

המשתנה

משתנים וביטויים אלגבריים



מחיר ק"ג תפוזים הוא 7 שקלים.

- א. מהי העלות של 2 ק"ג תפוזים?
- ב. מהי העלות של 3 ק"ג תפוזים?
- ג. מהי העלות של 10 ק"ג תפוזים?
- ד. מהי העלות של 50 ק"ג תפוזים?
- ה. מהי העלות של a ק"ג תפוזים?

הסבר:

א. היות ש-1 ק"ג של תפוזים עולה 7 שקלים, לכן למציאת העלות של 2 ק"ג תפוזים יש לבצע את החישוב הבא: $7+7$, או אחרת: 2×7 .
בהתאם לחוק החילוף בכפל: $2 \times 7 = 7 \times 2$, לכן ניתן לרשום את המחיר של 2 ק"ג תפוזים כאשר המחיר לק"ג הוא 7 שקלים גם כך: 7×2 .
כלומר העלות של 2 ק"ג תפוזים היא 14 שקלים.

ב. למציאת העלות של 3 ק"ג תפוזים יש לבצע את החישוב הבא: $7 + 7 + 7$, או אחרת: 3×7 או 7×3 .
כלומר העלות של 3 ק"ג תפוזים היא 21 שקלים.

ג. ניתן לחשב את העלות של 10 ק"ג תפוזים בצורה נוחה יותר כך: 10×7 או 7×10 .
כלומר העלות של 10 ק"ג תפוזים היא 70 שקלים.

ד. למציאת העלות של 50 ק"ג תפוזים נבצע את החישוב הבא: 50×7 או 7×50 .
כלומר המחיר של 50 ק"ג תפוזים הוא 350 שקלים.

ה. הגיע הזמן לענות על השאלה "מהי העלות של a ק"ג תפוזים?". בסעיפים הקודמים היו מפורטים כמויות התפוזים בק"ג: 2 ק"ג, 3 ק"ג, 10 ק"ג ו-50 ק"ג.
מהי המשמעות של a ק"ג תפוזים?
נתבונן על תהליך החישוב של הסעיפים הקודמים:

7×2	או אחרת:	2×7
7×3		3×7
7×10		10×7
7×50		50×7

אנו רואים שיש חוקיות בחישובים הללו: כדי לחשב את העלות של כמות מסוימת של תפוזים יש להכפיל את המחיר של ק"ג אחד של תפוזים בכמות התפוזים (בק"ג):

$$\boxed{\text{כמות התפוזים}} \times 7$$

אז מהי המשמעות של a ק"ג תפוזים?
במקרה זה אפשר להתייחס ל- a ככמות כלשהי של תפוזים (בק"ג), ולכן ניתן לרשום את עלותו כך: $a \times 7$
או בהתאם לחוק החילוף בכפל: $7 \times a$.
כלומר, אם נתייחס ל- a ככמות כלשהי של תפוזים, הביטוי $a \times 7$ או $7 \times a$ מאפשר חישוב העלות של כמות כלשהי של תפוזים.

לדוגמה:

אם $a = 15$, פירושו שאנו מתבקשים לחשב את העלות של 15 ק"ג תפוזים. העלות תהיה:
 $15 \times 7 = 7 \times 15 = 105$ כלומר 105 שקלים.

אם $a = 45$, אזי אנו מתבקשים לחשב את העלות של 45 ק"ג תפוזים. העלות תהיה:
 $45 \times 7 = 7 \times 45 = 315$ כלומר 315 שקלים.

מכאן ניתן להסיק כי ערכו של הביטוי $a \times 7$ או $7 \times a$ יכול להשתנות בהתאם לערכו של a , וכך נוכל לדעת את העלות של a ק"ג תפוזים.
במקרה זה אומרים שהאות a משמשת **כמשתנה**.

משתנה הוא סימן שמייצג ערך מספרי, שניתן לקביעה ולשינוי על-פי הצורך.

לצורך סימון משתנים מקובל להשתמש באותיות הלועזיות - למשל: a, b, x, y, n וכו'.
הערה:

הביטוי $a \times 7$ או $7 \times a$ שבנינו לצורך חישוב העלויות של כמות התפוזים בק"ג נקרא "ביטוי אלגברי".

ביטוי אלגברי הוא צירוף של מספרים ומשתנים הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות.

ביטוי יכול להכיל משתנים; וכאשר הם מקבלים ערכים מספריים מתאימים, מקבל הביטוי כולו ערך מספרי.

הערה:

ביטוי אלגברי יכול להיות גם מספר ללא משתנים, וכן מספרים הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות.
במקרה זה קוראים לביטוי "ביטוי חשבונני", והוא מקרה פרטי של ביטויים אלגבריים.

בהתאם להערה: המספר 7 נחשב לביטוי אלגברי.

גם הביטויים, שהשתמשנו בהם לצורך חישובים, נקראים **ביטויים אלגבריים**, כגון:

$$10 \times 7, 7 \times 3, 2 \times 7, 7 + 7 \text{ וכו'}$$

לביטויים הללו קוראים גם **ביטויים חשבונניים**, והם מקרים פרטיים של ביטויים אלגבריים.

לביטויים אלגבריים יש משמעות רבה בהמשך הלימודים.



מה נלמד?

נכיר את המושג משתנה ואת המושג ביטוי אלגברי. ✓

נלמד להשתמש במשתנים לצורך בניית ביטויים אלגבריים, המתארים מצבים נתונים וחוקיות. ✓

על מה נחזור? 

✓ נחזור על חוקי פעולות החשבון ועל סדר פעולות החשבון שנלמדו בשנים קודמות:


- חוק החילוף של חיבור וכפל.
- כללי סדר פעולות החשבון.

לדרך...

תרגילים

(התשובות לתרגילים בפרק זה - בעמ' 67-72)

1. פתרו את התרגילים הבאים:

 בשיעור הראשון היו בכיתה 25 תלמידים.

א. כמה תלמידים יהיו בכיתה בשיעור השני, אם לשיעור זה הצטרפו:

(1) 4 תלמידים? (2) 7 תלמידים? (3) 9 תלמידים?


ב. כיצד הייתם רושמים את מספר התלמידים שיהיו בכיתה בשיעור השני, אם לשיעור זה

הצטרפו x תלמידים?

שניים מבין הביטויים המוצגים לפניכם נכונים.

בחרו אותם והסבירו מדוע הם מייצגים את אותה התשובה:

(1) $25 + x$ (2) $25 - x$ (3) $x + 25$ (4) $x - 25$

 בתחילת כל יום יש במכולת שכונתית 45 שקיות חלב. במהלך היום נמכרות מספר שקיות חלב.

א. כמה שקיות חלב נותרו במכולת בסוף היום, אם במהלך היום נמכרו:

(1) 32 שקיות חלב? (2) 39 שקיות חלב? (3) 43 שקיות חלב?


ב. כיצד הייתם רושמים את מספר השקיות שנותרו בסוף היום, אם במהלך היום נמכרו

y שקיות חלב?

אחד מבין הביטויים המוצגים לפניכם נכון.

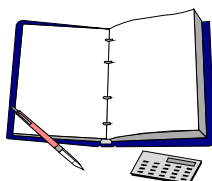
בחרו אותו והסבירו מדוע הביטויים האחרים אינם מייצגים את התשובה הנכונה:

(1) $45 + y$ (2) $y - 45$ (3) $45 - y$ (4) $y + 45$

 מחיר מחברת בחנות הוא 12 שקלים.

א. כמה כסף ישלם גבי בקניית:

(1) 2 מחברות? (2) 5 מחברות? (3) 8 מחברות?



ב. כיצד הייתם רושמים את סכום הכסף שישלם גבי עבור a מחברות? שניים מבין הביטויים המוצגים לפניכם נכונים.

בחרו אותם והסבירו מדוע הם מייצגים את אותה התשובה:

$12 + a$ (1) $a \times 12$ (2) $a + 12$ (3) $12 \times a$ (4)

ג. כמה כסף על גבי לשלם עבור a מחברות, אם ידוע כי:

(1) $a = 10$? (2) $a = 30$? (3) $a = 47$?

