60   ג. 80 – 70
3. הסכום 289 + 782 קרוב ביותר לסכום:
   א. 200 + 700   ב. 300 + 700   ג. 300 + 800
4. ההפרש 729 – 486 קרוב ביותר להפרש:
   א. 700 – 500   ב. 800 – 500   ג. 800 – 400
5. המכפלה 21 · 59 קרובה ביותר למכפלה:
   א. 50 · 20   ב. 60 · 20   ג. 50 · 30

אמתו תשובותיכם באמצעות המחשבון.

<u>תרגיל 2</u> בסעיף 1 יש שימוש ב"תרגיל עוגן" לביצוע חישובים. מיומנות זו תחזור על עצמה בפעילויות נוספות בספר. למשל, בסעיף 3* של שאלה זו.
מומלץ להרבות בשאלות שימוש בתרגילי "עוגן" בכפל, בחיבור, בחיסור ובחילוק.
לדוגמה: ידוע כי 3·16=48, על סמך נתון זה מצאו כמה הם: 30·16 ; 3·1600 ; 6·16 ; 30·160.
וכדומה. ידוע כי 37+45=82, על סמך נתון זה מצאו כמה הם: 237+1245 ; 38+45 ; 37+645 ; 370+450 וכדומה.

סעיף 1: בסעיף זה, חשוב להמליל. למשל, אם ידוע כמה הם 2 פעמים 7, ניתן לדעת כמה הם 4 פעמים 7. אם ידוע כמה הם 4 פעמים 7, ניתן לדעת כמה הם 8 פעמים 7. כי 8 פעמים 7 זה פי 2 מ- 4 פעמים 7. כך גם 16 פעמים 7 זה פי 2 מ- 8 פעמים 7.
יש לשים לב שהתרגיל האחרון בסדרת התרגילים בשאלה זו "שונה". זאת כדי להרגיל את התלמידים להתבונן היטב במספרים ולא לעבוד "טכנית". במקרה זה נאמר, אם ידוע כמה הם 16 פעמים 7, ניתן לדעת כמה הם 17 פעמים 7. זה ב- 7 יותר מ- 16 פעמים 7.

תרגיל 2

1. **כפולות של 7**

חשבו: 2 · 7 =

א. חשבו על סמך התרגיל הקודם: 4 · 7 =
ב. חשבו על סמך תרגילים קודמים: 8 · 7 =
ג. חשבו על סמך תרגילים קודמים: 16 · 7 =
ד. חשבו על סמך תרגילים קודמים: 17 · 7 =

2. **כפולות של 10**

חשבו באמצעות המחשבון:

א. 27 · 10 =   **ג.** 5 · 10 =   **ה.** 312 · 10 =
ב. 43 · 10 =   **ד.** 6,573 · 10 =   **ו.** 10 · 245 =

נסחו כלל מתאים לכפל ב- 10 על פי התוצאות שקיבלתם.

4. **כמה הם?**

ב. 35 · 10 =   **ג.** 350 · 100 =   **ה.** 35 · 100 =
ג. 35 · 1,000 =   **ד.** 350 · 1,000 =   **ו.** 3,500 · 1,000 =

נסחו כללים מתאימים לכפל ב- 100 ולכפל ב- 1,000 על פי התוצאות שקיבלתם.

שימו לב, בשאלה זו יש טעות במספור הסעיפים.

בסעיפים 2, 4 התלמידים ייעזרו במחשבון כדי לנסח "כלל" לכפל ב- 10, ב- 100 וב- 1,000. כללים אלה נלמדו בעבר, אך יתכן שחלק מהתלמידים אינם זוכרים את הכללים. תלמידים שזוכרים את הכללים יחשבו ללא שימוש במחשבון.

בסעיף 3 יש שימוש ב" תרגיל עוגן". במקרה זה כאשר מגדילים את אחד הכופלים פי 10 או פי 100. בסיום הדיון מומלץ לנסח כללים לפתרון תרגילים מסוג זה.

מומלץ להרבות בחישובים בעל פה של תרגילים מסוג זה. (למשל בפתיחת שיעור).

3. **ידוע כי** 53 · 3 = 159

היעזרו בתרגיל זה ופתרו:

א. 53 · 30 =   **ב.** 53 · 300 =   **ג.** 53 · 3,000 =   **ד.** 530 · 3 =

תרגיל 3

ענו על השאלות הבאות:

1. 5 זוכים התחלקו שווה בשווה בפרס הראשון שגובהו 7,400 שקלים.
מהו בערך הסכום שקיבל כל אחד מהם?
א. 1,000   **ב.** 150   **ג.** 1,500   **ד.** 1,200

2. בשנת 2008 חברה ייצרה 17,175 מכונות. לצורכי דיווח עוגל מספר זה למאות שלמות.
מהו מספר המכונות שדווח עליו?
א. 17,000   **ב.** 17,100   **ג.** 17,200   **ד.** 17,170

תרגיל 3 יש לעודד את התלמידים לא לחשב במדויק אלא לענות על סמך שיקולי אומדן. למשל, 5,000 לחלק ל- 5 זה 1,000. לכן 7,400 לחלק ל- 5 זה יותר מ- 1,000. כלומר, תשובות א', ב' לא מתאימות. מעל 5,000 יש עוד 2,400 קרוב יותר ל- 2,500 (5 פעמים 500) מאשר ל- 1,000 (5 פעמים 200) לכן התשובה הסכום שקיבל כל זוכה הוא בערך 1,500. וכדומה.

החל מסעיף 2 יש שימוש במילה "עיגול". לפני המעבר לפתרון תרגיל זה יש לוודא שהתלמידים מכירים את המילה עיגול. זו הזדמנות להזכיר את כללי העיגול.

תרגיל 4

1. עגלו את המספרים הבאים לעשרות.

א. 123   **ג.** 78   **ה.** 98   **ז.** 347
ב. 255   **ד.** 1,742   **ו.** 6,709   **ח.** 1,205

2. עגלו את המספרים הבאים למאות.

א. 123   **ג.** 78   **ה.** 128   **ז.** 347
ב. 255   **ד.** 1,742   **ו.** 6,709   **ח.** 1,205

3. בחרו שני מספרים מהרשימה שסכומם הוא הקרוב ביותר ל- 1,100.
1,726 ; 583 ; 672 ; 848 ; 500

4. אני מספר שלם קטן מ- 320 כאשר עיגלו אותי לעשרות קיבלו 320. מי אני?
א. מצאו שלוש אפשרויות שונות.
ב. האם ייתכן שאני המספר 317.5?

תרגיל 4 בסיום הדיון על סעיפים 1 ו- 2 יש לוודא שהתלמידים מבינים כיצד מעגלים לעשרות הקרובות או למאות הקרובות – לאיזו ספרה יש להתייחס בכל מקרה.
מומלץ לסכם את כללי העיגול בכתב.
בסעיף 3 כל שני מספרים שייבחרו סכומם גדול מ- 1,000. לכן כדי לקבל את התוצאה הקרובה ביותר, כלומר הקטנה ביותר. לכן התשובה היא 583+500.
בסעיף 4 "כיוון הפוך" של השאלה.
בסעיפים 1 ו- 2 היה נתון המספר והתלמידים מצאו את המספר המעוגל. בסעיף זה ובתרגיל 5 נתון המספר המעוגל ויש למצוא את המספר / המספרים שהנתון הוא העיגול שלהם. יש חמש תשובות אפשריות, 315, 316, 317, 318, 319. (חשוב להדגיש כי את הספרה 5 מעגלים כלפי מעלה). בסעיף ב' לא ייתכן שהתשובה היא 317.5 כי נתון שהמספר שלם.

מומלץ לשאול שאלות נוספות כאשר משנים את התנאים. למשל, לתנאי שבו המספר גדול מ- 320. במקרה זה יש **ארבע** תשובות אפשריות 321 עד 324. (כי את 325 מעגלים ל- 330). אפשר לוותר על התנאי שהמספר שלם, ואז יש אינסוף תשובות. והמספר 317.5 הוא תשובה אפשרית.

מומלץ להרבות בתרגילים מסוג זה.

תרגיל 5

בחלק מהסעיפים יש רק פתרון אחד אפשרי.

בחלק מהסעיפים יש יותר מפתרון אפשרי אחד.

פתרונות: א. 159 ב. 406, 416, 426, 436, 446 ג. 148 ד. 817

תרגיל 5

במספרים שלפניכם נמחקה אחת מן הספרות. השלימו את הספרה החסרה לפי התיאור הרשום.
אם יש יותר מאפשרות אחת, ציינו זאת וכתבו אפשרות נוספת.

	התיאור	המספר
א.	בעיגול לעשרת נקבל 160	1 ___ 9
ב.	בעיגול למאות נקבל 400	4 ___ 6
ג.	ניתן לעגל ל- 150	1 ___ 8
ד.	ניתן לעגל ל- 820	8 ___ 7

תרגיל 6

ענו על השאלות הבאות:

1. גובהו של תלמיד בס"מ, כשהוא מעוגל לעשרות שלמות, הוא 160 ס"מ.
רשמו שתי אפשרויות שונות לגובהו האמיתי של התלמיד.

2. המרחק מאילת למטולה הוא 558 קילומטר.
מכונית עוברת בממוצע 68 קילומטר בשעה של נסיעה.
מבין המספרים הבאים, מהו האומדן הטוב ביותר לזמן הנסיעה של המכונית מאילת למטולה?

א. 7 שעות ב. 8 שעות ג. 9 שעות ד. 10 שעות

תרגיל 6

סעיף 1: כל מספר שגדול או שווה ל- 155 וקטן ממש מ- 165 יכול להיות גבהו האמיתי של התלמיד.

סביר להניח שמרבית התלמידים יתנו דוגמאות שהן מספרים שלמים.

סעיף 2: שאלת אומדן. התשובה המתאימה היא 8 שעות. כדי לאמוד נעגל את המספרים ונחשב קירוב לתוצאה. 558 זה כמעט 560. 68 זה כמעט 70 ← 560:70=8.

תרגיל 7

בתרגילים הבאים נתון אומדן לתוצאות תרגילי חישוב.
הקיפו את המספר הקרוב ביותר למספר החסר.

דוגמה: 19 · 10 ~

א. 2000 ב. 200 ג. 100

המספר 19 קרוב ל- 20. המכפלה של 20 ב- 10 היא 200. לכן תשובה ג' היא התשובה המתאימה.

1. 305 + ____ ~ 800
א. 300 ב. 1,100 ג. 500

2. ____ + 195 ~ 510
א. 700 ב. 400 ג. 300

3. 997 – ____ ~ 300
א. 700 ב. 1300 ג. 600

4. 328 : 30 ~
א. 1000 ב. 100 ג. 10

5. 49 · 51 ~
א. 250 ב. 2500 ג. 100

6. ____ – 713 ~ 1,000
א. 1,700 ב. 2,700 ג. 300

בדקו תשובותיכם באמצעות המחשבון.

בתרגילים 7, 8 שאלות אומדן.

מומלץ לבקש מהתלמידים להסביר את שיקוליהם. כמודגם בתרגיל 7.

בסעיף 3 של תרגיל 8, התשובה הנכונה היא ב'. הטעות הנפוצה היא תשובה א', בין 7 ל- 10 ימים. חשוב להסביר מדוע התשובה היא פחות מ- 7 ימים. דוגמה להסבר אפשרי: אם הפועל הזריז מסיים את העבודה ב- 7 ימים. כאשר מצטרף אליו פועל נוסף, הוא מזרז את סיום העבודה ולכן הם יסיימו בפחות מ- 7 ימים.

פתרונות:

שאלה 7: 1. 500 2. 300 3. 700 4. 10 5. 2500 6. 1700

שאלה 8: 1. 1500 2. בין 300 ל- 400. 3. פחות מ- 7 ימים.

תרגיל 8

ענו על השאלות הבאות:

1. במגרש חניה 28 שורות של מכוניות. בכל שורה 51 מכוניות.
מבין המספרים הבאים מהו האומדן הטוב ביותר למספר המכוניות במגרש החניה?

א. 1,800 ב. 1,000 ג. 1,200 ד. 1,500

2. מחירו של מחשב הוא 2,500 שקלים.
אדם קנה מחשב זה ב- 8 תשלומים שווים.
מה גובהו של כל תשלום?

א. פחות מ- 300 שקלים. ב. יותר מ- 400 שקלים. ג. בין 300 ל- 400 שקלים.

3. פועל יכול לסיים עבודה מסוימת ב- 10 ימים.
חברו יכול לבצע את אותה העבודה ב- 7 ימים.
בכמה ימים תגמר העבודה אם שני הפועלים יעבדו יחד?

א. בין 7 ל- 10 ימים. ג. יותר מ- 10 ימים.
ב. פחות מ- 7 ימים. ד. ב- 17 ימים.

עמוד 9

חשוב לבצע תחילה את הדוגמה במליאה יחד עם התלמידים, כדי לחדד את חשיבות שיקול הדעת איזה מספר לעגל כדי לקבל את האומדן הטוב יותר לתוצאת התרגיל.

תרגיל 9

דוגמה:

אילן ונדב התבקשו לפתור את התרגיל: $37 \cdot 87$

אילן אמר שאומדן קרוב לתשובה הוא: $37 \cdot 90$

נדב טען שהאומדן הקרוב יותר הוא: $40 \cdot 87$

מבלי לחשב, קבעו מי נתן אומדן יותר טוב.

אילן בחר לעגל את המספר 87 ל- 90, ויקבל תוצאה גבוהה יותר מהתוצאה האמיתית.
התוצאה שיקבל אילן תהיה גבוהה מהתוצאה האמיתית ב- 3 פעמים 37.
נדב בחר לעגל את המספר 37 ל- 40. גם הוא יקבל תוצאה גבוהה יותר מהתוצאה האמיתית.
התוצאה שיקבל נדב תהיה גבוהה מהתוצאה האמיתית ב- 3 פעמים 87.

האם תוכלו לקבוע מי נתן אומדן יותר טוב?

נתון התרגיל: $18 \cdot 88$

קבעו מבלי לחשב, מי מהאומדנים הבאים קרוב יותר לתוצאה.

א. $20 \cdot 88$ **ב.** $18 \cdot 90$

בדקו תשובתכם באמצעות המחשבון. הסבירו את התשובה.

פעילויות מסוג זה מסיעות לתלמיד בפיתוח תובנה מספרית, בהבנת משמעות פעולות החשבון, תכונותיהם של המספרים וטיב האומדן (האומדן גדול מהתוצאה ,קטן מהתוצאה, שווה לתוצאה).

מומלץ בתחילת כל שיעור לבצע תרגול בעל פה של תרגילים שונים. חישובים מנטליים, חישוב "בערך" על סמך אומדן ועיגול מספרים. בפתרון תרגילים מסומים, או שאלות מילוליות, מומלץ לפני החישוב הטכני לבקש מהתלמידים לאמוד את התוצאה הצפויה, להעריך בקירוב את התשובה.

התשובה לתרגיל היא ב'. המכפלה $88 \cdot 20$ גדולה מתוצאת התרגיל ב- 2 פעמים 88 (במקום 18 פעמים 88, מחשבים 20 פעמים 88), ואילו המכפלה $90 \cdot 18$ גדולה מתוצאת התרגיל ב- 2 פעמים 18 (במקום 88 פעמים 18 מחשבים כמה הם 90 פעמים 18). לכן אומדן זה קרוב יותר לתוצאה המבוקשת.

חוקיות והכללת דפוסים – עמוד 9

הפעילויות העוסקות בחוקיות ובהכללת דפוסים, מפוזרות לאורך כל הספר לסירוגין, ומופיעות גם בחוברת נתיבים.
במושג "מציאת חוקיות" כוונתנו למציאת ה"משותף" לאוסף של עצמים כגון: אוסף של מספרים, אוסף של צורות, אוסף של ציורים, ועוד. מציאת ה"משותף" – ה"חוקיות" – מאפשרת להוסיף עצמים לאוסף על ידי יצירתם או על ידי בחירתם מתוך עצמים נתונים. הפעילויות בספר עוסקות בהכללות מסוגים שונים.

1. הכללת דפוסים – מציאת חוקיות באוספים מסודרים: סדרות של מבנים / ציורים, מספרים.
2. מציאת "קשר" בין זוגות של מספרים (קשר הניתן לתיאור במילים ובביטוי אלגברי);
3. תרגום היגדים מילוליים לביטוי אלגברי.

חלק מהפעילויות העוסקות בהכללת דפוסים נשענות על תרשים (עמוד 9, עמוד 24, עמוד 51, עמוד 95, ועוד), על סדרות מספרים (עמוד 9, עמוד 95, עמוד 111, ועוד) או על סיפור סיטואציה (עמוד 111 ועוד).
בתחילה הפעילויות הן ללא רישום בטבלאות, הטבלאות מתווספות בהמשך. חלק מהתלמידים הנחשפים לטבלאות מיד בשלב הראשון ללימוד אינם משתמשים בתרשימים, גם אם בעזרת התרשימים ניתן למצוא חוקיות מתמטית ביתר קלות. הקשר בין המספרים בטבלה הופך להיות המכשיר המתווך המרכזי והדומיננטי בדרך להכללה. (כמובן שבמידה והתלמידים יוזמים בעצמם סידור הנתונים בטבלה אין למנוע זאת בעדם)

בהכללות לינאריות הנטייה הספונטנית של התלמידים היא להסתכל על הנתונים בהסתכלות רקורסיבית.
בהסתכלות רקורסיבית אנו מקשרים בין האיבר ה- n בסדרה - a_n, לאיבר הקודם לו - a_{n-1}. כמו למשל,

בעמוד 9: כדי לסרטט את המבנה הבא יש להוסיף 3 "משושים" למבנה הקודם לו. ולא להסתכלות "לפי מקום" המקשרת בין n ל - f(n), כמו למשל, במבנה 25 יש 1 ועוד 3 כפול 25 משושים, ... המעבר מהכללה רקורסיבית להכללה פונקציונאלית אינו ספונטני. למרבית התלמידים דרושה התערבות ישירה של המורה. התערבות זו נערכת בפעילויות ההכללה המופיעות בעמוד 102 ואילך. ובהמשך בהקניית מושג המשתנה.

