

עמודים 101 – 115

הפרק כולל את הנושאים הבאים:

חזרה על חוק הפילוג וחוק הפילוג המורחב, חזרה על פירוק לגורמים על ידי הוצאת גורם משותף מחוץ לסוגריים, נוסחאות הכפל המקוצר, פירוק לגורמים של ביטויים מהסוג  $a^2 - b^2$ , שברים אלגבריים, שברים אלגבריים במשוואות, ושאלות מילוליות.

**חוק הפילוג**

חזרה על חוק הפילוג נושא שנלמד בכיתה ח'. מומלץ לפתור מספר דוגמאות במליאת הכיתה. תרגילים 1 – 3: שימוש ישיר בחוק הפילוג. התאמה של ביטויים שווי ערך ויישום בחישוב שטחי מלבנים.

**פירוק לגורמים**

מעבר מביטוי "חיבורי" לביטוי "כפלי" נקרא פירוק לגורמים. גם הצגה של מספר או ביטוי כמכפלה נקרא פירוק לגורמים.

בפרק זה פירוק לגורמים על ידי הוצאת גורם משותף מחוץ לסוגריים ולאחר מכן פירוק לגורמים של ביטויים מהצורה  $a^2 - b^2$ , ושימושים של פירוק לגורמים בפישוט ביטויים אלגבריים.

מומלץ לפתור מספר דוגמאות במליאת הכיתה ולחזור על כפל חזקות בעלות בסיסים שווים. מומלץ לדון בכיתה בשאלה מהו הגורם המשותף ה"יעיל" ביותר כך שבסוגריים יישאר ביטוי שאין בו גורם משותף לכל המחברים שבסוגריים. (הכוונה בניסוח אין גורם משותף היא מתוך הנחה שאנחנו לא דנים במקרים בהם מוציאים גורם משותף "לא נוח" כמו למשל, להוציא  $x$  כגורם משותף בביטוי  $2x + y$  ולקבל את הביטוי  $x(2 + \frac{y}{x})$ .

תרגול ישיר של פירוק לגורמים בביטויים בעלי שניים ושלושה מחוברים.

תרגיל 4 עמוד 102

דוגמאות:

בסעיף "ז": הגורם המשותף יכול להיות  $x$  ויכול להיות  $x^2$ . האם במקרה הראשון לביטוי שנשאר בסוגריים יש גורם משותף? בסעיף "ח": גורמים משותפים אפשריים הם  $a$ ,  $2$ ,  $4$ . במה נבחר?

**תרגיל 4**

רשמו כמכפלה על-ידי הוצאת הגורם המשותף הגדול ביותר מחוץ לסוגריים.

א. $5x + 10 =$	ה. $b^2 - ab =$	ט. $7a - ab + a^2 =$
ב. $6a + 4 =$	י. $ax + ay - az =$	י. $x^5 + x^4 + x^3 =$
ג. $a^2 + 2a =$	יז. $x^4 - x^2 =$	יא. $12ab + 4a =$
ד. $10m + 5p =$	יח. $8a^2 - 12ab =$	יב. $9x^2y + 6xy^3 =$

**שברים אלגבריים**

הביטויים הבאים הם שברים אלגבריים.

$$\frac{4x}{3} \quad \frac{8}{5x} \quad \frac{5x+2}{6} \quad \frac{10x-7}{x-1} \quad \frac{x^2}{x+3} \quad \frac{4x+3y-8}{2x-5}$$

למדנו כי **אסור לחלק באפס**.

לכן בשברים אלגבריים יש לוודא שהמכנה שונה מ-0.

בביטוי  $\frac{8}{5x}$  כאשר מציבים  $x = 0$  המכנה הוא 0. ← **אסור להציב  $x = 0$** .  
**תחום ההצבה**  $x \neq 0$  (כל המספרים פרט ל-0).

בביטוי  $\frac{10x-7}{x-1}$  כאשר מציבים  $x = 1$  המכנה הוא 0. ← **אסור להציב  $x = 1$** .  
**תחום ההצבה**  $x \neq 1$  (כל המספרים פרט ל-1).