(הדרכה: הציבו בביטוי במקום a את המספר המתאים, כלומר החליפו את a במספר המתאים.)

IV. כל יום מחלקת גננת 40 מדבקות שווה בשווה בין הילדים שהגיעו לגן.

א. כמה מדבקות יקבל כל אחד מהילדים, אם לגן הגיעו:

(1) 4 ילדים? (2) 5 ילדים? (3) 10 ילדים?

ב. כיצד הייתם רושמים את מספר המדבקות שיקבל כל אחד מהילדים,

אם לגן הגיעו b ילדים?

אחד מבין הביטויים המוצגים לפניכם נכון.

בחרו אותו והסבירו מדוע הביטויים האחרים אינם מייצגים את התשובה הנכונה:

$40 \times b$ (1) $b : 40$ (2) $40 - b$ (3) $40 : b$ (4)

ג. כמה מדבקות יקבל כל ילד, אם $b = 8$?

ד*. איזה מספר יכול להיות b, ואיזה לא?

V. סיכום התרגיל

העתיקו למחברתכם והשלימו:

מה למדנו?

(1) האותיות יכולות לייצג מספרים.

למשל:

בתרגיל זה השתמשנו לשם כך באותיות:

_____, _____, _____, _____, x

לאותיות הללו קוראים משתנים.

משתנה הוא סימן שמייצג ערך מספרי, שניתן לקביעה ולשינוי על-פי הצורך.

(2) בתרגיל הוצגו צירופים של מספרים ומשתנים.

למשל:

_____, _____, _____, _____, $y - 45$

לצירופים הללו קוראים ביטויים אלגבריים.

ביטוי אלגברי הוא צירוף של מספרים ומשתנים הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות.



על מה חזרנו?

- (3) חוק החילוף קיים בחיבור ובכפל.
 חוק החילוף אינו מתקיים בחיסור ובחילוק.
 השלימו בתוך העיגול את אחד מהסימנים: = או \neq .
- $a - b$ $b - a$ $a + b$ $b + a$
 $a \times b$ $b \times a$ $a : b$ $b : a$

2. פתרו את התרגילים הבאים:

11 נגר עבד במשך 9 ימים על בסיס שכר יומי קבוע.

א. חשבו את הסכום שהשתכר הנגר תמורת עבודתו, אם השכר היומי שלו הוא:

- (1) 200 שקלים (2) 300 שקלים (3) 500 שקלים

ב. שניים מבין הביטויים האלגבריים הנתונים מייצגים את הסכום שקיבל הנגר תמורת עבודתו,

אם השכר היומי שלו הוא m שקלים.

בחרו את התשובות הנכונות (היעזרו בהערה שלמטה):

- (1) $9 : m$ (2) $9 \cdot m$ (3) $9 \times m$ (4) $\frac{9}{m}$

הערה:

שימו לב! בכתיבת המכפלה ניתן לרשום את הסימן "·" במקום הסימן "×".

למשל: $5 \times 4 = 5 \cdot 4$, $7 \times a = 7 \cdot a$

תזכורת! קו השבר שקול לפעולת החילוק. למשל: $\frac{3}{5} = 3 : 5$, $\frac{7}{a} = 7 : a$

11 יואב יצא לטיול בן 5 ימים. ההוצאה היומית של יואב בכל אחד מימי הטיול היתה קבועה.

א. חשבו מהי ההוצאה היומית של יואב במהלך הטיול, אם ההוצאה הכוללת היתה:

- (1) 500 שקלים. (2) 750 שקלים. (3) 340 שקלים.

ב. שניים מבין הביטויים האלגבריים הנתונים מייצגים את ההוצאה היומית של יואב, אם

ההוצאה הכוללת היתה t שקלים.

בחרו את התשובות הנכונות (היעזרו בהדרכה שבסעיף הקודם).

- (1) $\frac{t}{5}$ (2) $\frac{5}{t}$ (3) $5 \cdot t$ (4) $t : 5$

ג. ידוע כי 400 שקלים $t =$. מהי ההוצאה היומית של יואב?

III. סיכום התרגיל

העתיקו למחברתכם והשלימו:

מה למדנו?

(1) בכתיבת המכפלה של מספר במשתנה ניתן לרשום את הסימן "·" במקום הסימן "×".
השלימו את החסר:

$$5 \times y = 5 \cdot y, \quad 12 \times a = \underline{\quad}, \quad 0.4 \times c = \underline{\quad}, \quad 2.5 \times k = \underline{\quad}$$

על מה חזרנו?

(2) קו השבר שקול לפעולת החילוק.

$$\frac{a}{5} = a : 5, \quad \frac{b}{20} = \underline{\quad} : \underline{\quad}, \quad \frac{40}{c} = \underline{\quad} : \underline{\quad}, \quad \frac{a}{b} = \underline{\quad} : \underline{\quad}$$

3. א. מה היקפו של משולש שווה-צלעות שאורך צלעו:

(1) 5 ס"מ? (2) 4.5 ס"מ? (3) 7.2 ס"מ?

(הדרכה: תזכורת לגבי משולש שווה-צלעות ראו בנספח א' שבסוף הספר.)

ב. רשמו ביטוי אלגברי, שיבטא את היקפו של משולש שווה-צלעות שאורך צלעו a ס"מ.

ג. מהו היקפו של המשולש, אם 15 ס"מ = a?

4. א. מהו אורך צלעו של הריבוע, אם היקפו:

(1) 28 ס"מ? (2) 14 ס"מ? (3) 25 ס"מ?

(הדרכה: תזכורת לגבי ריבוע ראו בנספח א' שבסוף הספר.)

ב. רשמו ביטוי אלגברי, שיבטא את אורך צלעו של הריבוע, אם ידוע שהיקפו a ס"מ.

ג. מהו אורך צלע הריבוע, אם 60 ס"מ = a?

תזכורת

$6+3=$ 9	גדול ב- : מבצעים פעולת חיבור. ✓ למשל: נתון מספר הגדול ב-3 מהמספר 6. המספר הנתון הוא:
$6-3=$ 3	קטן ב- : מבצעים פעולת חיסור. ✓ למשל: נתון מספר הקטן ב-3 מהמספר 6. המספר הנתון הוא:
$6 \cdot 3=$ 18	גדול פי : מבצעים פעולת כפל. ✓ למשל: נתון מספר הגדול פי 3 מהמספר 6. המספר הנתון הוא:
$6:3=$ 2	קטן פי : מבצעים פעולת חילוק. ✓ למשל: נתון מספר הקטן פי 3 מהמספר 6. המספר הנתון הוא:

5. בנו ביטויים אלגבריים מתאימים.

א. המספר הראשון הוא x . המספר השני גדול ממנו ב-12.

בחרו את הביטויים המייצגים את המספר השני.

(1) $12 \cdot x$ (2) $x + 12$ (3) $12 + x$ (4) $x \cdot 12$

ב. במדף הראשון יש x ספרים. במדף השני מספר הספרים גדול ב-5 ממספר הספרים במדף הראשון. כמה ספרים יש במדף השני?

ג. בשק הראשון יש b כדורים. בשק השני מספר הכדורים גדול ב-1 ממספר הכדורים בשק הראשון. כמה כדורים יש בשק השני?

6. בנו ביטויים אלגבריים מתאימים.

א. המספר הראשון הוא x . המספר השני קטן ממנו ב-9.

בחרו את הביטוי המייצג את המספר השני.

(1) $9 - x$ (2) $\frac{9}{x}$ (3) $x : 9$ (4) $x - 9$

ב. בחנות אחת יש x עובדים. בחנות הסמוכה לה מספר העובדים קטן ב-4 ממספר העובדים בחנות הראשונה. רשמו ביטוי אלגברי, המבטא את מספר העובדים בחנות זו.

ג. בכיתה הראשונה לומדות y בנות. בכיתה השנייה מספר הבנות קטן ב-5 ממספר הבנות בכיתה הראשונה. רשמו ביטוי אלגברי, המבטא את מספר הבנות בכיתה השנייה.

7. בנו ביטויים אלגבריים מתאימים.

א. המספר הראשון הוא a . המספר השני גדול פי 10 מהמספר הראשון.

