



פירוק למשימות קטנות – מתמטיקה

בתחום המתמטיקה, פעולת הפירוק למשימות קטנות מאפשרת התמקדות בכל שלב ושלב בתהליך המוביל לפתרון – בניגוד להתמקדות בתרגיל אחד על כל שלביו. במקום לפתור תרגיל אחד מההתחלה ועד לסוף, התלמיד מבצע משימות קטנות וממוקדות לכל שלב, על מספר תרגילים במקביל (משימות רוחב). כך, להבנת התרגיל כולו מגיע התלמיד רק בסיום תהליך הלמידה, לאחר שהתאמן בפתרון כל השלבים.

פעולת הפירוק למשימות קטנות במתמטיקה מאפשרת לתלמיד לבצע מטאקוגניציה: בסיומו של כל שלב התלמיד נדרש לתת את הדעת על מה שעשה, באמצעות שאלות כדוגמת:

מה היה החלק הקשה ביותר?

איך ניתן להתמודד עם קושי זה?

מה חשוב לזכור לפעם הבאה שאתקל בשלב זה?

בנוסף לשאלות אלו, מוצגות שאלות נוספות המותאמות לכל שלב ומשתנות בהתאם לו. שאלות אלו באות לאתגר את התלמיד ולפתח בו סקרנות לגבי החומר הנלמד.

הנושא בדוגמה הבאה הוא מתחום האלגברה: משוואות ממעלה ראשונה. בהתאם לדוגמה זו, ניתן לפרק את כל נושאי הלימוד במתמטיקה למשימות לימוד קטנות.

דף האסטרטגיה מסכם את תהליך הלמידה באמצעות המשימות הקטנות והוא מתווך בין הלמידה שנעשתה בשלבים תוך עבודה על מספר תרגילים במקביל לבין פעולת הסיכום, שבה נדרש התלמיד לפתור תרגיל אחד שלם לכל אורכו.

דף האסטרטגיה המוצג הוא דף בסיסי, שניתן יהיה להוסיף ולפתח אותו בעתיד, כך שבעזרתו יוכל התלמיד לפתור משוואות מסוגים נוספים (משוואות עם שברים, משוואות ממעלה שנייה ועוד).



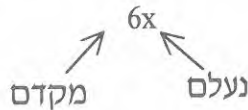
כדי ללמוד כיצד לפתור משוואה
ממעלה ראשונה, עברו לדף הבא

משוואות ממעלה ראשונה

בפרק זה נלמד כיצד לפתור משוואות ממעלה ראשונה. לפני שנתחיל, חשוב ללמוד כמה מושגי מפתח:

במשוואות ממעלה ראשונה יש שלושה סוגים של אברים:

מספרים חופשיים	נעלמים	נעלמים ממעלה שנייה (בחזקת 2)
1		
35	נעלמים בודדים:	נעלמים בודדים בריבוע:
-20	x	x^2
-46	y	y^2
23	t	
5		
0	נעלמים כפול מקדמים:	נעלמים בריבוע כפול מקדמים:
$\frac{1}{4}$	3x	$7x^2$
$\frac{1}{4}$	-2y	$-34z^2$
	45x	$9y^2$
	-9t	$-3t^2$
		$2x^2$
		$\frac{9}{3x}$
		$\frac{5}{5}$



הערה למורה: כל המשוואות בפרק זה הן ממעלה ראשונה, לאחר פישוט ושימוש בטכניקה אלגברית.

נסמן במשוואה לדוגמה את שלושת סוגי האיברים:

- מספרים חופשיים מסומנים בקו גלי.
- נעלמים מסומנים בקו אחד.
- נעלמים בריבוע מסומנים בשני קווים.

$$\underline{x^2} + \underline{12x} + \underline{36} - \underline{x^2} - \underline{x} = \underline{66} + \underline{x}$$

משימה 1: פתיחת סוגריים

כאשר יש סוגריים במשוואה, צריך לפתוח אותם כדי להגיע (בסופו של דבר) לפתרון. איך פותחים את הסוגריים?