ההסתכלות הדואלית, הן הרקורסיבית והן הפונקציונאלית לפי מקום, וראייתן כשתי אלטרנטיבות להכללה היא נושא שיש לטפל בו ישירות בשלב מסוים. ראייה דואלית זו בונה את התשתית למושג הפונקציה.

טעות נפוצה בהכללה היא ה"טעות הכפלית". למשל, אם במבנה 4 יש 13 משושים, אזי שהם טענו שבמבנה 8 יש 26 משושים (אם מספר המבנה גדול פי 2, אזי מספר המשושים גדול פי 2).

כלומר אם $n_2 = k \cdot n_1$, אז: $f(n_2) = k \cdot f(n)$. הכללה זו נכונה במקרה של ההכללות מהצורה $a \cdot n$, אך לא נכונה בהכללות כגון $a \cdot n+b$, בהכללות ריבועיות, או מסדר גבוה יותר.

כאשר תלמיד מניח חוקיות מסוימת, רצוי לבקש ממנו להסביר את הנחתו ולהציע דרכים לבדיקה של נכונות ההנחה.

שימוש באותיות ילמד בחלק ב' בפרק ה"משתנה".

בשלב זה, מומלץ לעודד את התלמידים לעבוד בזוגות או שלשות לפיתוח למידת עמיתים, ולעודד דיון בקבוצה,לאחר מכן לדון במליאת הכתה על האסטרטגיות השונות שמעלים התלמידים בביצוע פעילויות אלו.

רוב המשימות הראשונות של נושא זה רצוי לבצע בכתה,מתן שעורי בית על פי שיקול דעת המורה, מומלץ לשלב פעילויות דומות ומעמיקות מתוך חוברת נתיבים כמשימות דיון בכתה או כשעורי בית.

עמוד 9

<u>פעילות 1</u> פעילות זו מכוונת להביא להכללה של חוקיות באמצעות ציור של מבנים הבנויים ממשושים.

חשוב לבקש מהתלמידים לסרטט (ביד חופשית) את הציור המתאים לאיבר הבא בסדרה. הסרטוט מסייע להם במציאת החוקיות.

חשוב לעודד את התלמידים לנסח את הכלל שמצאו באופן מילולי ולדרוש נימוק קביעתו, מומלץ לאפשר לתלמידים להציג את הצעותיהם השונות ולדון בהנמקה משכנעת של נכונות הכלל או בהפרכת כלל מוצע, שאינו עונה על דרישות הסדרה. ובכך נסייע בפיתוח למידת עמיתים ושיח מתמטי.

בסעיף ו' השאלות מבוססות על ההכללה הרקורסיבית. אם ידוע מספר המשושים במבנה 52, נוכל לדעת מה מספר המשושים במבנה שלפניו, במבנה שאחריו. ניתן לשאול את התלמידים כמה משושים יהיו במבנה 55 או 56.

סעיפים ז' – ט' ממקדים את ההסתכלות למציאת חוקיות על חלק מהסרטוט, רק על משושים הלבנים ובכך לפתח עוד הסתכלות על

פעילות 1

לפניכם סדרת מבנים ממשושים המורכבת לפי חוקיות קבועה.

ענו על השאלות הבאות:

א. סרטטו את מבנה 4.

ב. מה מספר המשושים במבנה 4?

ג. מה מספר המשושים במבנה 5?

ד. מה מספר המשושים במבנה 7?

ה. נסחו במילים את החוקיות במספר המשושים במבנים השונים.

ו. מבנה 52 מורכב מ- 104 משושים.

1. כמה משושים במבנה 53?
2. כמה משושים במבנה 51?

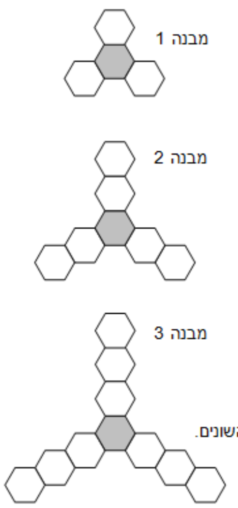
ספרו כמה משושים <u>לבנים</u> בכל מבנה וענו על השאלות הבאות:

ז. מה מספר המשושים הלבנים במבנה 4?

ח. מה מספר המשושים הלבנים במבנה 5?

ט. נסחו במילים את החוקיות במספר המשושים הלבנים במבנים השונים.

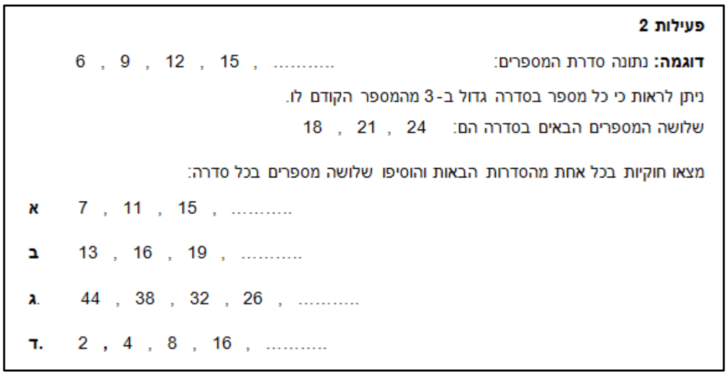
י. כמה משושים לבנים במבנה מספר 8?



הסדרה.

מיקוד ההסתכלות על השלם ו/או על חלקיו בו זמנית הינו אחד מהעקרונות הדידקטיים בהוראה של אוכלוסיית התלמידים אליה מכוון הספר. המספרים נבחרו כך, שתלמידים שמתקשים בהכללה יוכלו לסרטט את המבנים.

<u>פעילות 2</u> הפעילות עוסקת במציאת חוקיות בסדרות מספרים, סדרות בסיסיות ופשוטות, עולות או יורדות.
מומלץ לנהל דיון על תשובותיהם של התלמידים.


פעילות 2

דוגמה: נתונה סדרת המספרים: 6 , 9 , 12 , 15 , ...

ניתן לראות כי כל מספר בסדרה גדול ב-3 מהמספר הקודם לו.

שלושה המספרים הבאים בסדרה הם: 18 , 21 , 24

מצאו חוקיות בכל אחת מהסדרות הבאות והוסיפו שלושה מספרים בכל סדרה:

א 7 , 11 , 15 , ...

ב 13 , 16 , 19 , ...

ג. 44 , 38 , 32 , 26 , ...

ד. 2 , 4 , 8 , 16 , ...

למעשה, כאשר נתון מספר סופי של איברים מתוך איברי סדרה, ניתן למצוא יותר מחוקיות אפשרית אחת.

כל תלמיד יכול לענות על השאלות לפי החוקיות שמצא. התשובה תתקבל כנכונה, אם בהנמקה אין סתירה לחוקיות באיברים הנתונים. החוקיות שנמצאה צריכה להתקיים על איברי הסדרה הנתונים ועל אברי המשך הסדרה.

למשל, כאשר נתונה סדרת המספרים ....5,10 תיתכן יותר מהכללה אחת. לדוגמה:

- ....5,10,15,20,25 הכלל- דילוגים של 5.
- ....5,10,20,40,80 הכלל- האיבר הבא גדול פי 2 מקודמו.
- ....5,10,20,35,55 הכלל- האיברים הבאים גדלים באופן הבא: גדל ב- 5,ב- 10,ב- 15,ב- 20 וכו'
- ..... 5,10,15,5,10,15 הכלל- שלשה שחוזרת על עצמה.
- ......5,10,15,30,35,75 הכלל-במעבר מאיבר לאיבר הבא אחריו: פעם כופלים ב- 2 ופעם מוסיפים 5.
- ....5,10,15,60,300 הכלל-האיבר הראשון כפול 2 נותן את השני,השני כפול 3 נותן האיבר השלישי, השלישי כפול 4 נותן את הרביעי, וכן הלאה.

סביר להניח שבמרבית הסדרות הניתנות בספר רוב התלמידים יגיעו לאותה הכללה.
חשוב כשמנהלים דיון להראות את קיום החוקיות שנמצאה ושהיא חוזרת על עצמה, כלומר החוקיות מתאימה לאיברים הקודמים של הסדרה ולאיברי המשך הסדרה.

<u>שימו לב, טעות בספר: במבנה 52 יש 157 משושים</u>

פתרונות: 1. ב. 13 ג. 16 ד. 22 ו1. 160 ו2. 154 ז. 12 ח. 15 י. 24 **2.** א. 19,23,27 – גדל ב- 4 ב. 22,25,28 – גדל ב- 3. ג. 20,14,8 – קטן ב- 6. ד. 32,64,128 – גדל פי 2.

סדר פעולות החשבון

פרק זה מהווה נדבך חשוב והכרחי להמשך לימודי המתמטיקה האריתמטית והאלגברית. הפרק מוגדר כפרק קריטי בהבנת המבניות האלגברית. מומלץ לעסוק בנושא זה גם בפעילויות מתוך החוברת נתיבים, (פעילויות הרלוונטיות לנושא).
בהמשך הספר יש הרחבה והעמקה בסדר פעולות החשבון תוך שילוב מספרים מכוונים.
לאורך הספר יופיע הנושא במסגרת של משימות "**נחזור ונתרגל**" ברמה של חזרה, ביסוס הידע הנלמד ושימורו.

הערות כלליות על הנושא סדר פעולות חשבון

הנושא מופיע בחלק א' בעמודים 10-22 ובעמודים 31, 32, 43, 96

הפרק עוסק :

1. בהקניית ההסכמים בדבר סדר פעולות החשבון באמצעות פעילות התנסותית.
2. בדיון בתרגילים דיאגנוסטיים לביסוס ההבנה.
3. בתרגול הנלמד; התרגול נעשה במספרים קטנים, מספרים טבעיים ואפס (ללא שברים בשלב זה).
4. בשילוב פעילויות מגוונות בנושא מתוך החוברת המלווה נתיבים.

הפעילויות מזמנות הקניית דרכי עבודה במליאה, בקבוצות, ועבודה עצמית.

פעילות פתיחה – עמודים 10 – 12

התלמידים למדו בעבר את הסכמי סדר פעולות החשבון. בפעילות זו יש מעין חזרה.
מטרת הפעילות להביא את התלמידים ל"גילוי" הסכמי סדר פעולות החשבון. השימוש במחשבון פשוט ובמחשבון מדעי מובילים תחילה למסקנה ששני המחשבונים לא מבצעים את הפעולות באותו סדר. הידיעה שהמחשבון המדעי הוא זה שפועל על פי ההסכמים, תשמש תשתית ל"חקר" באיזה סדר הוא מבצע את הפעולות ולגילוי ההסכמים בדבר סדר פעולות החשבון.
בתום פעילות זו, ינוסח הכלל "כפל וחילוק קודמים לחיבור וחיסור", והכלל שכאשר הפעולות מאותה קדימות יש לבצע את החישוב לפי סדר הופעתם משמאל לימין.

הצעה לארגון הכיתה לפעילות זו: מארגנים את תלמידי הכתה לעבודה בקבוצות של 3 תלמידים. תלמיד אחד יחשב באמצעות המחשבון הפשוט, תלמיד שני יחשב באמצעות המחשבון המדעי, התלמיד השלישי יהיה אחראי על רישום התוצאות בטבלה. (מומלץ שבידי המורה יהיו מספר מחשבונים משני הסוגים). לאחר העבודה בקבוצות יערך דיון במליאה.

התרגילים	התשובה המתקבלת באמצעות המחשבון המדעי	התשובה המתקבלת באמצעות המחשבון הלא מדעי
1. $5\cdot6+13=$		
2. $15+13+8=$		
3. $5\cdot6\cdot13=$		
4. $5+6\cdot2=$		
5. $17+6\cdot2=$		
6. $65+2\cdot27=$		
7. $2\cdot3\cdot4\cdot5=$		
8. $2\cdot3+4\cdot5=$		
9. $17\cdot5+2=$		
10. $2+3\cdot4+5=$		

בסיום ניתן לערוך דיון כגון השאלות בתרגיל 1 סעיפים 1-6 בעמודים הבאים.
לדוגמה: בדקו את התרגילים בהם בשני המחשבונים התקבלו תוצאות שוות.
עבור כל תרגיל, מהן הפעולות המופיעות בו? באיזה סדר ביצע כל אחד מהמחשבונים את הפעולות בתרגיל?
נתבונן בתרגילים בהם התוצאות שהתקבלו בשני המחשבונים שונות.
בתום הפעילות נגיע **לסיכום:**כאשר פעולות החשבון מופיעות על פי סדר הופעתן משמאל לימין.שני המחשבונים יציגו את אותה תוצאה .
בתרגילים אחרים נבדוק את סדר הביצוע לפי ההסכמים ונראה שהמחשבון המדעי פועל נכון והמחשבון הפשוט אינו שומר על סדר.

המחשבון ככלי, משמש כאמצעי להסקת מסקנות בפעילות החקר.
לאחר ניסוח הכלל ניתן לשאול שאלה כגון, בתרגיל 1 ובתרגיל 4 בטבלה מופיעות אותן פעולות – כפל וחיבור, מדוע בתרגיל 1 התקבלו תוצאות שונות בשני המחשבונים ואילו בתרגיל 4 התקבלו תוצאות זהות?

בפרק סדר פעולות החשבון נמקד את ההסתכלות והטיפול ב- 4 מרכיבים:
א. סדר ב. פעולות ג. מספרים ד. תוצאה.
נמקד את תשומת הלב לפעולות הקיימות ,לקביעת סדר הביצוע, לסימון סדר הביצוע ורק לאחר עיסוק בתרגילים ברמת דיון תוך התבוננות מעמיקה, נעבור לשלב הביצוע שהינו לאחר הפעלת שיקול הדעת.
אצל חלק מהתלמידים קיימת הנטייה לגשת לשלב הביצוע מבלי לקרוא את ההוראות ולפעול על פיהן.
בדרך זו אנו מחנכים את הלומד לבצע רק את הנדרש בכך נוכל לגייסו לשיתוף פעולה מלא בדיון וכך גם נרוויח את התוצר הלימודי אליו אנו חותרים.
<u>סדר הפעילויות הראשונות</u>:

- נתבונן תחילה.
- פעילויות של זיהוי, ומיון ובדיקה: האם נכון לבצע משמאל לימין.
- סימון הסדר בו יש לבצע את התרגיל .
- אימת התשובות באמצעות המחשבונים .

עמודים 12 – 13

<u>תרגילים 2 – 5</u>**:** התרגילים בעמודים אלה מטפלים הם "מטלות זיהוי ומיון". ניתן להעלות את רמת העניין ולבצע מעין "חקר סגור" (חקר שבו הקריטריון לקבלה או לדחייה מוגדר היטב). ניתן להוסיף סעיפים נוספים לתרגיל. לדוגמה, בתרגיל שבו נדרשים התלמידים לקבוע האם מותר לבצע את הפעולות משמאל לימין, נוסיף הנחיה כגון: "שנו רק פעולה אחת כך שיהיה נכון לבצע את התרגיל משמאל לימין". תוספת זו מבוססת על העיקרון הדידקטי של עבודה על **אותו התרגיל**. שינוי התרגיל כך שיתאים לתנאי מחייב את התלמיד "לשאול את עצמו" באילו מקרים ניתן לחשב משמאל לימין? מה ניתן להסיק מכך על הפעולות? וכדומה.
בתרגיל: האם נכון לחשב את התרגיל $3+10\cdot4$ משמאל לימין?
הסעיף הנוסף: שנו את אחת הפעולות כך שיהיה נכון לפתור את התרגיל משמאל לימין.
יש לשים לב לשני חלקי המשפט: א.שינוי אחת הפעולות. ב.כך שנכון לחשב את התרגיל משמאל לימין.
אם תלמיד שינה, למשל, את פעולת החיבור לחיסור הוא ענה על דרישה (א) בלבד, חשוב לציין זאת במשוב לתלמיד על תשובתו ולעודד אותו על כך, אך לדרוש קיום גם של תנאי (ב).

<u>הערה:</u> בעבודה עם אוכלוסיה זו חשוב "לפרק" את הדרישות, כך שניתן יהיה לומר לתלמיד במה עשה טוב ובמה שגה, תלמיד מתקשה נוטה לפרש את השלילה של מה שהוא עשה כשלילתו העצמית.

דוגמה נוספת תרגיל 3:
ניתן לבקש מהתלמידים להחליף מרכיב אחד של התרגיל (מספר או פעולה) כך שבחישוב התרגיל על פי שני המחשבונים תתקבל אותה תוצאה (זהו ניסוח שונה לתנאי שהודגם לעיל. בשני המחשבונים תתקבל אותה תוצאה רק כאשר נכון לחשב את התרגיל משמאל לימין).

חשוב לבקש מהתלמידים הצעות לשינוי ולדון מתי השינוי משפיע על סדר ביצוע הפעולות ובאילו מצבים שינוי התרגיל לא ישפיע על סדר הביצוע.

לדוגמה סעיף ט': $3+4\cdot10-9$ נבקש מן התלמידים לשנות פעולה כך שנכון יהיה לחשב משמאל לימין או לשנות מרכיב אחד של התרגיל (פעולה או מספר) כדי להגיע לתוצאה מסוימת.

דוגמה לאפשרויות שיכולות להתקבל לחישוב נכון משמאל לימין: $3\cdot4\cdot10-9$ או $3:4\cdot10-9$ או $3+4+10-9$. ועוד. ישנן אפשרויות רבות. בכל דוגמה נתבונן ונדון על הסדר, נאמת את קביעתנו בבדיקה באמצעות המחשבון המדעי.

עמוד 14 תרגילים בהם נדרש לרשום את סדר ביצוע הפעולות

לסוג כזה של פעילויות יש חשיבות רבה. לפני שניגשים לפתור תרגיל צריך להתבונן תחילה ולהחליט על סדר ביצוע הפעולות, ולמספר בהתאם מעל הפעולות בתרגיל.

תרגיל 6

לפניכם תרגילים. מעל כל פעולת חשבון מופיעה משבצת ריקה.

רשמו 1 במשבצת שמעל הפעולה אותה אתם מבצעים בשלב ראשון, רשמו 2 במשבצת שמעל הפעולה אותה אתם מבצעים בשלב שני. וכך הלאה.