בביטוי  $\frac{x^2}{x+3}$  כאשר מציבים  $x = -3$  המכנה הוא 0. ← **אסור להציב  $x = -3$** .  
**תחום ההצבה**  $x \neq -3$  (כל המספרים פרט ל-(-3)).

בביטוי  $\frac{4x+3y-8}{2x-5}$  כאשר מציבים  $x = \frac{5}{2}$  המכנה הוא 0. ← **אסור להציב  $x = \frac{5}{2}$** .  
**תחום ההצבה**  $x \neq \frac{5}{2}$  (כל המספרים פרט ל- $\frac{5}{2}$ ).

מתי המכנה שווה 0?  
 נבדוק:  $2x - 5 = 0$   
 $2x = 5$   
 $x = \frac{5}{2}$

**שברים אלגבריים**

בפרק חזרה על תחום ההצבה בשברים אלגבריים: אסור לחלק באפס.

לפני ביצוע בפעולות על שברים אלגבריים נכתוב מהו תחום ההצבה.

צמצום שברים אלגבריים מותר רק כאשר במונה ובמכנה ביטויים כפליים.

חשוב לפתור מספר תרגילים במליאה.

$$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$$

חזרה על נושא שנלמד בכיתה ח'.  
 מומלץ לחזור במליאת הכיתה.  
 כדי למנוע טעויות כדי להרגיל את התלמידים  
 לבצע את המכפלות בסדר קבוע.

### נוסחאות הכפל המקוצר עמודים 106 – 115

בכיתת המיצוי נאפשר לתלמידים לבצע את הכפל על פי חוק הפילוג המורחב ולא נאלץ אותם להשתמש בנוסחאות הכפל המקוצר.

בפירוק לגורמים על פי נוסחאות נשתמש רק בנוסחה:  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

#### נוסחאות הכפל המקוצר

בשלוש הכרטיסיות שלפניכם מכפלות של ביטויים אלגבריים.  
 התבוננו בכל אחת מהכרטיסיות וכתבו

**א.** מה מאפיין את התרגילים שבאותה כרטיסיה.  
**ב.** מה משותף ומה שונה בתרגילים שבכרטיסיות השונות.

<div style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <b>1</b> </div> $(4 + a)(4 + a) =$ $(x + 3)(x + 3) =$ $(2x + 5)(2x + 5) =$ $(4a + 3)(4a + 3) =$ $(x + y)(x + y) =$	<div style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;"> <b>2</b> </div> $(4 - a)(4 - a) =$ $(x - 3)(x - 3) =$ $(2x - 5)(2x - 5) =$ $(4a - 3)(4a - 3) =$ $(x - y)(x - y) =$	<div style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #ffe0e0;"> <b>3</b> </div> $(4 + a)(4 - a) =$ $(x - 3)(x + 3) =$ $(2x + 5)(2x - 5) =$ $(4a - 3)(4a + 3) =$ $(x + y)(x - y) =$
סכום של שני מחוברים כפול עצמו. נכתוב: <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 5px;"><math>(a + b)^2</math></div>	הפרש של שני מחוברים כפול עצמו. נכתוב: <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 5px;"><math>(a - b)^2</math></div>	סכום כפול הפרש של אותם שני מחוברים. נכתוב: <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 5px;"><math>(a - b)(a + b)</math></div>

שלוש קבוצות של מכפלות והתלמידים מתבקשים למצוא את המשותף לכל הביטויים שבאותה קבוצה.  
 לאחר מכן טיפול בכל קבוצה בנפרד.

בכיתת המיצוי נתמקד במכפלה של סכום בהפרש של אותם שני מחוברים.  
 מומלץ לשים לב:

- בתרגילים בהם סדר המחוברים בסכום שונה מזה שבהפרש נשאל את התלמידים מה ניתן לעשות. האם אפשר להגיע לאותו סדר של המחוברים. שינוי הסדר מותר רק בסכום ולא בהפרש על פי חוק החילוף של החיבור. נגיע למסקנה שסדר המחוברים בהפרש קובע את סדר המחוברים בתשובה. (חשוב בהמשך בפירוק לגורמים).
- לחזור על חזקה שנייה של ביטוי כפלי כמו  $(3x)^2 = 3x \cdot 3x$  (טעות נפוצה  $3x^2$  במקום  $9x^2$ ).