אילו ביטויים מייצגים את המספר השני?

(1) $10 \times a$ (2) $a + 10$ (3) $10 \cdot a$ (4) $a \cdot 10$

ב. מחיר האופניים בחנות הראשונה הוא b שקלים. מחיר האופניים בחנות השנייה גדול פי 2 ממחירם בחנות הראשונה. רשמו ביטוי אלגברי, המבטא את מחיר האופניים בחנות השנייה.

ג. מספר התושבים בכפר הראשון הוא c . מספר התושבים בכפר השני גדול פי 3 ממספרם בכפר הראשון. רשמו ביטוי אלגברי, המבטא את מספר התושבים בכפר השני.

8. בנו ביטויים אלגבריים מתאימים.

א. המספר הראשון הוא x . המספר השני קטן פי 6 מהמספר הראשון.

איזה ביטוי מייצג את המספר השני?

(1) $x - 6$ (2) $6 - x$ (3) $\frac{x}{6}$ (4) $6 : x$

ב. לעידו יש y גולות. מספר הגולות של דניאל קטן פי 2 ממספר הגולות של עידו.

רשמו ביטוי אלגברי, המבטא את מספר הגולות של דניאל.

ג. לתמר a שקלים. הסכום שיש לאתי קטן פי 3 מהסכום שיש לתמר.

רשמו ביטוי אלגברי, המבטא את סכום הכסף שיש לאתי.

תזכורת

- ✓ **סכום:** מבצעים פעולת חיבור.
למשל:
סכום שני המספרים a ו-b יירשם כך: $a + b$ או $b + a$ (בהתאם לחוק החילוף בחיבור).
- ✓ **הפרש:** מבצעים פעולת חיסור.
למשל:
ההפרש בין המספר a למספר b יירשם כך: $a - b$.
מכיוון שחוק החילוף אינו מתקיים בחיסור, לא ניתן לרשום $b - a$.
המשמעות של הביטוי $b - a$ היא: ההפרש בין המספר b למספר a.
- ✓ **מכפלה:** מבצעים פעולת כפל.
למשל:
מכפלת המספרים a ו-b תירשם כך: $a \cdot b$ או $b \cdot a$ (בהתאם לחוק החילוף בכפל).
- ✓ **מנה:** מבצעים פעולת חילוק.
למשל:
המנה בין המספר a למספר b תירשם כך: $\frac{a}{b}$ או $a : b$.
מכיוון שחוק החילוף אינו מתקיים בחילוק, לא ניתן לרשום $\frac{b}{a}$.
המשמעות של הביטוי $\frac{b}{a}$ היא: המנה בין המספר b למספר a.

9. מספר אחד הוא a. המספר האחר גדול ממנו ב-4. בחרו את הביטויים המייצגים את:

- א. המספר האחר.
- | | | | |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| $a \cdot 4$ (4) | $4 + a$ (3) | $4 \cdot a$ (2) | $a + 4$ (1) |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
- ב. סכום שני המספרים.
- | | | | |
|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| $a - (a + 4)$ (4) | $a \cdot (a + 4)$ (3) | $(a + 4) + a$ (2) | $a + (a + 4)$ (1) |
|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
- ג. מכפלת שני המספרים.
- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| $(4 + a) \cdot a$ (4) | $(a + 4) \cdot a$ (3) | $a + (a + 4)$ (2) | $a \cdot (a + 4)$ (1) |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
- ד. המנה של המספר הקטן במספר הגדול.
- | | | | |
|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| $(a + 4) : a$ (4) | $\frac{a + 4}{a}$ (3) | $(a + 4) - a$ (2) | $\frac{a}{a + 4}$ (1) |
|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|

10. מספר אחד הוא x. המספר האחר קטן ממנו ב-8. בחרו את הביטויים המייצגים את:

- א. המספר האחר.
- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| $8 - x$ (4) | $8 : x$ (3) | $x - 8$ (2) | $\frac{x}{8}$ (1) |
|-------------|-------------|-------------|-------------------|
- ב. סכום שני המספרים.
- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $(8 - x) + x$ (4) | $x + (x - 8)$ (3) | $x + (8 - x)$ (2) | $(x - 8) + x$ (1) |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
- ג. מכפלת שני המספרים.
- | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $(x - 8) + x$ (4) | $x \cdot (x - 8)$ (3) | $\frac{x - 8}{x}$ (2) | $(x - 8) \cdot x$ (1) |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
- ד. המנה של המספר הגדול במספר הקטן.
- | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| $\frac{x - 8}{x}$ (4) | $x : (8 - x)$ (3) | $x : (x - 8)$ (2) | $x \cdot (x - 8)$ (1) |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
- ה. היחס בין המספר הקטן למספר הגדול.
- | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| $\frac{x - 8}{x}$ (4) | $(x - 8) : x$ (3) | $(x - 8) - x$ (2) | $(x - 8) \cdot x$ (1) |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|

11. מספר אחד הוא y . המספר האחר גדול ממנו פי 8. בחרו את הביטויים המייצגים את:

- א. המספר האחר.
 (1) $y \cdot 8$ (2) $8 + y$ (3) $y + 8$ (4) $8 \cdot y$
- ב. סכום שני המספרים.
 (1) $y + 8 + y$ (2) $y + 8 \cdot y$ (3) $8 \cdot y - y$ (4) $8 \cdot y + y$
- ג. ההפרש בין המספר הגדול למספר הקטן.
 (1) $(y - 8) - y$ (2) $(y + 8) - y$ (3) $8 \cdot y - y$ (4) $y - 8 \cdot y$

12. מספר אחד הוא c . המספר האחר קטן ממנו פי 2. בחרו את הביטויים המייצגים את:

- א. המספר האחר.
 (1) $c - 2$ (2) $2 : c$ (3) $\frac{c}{2}$ (4) $2 - c$
- ב. סכום שני המספרים.
 (1) $(c - 2) \cdot c$ (2) $c + (c - 2)$ (3) $c + \frac{c}{2}$ (4) $\frac{2}{c} + c$
- ג. ההפרש בין המספר הגדול למספר הקטן.
 (1) $c - \frac{c}{2}$ (2) $\frac{2}{c} - c$ (3) $\frac{c}{2} - c$ (4) $c - \frac{2}{c}$

13.

דוגמה פתורה

כל בוקר קונה דוד 5 לחמניות במכולת הסמוכה למקום עבודתו.
 מחיר כל לחמניה הוא 4 שקלים.

- א. כמה כסף משלם דוד עבור הלחמניות?
 ב. יום אחד הודיע המוכר כי המחיר של לחמניה אחת עלה ב- x שקלים.
 כמה כסף צריך לשלם כעת דוד עבור 5 הלחמניות?

פתרון:

א. אם המחיר של לחמניה אחת הוא 4 שקלים, אזי עבור 5 לחמניות ישלם דוד $5 \cdot 4 = 20$, כלומר 20 שקלים.

ב. נציע שתי דרכים לפתרון:

דרך א'

אם מחיר הלחמניה מתייקר ב- x שקלים, פירושו של דבר שמחירה כעת הוא $4 + x$ שקלים. לכן ניתן לייצג את המחיר של 5 הלחמניות באמצעות הביטוי $5 \cdot (4 + x)$. שימו לב שחובה לרשום סוגריים, מכיוון שמחיר לחמניה אחת הוא $4 + x$ שקלים ואת כל הביטוי הזה יש לכפול ב-5 כדי לקבל את המחיר של 5 הלחמניות.

דרך ב'

המחיר של 5 הלחמניות לפני ההתייקרות הוא 20 שקלים. המחיר של כל לחמניה התייקר ב- x שקלים, ולכן המחיר של 5 הלחמניות התייקר ב- $5 \cdot x$ שקלים. מכאן שהמחיר של 5 הלחמניות לאחר ההתייקרות הוא $20 + 5 \cdot x$ שקלים.

14. נתון ריבוע שצלעו $5\frac{1}{2}$ ס"מ.

א. מהו היקף הריבוע?

(הדרכה: תזכורת לגבי ריבוע ראו בנספח א' שבסוף הספר.)