דוגמה:

$$2\cdot3+4\cdot5$$

לפי הסכמי סדר פעולות החשבון מבצעים תחילה את פעולות הכפל ואחר כך את פעולת החיבור לכן ניתן לרשום במשבצות:

$2\overset{\boxed{1}}{\cdot}3\overset{\boxed{3}}{+}4\overset{\boxed{2}}{\cdot}5$ או $2\overset{\boxed{2}}{\cdot}3\overset{\boxed{3}}{+}4\overset{\boxed{1}}{\cdot}5$

א.	$4\cdot5+8+12=$	ז.	$20-5+4=$	יג.	$7+3\cdot4-15:5=$
ב.	$7-4+18:9=$	ח.	$14+6\cdot3=$	יד.	$(4+5)\cdot2-10:2=$
ג.	$126:3:6=$	ט.	$24:3+7\cdot2=$	טו.	$15-(12-6)+8=$
ד.	$16:4\cdot3=$	י.	$3\cdot(6+8:2)-10=$	טז.	$16+(15-3):2=$
ה.	$5\cdot2\cdot6=$	יא.	$6+10:(5-3)=$	יז.	$4:(19-6:2)+1=$
ו.	$24-15:3=$	יב.	$7\cdot(8+3-6):5=$	יח.	$2\frac{2}{3}-4:3=$

"מספור" הפעולות עוזר לקבוע את ה"שלד" של הביטוי (התרגיל). האם מבנה התרגיל הוא "חיבורי" או "כפלי". הפעולה האחרונה המתבצעת היא הקובעת. למשל בביטוי $7\cdot4+8\cdot5$ הפעולה האחרונה שמתבצעת היא חיבור. מבנה הביטוי הוא "**סכום** של שתי מכפלות". אנו אומרים שהשלד המתמטי של התרגיל הוא "חיבורי". ואילו בתרגיל $(5+7)\cdot(14-9)$ הפעולה האחרונה היא כפל. השלד המתמטי הוא "כפלי". בתרגיל זה יש "**מכפלה** של סכום והפרש".

כאשר רושמים את הסדר של הביצוע מעל התרגיל **המספור עוזר לגלות את הפעולה האחרונה**. להבנת מבנה הביטוי יש חשיבות רבה בלימודי האלגברה.

בהתאם לכיתה ניתן לבצע גם את "הכיוון ההפוך" של פעילות זו. תרגילים בהם נתונים מספרים ללא פעולות, מעל מקום הפעולה ישנו מספר הקובע את הסדר, התלמיד מתבקש לשבץ פעולות במקום החסר, כך ניתן יהיה לחשב את התרגיל לפי הסדר נתון.

לדוגמה:

$$9\ \overset{2}{}\ 6\ \overset{3}{}\ 7\ \overset{1}{}\ 4$$

(פתרון אפשרי $9+6+7\cdot4$ או $9-6+7:4$ וכדומה)

מטלות חישוב – ביצוע:

לאחר שלב הזיהוי והמיון עוברים **לתרגילי חישוב**.

התרגילים עוסקים במספרים קטנים, נדרש ביצוע ללא שימוש במחשבון, המחשבון המדעי ישמש רק כלי לבדיקת התשובות.

גם כאן כאשר פותרים תרגיל חישוב חשוב לעודד את התלמידים להתבונן, לחשוב ולתכנן תחילה את סדר הביצוע. בחלק מהתרגילים נבחרו המספרים כך ש"אופי המספרים" יכול להשפיע על דרך הביצוע (התוכן המספרי נמצא בתחרות עם המבנה האלגברי). לדוגמה, בתרגיל 3+27:2 קל יותר לחבר תחילה 3 ו- 27, מאשר לחלק 27 ל- 2.

<u>תרגיל 7 עמודים 14 – 15</u>: הקניה של דרך כתיבה. חשוב להציג את דרך הכתיבה בשלבים להקפיד לדרוש כתיבה מדורגת, כאשר בכל שלב מבוצעות פעולות באותה קדימות עד לקבלת תוצאה סופית.

תרגיל 7

העתיקו כל תרגיל למחברת.

סמנו בכל שלב את הפעולה שאתם מבצעים, ורשמו את התרגיל החדש המתקבל בשורה הבאה.

חשבו בהתאם לדוגמאות הפתורות.

דוגמאות:

(26 – 4 · 2) : (12 · 2 : 4) =
(26 – 8) : (24 : 4) =
18 : 6 = 3

5 · (12 – 2) =
5 · 10 = 50

לא מומלץ כלל לאפשר לאוכלוסיית תלמידים זו כתיבה מקוצרת למשל, באמצעות סימון קשתות מעל הפעולות ומעליהם מספרים המהווים תוצאות חלקיות, כתיבה כזו מובילה לסרבול ולאיבוד היכולת לשחזר את התהליך. דבר היכול להוביל לתוצאה שגויה.

כתיבה מסודרת מהווה הכנה טובה לכתיבה תקנית של פתרון משוואות.

עמוד 15: אופי המספרים והשפעתם על פתרון התרגיל.

<u>תרגילים 8 – 9</u> בתרגול מופיעים תרגילים ניטראליים בהם אופי המספרים אינו משפיע על הפתרון בדרך כלשהי.

כמו כן, בתרגול מופיעים תרגילים בהם אופי המספרים מפתה לטעות ויכול להשפיע על שיקול הדעת ולא תמיד ניתן לדעת בוודאות האם שיקול הדעת מתבסס על שליטה בהסכמי סדר פעולות החשבון או שאופי המספרים הוביל לפתרון נכון או שגוי.

תרגיל 8

פתרו את התרגילים הבאים.

א. 48 – 28 : 4 =
ב. 4 : 2 – 1 =
ג. 7 + 6 · 2 + 4 =
ד. 15 – 3 + 2 =
ה. 4 · (3 + 3) · (5 – 2 · 2) =
ו. 17 – 6 · 2 =
ז. 27 : 3 + 3 · 5 =
ח. 42 : 3 · 2 =
ט. 3 + 27 : 2 =
י. 7 · 6 + 2 · 4 =
יא. 27 : 3 · 9 : 3 =
יב. 12 + (10 – 4 · 2) · 3 =
יג. 30 : 10 : 2 =
יד. 15 – 2 · 3 + 4 · 5 =

בדקו תשובותיכם באמצעות המחשבון.

תרגיל 9

פתרו את התרגילים הבאים.

א. (29 – 3 · 3) : 10 =
ב. (5 – 3) · 2 + 7 =
ג. 9 · (18 – 4) · 2 =
ד. 63 : 7 + (18 – 10) : 4 =
ה. 12 + 3 · (9 – 2 · 3) =
ו. 20 · 2 – 4 · (8 – 7) – 4 =
ז. (5 – 2 · 2 + 7) : 4 =
ח. 96 : (14 · 2 – 20) =
ט. 19 · 2 + 8 : (16 : 4) =
י. 18 : 3 · 2 + 15 : 5 =

בדקו תשובותיכם באמצעות המחשבון.

דוגמה: 123-23+27 תלמיד השולט בהסכמים יפתור משמאל לימין, תלמיד אחר יתפתה לפתור נכון בגלל נוחיות המספרים. כדי לוודא האם הפתרון הנכון נובע משליטה בהסכמים. נציג את התרגיל 156-19+1. במקרה זה סביר שחלק מהתלמידים יחשב תחילה את הסכום 19+1.

תלמידים אלה נשאל: "בתרגיל 123-23+27 יש פעולת חיסור וחיבור ופתרתם משמאל לימין. גם בתרגיל 156-19+1 יש פעולות חיסור וחיבור וכאן חיברתם קודם. באילו מהתרגילים פתרתם נכון, התרגיל הראשון? השני? שניהם?" לפי תשובתם נוכל לדעת האם הם יודעים את

סדר הפעולות אבל "נפלו בפח" של אופי המספרים, או שהם חושבים שאין חשיבות לסדר כאשר הפעולות הן חיבור וחיסור.

הדגמה נוספת של "אופי המספרים": בתרגיל 26-9:3 אופי המספרים מפתה לפתור נכון, לכן תרגיל זה אינו מאבחן שליטה, ניתן להציג את התרגיל הבא: 25-4:3 שבו יש פיתוי לחשב באופן שגוי בשל קושי בביצוע החילוק תחילה. תרגיל זה יכול לשמש כתרגיל דיאגנוסטי, וכבסיס לדיון כמודגם לעיל. יש תרגילים בעלי אופי מספרים "ניטרלי" שבכל סדר ביצוע יהיה "נוח" לחשב כגון 27-6:3 או תרגיל שבכל סדר ביצוע לא יהיה "נוח לחשב", למשל 26-4:3.

בכל התרגול לשים לב כמורים לטעויות התלמידים ולברר עמם ממה הן נובעות. בתרגילים בהם שגו התלמידים בגלל אופי המספרים, מומלץ לתת תרגילים כנגדם,היוצרים קונפליקט מול כללי הסדר ובכך נסייע לתלמידים להתגבר על הקושי ולתקן את התפיסה השגויה. רצוי מאוד להרגיל את התלמידים להתבונן "במבט על" על התרגיל ,לקרוא בקול את התרגיל, להדגיש את הפעולה הדומיננטית ,כך נוכל לפתח אצל התלמיד הסתכלות תבניתית התומכת בסדר.

לדוגמה: התרגיל 28-6:3 בעל מבנה חיבורי ,צריך להוריד מ- 28 את המנה בין 6 ל- 3, המללה באופן זה תביא להבנת מבנה התרגיל ותוביל לפתרון נכון על פי הסכמי סדר פעולות החשבון.

תלמיד מתקשה נוטה לעיתים לארגן את הידע בראשו באופן שיהיה נוח לו, ללא "עימות" מול הכללים והחוקים.

כאן נדרשת התערבות המורה בתהליך הלמידה של הלומד, התערבות דידקטית לתיקון החשיבה השגויה אצל הלומד, ולהביאו להבנת הנלמד, כך יוכל לפעול נכון על פי כללים וחוקים. תלמיד מתקשה מסוגל לתפקד טוב יותר ברמת הבנה מאשר ברמת שינון.

תרגול מגוון עמודים 16 – 18, 20 – 21

<u>התרגילים 10 – 11</u> בעמודים 16 – 18 והתשבץ בעמודים 20 – 21 מהווים סיכום הנלמד. לתלמיד יש אפשרות לביקורת עצמית על תשובותיו גם ללא שימוש במחשבון המדעי. יש לוודא תחילה שהתלמידים מבינים את

תרגיל 10

א. הפתרונות של התרגילים מהטור השמאלי מסתתרים במספרים שבטור הימני. אתרו והקיפו אותם.

דוגמה:	2 5 4 3 6 0	36 + 14 : 2 =	**א.**
	2 0 1 5 5 6	156 : 3 + 16 : 4 =	**ב.**
	1 3 1 6 7 1	40 + 66 : 3 + 5 =	**ג.**
	2 9 7 1 4 3	77 + 22 · 3 =	**ד.**
	3 5 1 6 5 1	67 – 17 + 15 =	**ה.**
	4 0 3 1 5 5	330 – 60 : 6 – 5 =	**ו.**
	1 2 7 2 7 3	60 + 12 · 3 : 3 =	**ז.**
	9 2 0 1 8 9	189 – 143 + 46 =	**ח.**
	3 9 7 7 5 5	39 + 17 – 17 =	**ט.**
	2 9 1 1 9 9	19 · 3 : (27 : 9) =	**י.**
	4 4 0 8 9 2	91 – (180 : 12 – 13) =	**יא.**

תרגיל 11

לפניכם סדרת תרגילים. בכל תרגיל:

1. בדקו אם נכון לחשב את התרגיל משמאל לימין.
2. חשבו את התרגילים על פי הסכמי סדר פעולות החשבון.
3. צבעו במסגרת למטה את המשבצות המכילות את תוצאות התרגילים.

א. 115 – (32 + 14) =

ב. 24 : 2 · 3 =

ג. (36 – 8) : (23 – 21) + 7 =

ד. 18 + 5 – 4 =

ה. 20 – (8 : 2 + 4) =

ו. 120 – (15 + 7 + 4) =

ז. 120 – (15 + 7) + 4 =

ח. 24 : (2 · 3) =

ט. 16 : 4 · 2 =

י. 18 – 5 + 4 =

יא. 18 + (5 – 4) =

יב. 120 – 15 + 7 + 4 =

יג. 115 – 14 + 32 =

יד. 16 : (4 · 2) =

טו. 36 – 8 : (23 – 21) + 7 =

טז. 18 – (5 + 4) =

יז. 20 – 8 : 2 + 4 =

69	19	116	144	9	8	19	7	21	17
1	61	20	48	2	10	12	115	25	36
133	5	39	51	102	4	94	95	22	14

ההנחיות לביצוע התרגיל. מומלץ לפתור תחילה במליאה את הדוגמה וסעיף או שניים נוספים.

בתרגיל 11, לאחר צביעת המשבצות מתקבלת התשובה <u>יפה</u>.

מומלץ לבצע דיון מפורש על הדומה והשונה בין תרגילים המכילים אותן פעולות ומספרים עם או בלי סוגריים. למשל, בסעיפים ד', י"א והשוואתם למקרה של זוג הסעיפים י', ט"ז. והמקרה של סעיפים ו', ז'.

התרגילים יכולים להוות הכנה לבוחן על היחידה הנלמדת.

כמו כן חשוב לוודא שהתלמידים מבינים את ההנחיות לתשבץ התפזורת בעמוד 17. ולפתרון התשבץ בעמוד 22.

עמוד 22

שאלות מילוליות לפיתוח אוריינות מתמטית תוך שימוש בהקשר. התלמיד נדרש לתרגם את ההוראה המילולית לתרגיל חשבוני ולבצע חישוב, כאשר ההקשר הסיפורי יוביל לפתרון נכון או במקרה של פתרון שגוי, לדיון ובירור השגיאה.

משימות של נחזור ונתרגל לסירוגין בנושא אומדן ועיגול.

פעילויות נוספות מחוברת נתיבים

בחוברת מופיעים נושאים שונים ומגוונים המיועדים לתגבור הלמידה או לגיוונה.

במהלך הוראת יחידת או בתומה, בחלק מן השיעור, בתחילתו או בסופו, מומלץ לעסוק בפעילויות מתוך נתיבים הרלוונטיות לתוכן הנלמד. ישנן פעילויות רבות ומגוונות המטפלות באופנים שונים של מושגים מתמטיים מהותיים להמשך הלמידה ונוגעים לנושא סדר פעולות החשבון.

לדוגמה "לנועה יש רעיון" עמוד 11 בהקשר של סדר פעולות החשבון.

"בחנות הספרים" עמוד 34 - 35, דיון על פתרונות מוצעים עמוד 56, 57.

שברים פשוטים עמוד 19

נושא השברים נלמד בבית הספר הסודי. חזרה על הנושא נחוצה לכל התלמידים בכלל ולתלמידים מתקשים בפרט. הפעילויות השונות בנושא מפוזרות לאורך הספר. מתוך מטרה לשמר את הידע ולבסס את הבנת מהות השבר ומשמעותו כחלק מתוך שלם.

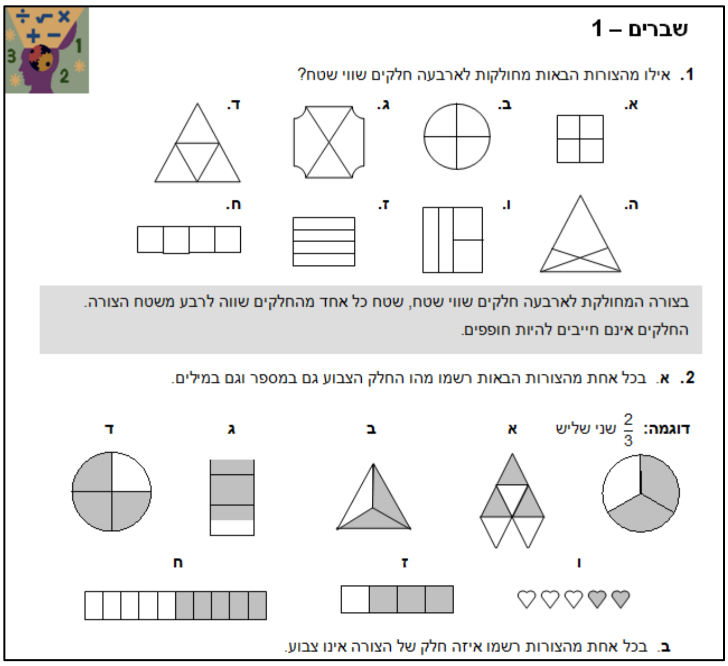
בפעילויות נבחרו שלמים שונים (שלם רציף ושלם בדיד), כדי לבנות את המושג השלם המתמטי כשלם מוסכם ולא רק כשלם תפיסתי ויזואלי.

העיסוק הראשוני הינו בשברים קלים להמחשה ונפוצים בשימוש בחיי היום יום.

הפעילויות עוסקות בבניית הבנה מושגית של שבר כחלק משלם, בפיתוח מיומנויות חישוב מנטאלי ומשמעותי, בעידוד שימוש בדימויים מנטאליים כדי לאפשר תמיכה בחישוב.

הטיפול בנושא נעשה באופן ספיראלי לאורך הספרים. הלימוד הדרגתי ולא עמוס.

בכל שלב יש התמקדות בהיבט אחר של השבר.



שברים – 1

1. אילו מהצורות הבאות מחולקות לארבעה חלקים שווי שטח?

א. ב. ג. ד.

ה. ו. ז. ח.

בצורה המחולקת לארבעה חלקים שווי שטח, שטח כל אחד מהחלקים שווה לרבע משטח הצורה.
החלקים אינם חייבים להיות חופפים.

2. א. בכל אחת מהצורות הבאות רשמו מהו החלק הצבוע גם במספר וגם במילים.

