

**חוברת אלגברה**

**כיתה ז'**

© כל הזכויות שמורות לרחל בן דוד

**2017**

אין לשכפל, להעתיק, לצלם או לאחסן,  
בכל דרך או אמצעי אלקטרוני אחר,  
כל חלק שהוא מספר זה.

ט.ל.ח

תוכן

פשוטים	אלגבריים	וביטויים	1. משתנים
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	1.1 הקדמה
6	.....	.....	1.2 איך בונים ביטוי אלגברי?
9	.....	.....	1.3 תרגול
10	.....	.....	1.4 ביטויים שווי ערך
12	.....	.....	1.5 כינוס איברים דומים
16	.....	.....	1.6 תרגול
17	.....	.....	1.7 הצבת מספרים בביטויים אלגבריים
21	.....	.....	1.8 תרגול
23	.....	.....	1.9 סיכום
25	.....	.....	1.10 תרגול
30	.....	.....	1.11 חילוק עם משתנים וביטויים אלגבריים
31	.....	.....	2. מספרים מכוונים
32	.....	.....	2.1 הקדמה
35	.....	.....	2.2 תרגול
38	.....	.....	2.3 מספרים נגדיים
41	.....	.....	2.4 ערך מוחלט
44	.....	.....	2.5 תרגול
46	.....	.....	2.6 חיבור וחסור מספרים מכוונים
53	.....	.....	2.7 תרגול
57	.....	.....	2.8 כפל וחילוק מספרים מכוונים
60	.....	.....	2.9 תרגול
חשבון	פעולות		3. סדר
64	.....	.....	.....
69	.....	.....	3.1 סדר פעולות חשבון עם סוגריים
74	.....	.....	3.2 סדר פעולות חשבון עם סוגריים בתוך סוגריים
77	.....	.....	3.3 סדר פעולות חשבון עם קו שבר
81	.....	.....	3.4 סדר פעולות חשבון במספרים מכוונים
85	.....	.....	3.5 תרגול
חוקים	.....	.....	4
87	.....	.....	.....
88	.....	.....	4.1 חוק החילוף והקיבוץ

96.....	4.2 חלוקה באפס
97.....	4.3 מספרים הופכיים
98.....	4.4 חוק הפילוג
108.....	5. חזקות
114.....	5.1 חזקות בביטויים אלגבריים
117.....	5.2 תרגול
120.....	5.3 חזקות במספרים מכוונים
124.....	5.4 תרגול
ריבועי	6. שורש
126.....	
131.....	6.1 תרגול
משוואות	7.
133.....	
134.....	7.1 משוואות פשוטות
142.....	7.2 תרגול
143.....	7.3 משוואות עם סוגריים
147.....	7.4 תרגול
148.....	7.5 משוואות עם סוגריים בתוך סוגריים
151.....	7.6 תרגול
152.....	7.7 משוואות עם מכנה מספרי
157.....	7.8 תרגול
מילוליות	8. בעיות
158.....	
159.....	8.1 בעיות בסיסיות
162.....	8.2 בעיות גילים
165.....	8.3 בעיות העברה
168.....	8.4 בעיות הנדסיות
171.....	8.5 תרגול
מעורב	9. תרגול
173.....	
174.....	9.1 ביטויים אלגבריים
182.....	9.2 מספרים מכוונים
186.....	9.3 סדר פעולות חשבון

# 1. משתנים וביטויים

## אלגבריים פשוטים

### 1.1 הקדמה

קודם כל, בואו נתחיל ממה הוא **משתנה**.

**משתנה זהו מספר שאנחנו לא יודעים מה הוא ולכן אנו מסמנים אותו באות לועזית. לרוב, אלו האותיות  $x$  ו  $y$ .**

למשל, אם אנו לא זוכרים כמה חולצות קנינו בקניון, אנו יכולים להגיד שקנינו  $x$  חולצות. או לחילופין, אם אנו לא זוכרים כמה שניצלים אכלנו לארוחת הצהריים, אנו יכולים להגיד שאכלנו  $y$  שניצלים.

לפני כל משתנה יופיע מספר. המספר שמופיע לפני המשתנה נקרא **מקדם**. הפעולה המתמטית בין המקדם לבין המשתנה היא תמיד כפל. למשל, אם יופיע הביטוי  $2x$ , זה כמו להגיד  $x \cdot 2$ . או, אם יופיע הביטוי  $3y$ , זה כמו להגיד  $y \cdot 3$ .