ב. חשבו את היקף הריבוע, אם הגדילו כל אחת מצלעותיו ב:

(1) 2 ס"מ. (2) $1\frac{1}{2}$ ס"מ. (3) $3\frac{1}{4}$ ס"מ.

ג. מהו היקף הריבוע, אם הגדילו כל אחת מצלעותיו ב-x ס"מ?

15. נתון משולש שווה-צלעות שאורך צלעו 4 ס"מ.

א. מהו היקף המשולש?

(הדרכה: תזכורת לגבי משולש שווה-צלעות ראו בנספח א' שבסוף הספר.)

ב. חשבו את היקפו של המשולש שווה הצלעות, אם הקטינו כל אחת מצלעותיו:

(1) ב-3 ס"מ. (2) ב-1.5 ס"מ. (3) ב- $2\frac{3}{4}$ ס"מ.

ג. מה היקפו של המשולש שווה הצלעות, אם הקטינו כל אחת מצלעותיו ב-m ס"מ?

16. א. נדב בן 10. לפני 3 שנים היה גיל דודו גדול פי 4 מגילו של נדב.

(1) בן כמה היה נדב לפני 3 שנים?

(2) בן כמה היה דודו לפני 3 שנים?

ב. דני בן x שנים. לפני שנתיים היה גיל אחותו גדול פי 3 מהגיל של דני.

(1) כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את גילו של דני לפני שנתיים.

(2) כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את גיל האחות לפני שנתיים.

ג. יעל בת 8. לפני y שנים היה גילו של אחיה דוד גדול פי 2 מגילה.

כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את גילו של דוד לפני y שנים.



17. מוכר בחנות ממתקים ארז 6 חבילות שי. בכל חבילה יש כמות זהה של

חפיסות שוקולד. לאחר שסיים את המלאכה התברר לו שנתרו 5

חפיסות שוקולד.

א. כמה חפיסות שוקולד שם המוכר בכל חבילה, אם היו לו בתחילה:

(1) 17 חפיסות שוקולד? (2) 23 חפיסות שוקולד? (3) 47 חפיסות שוקולד?

ב. כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את מספר חפיסות השוקולד שארז המוכר בכל חבילה, אם מספר

חפיסות השוקולד שהיו לו בתחילה הוא n.

18. א. אוטובוס נוסע בכל יום מרחק של 200 ק"מ בין שתי ערים במהירות קבועה של 50 קמ"ש (כלומר האוטובוס עובר בכל שעה 50 ק"מ).
יום אחד נאלץ האוטובוס לנסוע במהירות הקטנה ב-10 קמ"ש ממהירותו הרגילה. כמה זמן תארך נסיעתו של האוטובוס לאחר הקטנת המהירות?
- ב. סוחר קונה כל חודש b מוצרים במחיר 1000 שקלים. בעקבות העלאת המחירים בחודש מסוים נאלץ הסוחר לרכוש באותו סכום 8 מוצרים פחות.
כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את המחיר החדש של מוצר אחד.
- ג. תוכנן לחלק קטע, שאורכו 72 ס"מ, ל-x קטעים שווי אורך, אך בפועל חילקו אותו כך שהתקבלו 2 קטעים פחות מאשר בתכנון (כל הקטעים שהתקבלו שווים באורכם).
מה אורכו של כל אחד מהקטעים שהתקבלו?

19. בבית-ספר מסוים תוכנן טיול לכיתה ז'-1. עלות שכירת האוטובוס לטיול היא 1540 שקלים. סוכם שכל תלמיד המשתתף בטיול ישלם אותו סכום לכיסוי הוצאות שכירת האוטובוס.
20 תלמידים הביעו את נכונותם לצאת לטיול.
- א. מהו הסכום שעל כל תלמיד לשלם עבור שכירת האוטובוס, אם ביום הטיול התווספו:
(1) 2 תלמידים? (2) 5 תלמידים? (3) 8 תלמידים?
- ב. כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את הסכום שעל כל תלמיד לשלם, אם ביום הטיול התווספו x תלמידים.

תזכורת

אם תרגיל מורכב מפעולות החיבור ו/או החיסור ומפעולות הכפל ו/או החילוק, מבצעים את פעולות הכפל והחילוק לפני פעולות החיבור והחיסור.

דוגמאות

$$7 \cdot 4 + 5 = \underbrace{7 \cdot 4}_{(1)} + 5 = \underbrace{28 + 5}_{(2)} = 33 \quad \text{א.}$$

$$19 - 3 \cdot 5 = 19 - \underbrace{3 \cdot 5}_{(1)} = \underbrace{19 - 15}_{(2)} = 4 \quad \text{ב.}$$

$$6 + 35 : 7 = 6 + \underbrace{35 : 7}_{(1)} = \underbrace{6 + 5}_{(2)} = 11 \quad \text{ג.}$$

20. דניאל ונדב פותרים את אותם התרגילים. בדקו את הפתרון של כל אחד מהם, קבעו מי מביניהם ביצע את החישוב הנכון, ונמקו.

	התרגיל	הפתרון של דניאל	הפתרון של נדב
א	$4 + 3 \cdot 5$	$4 + \underbrace{3 \cdot 5}_{(1)} = \underbrace{4 + 15}_{(2)} = 19$	$\underbrace{4 + 3}_{(1)} \cdot 5 = \underbrace{7 \cdot 5}_{(2)} = 35$
ב	$5 \cdot 4 + 2$	$5 \cdot \underbrace{4 + 2}_{(1)} = \underbrace{5 \cdot 6}_{(2)} = 30$	$\underbrace{5 \cdot 4}_{(1)} + 2 = \underbrace{20 + 2}_{(2)} = 22$
ג	$20 - 2 \cdot 7$	$\underbrace{20 - 2}_{(1)} \cdot 7 = \underbrace{18 \cdot 7}_{(2)} = 126$	$20 - \underbrace{2 \cdot 7}_{(1)} = \underbrace{20 - 14}_{(2)} = 6$
ד	$9 \cdot 2 - 1$	$9 \cdot \underbrace{2 - 1}_{(1)} = \underbrace{9 \cdot 1}_{(2)} = 9$	$\underbrace{9 \cdot 2}_{(1)} - 1 = \underbrace{18 - 1}_{(2)} = 17$
ה	$6 + 10 : 2$	$6 + \underbrace{10 : 2}_{(1)} = \underbrace{6 + 5}_{(2)} = 11$	$\underbrace{6 + 10}_{(1)} : 2 = \underbrace{16 : 2}_{(2)} = 8$
ו	$12 : 4 + 2$	$\underbrace{12 : 4}_{(1)} + 2 = \underbrace{3 + 2}_{(2)} = 5$	$12 : \underbrace{4 + 2}_{(1)} = \underbrace{12 : 6}_{(2)} = 2$
ז	$12 - 8 : 4$	$\underbrace{12 - 8}_{(1)} : 4 = \underbrace{4 : 4}_{(2)} = 1$	$12 - \underbrace{8 : 4}_{(1)} = \underbrace{12 - 2}_{(2)} = 10$
ח	$20 : 5 - 3$	$\underbrace{20 : 5}_{(1)} - 3 = \underbrace{4 - 3}_{(2)} = 1$	$20 : \underbrace{5 - 3}_{(1)} = \underbrace{20 : 2}_{(2)} = 10$

21. חשבו תוך הקפדה על סדר פעולות החשבון.

א. $2 + 3 \cdot 5$ ה. $3 + 10 : 2$ ט. $35 - 3 \cdot 5 + 2$

ב. $4 \cdot 5 + 2$ ג. $21 : 7 + 5$ י. $10 - 3 + 2 \cdot 4$

ג. $12 - 4 \cdot 2$ ד. $18 - 14 : 2$ יא. $3 + 2 \cdot 4 \cdot 3$

ד. $7 \cdot 4 - 25$ ה. $50 : 5 - 9$ יב. $15 - 20 : 5 : 2$

22. לטיול יצאו 12 מטיילים. בדרך הצטרפו אליהם שתי קבוצות של מטיילים, ובכל אחת מהן 10 מטיילים.

- א. הביעו את מספרם הכולל של המטיילים שהשתתפו בטיול באמצעות מספרים ופעולות החשבון.
 ב. חשבו כמה מטיילים השתתפו בסך-הכול בטיול.