דוגמה: $\frac{2}{3}$ שני שליש

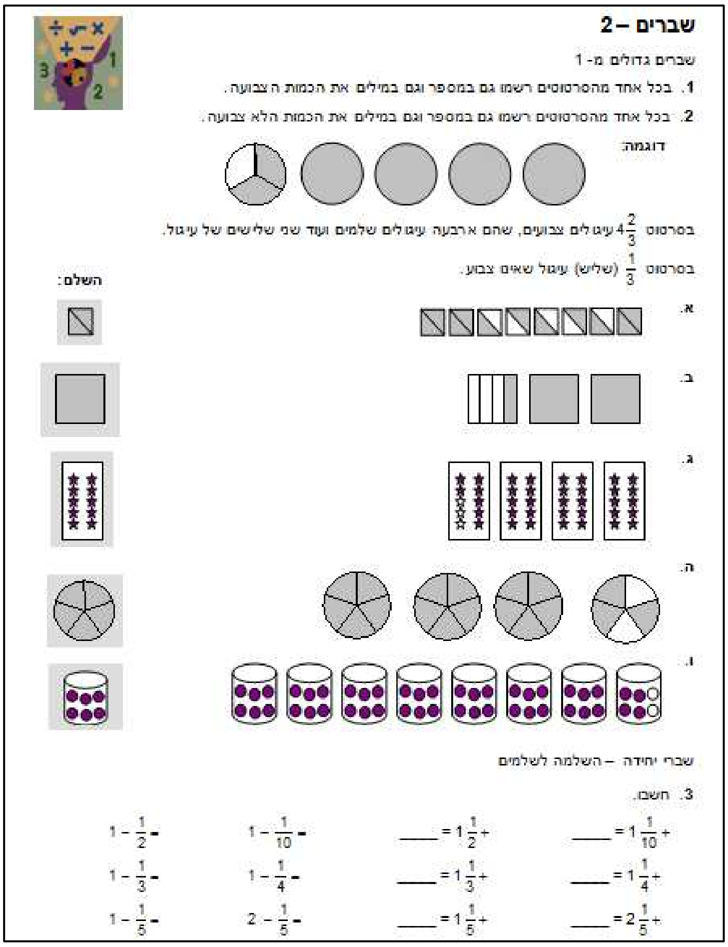
א ב ג ד

ו ז ח

ב. בכל אחת מהצורות רשמו איזה חלק של הצורה אינו צבוע.

פעילות בעל פה

נעודד תרגול מנטאלי (חישובים בעל פה). מומלץ להקדיש מספר דקות בפתיחת שיעור לעיסוק בחישובים מנטאליים ולעיסוק בעל פה במושגים שונים. למשל, בנושא שברים, נבצע תרגול בעל פה של מושגים בסיסיים בשברים, כולל חיבור וחיסור בשברים בעלי מכנה זהה וכאלה הקלים לביצוע אינטואיטיבית (לא כאלה המצריכים שימוש במכנה משותף). העיסוק בנושא מומלץ לחלק מן השיעור בתחילתו או בסופו. לדוגמה, נבקש מן התלמידים להדגים שבר נתון, כגון "מה זה 1/4"? "מה זה 1/5"? התלמיד ידגים את החלק מתוך שלם לפי בחירתו (שלם בדיד או רציף, בסרטוט, בסיפור, בדוגמה מספרית). נשאל שאלות כגון, מחלקים עוגה לשבעה חלקים שווים. כיצד נקרא כל חלק? כיצד נקראים 2 חלקים? וכדומה. בכיתה 36 תלמידים. כמה הם מחצית מילדי הכיתה? וכדומה. חישוב תרגילי השלמה לשלם. או חיסור משלם. למשל, 2/3 ועוד מה הם 1? שבע עשיריות ועוד מה הם 1? כמה הם 1 פחות 3 חמישיות? ועוד. בהמשך נעודד חישובים כגון: כמה הם שליש של...? כמה הם שני שלישים של...? כמה הם חמישית של...? כמה הם ארבע חמישיות של...? וכדומה.



שברים – 1 עמוד 19: הפעילות עוסקת בזיהוי ייצוגים שונים לשבר רבע. ובשיום שברים.

שברים – 2 עמוד 23: הפעילות עוסקת בזיהוי ושיום מספר מעורב על פי כמות ויזואלית (בשאלות 1, 2). ובשברי יחידה והשלמה לשלם (שאלה 3) – תרגול בפעולות הפוכות זו לזו במציאת המשלים לשלם על ידי חיסור או חיבור.

בשאלה 3 בשתי העמודות מימין הייתה בעיה בהדפסה. הכוונה לתרגילים:

$\frac{1}{10}+\_\_\_\_=1$ $\quad$ $\frac{1}{2}+\_\_\_\_=1$

$\frac{1}{4}+\_\_\_\_=1$ $\quad$ $\frac{1}{3}+\_\_\_\_=1$

$\frac{1}{5}+\_\_\_\_=1$ $\quad$ $\frac{1}{5}+\_\_\_\_=1$

חוקיות והכללת דפוסים – עמוד 24

תמונות וגפרורים

פעילות דומה לעיקרון המוצג בעמוד 9 הסרטוטים מעודדים הכללה רקורסיבית.

פעילות אחת ניתן לבצע בכתה ושנייה כשעורי בית. מומלץ להביא קסמים לכיתה ולתת לתלמידים לבנות את סדרת התמונות הלכה למעשה. תהליך הבנייה מסייע להגיע להכללה.

העיקרון בשתי הפעילויות הוא אותו עיקרון. בהסתכלות על סדרת התמונות. התמונה הראשונה היא מצולע (משולש / ריבוע) ובבניית כל תמונה מצמידים מצלע נוסף. מכיוון שצלע אחת משותפת, מוסיפים רק את הצלעות האחרות (במשולש מוסיפים 2 צלעות בכל פעם, בריבוע מוסיפים 3 צלעות בכל פעם) הנוסחה למציאת מספר הגפרורים במקום ה- n היא במקרה של המשולשים $3+2(n-1)$ או $3n+1$ ובמקרה של הריבועים $4+3(n-1)$ או $4n+1$. בשלב זה אין הכוונה למציאת נוסחה. בהתאם לכיתה ניתן לבקש להציע תרגיל למציאת מספר הגפרורים בתמונה ה- 30.

תמונות מגפרורים

פעילות ראשונה

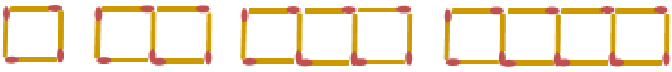
דן משתמש בגפרורים כדי ליצור סדרת תמונות לפי חוקיות קבועה כמודגם בסרטוטים הבאים:

תמונה רביעית   תמונה שלישית   תמונה שניה   תמונה ראשונה

א. סרטטו את תמונה מספר 5.
ב. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את התמונה החמישית?
ג. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את התמונה השישית?
ד. נסחו במילים את החוקיות שמצאתם.
ה. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור תמונה מספר 7?
ו. ידוע כי נדרשים 45 גפרורים כדי ליצור את תמונה מספר 22.
1. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את תמונה מספר 23?
2. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את תמונה מספר 21?

פעילות שניה

תמר משתמשת בגפרורים כדי ליצור סדרת תמונות לפי חוקיות קבועה כמודגם בסרטוטים הבאים:



תמונה רביעית   תמונה שלישית   תמונה שניה   תמונה ראשונה

א. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את התמונה החמישית?
ב. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את התמונה השישית?
ג. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את התמונה השביעית?
ד. נסחו במילים את החוקיות שמצאתם.
ה. כמה גפרורים נדרשים ליצור את התמונה השמינית?
ו. ידוע כי נדרשים 58 גפרורים כדי ליצור את תמונה מספר 19.
1. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את תמונה מספר 18?
2. כמה גפרורים נדרשים כדי ליצור את תמונה מספר 21?

גיאומטריה – מבוא עמודים 25-27

הפרק עוסק בחזרה על המושגים הבסיסיים בגיאומטריה שנלמדו בכתות היסוד.

הפרק עוסק בצורות מוכרות, בשיום ובתיאור מילולי על פי תכונותיהן, מביא להבנת הצורך בשיום פורמאלי, ועוסק בחזרה על חישובי היקף ושטח של צורות מוגדרות ולא מוגדרות.

פעילות 1 עמוד 25

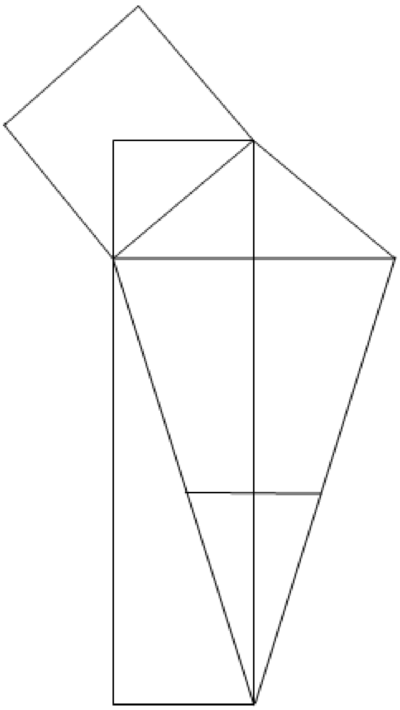
מומלץ להציג את הסרטוט על שקף ולהגדילו.

התלמידים צריכים להתבונן בסרטוט, לזהות צורות

פעילות 1

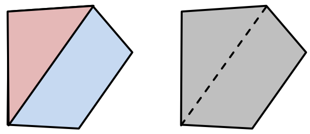
התבוננו בסרטוט שלפניכם.

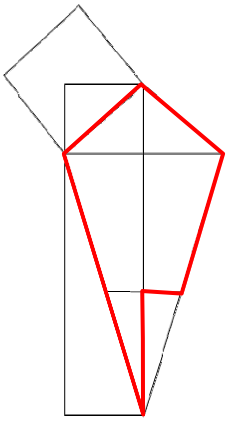
א. רשמו את הצורות ההנדסיות המוכרות לכם בסרטוט.
ב. כמה צורות שונות מצאתם?
ג. כמה משולשים מצאתם בסרטוט?
ד. כמה מרובעים מצאתם בסרטוט?



ה. בחרו אחת מן הצורות שמצאתם בסרטוט ותארו אותה במילים כך שחבריכם יוכלו לזהותה במדויק. (התייחסו למאפייני הצורה, למיקומה, לכיוונה וכו').

מוכרות ולשיים אותן. אחד הקשיים הוא לזהות צורות בתוך צורות, לראות את השלם וחלקיו בו זמנית, השלם במקרה זה הוא מצולע אשר יכול להכיל חלקים (מצולעים) כאשר כל חלק הוא שלם בפני עצמו. לדוגמה, בסרטוט הבא, אם תשומת הלב מתמקדת במשולש ומחומש, קשה לזהות את המחומש.





חשוב למקד את ההסתכלות על הסרטוט, לזהות צורות שהן לא **"אב-טיפוס"** למשל, משובע קעור (מסומן באדום).

חשוב לסייע לתלמיד בהסתכלות תוך התעלמות מקווי חלוקה פנימיים כדי לראות שלם.

עבודה עם שקפים במקרה זה, כאשר בכל פעם מסמנים בטוש מחיק צורה אחת מסייעת מאד במקרה זה.

בסעיפים א-ד יש לאפשר לתלמידים התבטאות חופשית, להתערב במקום שצריך ולהביא את הלומד להתנסחות מדויקת.

בסעיף ה יש קושי "להסביר" לאיזו צורה מתייחסים, מה מיקומה (התיאורים יכילו מיקום כמו למשל, המשולש שלמעלה משמאל....לא הכי למעלה.... זה שמתחתיו.... זה שנמצא בקצה השמאלי של המלבן....וכדומה) לאחר שהתלמידים יחוו את הקושי, נוביל למסקנה שיש צורך בסימון מוסכם, נציג את אחת הדרכים המקובלות של סימון הקדקודים באמצעות אותיות לועזיות גדולות.

נסמן מספר נקודות בציור ונדגים תוך הצבעה לאיזו מהצורות מתייחסים.

עמוד 26

פעילות 2 ותרגיל 1 עוסקים בכתיבה מוסכמת של

שמות מצולעים באמצעות אותיות לועזיות גדולות,

זיהוי הצורות וחלקיהן על פי שמותיהם הגיאומטריים.

עמוד 27

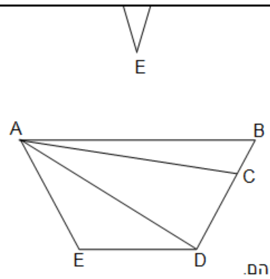
התלמידים למדו בעבר את המושג היקף. תחילה יש להזכיר מהו היקף. כיצד מחשבים היקף של מצולע.

תרגילים 2-4 עוסקים במושג ברמה המספרית.

בתרגיל 2 חישוב היקף של צורה המונחת על רקע משובץ באמצעות ספירת המשבצות הרלבנטיות.

בתרגיל 3 חישוב היקף על פי מידות נתונות ובתרגיל 4

פעילות 2



התבוננו בסרטוט וענו על השאלות הבאות:

א. מצאו 4 משולשים ורשמו את שמותיהם.

ב. מצאו 2 מרובעים ורשמו את שמותיהם.

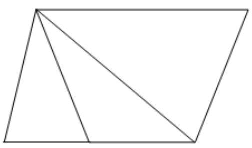
ג. הקיפו בצבע את המשולש ABD.

1. האם משולש CDA הוא חלק מהמשולש ABD?
2. האם משולש EDA הוא חלק מהמשולש ACD?

ד. מצאו משולשים שאחד מקדקודיהם הוא A. רשמו שמותיהם.

ה. מצאו משולשים שאחת מצלעותיהם היא AD. רשמו שמותיהם.

תרגיל 1



א. הוסיפו שמות לקדקודים שבסרטוט.

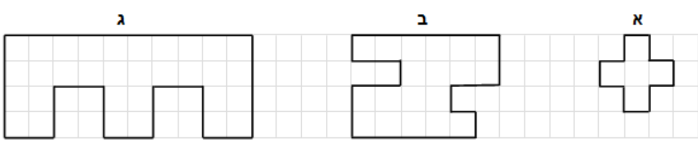
ב. כמה משולשים בסרטוט? רשמו את שמותיהם.

ג. מצאו מרובע ורשמו את שמו.

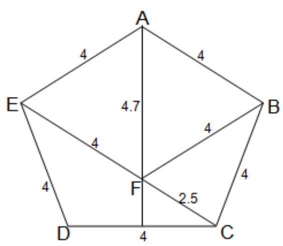
ד. מצאו מרובע נוסף ורשמו את שמו.

תרגיל 2

חשבו את היקפי המצולעים שבסרטוט. (אורך צלע המשבצת הוא 1 יחידת אורך).



תרגיל 3



לפניכם סרטוט מוקטן (המידות הן בס"מ).

חשבו את היקפי המצולעים הבאים.

א. המרובע ABFE

ב. המחומש ABCDE

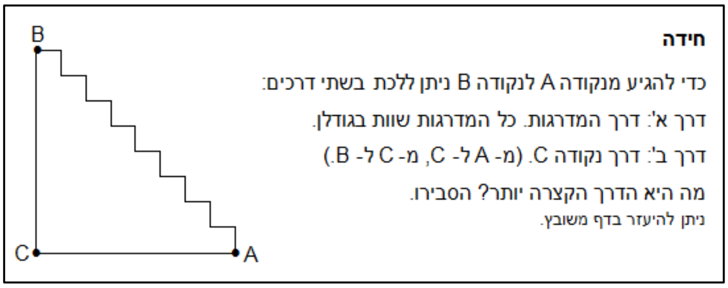
ג. המשולש AEF

ד. בחרו שני מצולעים נוספים וחשבו את היקפם.

תרגיל 4

סרטטו על דף משובץ 2 מצולעים שהיקף כל אחד מהם 18 יחידות אורך.
(במחברת משובצת: כל שתי משבצות אורכן 1 ס"מ).

יש את "הכיוון ההפוך" התרגיל מעודד חשיבה יצירתית. בניית מצולעים שונים בעלי אותו היקף.


חידה
כדי להגיע מנקודה A לנקודה B ניתן ללכת בשתי דרכים:
דרך א': דרך המדרגות. כל המדרגות שוות בגודלן.
דרך ב': דרך נקודה C. (מ- A ל- C, מ- C ל- B.)
מה היא הדרך הקצרה יותר? הסבירו.
ניתן להיעזר בדף משובץ.

החידה עוסקת בעקיפין בהיקף של מצולע. המרחק בדרך א' ובדרך ב' הוא אותו מרחק. סכום ה"גבהים" של המדרגות שווה לאורך BC. סכום ה"רחבים" של המדרגות שווה לאורך AC. כדי להמחיש ניתן לסרטט על הלוח ציור דומה ולסמן בצבע את ה"גובה" של כל אחת מהמדרגות ולהראות שאורך כל הקטעים הקטנים יחד מסתכם לאורך BC. הנתון "כל המדרגות שוות בגודלן" הוא **נתון מיותר.** בדיון ניתן לשאול האם תשובתם תשתנה אילו היו מדרגות גדולות יותר? אילו לא כל המדרגות היו באותו גובה / רוחב? וכדומה. כדאי לשאול גם מה שם הצורה המצוירת. לברר האם מזהים את הציור כמצולע.