**\*הערה – במידה ולא מופיע מספר לפני המשתנה (חסר מקדם), המקדם יהיה תמיד 1. לדוגמא, אם כתוב רק  $x$ , זה כמו להגיד  $x \cdot 1$  והמקדם הוא 1.**

**אז מה זה ביטוי אלגברי?**

ביטוי אלגברי זהו למעשה אוסף של מספרים ואותיות, או רק אותיות, שיש ביניהם פעולות מתמטיות שונות.  
לדוגמא:

$$3x - 8$$

$$4 + 2x$$

$$7x$$

$$\frac{x}{2}$$

$$xz$$

או כל תרגיל אחר שכולל אותיות תוכלו לחשוב עליו ☺

## 1.2 איך בונים ביטוי אלגברי?

כדי לבנות ביטוי אלגברי, אנו צריכים למעשה לתרגם את השאלה לשפה "מתמטית". כדי לעשות זאת, עלינו לקרוא את השאלות היטב ולהבין בדיוק מהי הפעולה המתמטית הרצויה ואיך נרשום אותה.

כדי לדעת איזו פעולה מתמטית אנחנו צריכים, יש לנו מילות מפתח:

חיבור – גדול ב, סכום, חברו וכו'.  
 חיסור – קטן ב, הפרש, החסירו וכו'.  
 כפל – גדול פי, מכפלה וכו'.  
 חילוק – מנה, קטן פי, יחס וכו'.

נעשה כמה דוגמאות על מנת להבהיר את השימוש במילות המפתח:

דוגמא 1:

האיבר הראשון בסדרה הוא  $a$ . האיבר הבא אחריו גדול ממנו ב 7. מהו האיבר הבא? מכיוון שרשום "גדול ממנו", אנו כבר יודעים שמדובר בחיבור וצריך להוסיף 7 ל  $a$ . לכן, האיבר הבא יהיה:

$$a + 7$$

דוגמא 2:

למכפלה של  $a$  ב 7 חברו את המספר 2. קודם כל, אמרו לנו שיש מכפלה בין  $a$  ל 7. אז אנחנו כבר יודעים שהביטוי יהיה:

$$7a$$

לאחר מכן, ביקשו מאיתנו לחבר את המספר 2. לכן, התשובה הסופית תהיה:

$$7a + 2$$

דוגמא 3:

כל יום מחלקת מורה 20 מדבקות שווה בשווה בין התלמידים שהגיעו לשיעור. כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את מספר המדבקות שיקבל כל אחד מהתלמידים, אם לשיעור הגיעו  $x$  תלמידים. אומרים לנו שהמדבקות מחולקות שווה בשווה בין כל התלמידים שהגיעו לשיעור ולכן עלינו לחלק את מספר המדבקות במספר התלמידים.

מספר המדבקות הוא 20 ומספר התלמידים הוא  $x$ . לכן, כל תלמיד יקבל:

$$\frac{20}{x}$$

דוגמא 4:

יעל גדולה מדני ב 5 שנים. כתבו ביטוי אלגברי, שיבטא את הגיל של יעל.  
אם נסמן את הגיל של דני ב  $x$ , כל שנותר לנו לעשות הוא להוסיף 5 שנים ונקבל את הגיל של יעל  
(כי נתון שיעל גדולה מדני ב 5 שנים). לכן, התשובה לגיל של יעל תהיה:

$$x + 5$$

דוגמא 5:

נתונים שני המספרים. אחד המספרים הוא  $y$  והמספר השני גדול ממנו פי 3.

- רשמו ביטוי אלגברי שמייצג את המספר השני.
- רשמו ביטוי אלגברי שמייצג את סכום המספרים.
- רשמו ביטוי אלגברי שמייצג את מכפלת המספרים.

סעיף א'

נאמר לנו שהמספר השני גדול מהמספר הראשון פי 3. פי זו מילת כפל, לכן אנו צריכים להכפיל את המספר הראשון ב 3, כדי לקבל את המספר השני. הביטוי האלגברי שנקבל הוא:

$$3 \cdot y = 3y$$

סעיף ב'

המספר הראשון שלנו הוא  $y$ .

המספר השני שלנו הוא  $3y$ .

כשאומרים לנו את המילה סכום, אנו יודעים שאנו צריכים לחבר בין שני המספרים. לכן, הביטוי האלגברי עבור סכום שני המספרים יהיה:

מספר שני + מספר ראשון

$$y + 3y$$

סעיף ג'

המילה "מכפלה" משמעותה כפל בין שני המספרים. כדי לקבל את מכפלת המספרים, אנו צריכים לכפול ביניהם. הביטוי האלגברי שלנו יהיה:

מספר שני · מספר ראשון

$$y \cdot 3y$$

דוגמא 6:

סכום שני מספרים הוא 30. המספר הראשון הוא  $x$ . כתבו ביטוי אלגברי ל:

- המספר השני.
- מכפלת המספרים.
- המכפלה של 5 בהפרש המספרים.