■ אם הסוגריים אינם בריבוע, יש לפתוח אותם בצורה רגילה (יש לכפול את האיבר שמחוץ לסוגריים, במספרים שבתוך הסוגריים). לדוגמה:

$$\begin{aligned} x(7-x) &= \\ x \cdot 7 - x \cdot x &= \\ 7x - x^2 & \end{aligned}$$

■ אם יש שני סוגריים אשר מוכפלים זה בזה, למשל: $(4+x)(5-x)$

$$(4+x)(5-x)$$

יש לבצע הכפלת איבר באיבר בצורה זו: את האיבר ה-1 מתוך הסוגריים השמאליים יש לכפול בשני האברים שבסוגריים הימניים:

$$(4+x)(5-x)$$

אחר כך יש לכפול את האיבר ה-2 מתוך הסוגריים השמאליים בשני האיברים שבסוגריים הימניים:

$$4 \cdot 5 + 4(-x) + x \cdot 5 + x(-x)$$

נכפול זאת בצורה זו:

$$4 \cdot 5 - 4 \cdot x + x \cdot 5 - x \cdot x$$

■ אם הסוגריים בריבוע (בחזקת 2), יש לפתוח אותם לפי אחת מנוסחאות הכפל המקוצר:

$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$	$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
לדוגמה: $(4-x)^2 = 4^2 - 2 \cdot 4 \cdot x + x^2 =$ $16 - 8x + x^2$	לדוגמה: $(4+x)^2 = 4^2 + 2 \cdot 4 \cdot x + x^2 =$ $16 + 8x + x^2$

$$\begin{aligned} (x+6)^2 - x(x+1) &= 69 \\ x^2 + 2 \cdot x \cdot 6 + 6^2 - x^2 - x &= 69 \\ x^2 + 12x + 36 - x^2 - x &= 69 \end{aligned}$$

תרגיל לדוגמה לביצוע משימה 1:



כעת בצעו את המשימה בארבעת התרגילים הבאים. שימו לב! בצעו רק את המשימה הנדרשת. אין צורך לפתור את כל התרגיל.

2	$(x-5)(x+2) = x^2 - 40$	1	$7(3x-5) = 10x+9$
4	$-(x+4)^2 + (x-2)^2 = -24x+60$	3	$(x-5)^2 = x(x+15)$

לאחר שסיימתם את המשימה, בדקו את תשובותיכם לפי התשובות המוצגות בעמוד 90. לאחר מכן התייחסו לנקודות הבאות:



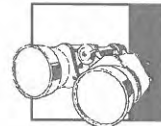
- הכי קשה היה... מה היה התרגיל הכי קשה ולמה?
- איך יוצאים מזה? מה לעשות כדי להתמודד עם קושי זה?
- לעולם לא אשכח ש... מה חשוב לזכור לפעם הבאה שבה אבצע משימה זו?

ועוד מחשבה אחת... יש שני הבדלים עיקריים בין דרך פתיחת הסוגריים הראשונים בתרגיל 3 לבין דרך פתיחת הסוגריים הראשונים בתרגיל 4. מהם ההבדלים?

משימה 2: כינוס איברים בכל צד של המשוואה

במשימה זו עליכם לכנס איברים בכל צד של המשוואה בנפרד, כלומר:
לחבר או לחסר מספרים חופשיים (לדוגמה: $7+15+3-2$),
לחבר או לחסר ביטויים עם נעלם (X או כל נעלם אחר) (לדוגמה: $8x+19x$),
לחבר או לחסר ביטויים עם נעלם בריבוע (X^2 או כל נעלם אחר בריבוע) (לדוגמה: $15y^2+y^2-2y^2$).

תרגיל לדוגמה לביצוע משימה 2:



$$(x+6)^2 - x(x+1) = 69$$

פתרון משימה 1:

$$x^2 + 12x + 36 - x^2 - x = 69$$

משימה 2:

$$11x + 36 = 69$$

קעת בצעו את המשימה בארבעת התרגילים הבאים.
בצעו רק את המשימה הנדרשת. אין צורך לפתור את כל התרגיל.

שימו לב!
ישנם תרגילים שבהם אין צורך לכנס איברים.



לנוחיותכם, כתבנו את הפתרונות למשימה הקודמת, כך שתוכלו להתייחס אליהם כאשר אתם מבצעים משימה זו.

2	$(x - 5)(x + 2) = x^2 - 40$	1	$7(3x - 5) = 10x + 9$
	פתרון משימה 1: $x^2 + 2x - 5x - 10 = x^2 - 40$		פתרון משימה 1: $21x - 35 = 10x + 9$
	משימה 2:		משימה 2:

4	$-(x + 4)^2 + (x - 2)^2 = -24x + 60$	3	$(x - 5)^2 = x(x + 15)$
	פתרון משימה 1: $-x^2 - 8x - 16 + x^2 - 4x + 4 = -24x + 60$		פתרון משימה 1: $x^2 - 10x + 25 = x^2 + 15x$
	משימה 2:		משימה 2:

לאחר שסיימתם את המשימה, בדקו את תשובותיכם לפי התשובות המוצגות בעמוד 90. לאחר מכן התייחסו לנקודות הבאות:



הכי קשה היה...