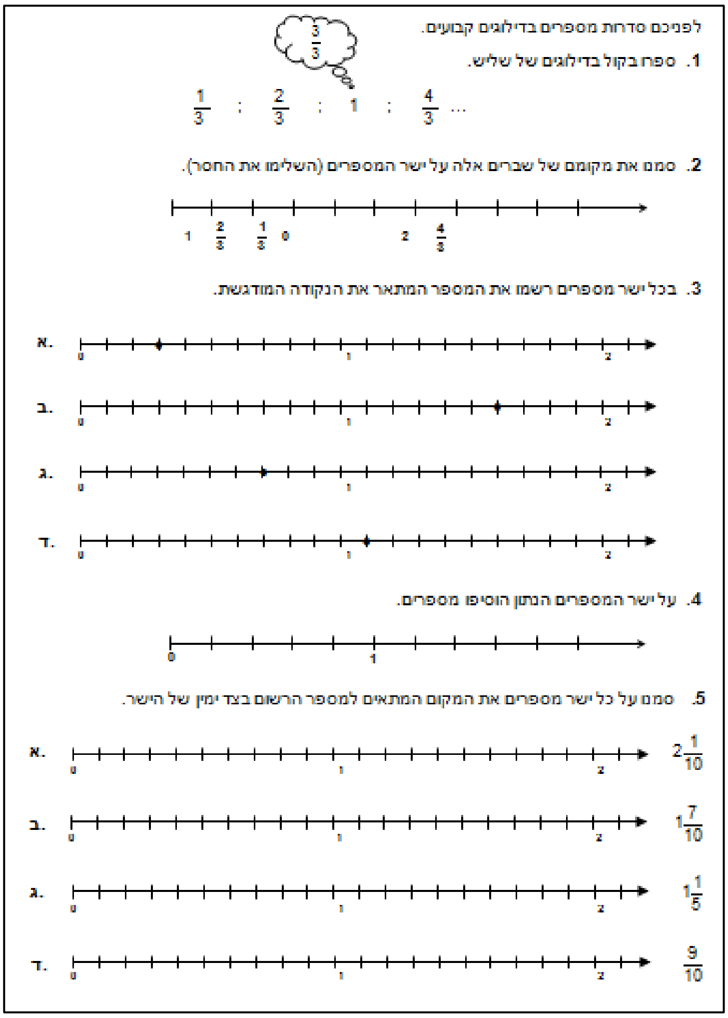
שברים – 3 עמוד 28

במסגרת הפעילויות בעל פה לפתיחת שיעור מומלץ להרבות בספירה בדילוגים כגון, דילוגים של שליש, דילוגים של רבע, דילוגים של שמינית, דילוגים של שני שלישים, דילוגים של רבע החל מ- 2 וחצי. וכדומה.

הפעילות עוסקת בסימון מיקומם של שברים על ישר המספרים. בחירת השנתות על כל ישר מאפשרת לקרוא את השבר באופן מדויק.

לתרגול מתקדם, ניתן לבקש מן התלמידים לסרטט ישרים ולסמן עליהם שברים שונים (שברים קטנים מ- 1 או מספרים מעורבים). תחילה רצוי לסמן כל מספר על ישר אחר. כך שהתלמיד צריך להפעיל שיקול דעת לכמה חלקים שווים כדאי לחלק את קטע היחידה. ולקשר בין מספר החלקים למכנה השבר הנדרש.

בהמשך נבקש לסרטט ישר עליו יהיה נוח לסמן שני שברים בעלי מכנים שהאחד הוא כפולה של השני. למשל, רבע וחצי, שליש ושישית וכדומה.


לפניכם סדרות מספרים בדילוגים קבועים.

1. ספרו בקול בדילוגים של שליש.

$\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$; 1 ; $\frac{4}{3}$ ...

2. סמנו את מקומם של שברים אלה על ישר המספרים (השלימו את החסר).

3. בכל ישר מספרים רשמו את המספר המתאר את הנקודה המודגשת.

4. על ישר המספרים הנתון הוסיפו מספרים.

5. סמנו על כל ישר מספרים את המקום המתאים למספר הרשום בצד ימין של הישר.

שברים במחשבון מדעי עמוד 29-30

בעיסוק בנושאים המתמטיים השונים. נאפשר לתלמידים לבצע פעולות חשבון בשברים באמצעות שימוש במחשבון המדעי. לכן חשוב להקנות במפורש את דרך השימוש בכלי בהקשר זה. לוודא שהתלמידים מכירים את לחצני המחשבון המתאימים לצורך המטרה ולתרגל עד כדי שליטה בסיסית בכלי.

בהמשך הלימודים אין דרישה להוכחת שליטה במיומנויות פתרון בשברים, לכן שליטה בשימוש נכון ומבוקר בכלי יסייעו בידי הלומד בהמשך לימודיו.

בעמוד 29, 30 יש הקניה של שימוש במחשבון לכתיבת שברים (שברים קטנים מ- 1 ומספרים מעורבים) ולבצע תרגילים בהם מעורבים שברים. חשוב לבצע פעילויות בהן כותבים על הלוח מה מראה צג המחשבון והתלמידים צריכים לזהות את המספר. ולחילופין לכתוב שבר פשוט או מעורב ולבקש מתלמיד להקיש את המספר במחשבון ולכתוב על הלוח מה הראה צג המחשבון.

בזמן שהתלמידים מחשבים את התרגילים בשאלה 2, חשוב לעבור ביניהם ולוודא שהם משתמשים נכון במחשבון ויודעים לקרוא את התוצאה ולהציג אותה במחברת כשבר או כמספר עשרוני.

עוד על סדר פעולות החשבון עמודים 31 – 32

בעמודים אלה יש שימוש בקו שבר. יש לדון במפורש כיצד משתלב קו השבר בהסכמי סדר פעולות החשבון. חשוב לתרגם את התרגילים הכתובים עם קו שבר לתרגילי חילוק: תרגילים בהם יש לחלק את הביטוי במונה בביטוי במכנה. חשוב להמליל כי תחילה יש לחשב את ערך הביטוי במונה ואת ערך הביטוי במכנה ואז לחלק. לכן, במעבר לתרגיל חילוק ללא קו שבר יש לשבץ

שבר ייכתב במחשבון באמצעות המקש $\boxed{a^b/_c}$

הסימן "⌟" מחליף את קו השבר על צג המחשבון.

על צג המחשבון יופיעו: 3⌟2 במקום השבר $\frac{2}{3}$; 4⌟1⌟2 במקום השבר $2\frac{1}{4}$.

דוגמאות:

התשובה על צג המחשבון	סדרת ההקשות במחשבון	המספר
1⌟16	1 $a^b/_c$ 16	$\frac{1}{16}$
3⌟1⌟5	3 $a^b/_c$ 1 $a^b/_c$ 5	$3\frac{1}{5}$
4⌟1⌟2	1 $a^b/_c$ 3 + 4 $a^b/_c$ 1 $a^b/_c$ 6 =	$\frac{1}{3}+4\frac{1}{6}=$

תרגיל 1

פתרו בעזרת המחשבון את התרגילים הבאים.

דוגמה: $\frac{4}{5}+\frac{1}{2}=$ ייכתב במחשבון $4\ \boxed{a^b/_c}\ 5 + 1\ \boxed{a^b/_c}\ 2 =$

או $4\ \boxed{\div}\ 5 + 1\ \boxed{\div}\ 2 =$

התשובה בכתיב המקובל	התשובה על צג המחשבון	סדרת ההקשות במחשבון	התרגיל
			א. $\frac{1}{8}+\frac{1}{4}=$
			ב. $\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5}=$
			ג. $2\frac{1}{4}\cdot 3\frac{1}{2}=$
			ד. $2\frac{1}{3}-1\frac{4}{5}=$

כאשר בשבר מופיעות פעולות במונה ו/או במכנה, מבצעים לחוד את הפעולות שבמונה, לחוד את הפעולות שבמכנה, ולבסוף את החילוק בין המונה למכנה.

תרגיל 1

$18-13+4=9$
$3+5-2=6$

דוגמה: $\frac{18-13+4}{3+5-2}=\frac{9}{6}=1\frac{1}{2}$

חשבו.

א. $\frac{15+9}{6}=$ ה. $\frac{4\cdot10+2}{7\cdot3}=$ ט. $\frac{9+3}{6}+\frac{6\cdot12}{9}=$

ב. $\frac{4+8-3}{3\cdot6}=$ ו. $\frac{5\cdot3-7\cdot2}{24:12}=$ י. $\frac{18-5+5}{3\cdot2}=$

ג. $\frac{6\cdot4-6}{3+7-8}=$ ז. $\frac{9+14-3}{67+3}=$ יא. $\frac{1}{2}+\frac{20-3\cdot5}{2}=$

ד. $\frac{24:8\cdot6}{2}=$ ח. $\frac{1+8\cdot3}{(8-3)\cdot4}=$ יב. $2+\frac{36}{3\cdot3}=$

שברים במחשבון

כדי לשמור על סדר פעולות החשבון כאשר מחשבים במחשבון, יש לרשום את המונה בתוך סוגריים ואת המכנה בתוך סוגריים.

דוגמאות:

לחישוב התרגיל $\frac{2}{3}+\frac{3}{4}=$ באמצעות המחשבון אין צורך בסוגריים וסדרת ההקשות היא:

$2\div3+3\div4=$

או: $2\ \boxed{a^b/_c}\ 3+3\ \boxed{a^b/_c}\ 4=$

לחישוב התרגיל $\frac{2\cdot4+3\cdot6}{10+3}=$ באמצעות המחשבון יש להכניס סוגריים וסדרת ההקשות היא:

$(2\times4+3\times6)\div(10+3)=$

או: $(2\times4+3\times6)\ \boxed{a^b/_c}\ (10+3)=$

סוגריים סביב הביטוי במונה וסוגריים סביב הביטוי במכנה. **דין קו שבר כדין סוגריים.**

גם כאשר משתמשים במחשבון לבצע את החישוב יש לשבץ את הסוגריים בהתאם.

חשוב להרגיל לפעול בסדרת הקשות קלה יעילה ונכונה.

בתרגיל 2 בסעיף ב' – מטלת זיהוי – התאמה בין צורת כתיבה עם קו שבר לצורת כתיבה ללא קו שבר. המחשבון ישמש כלי לבדיקה.

בתרגיל 3 – מטלת ביצוע. התלמידים יחשבו עם ובלי המחשבון. בסיום נשאלת השאלה, באילו מקרים היה קל יותר לחשב ללא מחשבון. זאת כדי להרגיל את התלמידים, שלעיתים, חישוב בעל פה ללא מחשבון הוא קל ויעיל יותר.

תרגיל 2

א. פתרו את התרגילים בטור הימני ללא שימוש במחשבון.

ב. בטור השמאלי רשומות שתי הצעות לרישום התרגיל במחשבון, רק אחת מהן נכונה.
הקיפו את האפשרות הנכונה.
היעזרו במחשבון לבדיקה.
(בכל מקום בו מופיע בטור השמאלי סימן החילוק "÷" ניתן להחליפו במקש $\boxed{a^b/_c}$)

1.	$\frac{45}{9+6}=$	**א.** $45\div9+6=$ **ב.** $45\div(9+6)=$
2.	$20+\frac{40}{5}=$	**א.** $(20+40)\div5=$ **ב.** $20+(40\div5)=$
3.	$\frac{36}{4}-3=$	**א.** $36\div(4-3)=$ **ב.** $36\div4-3=$
4.	$\frac{40}{2\cdot5}=$	**א.** $40\div2\times5=$ **ב.** $40\div(2\times5)=$
5.	$\frac{18+6}{3+9}=$	**א.** $(18+6)\div3+9=$ **ב.** $(18+6)\div(3+9)=$

תרגיל 3

1. פתרו את התרגילים הבאים ללא שימוש במחשבון.

א. $14\cdot\frac{3}{7}=$

ב. $\frac{20-3}{2}+\frac{1}{2}=$

ג. $\frac{20+5}{3+2}=$

ד. $\frac{27:3}{12:4}=$

ה. $\frac{9+7-1}{15:3}=$

ו. $20+\frac{5}{3+2}=$

ז. $\frac{10}{2}+8=$

ח. $\frac{10}{2+8}=$

ט. $7+\frac{10-2}{2+2}=$

2. פתרו באמצעות המחשבון.

חוקי פעולות החשבון עמודים 33 – 35

בשל הקושי בראיה המבנית, מטופלים חוקי פעולות החשבון ברמה מספרית כדי להגיע לידי הבנה באמצעות משימות דיון.

מומלץ להדגים מספרית את קיום חוק החילוף בחיבור ובכפל ולהראות שבפעולות החשבון האחרות החלפת סדר המספרים אינה אפשרית. ניסוח הכלל באותיות בא להחליף את סרבול הניסוח במילים. בפרק זה מומלץ להימנע משימוש במחשבון במידת האפשר.

ניתן להרחיב את ההוראה בפרק זה ברמה מספרית להבנת הביטויים הבאים:

חיסור סכום a-(b+c) חיסור הפרש a-(b-c)

חילוק במכפלה a:(b·c) חילוק במנה a:(b:c)

נחזור ונתרגל עמוד 35

אומדן וסדר פעולות החשבון, הסבב הראשון של רענון הזיכרון ושימור הידע בנושא סדר פעולות החשבון לאחר עיסוק בנושא אחר.

מומלץ לשלב פעילויות מחוברת נתיבים הדנות בחוקי פעולות החשבון הבסיסיים שנלמדו בכתה ובחוקים נוספים.

חוקיות והכללת דפוסים עמוד 36

מבנים מריבועים ומבנים מגפרורים. מפגש נוסף העוסק בחוקיות והכללת דפוסים. עקרונות העבודה דומים לאלה שהוצגו בפעילויות הקודמות.

פעילות נוספת דומה אך במבנים אחרים בעמוד 95.
מטרת התרגול הנשנה באופנים שונים להטמיע היטב הבנה של בניית הכללה מילולית באמצעות סרטוט.
הפעילויות מכוונות ומחנכות את הלומד להתבונן באופן מעמיק על הייצוגים הגראפיים של אברי סדרה, על זיהוי החוקיות ,הגדרתה באופן מילולי,המשך בניית אברי סדרה נוספים על פי הכלל שנמצא, ומענה על שאלות המעמיקות את ההתבוננות ומכוונות לתכונות הבאות לידי ביטוי בסדרה הנתונה.
כל אלה מהווים בסיס חשוב כהכנה לכללה על פי מקום באמצעות משתנה וללא סיוע בסרטוטים תומכים.

מספרים מכוונים

התלמידים נפגשו עם מספרים מכוונים (חיוביים, שליליים, אפס) כבר בבית הספר היסודי. שימוש במספרים שליליים בהקשרים כגון טמפרטורות, גבהים וחשבונות בנק אינם זרים להם. הכרות ראשונית זו אין פירושה שאכן נעשתה אצל התלמידים הרחבה משמעותית של עולם המספרים. לכן, הפרק מתחיל בתזכורת קצרה של ההקשרים המוכרים להם.
אחד הדברים המאפיינים את המתמטיקה היא הכללת מושגים אשר נראים לכאורה שונים זה מזה במסגרת אחת. בהרחבת מושג המספר מופיעה ההסתכלות המאחדת הזו בצורה בולטת. אם בהתחלה קראנו בשם מספר לעצמים להם אנו קוראים "מספרים טבעיים" שצמחו מתוך תהליכי מניה ומדידה הרי שמעתה אנו מצרפים לקבוצה זו עצמים שאין בינם לבין מדידה ומניה כמעט כל קשר. כדי להצדיק ולבסס הרחבה זו אנו מחויבים למהלך רעיונות המבוסס על שיקולים פורמאליים של הרחבה והכללה אשר אינם מתאימים לחלק מאוכלוסיית התלמידים לה מיועד הספר.
הנושא "מספרים מכוונים" מוצג בספר בשני סבבים.

בסבב הראשון מטפלים בהכרות עם מספרים מכוונים, בהכרות עם ישר המספרים המורחב, ביחס הסדר בין המספרים והקשר בין מיקום המספרים על ישר המספרים לבין יחס הסדר, מושג ערך מוחלט ופעולות החיבור והחיסור במספרים מכוונים.
בין הסעיפים הנ"ל שזורים לאורך הפרק נושאים שונים להקניה ו/או לחזרה וביסוס במסגרת "נחזור ונתרגל".

בסבב השני מוצגות פעולות הכפל והחילוק ונעשית הרחבה של הסכמי סדר פעולות החשבון במספרים מכוונים.
גם כאן משולבים בין הפרקים נושאים שונים במסגרת הלמידה הספיראלית.

הפרק פותח בסיטואציות משמעותיות לתלמיד המזמנות שימוש במספרים שליליים בחיי היומיום.
שימוש בלוח לחצנים במעלית, בתיאור גבהים ביחס לפני הים בעזרת מספרים מכוונים, בחשבון בבנק.

בדוגמאות אלה אם יעלה הצורך להרחבת הידע הכללי יש להתייחס לנקודת ייחוס, לחשיבותה ולמשמעותה בכל דוגמה. כגון: בטמפרטורה, נקודת הייחוס נקבעה ביחס לנקודת הקיפאון של המים, במדידת גבהים, נקודת הייחוס ביחס לפני הים ים התיכון, במעלית נקודת הייחוס נקבעת בהרבה מקרים ביחס לקומת כניסה. חשוב לציין כי נקודת הייחוס נקבעת באופן שרירותי, אחרי שנקבעה, פועלים ביחס אליה.
לא נעסוק בשינוי הסתכלות על פרטי מציאות כאשר משנים את נקודת הייחוס.

מבנה הפרק:

- מספרים מכוונים בחיי היום-יום ותרגול המעבר מהשפה היומיומית לשפה המתמטית הכוללת מספרים מכוונים.
- הגדרת ישר מספרים תקני. סימון וקריאת מספרים מכוונים על ישר המספרים.
- ערך מוחלט
- פעולות חשבון במספרים מכוונים:

  חיבור מספרים מכוונים

  חוקי החשבון ומספרים מכוונים

  מספרים נגדיים.

  חיסור מספרים מכוונים

בסבב הבא:

- פעולות חשבון במספרים מכוונים:

  כפל מספרים מכוונים

  חילוק מספרים מכוונים

הקניית פעולות החשבון במספרים מכוונים נעשית דרך פעילויות חקר סגור באמצעות המחשבון.

עמודים 37 – 43

התרגילים בעמודים 37-39 עוסקים בתרגול המעבר משפה יומיומית לשימוש בשפה מתמטית הכוללת מספרי מכוונים.

לדוגמה: הכנרת נמצאת בגובה של כ-212 מטר מתחת לפני הים. נרשום: גובה הכנרת הוא (212-) מטר.

ישר המספרים – עמודים 39 – 41

התלמידים יכירו את ישר המספרים המורחב, ילמדו לזהות ישר מספרים (ציר מספרים) תקין על פי רכיביו.