23. לגבי היה שטר של 100 שקלים. בסכום זה קנה גבי 6 מחברות במחיר 10 שקלים כל מחברת.

- א. הביעו את הסכום שנותר לגבי באמצעות מספרים ופעולות החשבון.
 ב. חשבו את הסכום שנותר לגבי לאחר הקנייה.



24. א. שלוש תלמידות - יעל, תמר ומיכל - פתרו את התרגיל הבא: $5 \cdot 4 + 6 : 2$

כל אחת מהתלמידות קיבלה תשובה אחרת.

התבוננו בפתרונותיהן, קבעו מי הצודקת מביניהן, ונמקו.

התלמיד	הפתרון
יעל	$\underbrace{5 \cdot 4}_{(1)} + 6 : 2 = \underbrace{20 + 6}_{(2)} : 2 = \underbrace{26 : 2}_{(3)} = 13$
תמר	$5 \cdot \underbrace{4 + 6}_{(1)} : 2 = \underbrace{5 \cdot 10}_{(2)} : 2 = \underbrace{50 : 2}_{(3)} = 25$
מיכל	$\underbrace{5 \cdot 4}_{(1)} + \underbrace{6 : 2}_{(2)} = \underbrace{20 + 3}_{(3)} = 23$

ב. חשבו.

- (1) $7 \cdot 2 + 4 \cdot 5$ (3) $2 \cdot 4 + 15 : 3$
 (2) $3 \cdot 8 - 6 \cdot 3$ (4) $28 : 7 - 10 : 5$

25. מיכל קנתה 2 עטים במחיר 5 שקלים כל אחת, ו-4 מחברות

במחיר 15 שקלים כל אחת.

- א. הביעו את הסכום ששילמה מיכל בסך-הכול עבור הקנייה באמצעות מספרים ופעולות החשבון.
 ב. חשבו את הסכום ששילמה מיכל בסך-הכול.



26. כרטיס כניסה לגן שעשועים עולה 20 שקלים, והתשלום עבור שימוש בכל אחד ממתקני המשחקים הוא 5 שקלים למתקן.

א. מה סכום הכסף הכולל שהוציא יהונתן בגן השעשועים, אם הוא השתמש ב-:

(1) 3 מתקנים? (2) 5 מתקנים? (3) 8 מתקנים?

ב. בחרו ביטוי אלגברי שיבטא את סכום הכסף הכולל שהוציא יהונתן בגן השעשועים, אם הוא השתמש ב- t מתקנים.

(1) $(20 + 5) \cdot t$ (2) $20 + 5 \cdot t$ (3) $5 + 20 \cdot t$ (4) $20 \cdot t + 5 \cdot t$

ג. השתמשו בתשובה שקיבלתם בסעיף ב', וחשבו את הסכום שיהונתן הוציא בגן השעשועים, אם:

(1) $t = 4$ (2) $t = 6$ (3) $t = 7$

(הדרכה: הציבו בביטוי שקיבלתם בסעיף ב' במקום t את המספר המתאים.)

27. יואב חבר במועדון של רשת מזון גדולה. בכל חודש הוא משלם דמי חבר בסך 70 שקלים.

כחבר מועדון זכאי יואב לקנות במהלך החודש מוצרים באשראי.

בסוף כל חודש מחייבת רשת המזון את חשבון הבנק שלו בתשלום עבור דמי החבר, ובנוסף - תשלום עבור מחצית סכום הקניות שביצע במהלך החודש.

א. כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את התשלום שתגבה רשת המזון מחשבון הבנק של יואב, אם במהלך החודש ביצע רכישות ב- x שקלים.

ב. מהו הסכום שתגבה רשת המזון מחשבון הבנק של יואב אם:

(1) 500 שקלים = x ? (2) 950 שקלים = x ? (3) 1000 שקלים = x ?

28. ענת וחברותיה החליטו לקנות במשותף מתנת יום הולדת לחברתן, כשכולן משתתפות שווה בשווה בעלות המתנה.

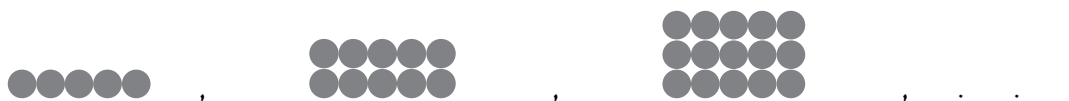
מחיר המתנה 450 שקלים, ולענת היה בסך הכול 125 שקלים.

א. כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את סכום הכסף שיישאר לענת לאחר השתתפותה בקניית המתנה, אם במתנה משתתפות y חברות (כולל ענת).

ב. מהו הסכום שיישאר לענת לאחר השתתפותה בקניית המתנה אם:

(1) $y = 5$ (2) $y = 6$ (3) $y = 9$

29. נתונה סדרה של מבנים המורכבים מעיגולים.

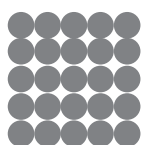


בחרו את ההיגדים, המנסחים את הקשר הקבוע הקיים בסדרה בין כל מבנה לבין המבנה הקודם לו. הסבירו את תשובתכם.

- (1) 'מספר העיגולים במבנה מסוים, החל במבנה השני, גדול ב- 5 ממספר העיגולים במבנה שלפניו.'
- (2) 'מספר העיגולים במבנה מסוים, החל במבנה השני, גדול פי 2 ממספר העיגולים במבנה שלפניו.'
- (3) 'ההפרש בין מספר העיגולים במבנה מסוים לבין מספר העיגולים במבנה הקודם לו הוא ערך קבוע, השווה ל- 5 החל במבנה השני.'

הערה: לסדרות מסוג זה קוראים "סדרות בעלות הפרש קבוע".

ציינו איזה מבנה מבין המבנים הבאים מתאים, לדעתכם, למבנה הרביעי בסדרה. הסבירו את תשובתכם.



(3)



(2)



(1)

כמה עיגולים יהיו, לדעתכם, במבנה החמישי? בחרו את התשובה הנכונה והסבירו.

- (1) 40
- (2) 30
- (3) 25

במבנה מסוים יש 95 עיגולים.

מהו מספר העיגולים במבנים הסמוכים לו? בחרו את התשובה הנכונה והסבירו.

- (1) 105 ו-100
- (2) 100 ו-90
- (3) 90 ו-85

השלימו את הטבלה הבאה.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	המקום של המבנה בסדרה
5	10	15								מספר העיגולים במבנה

הסתמכו על הטבלה שהשלמתם, ובחרו את ההיגד המציין את הקשר בין מקום המבנה בסדרה לבין מספר העיגולים שבו.

- (1) לקבלת מספר העיגולים במבנה יש לכפול את מקום המבנה בסדרה ב-5.
- (2) לקבלת מספר העיגולים במבנה יש לחבר למקום המבנה בסדרה את המספר 5.

הסתמכו על הקשר שמצאתם בסעיף ה' וקבעו אילו מההיגדים הבאים נכונים. הסבירו את תשובתכם.

- (1) במבנה הנמצא במקום ה-20 יש 100 עיגולים.
 (2) במבנה הנמצא במקום ה-31 יש 36 עיגולים.
 (3) במבנה הנמצא במקום ה-50 יש 250 עיגולים.
 (4) במבנה הנמצא במקום ה- n יש $n + 5$ עיגולים.
 (5) במבנה הנמצא במקום ה- n יש $5 \cdot n$ עיגולים.
 (6) במבנה הנמצא במקום ה- n יש $n \cdot 5$ עיגולים.

באיזה מקום נמצא, לדעתכם, המבנה שבו 200 עיגולים? הסבירו.

- (1) במקום ה-40 (2) במקום ה-195 (3) במקום ה-205 (4) במקום ה-1000

זכרו!

✓ למבנים המרכיבים את הסדרה בתרגילים מסוג זה קוראים איברי הסדרה.

✓ יש להבדיל בין קשר בין האיברים לבין קשר בין איבר למקומו בסדרה.

