



תרגול מיומנויות – אלגבריות – כיתה ט'

אלכס פרידלנדר

$$10x - (1 - 4x)3 = 3(x + 4) + 42$$

$$4(x - 2) - (3x + 19) = 10(x - 2) - 7$$

$$8(2x - 7) - 5(x + 3) = 60 - (x + 7)2$$

$$10(8 - 3x) + (x + 7)3 = -4(1 - 2x) - 5(x + 3)$$

$$7(2x - 3) - 3(3x - 1) = 2 - (x + 1)4$$

$$4(5x + 8) - (6x - 3)3 = 13(4x - 10) - (3 - 8x)$$

$$10x - (17 - 6x) = 13x - 5(1 - 3x)$$

$$60 - 6(1 - 5x) + 12x + (2x - 3)5 = 0$$

$$\frac{5(3x+2)}{4} - \frac{3(7x-2)}{8} = -\frac{x}{2} \quad (69)$$

$$\frac{5x+2}{8} - \frac{2x+5}{3} = \frac{2x-1}{2} - \frac{5x-3}{4} \quad (71)$$

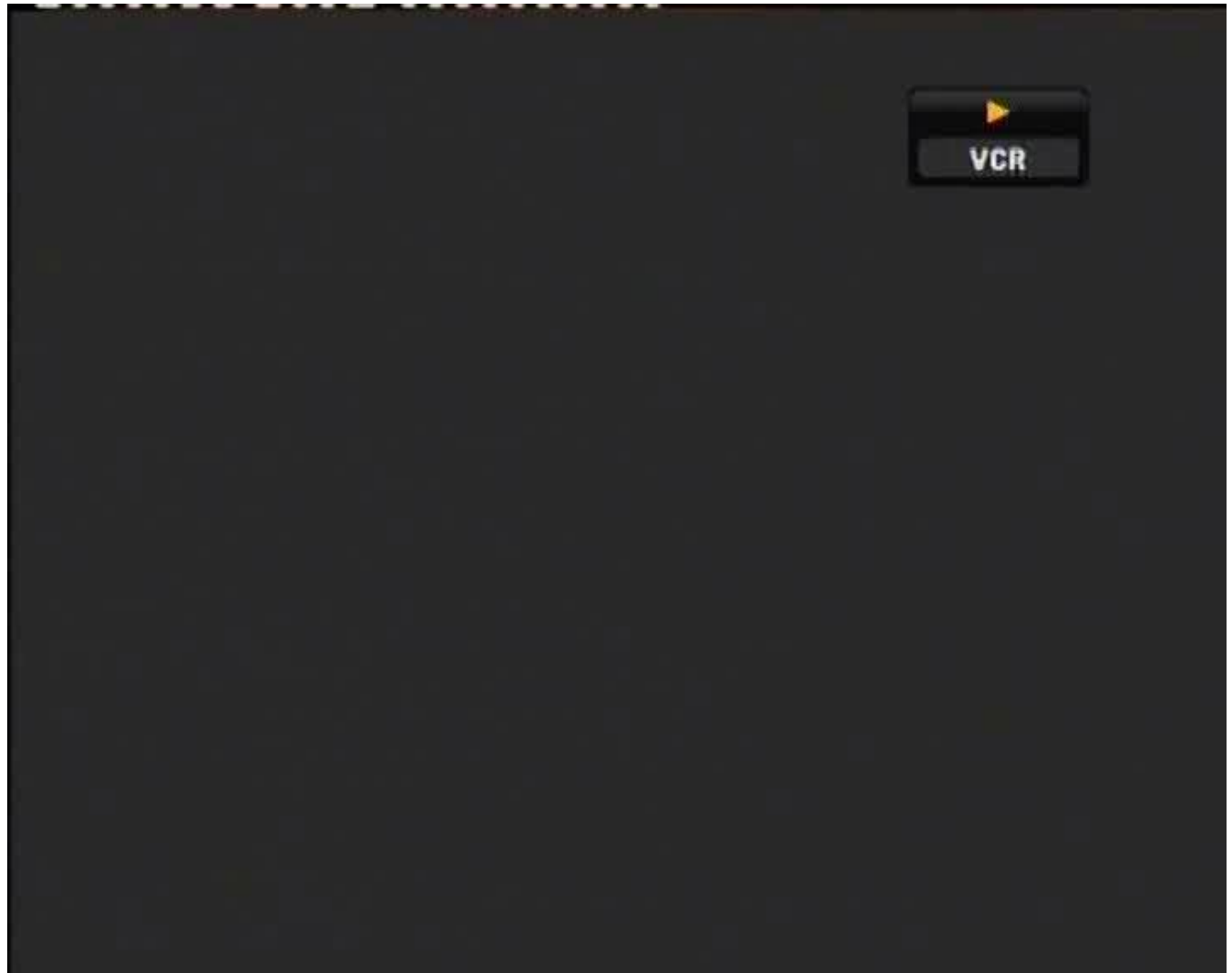
$$\frac{2x+7}{5} - \frac{1-4x}{3} - \frac{7-8x}{6} = \frac{5x-3}{15} \quad (73)$$

$$\frac{2(1-x)}{9} - \frac{2x-1}{3} + x = \frac{3x+1}{4} - \frac{4+3x}{6} \quad (75)$$

$$\frac{2x-10}{5} - \frac{3x+1}{6} + \frac{3x-4}{2} = \frac{x-2}{3} - \frac{x}{10} \quad (77)$$