### סעיף א'

נאמר לנו בשאלה כי סכום שני המספרים הוא 30. זאת אומרת:

$$30 = \text{מספר שני} + \text{מספר ראשון}$$

אנו יודעים שהמספר הראשון שלנו הוא  $x$ . נציב אותו ונקבל:

$$30 = \text{מספר שני} + x$$

כדי לקבל את המספר השני, אנו צריכים לחסר את המספר הראשון מהסכום.

למה הכוונה?

נניח שהיו אומרים לנו שהמספר הראשון שלנו הוא 5 וסכום שני המספרים שלנו הוא 20. זה היה

נראה כך:

$$20 = \text{מספר שני} + 5$$

היינו יודעים שהמספר השני שלנו הוא 15, כי:

$$20 = 5 + 15$$

בדוגמא הזו מצאנו את המספר השני בקלות, כי אנחנו יודעים שאם נוסיף 15 ל 5, נקבל 20.

אבל, מה שאנחנו לא יודעים, הוא שהפעולה שהמוח שלנו עשה היא:

$$15 = 20 - 5$$

המוח שלנו פשוט עשה את הפעולה הזו כל כך מהר, שלא שמנו לב.

לכן, גם בדוגמא המקורית שלנו, כדי לקבל את המספר השני, אנו נחסר את המספר הראשון

מהתוצאה ונקבל:

$$x = 30 - \text{מספר שני}$$

### סעיף ב'

בסעיף זה מבקשים מאיתנו את מכפלת שני המספרים.

המספר הראשון שלנו הוא  $x$ .

המספר השני שלנו הוא  $30 - x$ .

כדי למצוא את מכפלת המספרים, נכפול את שני המספרים אחד בשני ונקבל:

$$x(30 - x)$$



כאשר אנו צריכים להכפיל מספר כלשהו במספר אחר המכיל יותר מאיבר אחד, נשים את

האיבר ה"ארוך" בסוגריים.

איבר – זהו שמם של כל המספרים והאותיות בתרגיל.

לדוגמא:

אם נתון לנו הביטוי  $3x + 2$ , אנו יכולים להגיד שהוא מכיל שני איברים:

$3x$  ו  $2$

בשאלות בהן אחד המספרים כולל בתוכו יותר משני איברים, אנו נשים את שני האיברים הללו בסוגריים.

אם אנחנו רוצים להכפיל את  $3x + 2$  ב  $x$  זה יראה כך:

$x(3x + 2)$

בדיוק כמו בדוגמא האחרונה. המספר השני הוא  $x - 30$ . לכן, נשים את המספר בסוגריים.

### 1.3 תרגול

1. המספר הראשון הוא  $x$ . המספר השני גדול ב 4 מהמספר הראשון.
  - א. כתבו ביטוי אלגברי למספר השני.
  - ב. כתבו ביטוי אלגברי לסכום שני המספרים.
  - ג. כתבו ביטוי אלגברי להפרש של המספר השני מהמספר הראשון.
2. סכום שני מספרים הוא 19. המספר הראשון הוא  $y$ .
  - א. כתבו ביטוי אלגברי למספר השני.
  - ב. כתבו ביטוי אלגברי למכפלת שני המספרים.
3. כתבו ביטוי אלגברי עבור הסעיפים הבאים:
  - א. חברו 5 לסכום של  $x$  ו 4.
  - ב. כפלו פי 3 את הסכום של  $y$  ו 7.
  - ג. חברו ל 8 את המכפלה של  $a$  ב 6.
  - ד. חסרו מ 15 את המנה של  $x$  ב 12.

פתרונות:

א1.  $x + 4$

ב1.  $x + x + 4$

ג1.  $x(x - 4)$

א2.  $19 - y$

ב2.  $y(19 - y)$

א3.  $5 + x + 4$

ב3.  $3(y + 7)$

ג3.  $8 + 6a$

ד3.  $15 - \frac{x}{12}$

**1.4 ביטויים שווי ערך**

ביטויים שווי ערך הם למעשה שני ביטויים אלגבריים או יותר שמקבלים את אותה התוצאה.

למה הכוונה?

אם ניקח את התרגיל:

$$2x + 4x$$

אנחנו למעשה מחברים שני איקסים עם עוד ארבעה איקסים. יחד הם שווים שישה איקסים. קיבלנו:

$$2x + 4x = 6x$$

זה אומר ש:

$$2x + 4x$$

ו

$$6x$$

הם ביטויים שווי ערך, כי הם שווים אחד לשני. זה לא משנה אם נרשום  $6x$  או נחבר ביחד  $4x$  ועוד  $2x$ , אנחנו בשני המקרים מגיעים ל  $6x$ .  
ואם יש לנו את התרגיל:

$$3x + x$$