למשל:

נתונה הסדרה: $5, 10, 15, 20, 25, \dots$

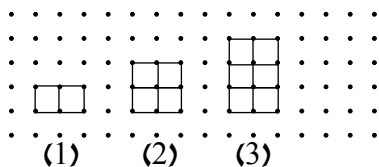
הקשר בין האיברים: כל איבר החל באיבר השני גדול ב-5 מהאיבר הקודם לו.

הקשר בין איבר למקומו בסדרה: לקבלת איבר בסדרה יש להכפיל ב-5 את מקומו בסדרה.

$5, 10, 15, 20, 25, \dots$

$5 \cdot \underline{1}, 5 \cdot \underline{2}, 5 \cdot \underline{3}, 5 \cdot \underline{4}, 5 \cdot \underline{5}, \dots$

מקום האיבר בסדרה מסומן בקו תחתון.



30. נתונה סדרה של מבנים המורכבים ממשבצות.

מקומו של מבנה בסדרה מצוין מתחתיו.

העתיקו את הציור למחברתכם.

א. ציירו את המבנה הרביעי בסדרה.

ב. כמה משבצות יהיו, לדעתכם, במבנה החמישי?

ג. כמה משבצות יהיו, לדעתכם, במבנה השישי?

ד. העתיקו את הטבלה הבאה למחברתכם, והשלימו במקומות החסרים משמאל לימין.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	המקום של המבנה בסדרה
2	4	6	8							מספר המשבצות במבנה

ה. מהו הקשר בין מקום המבנה בסדרה לבין מספר המשבצות שבו?

בחרו את התשובה הנכונה:

(1) אין קשר.

(2) אם כופלים את מקום המבנה בסדרה ב-3, מקבלים את מספר המשבצות שבמבנה.

(3) אם כופלים את מקום המבנה בסדרה ב-2, מקבלים את מספר המשבצות שבמבנה.

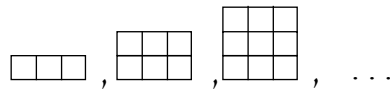
(4) אם מחברים למקום המבנה בסדרה את המספר 2, מקבלים את מספר המשבצות שבמבנה.

- ג. הסתמכו על הקשר שמצאתם בסעיף ה', וקבעו כמה משבצות יהיו במבנה שבמקום ה-20.
 ד. העתיקו את הטבלה הבאה למחברתכם והשלימו.

13	25	20	67	17	23	המקום של המבנה בסדרה
						מספר המשבצות במבנה

- ה. כמה משבצות יהיו, לדעתכם, במבנה שבמקום ה- n ?
 בחרו את התשובות הנכונות מבין הביטויים הבאים :
- (1) $n + 2$ (2) $2 \cdot n$ (3) $\frac{n}{2}$ (4) $n \cdot 2$

31. נתונה סדרה של מבנים המורכבים ממשבצות. התבוננו בסדרה משמאל לימין.



- א. כמה משבצות יהיו בשני המבנים הבאים בסדרה?
 ב. כמה משבצות יהיו במבנה שבמקום ה-10?
 ג. העתיקו את הטבלה הבאה למחברתכם, והשלימו במקומות החסרים.

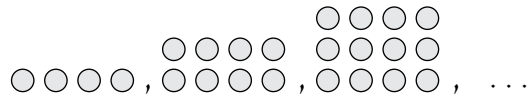
1	2	3	20	8	40	15	6	31	המספר הסידורי של המבנה בסדרה (המקום בסדרה)
3	6	9							מספר המשבצות במבנה

- ד. נסחו את הקשר בין המקום הסידורי של המבנה בסדרה לבין מספר המשבצות שבו.
 ה. כמה משבצות יהיו במבנה שבמקום ה- n ?
 ו. באיזה מקום נמצא, לדעתכם, המבנה שבו 30 משבצות?
 ז. מהו, לדעתכם, מקומו של המבנה בסדרה שבה 75 משבצות?
 ח. העתיקו את הטבלה הבאה למחברתכם, והשלימו במקומות החסרים.

1	2	3							המקום של המבנה בסדרה
3	6	9	60	18	90	21	30	66	מספר המשבצות במבנה

- ט. נסחו את הקשר בין מספר המשבצות שבמבנה לבין המקום של המבנה בסדרה.
 י. מהו, לדעתכם, מקומו של המבנה בסדרה שבה y משבצות?
 יא. האם בסדרה זו יכול להיות מבנה שבו 40 משבצות?

32. לפניכם סדרה של קבוצות עיגולים:



- א. ציירו במחברתכם את המבנה הרביעי שבסדרה.
 ב. כמה עיגולים יהיו במבנה החמישי שבסדרה?
 ג. אם ידוע מקום הקבוצה בסדרה, כיצד נמצא את מספר העיגולים בקבוצה?
 ד. אם ידוע מספר העיגולים בקבוצה, כיצד נמצא את מקום הקבוצה בסדרה?
 ה. העתיקו את הטבלה הבאה למחברתכם, והשלימו במקומות החסרים.

7	21		n		a		22				17	מקום הקבוצה בסדרה
		60		32		b		19	k	44		מספר העיגולים בקבוצה

33. נתונה סדרה של מספרים שבה חוקיות קבועה:

10, 20, 30, 40, ...

- א. העתיקו את הטבלה הבאה למחברתכם והשלימו אותה.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	מקום האיבר בסדרה
										איבר הסדרה

- ב. מצאו את האיבר שבמקום ה-n בסדרה.
 ג. מהו האיבר שבמקום ה-37 בסדרה?
 ד. מה ערכו של האיבר הנמצא במקום ה-56 בסדרה?
 ה. מה מקומו של האיבר שערכו 80?
 ו. מה מקומו של האיבר שערכו 230?

34. דוגמה פתורה

נתונה סדרה של מבנים המורכבים מעיגולים.



- א. ציירו את האיבר הבא בסדרה.
 ב. נסחו במילים שלכם את הקשר הקבוע הקיים בסדרה בין כל איבר לבין האיבר הקודם לו (החל באיבר השני).
 ג. לפניכם סדרת מספרים שנבנתה על-סמך מספר העיגולים המופיעים באיברי הסדרה הנתונה:
 4, 7, 10, 13, ...
 מצאו את ארבעת האיברים הבאים בסדרה.

ד. השתמשו במשתנה n , המציין מקום של איבר בסדרה זו, והציגו את החוקיות בסדרה זו באמצעות ביטוי אלגברי.

ה. היעזרו בביטוי שבניתם בסעיף ד' ומצאו את האיבר שבמקום $n = 35$.

ו. אחד מאיברי הסדרה פורק באופן הבא: $52 = 17 \cdot 3 + 1$. קבעו את מקום האיבר בסדרה.

פתרון:

א. אנו רואים שבמעבר מאיבר לאיבר מתווסף "מגדל" אחד ובו 3 עיגולים. לכן האיבר הבא

הוא:



ב. מספר העיגולים במבנה מסוים, החל במבנה השני גדול ב-3 ממספר העיגולים שבמבנה שלפניו.

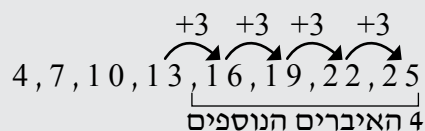
ג. לקבלת האיבר במקום החמישי - נוסיף 3 ל-13 ונקבל 16.

לקבלת האיבר במקום השישי - נוסיף 3 ל-16 ונקבל 19.

לקבלת האיבר במקום השביעי - נוסיף 3 ל-19 ונקבל 22.

לקבלת האיבר במקום השמיני - נוסיף 3 ל-22 ונקבל 25.

הסדרה תיראה כך:



שימו לב שהאיבר החמישי בסדרה הוא 16, וזה מספר העיגולים שבמבנה החמישי בסדרה כפי שציירנו בסעיף א'.

ד. שלושה ילדים, משה נדב ויאיר התמודדו עם הבעיה, כל אחד בדרך שונה.

לפניכם תהליך החשיבה בפתרון הבעיה של כל אחד מהם.