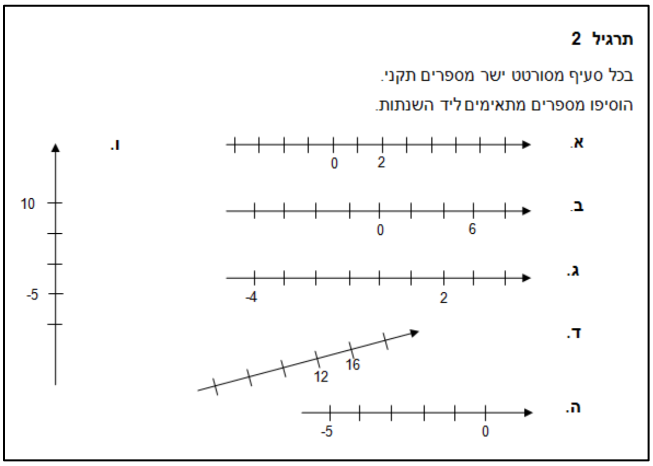
ישר מספרים תקני עונה על 4 דרישות: קו ישר, קיום נקודת ייחוס מוסכמת, יחידת אורך קבועה (שנתות במרחקים שווים), וכיוון החץ המורה על כיוון הגדילה של המספרים.

עמוד 39

<u>תרגיל 2</u>: התלמידים נדרשים להוסיף על הישרים השונים מספרים מתאימים ליד השנתות.

בסעיפים השונים התלמידים צריכים לקבוע את גודל היחידה. בכל סעיף, שֶׁנֶת אחת מייצגת אורך שונה. התלמידים צריכים לחשב את המרחק בין שני מספרים סמוכים ולחלק ב"כמות היחידות" ביניהם וכך לקבל את הערך המספרי של כל יחידה.

בסעיפים ג,ד,ו לא מסומנת נקודת האפס, אי סימונה אינו מעיד על אי קיומה.



חשוב לבקש מן התלמידים לסרטט ישר מספרים לקבוע מקום שרירותי לנקודת הייחוס ולחלקו לשנתות שוות. מיומנות הסרטוט חשובה לחינוך לדיוק ולחיזוק מיומנות טכנית.

רצוי לבקש מן התלמידים לסרטט ישרים (צירים) שונים, בהם הם קובעים את גודל יחידת המידה לחלוקת הקו, לצורך חיזוק השרירותיות בקביעת גודל יחידת המידה, והעובדה שלעיתים היא נתונה לבחירה ולקביעה על פי החלטתם ובהתאם לנדרש.

לדוגמה:

א. התלמידים יסרטטו ישר מספרים ויסמנו עליו את מספרים נתונים במקומות המתאימים.

ב. יינתנו ישרי מספרים עליהם מסומנים 2 מספרים בלבד, התלמיד יידרש לאמוד את גודל השנת ולהשלים את הישר סביב המספרים הנתונים, ובנוסף לקבוע את מיקום נקודת הייחוס.

ג. יינתנו ישרי מספרים בהם נקודת הייחוס חסרה, ועליהם לסמנה במקום המתאים.

סדר בין מספרים עמודים 40 – 42

ישר המספרים הוא כלי באמצעותו מוטבע עיקרון הסדר בין המספרים באופן מאוד אינטואיטיבי ללומד, ובצורה ויזואלית חזקה.

דרך ישר המספרים התלמידים יפנימו את יחסי הסדר בין המספרים על פי מיקומם על הישר.

למעשה, מספר a גדול ממספר b אם קיים מספר חיובי c המקיים $b + c = a$. לכן כשמציירים את המספר -7, המספר -3 יהיה מימינו, כי הוא גדול ממנו ולא כי הוא נמצא מימין.

מבחינה מתמטית היינו צריכים ללמד סדר בין מספרים מכוונים לאחר שלימדנו חיבור. בגלל שיקולים דידקטיים משנים את סדר הלימוד. (היררכיה דידקטית- מתמטית לעומת היררכיה מתמטית).

מבחינה דידקטית מלמדים, שהמספר הנמצא מימין למספר נתון על פי מיקומו על ישר המספרים הוא יותר גדול. על ישר המספרים, המספרים הולכים וגדלים משמאל לימין.

שימוש בסימני היחס המקובלים.

סימני היחס הם סימנים לא "איקוניים" (הסמל אינו מרמזים על משמעות המסומל), ולכן לא מעט תלמידים מגלים קושי בשימוש נכון בסימן היחס <, > ומתקשים בזיהוי הכיוון של הסימן. לכן מומלץ בחלק מהמטלות, במקום הניסוח: "הוסיפו סימן נכון במקום המתאים" ננסח: "הקיפו את המספר הגדול מבין השניים". ניסוח זה יעזור להבחין בין תלמידים שאינם יודעים מהו הסדר הנכון בין המספרים לבין אלה השוגים בשימוש בסימן.

תיאור יחס הסדר בין שני מספרים אפשרית בשני אופני הצגה לדוגמה: (-7)>(-9)   או   (-9)<(-7).

תרגיל 4 עוסק במשמעות הסדר בין מספרים שליליים כפי שבאה לידי ביטוי בהקשרים שונים, בתרגום היגדים למספרים מכוונים וקביעת יחס הסדר בהקשר הסיפורי.

תרגיל 4

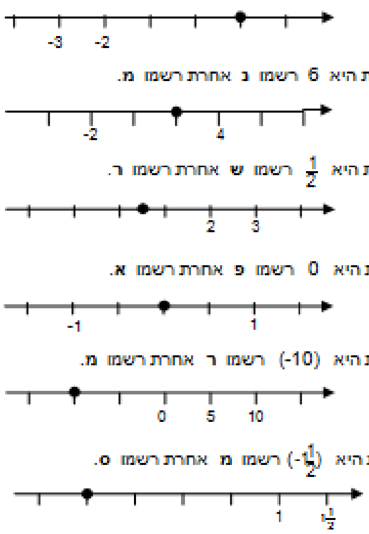
א. קומה (-1) נמצאת גבוה יותר מקומה (-2). הוסיפו סימן יחס מתאים: (-1) ___ (-2)

ב. היתרה בחשבונו של דני היא (-1200) שקלים.
היתרה בחשבונו של יוסי היא (-750) שקלים.
מצבו הכספי של יוסי טוב מזה של דני. הוסיפו סימן יחס מתאים: (-1,200) ___ (-750)

כדי להקל על הלומד רשומים המספרים וביניהם יש לשים סימן יחס מתאים. לפני כתיבת התשובה חשוב להרגיל את התלמיד לקרוא בקול לעצמו את המספרים לקבוע את יחס הסדר ביניהם, לבחור את הסימן המתאים כאשר הקריאה משמאל לימין.

<u>תרגיל 5</u> מטלת זיהוי. מציאת ערך של מספר על ישר המספרים על פי נקודה מסומנת. בסיום התרגיל יש לתלמידים אפשרות לבקרה עצמית. צמד המילים המתקבל הוא: "ישר המספרים"

<u>תרגיל 6</u> מטלת ביצוע. בתרגיל זה בכל סעיף יש אפשרויות רבות לתשובה. תלמידים מתקשים נוטים להתייחס בדרך כלל רק למספרים שלמים לכן חשוב להתייחס לכך במפורש. למשל, לסרטט על הלוח ישר מספרים מוגדל, לבחור אורך קטע גדול לתיאור יחידה אחת ולסמן את המספרים הנתונים בשאלה.
לאחר מכן להציע מספר נקודות המתאימות למספרים העונים על הדרישות של השאלה. כך יוכלו לראות שיש גם מספרים שליליים לא שלמים.



תרגיל 5

עבור כל אחד מהסעיפים הבאים רשמו בטבלה את האות המתאימה לפי ההוראה.

א. אם הנקודה המסומנת היא 1 רשמו ר אחרת רשמו ס.

ב. אם הנקודה המסומנת היא 6 רשמו נ אחרת רשמו מ.

ג. אם הנקודה המסומנת היא $\frac{1}{2}$ רשמו ש אחרת רשמו ר.

ד. אם הנקודה המסומנת היא 0 רשמו פ אחרת רשמו א.

ה. אם הנקודה המסומנת היא (-10) רשמו ר אחרת רשמו מ.

ו. אם הנקודה המסומנת היא $(-1\frac{1}{2})$ רשמו מ אחרת רשמו ס.

	ג	ה
י		

	ו	ד	א		ב
מ				י	

מה קבלתם?

תרגיל 6

הוסיפו מספרים לפי ההנחיה כך שיתקבלו טענות נכונות.

א. הוסיפו מספר חיובי. $-2 <$ ____

ב. הוסיפו מספר שלילי. $-2 <$ ____

ג. הוסיפו מספר הגדול מ- (-2). ____ < 0

ד. הוסיפו מספר הקטן מ- 1. ____ < 0

ה. הוסיפו מספר הקטן מ- (-3). $-5 <$ ____

חשוב מאד להדגיש כי המספר הנמצאים מימין למספרים שליליים כמו למשל (-2) הם לא מספרים כגון (-2.5), (-2.8) וכדומה, אלא (-1.5), (-1.8) וכדומה.

<u>תרגילים 7, 8</u>

בתרגילים שבהם התלמידים נדרשים לסדר קבוצת מספרים לפי גודלם – על פי סדר הופעתם על ישר המספרים, ניתן להציע לתלמידים ישר מספרים, מוכן מראש, כדי שימקמו את המספרים על הישר במקומות המתאימים ומתוך הישר יוכלו לרשום את המספרים מסודרים כנדרש.
דרך נוספת:
ללוות את התרגיל בסרטוט קווי עזר בשורה מתחת לרשימת המספרים הלא מסודרת

תרגיל 7

לפניכם זוגות של מספרים, הקיפו את המספר הגדול מבין השניים.

א.	5	0	ד.	-2	7	ז.	-3	9
ב.	-1	0	ה.	-6	-3	ח.	-8	-2
ג.	-3	-12	ו.	0	3	ט.	-5	5

תרגיל 8

בכל אחד מהסעיפים סדרו את המספרים מהקטן אל הגדול.

א. $0\ ;\ -8\ ;\ 9$

ב. $154\ ;\ -154\ ;\ 0$

ג. $5\ ;\ -3\ ;\ -7$

ד. $-5\ ;\ -4\ ;\ -4\frac{1}{2}$

ה. $2\ ;\ -\frac{1}{2}\ ;\ \frac{1}{2}$

ו. $-30\ ;\ 50\ ;\ -50\ ;\ -40\ ;\ 10$

ז. $7\ ;\ -13\ ;\ -21\ ;\ 38\ ;\ -18$

ח. $-1\ ;\ \frac{1}{3}\ ;\ 1\frac{1}{3}\ ;\ -1\frac{1}{3}\ ;\ -\frac{1}{3}$

כמספרם. בצד שמאל לרשום קטן ביותר ובצד ימין לרשום גדול ביותר, כך נוכל להקל על התלמידים לסדר סדרה בסדר עולה או בסדר יורד. לדוגמה, בתרגיל סדרו את המספרים הבאים מהקטן אל הגדול:

-9 , 12 , -15 , 0 , -4 , 6

נסמן: ___ , ___ , ___ , ___ , ___ , ___

גדול ביותר ... קטן ביותר

ערך מוחלט

בפרק זה נשתמש בהגדרת הערך המוחלט של מספר כמרחק של המספר מן האפס.

מטרת הקניית המושג בפרק זה היא להקל על ניסוח הכללים של פעולות החיבור והחיסור במספרים מכוונים. התרגול בנושא הוא מועט. תרגיל 9 בעמוד 43 מורכב מ- 8 תרגילים בהם יש לכתוב מהו הערך המוחלט של מספר נתון, ומארבעה תרגילי חיבור בהם יש תחילה למצוא את הערך המוחלט.

בשלב זה לא תהיה הקניה שיטתית ותרגול עד כדי שליטה.

ערך מוחלט

הערך המוחלט של מספר הוא מרחקו מהאפס.

הערך המוחלט של 6 הוא 6. הערך המוחלט של (-5) הוא 5.

הערך המוחלט של 9 הוא 9. הערך המוחלט של (-7) הוא 7.

א. מהו הערך המוחלט של (-3)?

ב. הערך המוחלט של 34?

ג. מהו הערך המוחלט של (-12)?

ד. מהו הערך המוחלט של 0?

ה. מהו הערך המוחלט של 3?

ו. מהו הערך המוחלט של (-34)?

ז. מהו הערך המוחלט של 12?

ח. מהו הערך המוחלט של (-18)?

5 הוא הערך המוחלט של (-5) וגם הערך המוחלט של 5.

ערך מוחלט מסמנים באמצעות הסימן | | נרשום:

$|4| = 4$ הערך המוחלט של 4 שווה 4. $|-7| = 7$ הערך המוחלט של (-7) שווה 7.

תרגיל 9

פתרו.

$|39| =$	$|-7.5| =$	$|15| =$	$|-3| =$
$|0| =$	$|-0.75| =$	$|7\frac{1}{3}| =$	$|-\frac{1}{2}| =$
$|-7| + |-6| =$	$|15| - |-12| =$	$11 + |-8| =$	$5 + |-5| =$

נחזור ונתרגל עמוד 43

הרחבה של התרגול בסדר פעולות החשבון. כולל תרגילים "ארוכים" לשימור הידע ושאלות מילוליות.

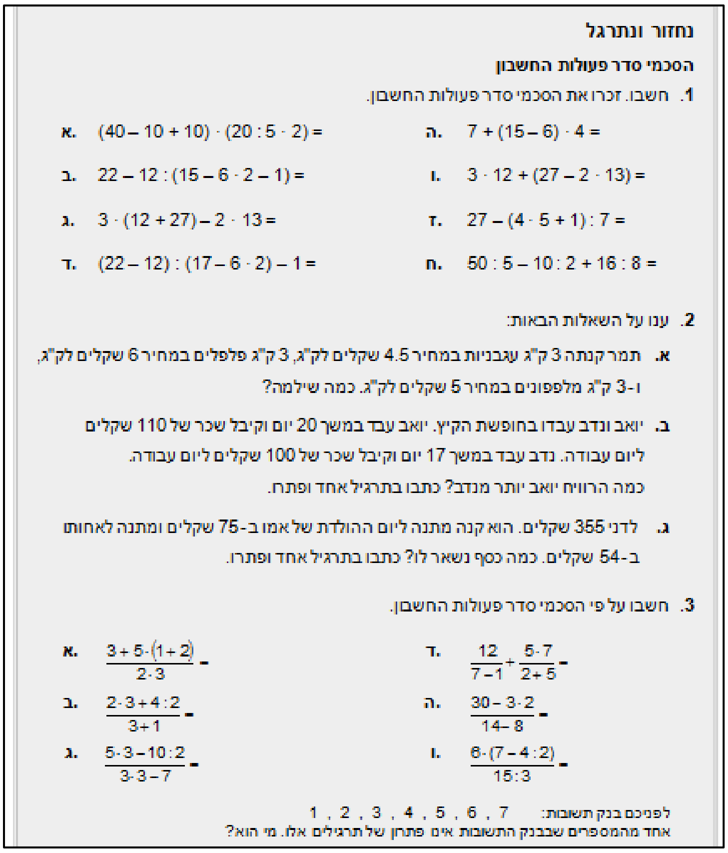
בשאלות המילוליות יש לעודד את התלמידים לכתוב את נתוני השאלה בתרגיל אחד ולפתור. לחלק מהתלמידים קל יותר בדרך כלל לתעד את התהליך בשלבים כפי שהם פותרים. לדוגמה, בסעיף א' התלמידים כותבים שלושה תרגילי כפל ואז מחשבים את סכום המכפלות:

הסכום לתשלום עבור העגבניות $3\cdot 4.5=13.5$, הסכום לתשלום עבור הפלפלים $3\cdot 6=18$, הסכום לתשלום עבור המלפפונים $3\cdot 5=15$, וסך הכל לתשלום $13.5+18+15=46.5$. התיעוד בתרגיל אחד יכול להיעשות בדרך הבאה:

$3\cdot 4.5+3\cdot 6+3\cdot 5$. התלמידים לא עסקו עדיין בחוק הפילוג ולכן סביר שלא יתעדו בדרך הבאה:

$3\cdot(4.5+6+5)$.

תיעוד בתרגיל אחד משלב מספר פעולות חשבון. ופתרונו מחייב שמירה על הסדר.



נחזור ונתרגל

הסכמי סדר פעולות החשבון

1. חשבו. זכרו את הסכמי סדר פעולות החשבון.

א. $(40-10+10)\cdot(20:5\cdot 2)=$

ב. $22-12:(15-6\cdot 2-1)=$

ג. $3\cdot(12+27)-2\cdot 13=$

ד. $(22-12):(17-6\cdot 2)-1=$

ה. $7+(15-6)\cdot 4=$

ו. $3\cdot 12+(27-2\cdot 13)=$

ז. $27-(4\cdot 5+1):7=$

ח. $50:5-10:2+16:8=$

2. ענו על השאלות הבאות:

א. תמר קנתה 3 ק"ג עגבניות במחיר 4.5 שקלים לק"ג, 3 ק"ג פלפלים במחיר 6 שקלים לק"ג, ו-3 ק"ג מלפפונים במחיר 5 שקלים לק"ג. כמה שילמה?

ב. יואב ונדב עבדו בחופשת הקיץ. יואב עבד במשך 20 יום וקיבל שכר של 110 שקלים ליום עבודה. נדב עבד במשך 17 יום וקיבל שכר של 100 שקלים ליום עבודה. כמה הרוויח יואב יותר מנדב? כתבו בתרגיל אחד ופתח.

ג. לדני 355 שקלים. הוא קנה מתנה ליום ההולדת של אמו ב-75 שקלים ומתנה לאחותו ב-54 שקלים. כמה כסף נשאר לו? כתבו בתרגיל אחד ופתרו.

3. חשבו על פי הסכמי סדר פעולות החשבון.