בדוגמה 8 עמוד 108 התייחסות מפורשת לכפל של שלושה

#### דוגמאות

<b>א.</b>	$(3x - 5)(5 + 3x) =$ $(3x - 5)(3x + 5) =$ $(3x)^2 - 5^2 =$ $9x^2 - 25$	$5 + 3x = 3x + 5$
<b>ד.</b>	$(7m + 10)(10 - 7m) =$ $(10 + 7m)(10 - 7m) =$ $10^2 - (7m)^2 =$ $100 - 49m^2$	$7m + 10 = 10 + 7m$

גורמים.

מהו הסדר הנוח לביצוע המכפלה? מומלץ להרגל את התלמידים להתחיל מהמכפלה של שני הביטויים החיבוריים שבסוגריים ורק לאחר מכן לכפול בגורם השלישי.

**דוגמה 8**  
 נתונה המכפלה:  
 כתבו ביטוי שווה ערך.

$$3(2x + y)(2x - y) =$$

הדרך המומלצת היא לכפול קודם את הביטויים שבסוגריים ורק לאחר מכן לכפול ב-3.

$$3(2x + y)(2x - y) =$$

$$3((2x)^2 - y^2) =$$

$$3(4x^2 - y^2) =$$

$$12x^2 - 3y^2$$

במכפלה 3 גורמים.  
 בביטוי בו פעולות כפל בלבד אין חשיבות לסדר ביצוע הפעולות.

דרך אחרת:

$$3(2x + y)(2x - y) =$$

$$(6x + 3y)(2x - y) =$$

$$6x \cdot 2x - 6x \cdot y + 3y \cdot 2x - 3y \cdot y =$$

$$12x^2 - 6xy + 6xy - 3y^2 =$$

$$12x^2 - 3y^2$$

בתרגיל 12 סעיפים "ז", "ט" מינוס לפני הסוגריים. לחור ולהזכיר כי כל אחד מהמחברים שהתקבלו מפתחת הסוגריים יש לכפול במקדם שלפני הסוגריים שהוא מספר שלילי.  
 בתרגיל 13 שילוב של מכפלות וסכומים כאשר על פי הסכמי סדר פעולות החשבון כפל קודם לחיבור.  
 בסעיף "יד" לשוחח על מהו המקדם המופיע לפני הסוגריים.

**פירוק לגורמים – 2 עמוד 110**

פירוק לגורמים על פי הנוסחה  $a^2 - b^2$

הביטויים הבאים הם הפרש של ריבועים.  
 מכל לכתוב אותם כמכפלה על-פי הנוסחה:  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

א. $x^2 - 25 =$ $x^2 - 5^2 =$ $(x - 5)(x + 5)$	ב. $4 - 100a^2 =$ $2^2 - (10a)^2 =$ $(2 - 10a)(2 + 10a)$	ג. $36a^2 - 9b^2 =$ $(6a)^2 - (3b)^2 =$ $(6a - 3b)(6a + 3b)$
--	--	--

בפירוק למכפלה מומלץ לכתוב קודם את ההפרש כאשר סדר המחברים הוא כמופיע בתרגיל.

**צמצום שברים אלגבריים**

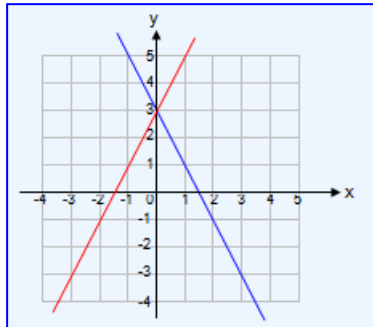
צמצום שברים אלגבריים כאשר יש לפרק מונה ו/או מכנה לגורמים הן באמצעות הנוסחה והן על ידי הוצאת גורם משותף לפני הסוגריים.  
 תרגול ישיר של צמצום שברים אלגבריים.  
 פתרון משוואות בהן יש שברים אלגבריים וכדי להגיע למשוואה אותה אנחנו יודעים לפתור יש לבצע פירוק לגורמים ולצמצם את השברים.