משה - בהתבוננות במבנים המרכיבים את הסדרה הבחין משה כי:

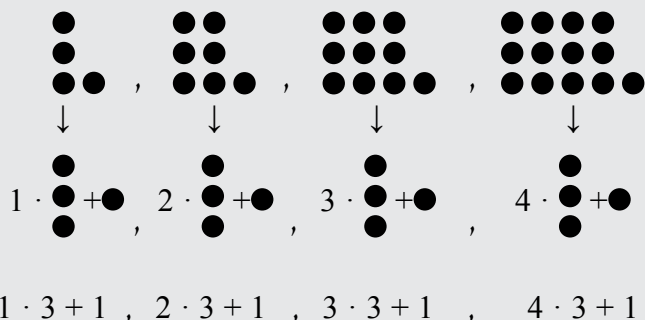
מבנה ראשון מורכב "ממגדל" אחד של שלושה עיגולים ועוד עיגול אחד.

מבנה שני מורכב משני "מגדלים" של שלושה עיגולים ועוד עיגול אחד.

מבנה שלישי מורכב משלושה "מגדלים" של שלושה עיגולים ועוד עיגול אחד.

מבנה רביעי מורכב מארבעה "מגדלים" של שלושה עיגולים ועוד עיגול אחד.

משה רשם את הפתרון כך:



לכן משה אמר שמספר העיגולים במבנה שבמקום ה- n הוא: $n \cdot 3 + 1$.
 משה השתמש בחוק החילוף בכפל ורשם את הביטוי גם בצורה הבאה: $3 \cdot n + 1$.
 משה בדק את נכונות הביטוי לגבי ארבעת האיברים הראשונים של הסדרה המקורית:

$$3 \cdot 1 + 1 = 4 \quad \leftarrow \quad n = 1 \quad \text{האיבר הראשון:}$$

$$3 \cdot 2 + 1 = 7 \quad \leftarrow \quad n = 2 \quad \text{האיבר השני:}$$

$$3 \cdot 3 + 1 = 10 \quad \leftarrow \quad n = 3 \quad \text{האיבר השלישי:}$$

$$3 \cdot 4 + 1 = 13 \quad \leftarrow \quad n = 4 \quad \text{האיבר הרביעי:}$$

אנו רואים שמשה אכן קיבל את איברי הסדרה המקורית.
 בדקו את נכונות הביטוי שבנה משה לגבי שלושת האיברים הבאים, כלומר עבור $n = 5, 6, 7$.

נדב - תחילה סידר נדב את האיברים בתוך הטבלה על מנת לראות את הקשר בין מקום האיבר לאיבר עצמו.

1	2	3	4	5	6	7	מקום האיבר בסדרה
4	7	10	13	16	19	22	האיבר בסדרה

נדב לא ראה את הקשר בין מקום האיבר לאיבר עצמו, אך הוא שם לב שאם מכל אחד מהאיברים מחסרים 1 מתקבלת סדרה מוכרת מאוד.

1	2	3	4	5	6	7	מקום האיבר בסדרה
4-1	7-1	10-1	13-1	16-1	19-1	22-1	האיבר בסדרה
<u>3</u>	<u>6</u>	<u>9</u>	<u>12</u>	<u>15</u>	<u>18</u>	<u>21</u>	

לקבלת כל איבר בסדרה שהתקבלה צריך לכפול את מקום האיבר ב-3. לכן אם האיבר נמצא במקום ה- n , אזי האיבר בסדרה זו יהיה $3 \cdot n$.
 כעת כדי לקבל את איברי הסדרה "המקורית", יש "להחזיר" את המספר 1 שחוסר מכל אחד מאיברי הסדרה המקורית, ולכן האיבר במקום ה- n בסדרה המקורית הוא $3 \cdot n + 1$.

יאיר - לשאלה זו ניגש יאיר בדרך שונה. הוא רשם את הפתרון בשלבים. הסבירו כל אחד משלבי הפתרון.

הייצוג המקורי הוא: $4, 7, 10, 13, 16, \dots$

• **שלב ראשון:**

$$4, \quad 4+3, \quad 4+3+3, \quad 4+3+3+3, \quad 4+3+3+3+3, \dots$$

• **שלב שני:**

$$4, \quad 4+1 \cdot 3, \quad 4+2 \cdot 3, \quad 4+3 \cdot 3, \quad 4+4 \cdot 3, \dots$$

• **שלב שלישי:**

$$4, \quad 4+(2-1) \cdot 3, \quad 4+(3-1) \cdot 3, \quad 4+(4-1) \cdot 3, \dots$$

• **שלב רביעי:**

$$4 + (n - 1) \cdot 3 \quad \text{האיבר במקום ה-} n \text{ הוא:}$$

ניתן להציע דרכים נוספות לפתרון סעיף זה.

ה. אם נתון כי $n = 35$, אזי למציאת איבר בסדרה נציב בביטוי האלגברי שקיבלנו בסעיף הקודם את 35 ב- n :

<p><u>לפי שיטתו של יאיר</u></p> $4 + (35 - 1) \cdot 3 =$ $4 + 34 \cdot 3 = 106$	<p>⋮</p>	<p><u>לפי שיטתו של נדב</u></p> $3 \cdot 35 + 1 = 106$ <p style="text-align: center;">↑</p> <p>מקומו של n</p>
---	----------	---

כלומר, בסדרה זו במקום ה-35 נמצא המספר 106.

ו. בפירוק $52 = 17 + 3 \cdot 17$ מוכפל המספר 17 ב- 3. לפי הגדרת הפירוק לשיטתו של נדב מספר זה הוא מקומו של האיבר בסדרה. לכן המקום של האיבר בסדרה הוא 17. כלומר: במקום ה- 17 נמצא האיבר שערכו 52.

35. נתונים שלושה איברים ראשונים של סדרה, שבה ההפרש בין כל איבר לאיבר שלפניו הוא גודל קבוע:

$$11, 21, 31, \dots$$

- א. רשמו את חמשת האיברים הבאים בסדרה.
 ב. בחרו מבין הביטויים הבאים את הביטויים, שבאמצעותם ניתן לנסח את החוקיות שבסדרה (כלומר הקשר בין איבר למקומו בסדרה).

(1) $11 \cdot n$	(2) $10 + n$	(3) $10 \cdot n + 1$
(4) $10 \cdot (n + 1)$	(5) $12 \cdot n - 1$	(6) $11 + (n - 1) \cdot 10$

- ג. מהו האיבר במקום ה-37 בסדרה?
 ד. מהו האיבר במקום ה-53 בסדרה?
 ה. אחד מאיברי הסדרה פורק באופן הבא: $10 \cdot 63 + 1$. קבעו את מקום האיבר בסדרה.
 ו. * המספר 401 הוא איבר של הסדרה. פרקו אותו וקבעו את מקומו בסדרה.
 ז. * מה מקומו של המספר 501 בסדרה?
 ח. * האם המספר 202 שייך לסדרה? אם כן, מהו מקומו בסדרה? אם לא, הסבירו.



36. לפניכם סדרה המכילה קבוצות של עיגולים.

- א. כמה עיגולים יהיו במקום הרביעי בסדרה?
 ב. כתבו ביטוי אלגברי המבטא את החוקיות שבסדרה.
 ג. יפעת אמרה: במקום ה-15 יש 31 עיגולים. רחל אמרה: במקום ה-15 יש 35 עיגולים. מי משתייהן צודקת? נמקו.

37. לפניכם סדרה המכילה קבוצות של עיגולים.



- א. ציירו את האיבר הבא בסדרה.
 ב. מהו ההפרש בין איברי הסדרה?
 ג. רשמו ביטוי אלגברי, המבטא את הקשר שבין איבר בסדרה לבין מקומו בסדרה (את מקום האיבר סמנו ב-n).
 ד. מהו האיבר בסדרה, אם: (1) $n = 20$? (2) $n = 27$? (3) $n = 64$?
 ה. * ידוע שמספר העיגולים בקבוצה הוא 85. מהו מקום הקבוצה בסדרה?
 ו. * האם יש בסדרה קבוצה המכילה 86 עיגולים? הסבירו.
 ז. * האם יש בסדרה קבוצה המכילה 91 עיגולים? הסבירו.

38. נתונה סדרה שבה האיבר הראשון הוא 9, וכל איבר גדול ב-8 מהאיבר הקודם לו.