א. $\frac{3+5\cdot(1+2)}{2\cdot 3}=$

ב. $\frac{2\cdot 3+4:2}{3+1}=$

ג. $\frac{5\cdot 3-10:2}{3\cdot 3-7}=$

ד. $\frac{12}{7-1}+\frac{5\cdot 7}{2+5}=$

ה. $\frac{30-3\cdot 2}{14-8}=$

ו. $\frac{6\cdot(7-4:2)}{15:3}=$

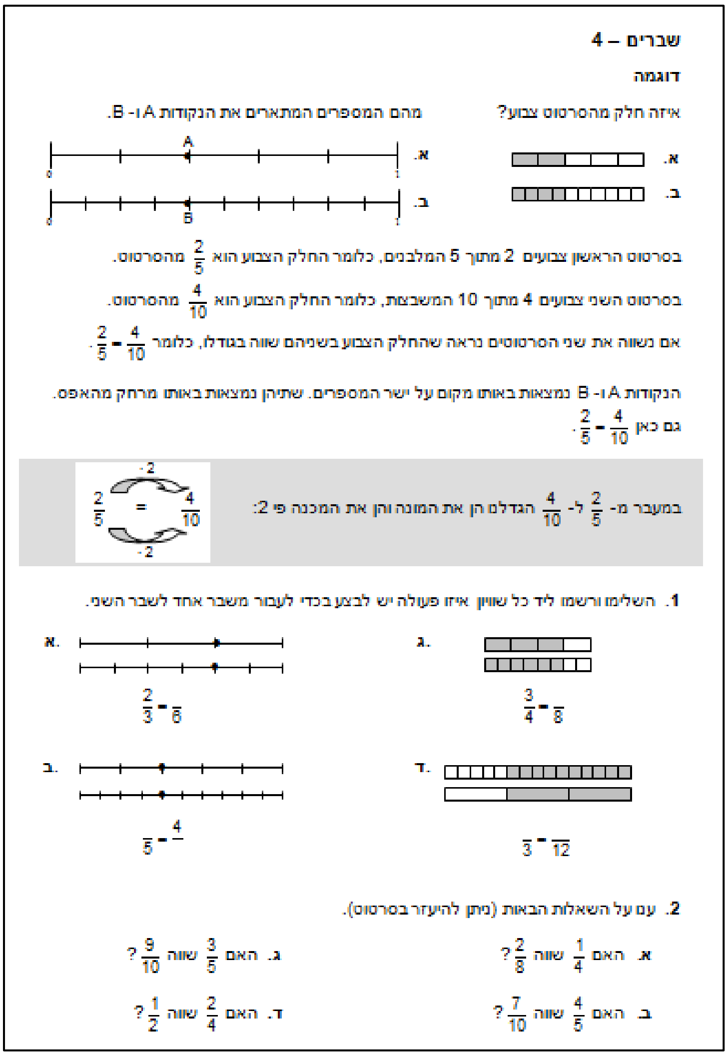
לפניכם בנק תשובות: 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1
אחד מהמספרים שבבנק התשובות אינו פתרון של תרגילים אלו. מי הוא?

שברים – 4 עמוד 44

התרגילים בעמוד זה עוסקים בשמות שונים לשבר. כלומר בהצגות שונות של שברים שווים בעלי מכנים שונים.

הייצוגים באמצעות חלוקת קטע היחידה על ישר המספרים וסרטוטים שווים המחולקים לחלקים שווים, כאשר מספר החלקים שונה.

התלמידים פגשו בעבר את הנושא. פעילות זו היא בגדר חזרה ותזכורת.



שברים – 4

דוגמה

איזה חלק מהסרטוט צבוע?

א.

ב.

מהם המספרים המתארים את הנקודות A ו- B.

א.

ב.

בסרטוט הראשון צבועים 2 מתוך 5 המלבנים, כלומר החלק הצבוע הוא $\frac{2}{5}$ מהסרטוט.

בסרטוט השני צבועים 4 מתוך 10 המשבצות, כלומר החלק הצבוע הוא $\frac{4}{10}$ מהסרטוט.

אם נשווה את שני הסרטוטים נראה שהחלק הצבוע בשניהם שווה בגודלו, כלומר $\frac{2}{5}=\frac{4}{10}$.

הנקודות A ו- B נמצאות באותו מקום על ישר המספרים. שתיהן נמצאות באותו מרחק מהאפס.

גם כאן $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$.

במעבר מ- $\frac{2}{5}$ ל- $\frac{4}{10}$ הגדלנו הן את המונה והן את המכנה פי 2:

$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$

1. השלימו ורשמו ליד כל שוויון איזו פעולה יש לבצע בכדי לעבור משבר אחד לשבר השני.

א. $\frac{2}{3}=\frac{}{6}$

ב. $\frac{}{5}=\frac{4}{}$

ג. $\frac{3}{4}=\frac{}{8}$

ד. $\frac{}{3}=\frac{}{12}$

2. ענו על השאלות הבאות (ניתן להיעזר בסרטוט).

א. האם $\frac{1}{4}$ שווה $\frac{2}{8}$?

ב. האם $\frac{4}{5}$ שווה $\frac{7}{10}$?

ג. האם $\frac{3}{5}$ שווה $\frac{9}{10}$?

ד. האם $\frac{2}{4}$ שווה $\frac{1}{2}$?

פעולות החשבון במספרים מכוונים

הקניית החיבור – עמודים 45 – 48

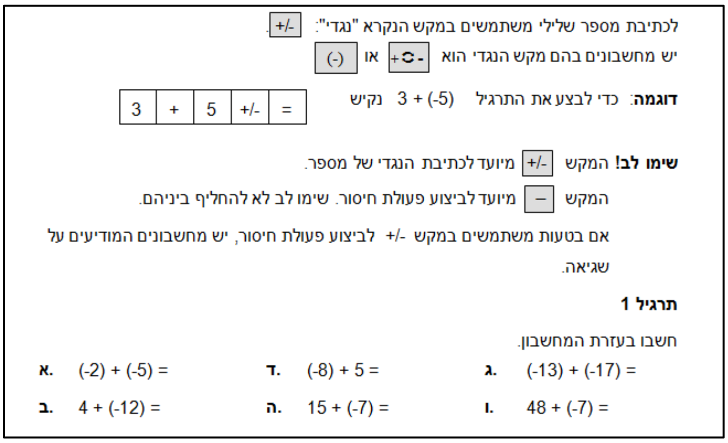
קיימים מודלים שונים להקניית פעולות החשבון במספרים מכוונים. כדי להשתמש נכון ויעיל במודל מסוים, צריך להשקיע זמן בהכרת המודל על כלליו והיבטיו, ורק אחר כך להשתמש בו ככלי להפקת חוקים על הנלמד הרלוונטי. בתום הלימוד יש להתנתק ממנו.

מכיוון שהזמן הוא משאב יקר. ובמסגרת הזמן הנתון לא ניתן להציג את המודל בצורה הוגנת ומתגמלת לאוכלוסיית התלמידים אליה מכוון הספר, בחרנו להקנות לתלמידים את הידע בכלי אינסטרומנטאלי ולבקש מהם ביצוע באופנים שונים.

הלמידה תיעשה תוך חקירה מובנית באמצעות המחשבון המדעי באופן הבא:

1. לימוד שימוש בכלי, הכרת המקשים למספרים שליליים, תרגול קל של חיבור מספרים מכוונים כדי לוודא שליטה בכלי.
2. חקר סגור על פי קריטריונים מוגדרים היטב. החקר כולל זיהוי, מיון, ניסוח כללים ובדיקתם.
3. יישומים.
4. שילוב נושאים שונים כחלק מהוראה ספיראלית.

המחשבון המדעי עמוד 45


לכתיבת מספר שלילי משתמשים במקש הנקרא "נגדי": +/-.

יש מחשבונים בהם מקש הנגדי הוא +↻- או (-)

דוגמה: כדי לבצע את התרגיל 3 + (-5) נקיש

=	+/-	5	+	3

שימו לב! המקש +/- מיועד לכתיבת הנגדי של מספר.

המקש − מיועד לביצוע פעולת חיסור. שימו לב לא להחליף ביניהם.

אם בטעות משתמשים במקש +/- לביצוע פעולת חיסור, יש מחשבונים המודיעים על שגיאה.

תרגיל 1

חשבו בעזרת המחשבון.

ג.	(-13) + (-17) =	**ד.**	(-8) + 5 =	**א.**	(-2) + (-5) =
ו.	48 + (-7) =	**ה.**	15 + (-7) =	**ב.**	4 + (-12) =

<u>תרגיל 1</u> המחשבון הוא כלי באמצעותו יוכל התלמיד לאמת או להפריך טענות מתמטיות בסיסיות כדי להובילו להכללות רצויות. חשוב להקפיד ללמד את התלמיד ביצוע נכון של הקלדת התרגילים, כולל שימוש בסוגריים, בדיקת התאמה בין התרגיל הכתוב לבין התרגיל המוקלד, ורישום התוצאה. יש לקחת בחשבון שלא בכל המחשבונים המקש המשמש לכתיבת מספר שלילי נראה זהה. יש לוודא שכל תלמיד מכיר את המקש המתאים במחשבון שלו, ויודע כיצד להשתמש בו.

חקירה מובנית

בעבודה עם תלמידים מתקשים, עקרון חשוב הוא מתן שאלות של זיהוי ומיון מרכיבי הנושא הנלמד. אחד המאפיינים של התלמיד המתקשה, הוא הקושי ביכולת לראות את הדומה בשונה ואת השונה בדומה. יש דברים שנראים דומים אך הם שונים באופן מהותי, וכאלה שנראים לכאורה שונים אך מהותית דומים. לכן את הפעילות נפתח במשימות זיהוי ומיון כדי לוודא שהתלמיד מזהה את המרכיב המהותי בנדרש, אחרי פעילות זו, יעבור התלמיד למשימות ביצוע.

א. <u>חקירה מובנית של חיבור מספרים **שווי** סימן</u>

תרגילי זיהוי ומיון: זיהוי התרגילים שהם מוקד ה"חקר".

תרגילי ביצוע: חיבור המספרים באמצעות מחשבון.

ניסוח כלל על **סימן** הסכום.

בדיקה.

לאחר הניסוח חשוב לבקש מהם לחבר 2 תרגילים נוספים לכל עמודה ולבדוק האם הכלל שניסחו אכן מתקיים.

<u>תרגיל 2</u>

סעיף א: **זיהוי ומיון** של תרגילי חיבור על פי סימן המחוברים. התלמידים מקבלים רשימה של תרגילי חיבור שונים במספרים מכוונים. הם נדרשים למיינם על פי סימני המחוברים, ולשבצם בעמודות המתאימות בטבלה נתונה.

סעיף ב: **חישובים**. לאחר הזיהוי והמיון, יפתרו התלמידים באמצעות המחשבון את כל התרגילים שבכל עמודה.

ראוי להדגיש, כי ההוראה להתבונן על התרגילים, לזהות ולמיין על פי תנאי מוגדר, מחנכת את הלומד להפעיל "מבט על" על הנדון כאובייקט ולפעול בהתאם.

התלמיד המתקשה נוטה בדרך כלל לגשת מיד לביצוע מבלי להתייחס לתוכן ההוראה הדורשת אחרת. כאן התלמיד נדרש לגלות סובלנות ולבצע את המשימה על פי ההוראה הנדרשת ולא על פי דחף לא מבוקר.

תרגיל 2

א. מיינו את תרגילי החיבור ברשימה הבאה על פי סימני המחוברים ושבצו אותם בעמודות המתאימות בטבלה כדוגמת הטבלה המופיעה בעמוד הבא.

א.	1 + 4 =	**ח.**	(-4) + 4 =	**טו.**	(-16) + (-1) =
ב.	(-7) + (-15) =	**ט.**	10 + (-15) =	**טז.**	13 + (-3) =
ג.	(-8) + 12 =	**י.**	7 + 6 =	**יז.**	(-10) + 8 =
ד.	8 + 3 =	**יא.**	(-9) + (-3) =	**יח.**	(-4) + (-5) =
ה.	(-8) + (-13) =	**יב.**	(-14) + 12 =	**יט.**	6 + 3 =
ו.	5 + (-12) =	**יג.**	(-6) + 1 =	**כ.**	(-11) + 10 =
ז.	2 + 14 =	**יד.**	4 + 7 =	**כא.**	(-11) + (-10) =

	תרגילי חיבור בהם שני המחוברים חיוביים	תרגילי חיבור בהם שני המחוברים שליליים	תרגילי חיבור בהם מחובר אחד חיובי ומחובר אחד שלילי
דוגמה:	1 + 4 =	(-7) + (-15) =	(-8) + 12 =

ב. פתרו את תרגילי החיבור שבכל עמודה באמצעות מחשבון.

ג. התבוננו בתרגילים ששיבצתם בכל אחת מהעמודות וענו על השאלות הבאות:

1. מהם סימני המחוברים?

2. מהו סימן הסכום?

3. נסחו כלל מתאים לתרגילים אלו.

סעיף ג: **הכללה.** ניסוח כלל מתאים באופן מונחה.

התלמידים נדרשים לענות על שאלות מכוונות תוך התבוננות בתרגילים בכל אחת מן העמודות, לנסח כלל לחיבור מספרים שווי סימן. וכלל לחיבור מספרים שוני סימן, כאשר ההתייחסות ממוקדת לסימן התוצאה.

<u>תרגיל 3</u>

התלמידים נדרשים להעתיק **<u>רק</u>** את תרגילי החיבור להתבונן בהם ולקבוע מבלי לחשב את סימן התוצאה לפי הכללים שניסחו בסעיף קודם. תחילה יש לזהות את התרגילים הרלבנטיים. זיהוי על פי שני קריטריונים: 1. תרגיל חיבור. 2. הסימנים זהים. (יש "אזהרה" לתלמידים – שימו לב לא כל התרגילים הם תרגילי חיבור).

תרגיל 3

העתיקו למחברותיכם רק את תרגילי **החיבור** בהם שני המחוברים הם בעלי סימנים שווים ורשמו בכל תרגיל את סימן התוצאה. (שימו לב, לא כל התרגילים הם תרגילי חיבור).

א.	$5 + 4 =$	**ח.**	$(-90)\cdot(-40)=$	**טו.**	$(-45) + 145 =$
ב.	$(-5)+(-7)=$	**ט.**	$18+18=$	**טז.**	$13 + 25 =$
ג.	$(-7)\cdot(-10)=$	**י.**	$36 : 4 =$	**יז.**	$(-88)+(-54)=$
ד.	$63 + (-54) =$	**יא.**	$(-12)+(-14)=$	**יח.**	$40-(-90)=$
ה.	$(-25)+(-50)=$	**יב.**	$(-23)+(-12)=$	**יט.**	$71+34=$
ו.	$(-31)+(-75)=$	**יג.**	$(-20)+(-5)=$	**כ.**	$41 + 154 =$
ז.	$41+14=$	**יד.**	$(-14)+(-3)=$	**כא.**	$10-18=$

תרגיל 4 בנוסף לזיהוי תרגילי החיבור והעתקתם למחברת, נדרשים התלמידים לפתור אותם לפי הכללים ולאמת את תשובותיהם על ידי בדיקה באמצעות המחשבון המדעי.
לאחר מכן, יש לסכם ולנסח כלל ראשון- חיבור מספרים שווי סימן.

תרגיל 4

1. העתיקו למחברותיכם את תרגילי **החיבור** בהם המחוברים הם **שווי סימן**.
2. פתרו את התרגילים ובדקו את התשובה באמצעות המחשבון.

יא. 12 + 14 =	**ו.** (-13) + 9 =	**א.** 7 + (-4) =
יב. (-4) + (-14) =	**ז.** 20 + 15 =	**ב.** (-8) + (-6) =
יג. (-15) + (-5) =	**ח.** (-7) · 3 =	**ג.** 13 + 7 =
יד. (-8) + (-6) =	**ט.** (-10) + (-14) =	**ד.** 14 : 2 =
טו. 32 + 8 =	**י.** (-3) – (-2) =	**ה.** 7 + 5 =

כלל ראשון
בחיבור מספרים שווי סימן מחברים את הערכים המוחלטים של המחוברים. סימן הסכום זהה לסימן המחוברים.

תרגיל 5 תרגיל ביצוע – חיבור מספרים שווי סימן בעזרת הכלל ואימות התוצאה באמצעות המחשבון.

תרגיל 5

לפניכם תרגילי חיבור של מחוברים שווי סימן, פתרו אותם.
אמתו תשובותיכם באמצעות המחשבון.

ט. 12 + 5 =	**ה.** (-21) + (-4) =	**א.** (-2) + (-5) =
י. 30 + 11 =	**ו.** 14 + 24 =	**ב.** 12 + 3 =
יא. (-15) + (-7) =	**ז.** (-15) + (-9) =	**ג.** (-10) + (-5) =
יב. (-8) + (-16) =	**ח.** (-10) + (-10) =	**ד.** 6 + 16 =

ב. חקירה מובנית של חיבור מספרים **שוני** סימן
גם במקרה זה נערכת חקירה באמצעות המחשבון, לאחריה ניסוח הכלל כי ניתן לקבוע את סימן התוצאה מבלי לחשב את תוצאת התרגיל.
הסימן נקבע על פי סימנו של המספר הגדול בערכו המוחלט מבין המחוברים.
לאחר מכן יש תרגול ובדיקה באמצעות מחשבון מדעי.

חיבור מספרים שוני סימן

מומלץ לבצע פעילות זו במליאת הכתה יחד עם התלמידים. המורה יציג תרגילים שוני סימן, התלמידים יפתרו באמצעות המחשבונים. המורה ירשום את התוצאה על הלוח וימקד בדיון את ההסתכלות על סימן המחוברים ועל סימן התוצאה בכל מקרה. בדיון יש להגיע למסקנה לפי הכלל המנוסח בספר.
בכלל הראשון: מחברים את הערכים המוחלטים של המספרים, סימן התוצאה כסימן המחוברים.
בכלל השני: מחסרים את הערכים המוחלטים של המספרים, סימן התוצאה כסימן המחובר הגדול יותר בערכו המוחלט.
בתרגילים הבאים מומלץ לעודד את התלמידים לעבוד בזוגות ולחלק ביניהם את המשימה לפי טורים.
תלמיד א' יענה על הדרישות עבור תרגילים בטור אחד והתלמיד השני יערוך את הבדיקה באמצעות המחשבון. התלמידים, ידונו במקרים שהתוצאות אינן תואמות או יערבו את המורה. התלמידים יתחלפו בתפקידיהם כך יוכלו להפיק הנאה מהעבודה השיתופית.