**נחזור ונתרגל - הפונקציה הקווית עמודים 116-119**

שאלות חזרה על הפונקציה הקווית בהן נשתמש בכל המושגים שנלמדו בנושא הפונקציה. קצב השינוי, שיפוע הפונקציה, פונקציה יורדת, פונקציה עולה, פונקציה קבועה, תחום חיוביות ותחום שליליות של הפונקציה, משמעות הפרמטרים  $a$  ו- $b$ . משוואת הפונקציה הקווית, שיפועים של ישרים מקבילים, סרטוט גרף של פונקציה קווית.

תרגילים 1 – 3 התאמה בין גרף למשוואה נתונה.

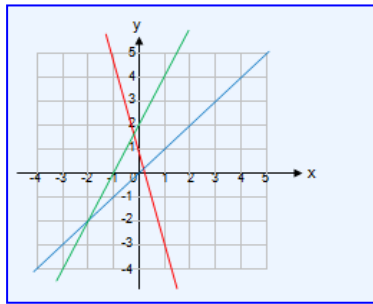
בתרגילים 1 – 2 מספר המשוואות גדול באחד ממספר הישרים. משוואה אחת נותרת ללא ישר מתאים.



**תרגיל 1**  
לפניכם שני ישרים ושלוש משוואות. התאימו לכל ישר את משוואתו. הסבירו.  
א.  $y = 2x + 3$   
ב.  $y = 3x + 2$   
ג.  $y = -2x + 3$

הפתרונות: תרגיל 1. ישר אדום – משוואה (א).  
ישר כחול – משוואה (ג).  
ההתאמה על פי נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$ , ושיפוע חיובי או שלילי.

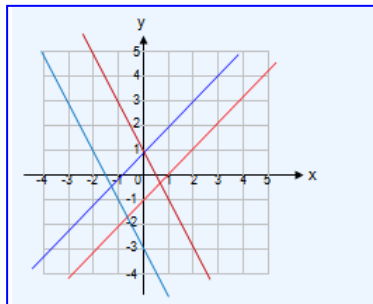
**תרגיל 2**



**תרגיל 2**  
לפניכם שלושה ישרים וארבע משוואות. התאימו לכל ישר את משוואתו. הסבירו.  
א.  $y = -4x + 1$   
ב.  $y = x$   
ג.  $y = -4x - 1$   
ד.  $y = 2x + 2$

ישר אדום – פונקציה יורדת: שיפוע שלילי נקודת חיתוך עם ציר ה- $y$ :  $(0, 1)$ .  
ישר אדום מתאים למשוואה (א).  
הישרים הכחול והירוק למשוואות (ב), (ד) בהם השיפוע חיובי.  
על פי נקודת החיתוך עם ציר ה- $y$  או "תלילות" הישר.  
ישר כחול – משוואה (ב).  
ישר ירוק – משוואה (ד).

**תרגיל 3**



**תרגיל 3**  
לפניכם ארבעה ישרים וארבע משוואות. התאימו לכל ישר את משוואתו. הסבירו.  
א.  $y = x + 1$   
ב.  $y = -2x + 1$   
ג.  $y = x - 1$   
ד.  $y = -2x - 3$

ישר שחור – משוואה (א).  
ישר אדום – משוואה (ג).  
ישר חום – משוואה (ב).  
ישר כחול – משוואה (ד).