- א. רשמו את ארבעת האיברים הראשונים של הסדרה.
 ב. כתבו ביטוי אלגברי, המבטא את החוקיות שבסדרה (סמנו ב-n את מקום האיבר בסדרה).
 ג. מהו האיבר שבמקום ה-25 בסדרה?
 ד. * מה מקומו של האיבר שערכו 81?

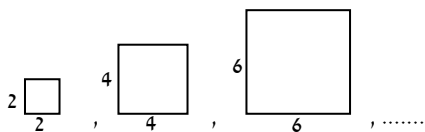
39. כתבו ביטויים אלגבריים, המציגים את החוקיות בסדרות, ומצאו בכל אחת מהסדרות את האיבר במקום ה-90.

(הדרכה: היעזרו בפירוק האיברים בדומה לדוגמה הפתורה; השתמשו במשתנה n לצורך סימון מקום האיבר בסדרה.)

א. 6, 10, 14, ... ג.

ב. 5, 9, 13, ...

א. 8, 11, 14, ...



40. לפניכם סדרת ריבועים (המידות נתונות בס"מ).

- א. נסחו במילים את חוקיות הסדרה.
 ב. סרטטו את האיבר הנמצא במקום החמישי בסדרה.
 ג. חשבו את היקף הריבוע הנמצא במקום הרביעי בסדרה. הסבירו.
 ד. ידוע שהיקפו של ריבוע המופיע בסדרה הוא 48 ס"מ. מהו מקום הריבוע בסדרה?
 ה. נסמן ב-m את מקום האיבר בסדרה.
 בחרו את הביטוי האלגברי המתאים לתאור ההיקף של הריבוע על פי מקומו בסדרה.
 I. $2 \cdot m + 4$ II. $4 \cdot (2 + m)$ III. $8 + 4 \cdot m$ IV. $2 \cdot m \cdot 4$
 ו. חשבו את שטח הריבוע הנמצא במקום העשירי.

41* כתבו ביטויים אלגבריים, המציגים את החוקיות בסדרות, ומצאו בכל אחת מהסדרות את האיבר במקום ה-51.

<p>א. $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$</p>	<p>ג. $\frac{2}{3}, \frac{4}{4}, \frac{6}{5}, \frac{8}{6}, \dots$</p>
<p>ב. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots$</p>	<p>ד. $\frac{3}{3}, \frac{4}{5}, \frac{5}{7}, \frac{6}{9}, \dots$</p>

42. כתבו את ארבעת האיברים הראשונים ואת האיבר ה-20 של הסדרות, שבמקום ה-n שלהן נמצא המספר:

א. $3 \cdot n$	ד. $n + 10$	ז. $\frac{1}{2} \cdot n$	
ב. $9 \cdot n$	ה. $5 \cdot n + 1$	ח. $\frac{3}{4} \cdot n$	
ג. $n + 7$	ו. $6 \cdot n - 1$	ט. $\frac{2}{3} \cdot n + \frac{1}{4}$	

43. לפניכם סדרות שונות וטבלאות, המקשרות בין האיברים בסדרה לבין מקומם בה. העתיקו למחברתכם את הטבלאות, והשלימו במקומות שבהם מופיע סימן שאלה.

א. נתונה סדרה, שבמקום ה-n שלה נמצא המספר $7 \cdot n$. השלימו את הטבלה הבאה:

1	2	3		16		?		33		?	מקום האיבר בסדרה
?	?	?		?		140		?		294	האיבר בסדרה

ב. נתונה סדרה, שבמקום ה-n שלה נמצא המספר $n + 5$. השלימו את הטבלה הבאה:

1	2	3		?		25		31		?	מקום האיבר בסדרה
?	?	?		19		?		?		57	האיבר בסדרה

ג. נתונה סדרה, שבמקום ה-n שלה נמצא המספר $3 \cdot n + 5$. השלימו את הטבלה הבאה:

1	2	3		10		?		?		40	מקום האיבר בסדרה
?	?	?		?		65		80		?	האיבר בסדרה

44* נתונה סדרה שבה זוג איברים סמוכים כלשהם, ניתן לרשום אותם בצורת: $a, a+5$. האיבר הראשון בסדרה הוא 5. רשמו ביטוי אלגברי, המייצג את האיבר הנמצא במקום ה-n בסדרה.

45* נתונה סדרת מספרים, שבה בין כל שלושה איברים סמוכים כלשהם a, b, c (משמאל לימין) מתקיים הקשר: $c = a + b$.

הסדרה היא: $5, 8, \dots$

א. נסחו במילים שלכם את החוקיות של הסדרה, ורשמו את שלושת האיברים הבאים בסדרה.

ב. מהו האיבר בסדרה, שהאיבר שלפניו הוא 377, והאיבר שאחריו הוא 987?

- .46*** נתונים שני האיברים הראשונים של הסדרה: $2, 6, \dots$.
- א. המשיכו סדרה זו כך שתקבלו שלוש סדרות שונות בעלות חוקיות שונה.
- ב. הציגו באמצעות ביטוי אלגברי את החוקיות (הקשר בין איבר כלשהו בסדרה לאיבר שלפניו או למספר האיברים שלפניו) של הסדרות שקיבלתם בסעיף א'.

- .47**** נתונה סדרה שבה הביטוי $n+2$ הוא האיבר הנמצא במקום ה- n בסדרת המספרים.
- א. a הוא איבר כלשהו בסדרה. רשמו ביטוי אלגברי המייצג את האיבר הבא בסדרה.
- ב. מהו האיבר הקטן ביותר הגדול מ-100?
- ג. מהו האיבר הגדול ביותר הקטן מ-100?
- ד. מצאו איבר ארבע ספרתי הקטן ביותר.

- .48**** נתונה סדרת מספרים בעלת חוקיות קבועה: $3, 8, 13, 18, 23, \dots, _, _, 38, 43, \dots$.
- סדרה זו שובצה בתוך לוח, שבו מוגדר כל מקום על-ידי צירוף של אות לועזית A, B, C, D, המציינת את העמודה, ומספר המציין את השורה.

	A	B	C	D
1	3	8	13	18
2	23			38
3	43			
4				
5				
6				

למשל:

- המספר 13 נרשם במשבצת C1.
- המספר 43 נרשם במשבצת A3 וכו'.
- א. המספר x הוא איבר בסדרה.
רשמו ביטוי המייצג את האיבר הבא אחריו בסדרה.
- ב. מצאו את המספרים הרשומים במשבצות A4 ו-A5 בשתי דרכים שונות.
- ג. במשבצת A20 רשום המספר y . מהו המספר שרשום במשבצת A25?
רשמו את הפתרון הקצר ביותר.
- ד. חשבו בדרך פשוטה את ההפרש בין המספר הרשום במשבצת D95 לבין המספר הרשום במשבצת C65.
- ה. הרכיבו סדרה חדשה שבה:
האיבר הראשון הוא סכום כל המספרים המופיעים בשורה הראשונה בלוח הנתון.
האיבר השני הוא סכום כל המספרים המופיעים בשורה השנייה בלוח הנתון.
- I. y הוא איבר בסדרה. מהו האיבר הבא אחריו בסדרה?
II. מהו המספר הנמצא במקום ה-17 בסדרה חדשה זו?
III. המספר הרשום במקום ה-40 הוא k .
מהו המספר הרשום במקום ה-51?

סיכום הפרק
(משתנים וביטויים אלגבריים)



- **משתנה** - הוא סימן שמייצג ערך מספרי, שניתן לקביעה ולשינוי על-פי הצורך.
- **ביטוי אלגברי** - הוא צירוף של מספרים ומשתנים, הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות. ביטוי יכול להכיל משתנים, וכאשר הם מקבלים ערכים מספריים מתאימים – מקבל הביטוי כולו ערך מספרי.

הערה:

ביטוי אלגברי יכול להיות גם מספר ללא משתנים, וכן מספרים הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות.

במקרה זה קוראים לביטוי ביטוי חשבונני והוא מקרה פרטי של ביטויים אלגבריים.

- בכתיבת המכפלה של מספר במשתנה ניתן לרשום את הסימן "·" במקום הסימן "×":

$$7 \times a = a \times 7 = a \cdot 7 = 7 \cdot a$$