תרגיל 6 התלמידים נדרשים, לפעול לפי הכללים ולקבוע את סימן התוצאה ללא **חישוב**, כמו כן להתבונן בכל תרגיל ולקבוע את הפעולה

תרגיל 6

לפניכם תרגילי חיבור. מבלי לחשב,
1. רשמו ליד כל תרגיל מהו סימן הסכום.
2. מהי פעולת החשבון שיש לבצע בין הערכים המוחלטים של המחוברים?

ח. (-14) + 7 =	**א.** 7 + (-5) =
ט. (-11) + 7 =	**ב.** 18 + (-3) =
י. (-22) + (-1) =	**ג.** 11 + (-15) =
יא. 960 + (-1,000) =	**ד.** (-10) + (-5) =
יב. (-999) + (-333) =	**ה.** 256 + (-6,345) =
יג. (-876) + 876 =	**ו.** (-647) + (-7,342) =
יד. 960 + (-1,000) =	**ז.** (-85) + 124 =

המתבצעת בין ערכים המוחלטים של המחוברים.

<u>תרגיל 7</u> תרגיל ביצוע חופשי. בדיקת התשובות באמצעות מחשבון.

<u>תרגיל 8</u> תרגול מגוון "ללא חישוב", המסכם את הנלמד ובודק הבנה. כדאי לבצע חלק מן התרגילים במליאת הכתה ולערוך דיון, להתבונן בכל תרגיל על המחוברים, לבחון אותם, האם הם שווי סימן או שוני סימן? מי בעל ערך מוחלט גדול יותר? באיזה כלל נפעל? לעבור על ההיגדים בכל תרגיל ולהתאים את הנכון. לחלק מהתרגילים ישנן שתי תשובות נכונות. למשל, בתרגיל 1 סעיפים ב', ג' מתאימים. בתרגיל 2 סעיפים א', ב' מתאימים.

כדי לפתח את התובנה המספרית, יש חשיבות להרבות בתרגילים כדוגמת תרגיל 8.

חשוב לבקש מהתלמידים להסביר את השיקולים בבחירת התשובה.

תרגיל 7

1. פתרו את תרגילי החיבור הבאים.
2. בדקו תשובותיכם באמצעות המחשבון.

יג. $(-5)+(-7)=$	**ז.** $9+(-4)=$	**א.** $3+(-5)=$
יד. $(-6)+8=$	**ח.** $13+7=$	**ב.** $(-6)+(-5)=$
טו. $14+(-4)=$	**ט.** $(-11)+8=$	**ג.** $(-5)+(-8)=$
טז. $15+5=$	**י.** $(-21)+7=$	**ד.** $7+(-2)=$
יז. $(-12)+(-2)=$	**יא.** $(-15)+(-4)=$	**ה.** $10+12=$
יח. $(-16)+(-4)=$	**יב.** $3+(-13)=$	**ו.** $2+(-9)=$

תרגיל 8

בכל סעיף הקיפו את התשובות הנכונות (בלי לחשב).

1. $325+(-23)=$
   א. הסכום גדול מ- 325 **ב.** הסכום הוא מספר חיובי **ג.** הסכום קטן מ- 325
2. $(-1,489)+2,000=$
   א. הסכום הוא מספר חיובי **ב.** הסכום הוא בקירוב 500 **ג.** הסכום הוא בקירוב 3,500
3. $(-999)+(-299)=$
   א. הסכום הוא מספר חיובי **ב.** הסכום הוא מספר שלילי **ג.** הסכום הוא (-700)
4. $1,234+(-1,234)=$
   א. הסכום הוא מספר חיובי **ב.** הסכום הוא מספר שלילי **ג.** הסכום הוא 0
5. $745+(-1,010)=$
   א. הסכום הוא מספר שלילי **ב.** הסכום הוא מספרי חיובי **ג.** הסכום קטן מ- 745
6. $(-9,500)+9,500=$
   א. הסכום הוא מספר חיובי **ב.** הסכום הוא 0 **ג.** הסכום הוא מספר שלילי

<u>ג. סיכום.</u>

התרגילים בעמודים 49 – 54 עוסקים בישום הנלמד בתרגול ישיר, פתרון תרגילי חיבור שונים.

ויישום הנלמד בתרגול מגוון: תרגילי אומדן, תפזורת, פירמידת חיצים, בחירת תשובה נכונה מבין השניים.

היגדים מילוליים- תרגום לתרגיל מתאים, תשבצים.

חוקי פעולות החשבון עמודים 50 – 52

בפרק זה יש הרחבה של חוק החילוף וחוק הקיבוץ גם למספרים מכוונים. ותרגול יישומים של החוקים.

בתרגילי שרשרת ארוכים נשאף לכך, שהתלמידים יוכלו לארגן מחדש את התרגיל ולחבר מספרים חיוביים לחוד ומספרים שליליים לחוד ואז לחשב את הסכום.

נעודד את התלמידים לחבר מספרים מכוונים בדילוגים מבלי לשנות את סדר האיברים בתרגיל, כך שיושם דגש לכך שסימן המספר מופיע לפניו.(התלמיד יוכל להיעזר בסימונים משלו לסימון האיברים שנכללו על ידו)

תרגול מסכם

<u>תרגיל 10 עמוד 51</u> בתרגילים הללו התלמיד צריך לערוך השוואה בין שני הביטויים ולקבוע את סימן היחס המתאים ביניהם.

תרגיל 10

העתיקו והוסיפו < , > או =.

ו. $(-12)+12$ ____ $(-12)+3$	**א.** $(-5)+3$ ____ $5+(-3)$
ז. $(-10)+10$ ____ $20+(-20)$	**ב.** $15+(-1)$ ____ $15+(-2)$
ח. $8+(-30)$ ____ $(-30)+8$	**ג.** $18+(-5)$ ____ $17+(-5)$
ט. $(-2)+9$ ____ $(-9)+2$	**ד.** $(-8)+4$ ____ $4+(-8)$
י. $7-3$ ____ $7+(-3)$	**ה.** $(-5)+(-5)$ ____ $(-10)+5$

חלק מהתלמידים נוטים לפתור את התרגיל בצד שמאל ואת התרגיל בצד ימין כדי לערוך השוואה בין התוצאות ולקבוע את סימן היחס המתאים.
כאן נעודד בחירת סימן יחס מתאים ללא חישוב. על ידי התבוננות בשני הביטויים, נמקד את ההסתכלות על כל אחד מהמחוברים בשני הביטויים, נזהה מחוברים שווים במקרים שישנם, נשווה בין המחוברים האחרים ונקבע את סימן היחס המתאים. חשוב להרגיל את התלמידים **לנמק את קביעתם**. במקרים האחרים נפעיל אסטרטגיות השוואה בין מחוברים שיסיעו בקבלת החלטה. לדוגמה בסעיף ט' בשני הביטויים יש את אותם מספרים בסימנים מתחלפים. בצד ימין סימן התוצאה הוא חיובי ובצד שמאל סימן התוצאה שלילי לכן הביטוי בצד שמאל גדול יותר.

<u>תרגיל 11</u> תפזורת. פעילות שבה יש מספר רב של אפשרויות. יש הצגות שונות ורבות לסכום 50.
התלמידים לא נדרשים להמציא את התרגילים אלא לגלותם מתוך אוסף מספרים מפוזר נתון. ניתן לצלם את הדף ולבקש למצוא סכומים אחרים כגון הסכום 10, הסכום 100 וכדומה, וכך להרוויח עוד תרגול לשעת הפנאי או כשעורי בית.

<u>תרגיל 12</u> בכל סעיף נתונים שני מספרים, התלמיד צריך לבחור מספר מבין השניים ,כך שישלים את המחובר הנתון לתוצאה הנתונה .ראוי לשים לב לכך,שמספר אחד מתאים לקבלת השוויון והמספר האחר יוביל לתשובה שגויה אך <u>צפויה</u>, במקרה והשליטה בחומר אינה מבוססת היטב.לכן כדאי לבצע עם התלמידים סעיף אחד או שניים לצורך הדגמה בהפעלת שיקולי דעת בקבלת ההחלטה .ניתן להציע גם לבדוק באמצעות מחשבון.

<u>תרגיל 13</u> אפשר לבצעו בזוגות כמשחק ,כאשר כל תלמיד בתורו ישלים מספר בעיגול לפי סדר השורות. התלמידים יפעילו ביקורת זה על זה ובסוף התהליך עליהם להגיע לתוצאה הרשומה המהווה ביקורת סופית על עבודתם השיתופית.

<u>תרגיל 14</u> שאלה מילולית הדורשת לתרגם נתון מילולי למספר מכוון, אח"כ לבנות תרגיל מתאים לתוכן ההוראה

תרגיל 11

הקיפו מספרים שסכומם 50.

יש יותר מ- 20 אפשרויות. מצאו לפחות 12 מהן.

-40	0	90	60	-130	-60	40	120	60	1
20	35	190	72	80	-90	150	150	-50	-40
180	140	-110	80	-50	100	-200	150	100	90
-110	160	-125	175	10	40	250	35	30	25
150	80	-150	200	70	35	125	0	-75	25
-200	120	140	-60	50	-45	-100	90	0	105
145	-80	160	70	1	-200	70	90	150	-180
150	10	150	-35	60	-45	-85	135	20	25
-40	-50	-50	150	-10	-10	-20	-10	0	-60
70	30	-50	-65	-100	120	20	-90	45	85

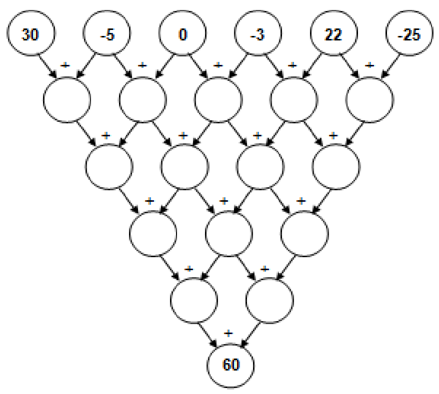
תרגיל 12

בכל סעיף נתונים שני מספרים. בחרו בתשובה הנכונה.

א. 5 + 2 / (-2) = 3
ב. 17 + (-30) / (-4) = (-13)
ג. (-1) + (-9) / (-7) = (-8)
ד. 7 + (-6) / (-8) = (-1)
ה. (-9) + 9 / (-9) = 0
ו. 14 + (-16) / (-12) = (-2)
ז. (-8) + 16 / 0 = 8
ח. (-7) + 6 / 8 = 1
ט. (-6) + 0 / 12 = (-6)

תרגיל 13

השלימו את המספרים החסרים בעיגולים.



תרגיל 14

1. חשבון הבנק של אסנת נמצא ביתרת חובה של 550 שקלים. רשמו במספר מכוון את היתרה בחשבונה של אסנת.
אסנת הפקידה לחשבונה 460 שקלים.
מהי היתרה החדשה בחשבונה? רשמו תרגיל מתאים לחישוב היתרה וחשבו.

כאן מתרגלים חיבור מספרים שוני סימן בהקשר של כסף.

מוכנות לחיסור עמודים 54 – 55

תרגילים 15 ו- 16 הם חלק מהמוכנות לחיסור.

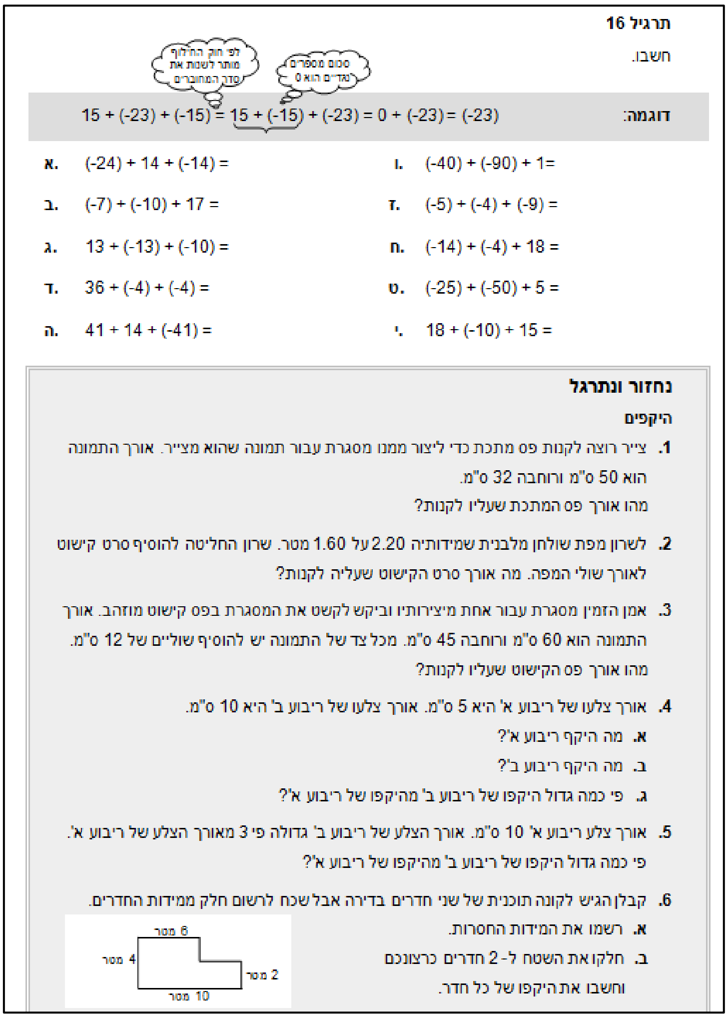
הם כוללים הגדרת מספרים נגדיים, סכום של שני מספרים נגדיים, תרגול מתאים.

תרגיל 16 חיבור שלשה של מספרים בדרך קלה ונוחה , להפנות את התלמידים להתבונן בכל תרגיל ולבצע שינוי באמצעות חוק החילוף כדי לרכז שני מחוברים נגדיים שסכומם אפס וכך סכום התרגיל הוא המחובר השלישי. ישנם תרגילים בהם צריך לפרק את אחד המחוברים לשני מחוברים כך,שיתקבלו 4 מספרים ביניהם זוג או שני זוגות של מספרים מנוגדים המתאפסים. דוגמה:

(-25)+(-50)+5 = (-20)+(-5)+(-50)+5 =

.(-20)+(-50)+(-5)+5 = (-70)

ניתן לפרק תרגיל זה בעוד אופנים. כדאי לבצע מספר תרגילים כדוגמת תרגיל זה במליאה ולעודד לתשובות נוספות.


תרגיל 16

חשבו.

דוגמה: 15 + (-23) + (-15) = 15 + (-15) + (-23) = 0 + (-23) = (-23)

ו.	(-40) + (-90) + 1=	**א.**	(-24) + 14 + (-14) =
ז.	(-5) + (-4) + (-9) =	**ב.**	(-7) + (-10) + 17 =
ח.	(-14) + (-4) + 18 =	**ג.**	13 + (-13) + (-10) =
ט.	(-25) + (-50) + 5 =	**ד.**	36 + (-4) + (-4) =
י.	18 + (-10) + 15 =	**ה.**	41 + 14 + (-41) =

נחזור ונתרגל

היקפים

1. צייר רוצה לקנות פס מתכת כדי ליצור ממנו מסגרת עבור תמונה שהוא מצייר. אורך התמונה הוא 50 ס"מ ורוחבה 32 ס"מ.
מהו אורך פס המתכת שעליו לקנות?
2. לשרון מפת שולחן מלבנית שמידותיה 2.20 על 1.60 מטר. שרון החליטה להוסיף סרט קישוט לאורך שולי המפה. מה אורך סרט הקישוט שעליה לקנות?
3. אמן הזמין מסגרת עבור אחת מיצירותיו וביקש לקשט את המסגרת בפס קישוט מוזהב. אורך התמונה הוא 60 ס"מ ורוחבה 45 ס"מ. מכל צד של התמונה יש להוסיף שוליים של 12 ס"מ.
מהו אורך פס הקישוט שעליו לקנות?
4. אורך צלעו של ריבוע א' היא 5 ס"מ. אורך צלעו של ריבוע ב' היא 10 ס"מ.
א. מה היקף ריבוע א'?
ב. מה היקף ריבוע ב'?
ג. פי כמה גדול היקפו של ריבוע ב' מהיקפו של ריבוע א'?
5. אורך צלע ריבוע א' 10 ס"מ. אורך הצלע של ריבוע ב' גדולה פי 3 מאורך הצלע של ריבוע א'.
פי כמה גדול היקפו של ריבוע ב' מהיקפו של ריבוע א'?
6. קבלן הגיש לקונה תוכנית של שני חדרים בדירה אבל שכח לרשום חלק ממידות החדרים.
א. רשמו את המידות החסרות.
ב. חלקו את השטח ל- 2 חדרים כרצונכם וחשבו את היקפו של כל חדר.

נחזור ונתרגל עמוד 55

תרגול בהיקפים של צורות הנדסיות המוצגות דרך בעיה מילולית ללא סרטוט.

מומלץ לבקש מן התלמידים לצייר סקיצה מתאימה לכל שאלה לסמן את הנתונים במקומות המתאימים בסרטוט ולבצע את הנדרש. את השאלות המילוליות יש לקרוא יחד עם התלמידים ולוודא שהם מבינים מה נתון? באיזו צורה מדובר? מה הן מידותיה? מה נדרש לחשב? יש לדון כיצד נבצע זאת.

שאלה 3 שאלה לדיון כיתתי או לביצוע במליאת הכתה, מומלץ לצייר על הלוח את מידות המסגרת הנתונה ובצבע שונה להוסיף שוליים כנדרש כדי להמחיש את השינוי במידות התמונה, (כאן נרוויח גם תרגול ביכולת הטכנית). נערוך השוואה בין ההיקפים.

יש להפנות תשומת לב התלמידים להבדל בין "גדול ב-" לבין "גדול פי".

שברים – 5

מציאת חלק מתוך כמות דרך שאלות מילוליות ברמת הבנה, התרגיל מכוון לחלק את השלם לחלקים לפי גודל המכנה, כך נקבל את הערך של כל חלק, נקבע את הנדרש על ידי סך הכל כמות החלקים אחרי "טפטוף" המושג, נתרגם את המילה "של" לפעולת כפל ונקבל תרגיל כפל בין מספר שלם לשבר.