**תרגיל 14**

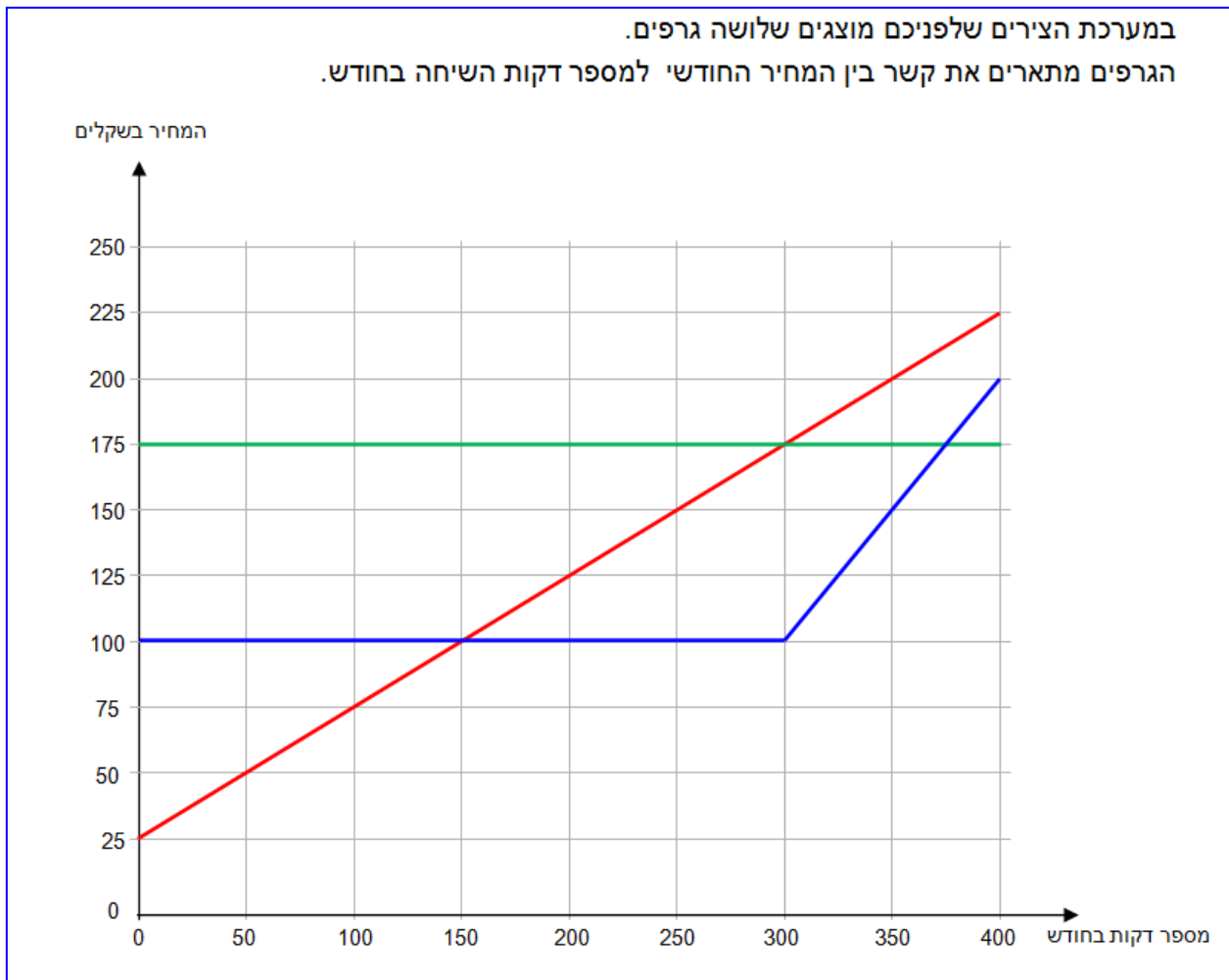
נקודות א, ג, ד נמצאות על הישר הנתון.

**תרגיל 21**

א.  $a=3$ ;  $b=20$     ב.  $a=-2$ ;  $b=20$     ג.  $a=3$ ;  $b=-23$

לתרגילים האחרים פתרונות בספר.

## קריאת גרפים – חשבון הטלפון עמוד 120



תחילה יש לוודא שהתלמידים מבינים את השאלה, מזהים את המשתנים, ומזהים מה מייצגים הערכים על כל אחד מהצירים. מומלץ לבקש מהתלמידים לומר במילים שלהם "מה מספר לנו הגרף?", לשאול שאלות על הגרף.

התשובות לשאלות באמצעות הגרף הוא אינטואיטיבי. אין צורך לערוך חישובים. מספיק להתבונן בגרף ולראות באילו תחומים הערכים של גרף אחד גדולים מאלו של הגרף השני.

סעיף (א): לעדי מתאים המסלול האדום, לנועה מתאים המסלול הכחול, ולעדי המסלול הירוק.

מומלץ להשתמש במושגים שנלמדו בפרק הפונקציות:

קצב שינוי, קצב שינוי קבוע, פונקציה עולה, פונקציה קבועה.

אפשר לבקש מהתלמידים לחשב את השיפוע בגרפים השונים ולשאול מה המשמעות מבחינת נתוני השאלה.