איך יוצאים מזה?

לעולם לא אשכח ש...

ועוד מחשבה אחת... מדוע צריך לکنס איברים במשוואה?

משימה 3: בידוד הנעלם

עליכם להעביר את כל האיברים שיש בהם נעלם (X או כל נעלם אחר) לצד אחד של המשוואה, ואת כל המספרים החופשיים לצד האחר של המשוואה. לאחר מכן יש לבצע פעולות חיבור וחיסור בכל צד של המשוואה.

איך מעבירים איברים מצד אחד של המשוואה לצד השני?

כל גורם חיובי שעובר צד במשוואה הופך לשלילי.

כל גורם שלילי שעובר צד במשוואה הופך לחיובי.

לדוגמה, שימו לב למספר 32 שבמשוואה זו:

$$x^2 + 32 = x^2 + 16x$$

אם נעביר את המספר 32 לצד השני של המשוואה הוא ייפך למספר שלילי:

$$x^2 = x^2 + 16x - 32$$



תרגיל לדוגמה לביצוע משימה 3:

$$(x + 6)^2 - x(x + 1) = 69$$



$$11x + 36 = 69$$

פתרון משימה 2:

$$11x = 69 - 36$$

משימה 3:

$$11x = 33$$

כעת בצעו את המשימה בארבעת התרגילים הבאים.

שימו לב! בצעו רק את המשימה הנדרשת. אין צורך לפתור את כל התרגיל.



לנוחיותכם, כתבנו את הפתרונות למשימה הקודמת, כך שתוכלו להתייחס אליהם כשאתם מבצעים משימה זו.

2	$(x-5)(x+2) = x^2 - 40$	1	$7(3x-5) = 10x+9$
	פתרון משימה 2:		פתרון משימה 2:
	$x^2 - 3x - 10 = x^2 - 40$		$21x - 35 = 10x + 9$
	משימה 3:		משימה 3:

4	$-(x+4)^2 + (x-2)^2 = -24x+60$	3	$(x-5)^2 = x(x+15)$
	פתרון משימה 2:		פתרון משימה 2:
	$-12x - 12 = -24x + 60$		$x^2 - 10x + 25 = x^2 + 15x$
	משימה 3:		משימה 3:

לאחר שסיימתם את המשימה, בדקו את תשובותיכם לפי התשובות המוצגות בעמוד 90. לאחר מכן התייחסו לנקודות הבאות:



הכי קשה היה...

איך יוצאים מזה?

לעולם לא אשכח ש...

ועוד מחשבה אחת... האם זה משנה באיזה אגף של המשוואה מבודדים את ה-x (באגף הימני או השמאלי)?

משימה 4: פתרון המשוואה

עליכם לחלק את המספר החופשי במקדם של הנעלם, ואז למצוא את הפתרון.

תרגיל לדוגמה לביצוע משימה 4:



$(x + 6)^2 - x(x + 1) = 69$

פתרון משימה 3:

$$11x = 33$$

משימה 4:

$$x = \frac{33}{11}$$

$$x = 3$$

כעת בצעו את המשימה בארבעת התרגילים הבאים:





לנוחיותכם, כתבנו את הפתרונות למשימה הקודמת, כך שתוכלו להתייחס אליהם כשאתם מבצעים משימה זו.

<p>2</p> $(x-5)(x+2) = x^2 - 40$	<p>1</p> $7(3x-5) = 10x+9$
<p>פתרון משימה 3:</p> $30 = 3x$	<p>פתרון משימה 3:</p> $11x = 44$
<p>משימה 4:</p>	<p>משימה 4:</p>
<p>4</p> $-(x+4)^2 + (x-2)^2 = -24x+60$	<p>3</p> $(x-5)^2 = x(x+15)$
<p>פתרון משימה 3:</p> $12x = 72$	<p>פתרון משימה 3:</p> $25 = 25x$
<p>משימה 4:</p>	<p>משימה 4:</p>

לאחר שהשלמתם את המשימה, בדקו את תשובותיכם לפי התשובות המוצגות בעמוד 91. לאחר מכן התייחסו לנקודות הבאות:



הכי קשה היה...

איך יוצאים מזה?

לעולם לא אשכח ש...

ועוד מחשבה אחת... כיצד ניתן לזכור, שיש לחלק את המספר החופשי במקדם ולא להיפך?