שיעור מצוי במתמטיקה

(קטע מסדרת הטלוויזיה עמוק באדמה)



משימות

- קצרות ומבודדות
- ממודרות
- אלגוריתמיות
- בעלות פתרון יחיד
- בכמויות גדולות
- ברמת קושי טכני עולה.

למידה

•זכירת פרוצדורות

•מעבר מהיר מהבנת משמעות לביצוע פרוצדורה

•חיקוי המורה

•הפעלת חשיבה אלגוריתמית.

- המורה מדגים פרוצדורות
- המורה מוביל ואחראי ללמידה
- הדגשת תשובות והספקים
- בדיקה ← הדגמה ← עבודה עצמית

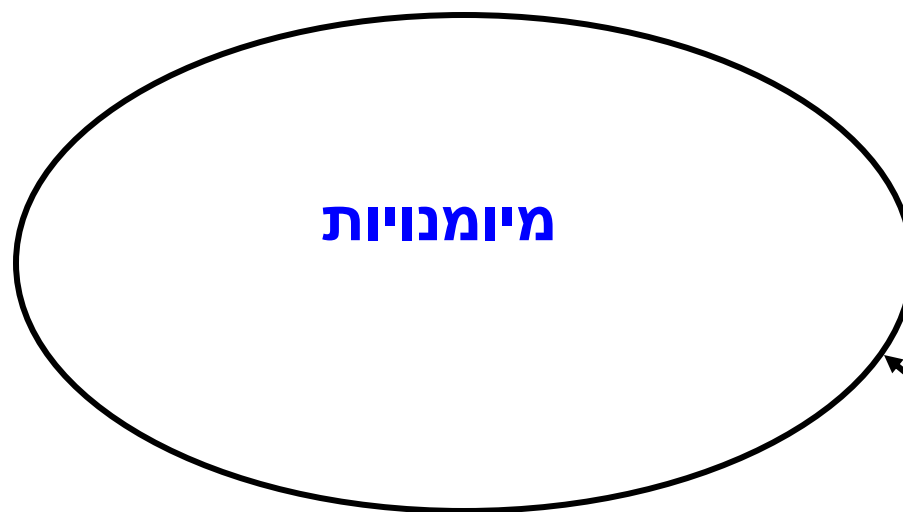
למידה

•מעבר מהיר מהבנת משמעות לביצוע פרוצדורה

•חיקוי המורה

•הפעלת חשיבה אלגוריתמית

•זכירת פרוצדורות



מיומנויות

חשיבה אלגוריתמית

חישובים

טרנספורמציות אלגבריות



דוגמאות ממבחני מפמ"ר - כיתה ט'

פתרו את המשוואות שלפניכם, רשמו תחום הצבה, הציגו דרך פתרון.

$$\frac{x-3}{x^2-49} - \frac{1}{x-7} + \frac{12}{x^2+7x} = 0$$

$$4(x^2 + 1) + 6 = (x + 6)^2 - (x + 1)(x - 1)$$

נתון: $(a + b)^2 = 25$

$$(a - b)^2 = 81$$

חשבו את הערך של המכפלה **ab** ? הציגו את דרך החישוב.

א. חשבו את ערך הביטוי $x - 5y$, מבלי למצוא את ערכם של x ו- y בנפרד, אם נתון כי:

$$\frac{6(x - 5y)}{8} - \frac{x - 5y}{4} = 1\frac{1}{2}$$

ב. על סמך התשובה של סעיף א', מצאו את הערך של הביטויים הבאים מבלי למצוא את ערכם של x ו- y : (פרטו את חישוביכם)

1. $4x - 20y$

2. $1 - \frac{5y-x}{5}$

שבצו ביטוי במשבצת כך שיתקיים שוויון בין שני האגפים עבור כל $x > 0$.
רשמו את קבוצת ההצבה.

$$\frac{x^2 - 1}{\boxed{}} = \frac{x - 1}{2}$$

- *Jensen & Wagner*

Given that $5(2a + 1) = 10$

Find the value of $\frac{2a+1}{2}$

ראיה תבניתית

- *Rachlin*

$(2x - 3) \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 4x^2 - 9$

חשיבה הפוכה

Solve: $4a^2 - 9 = 0$

$$4(a + 1)^2 - 9 = 0$$

$$4(2a + 1)^2 - 9 = 0$$

ראיה תבניתית



האם מיומנויות בספורט

נלמדות בעיקר על-ידי

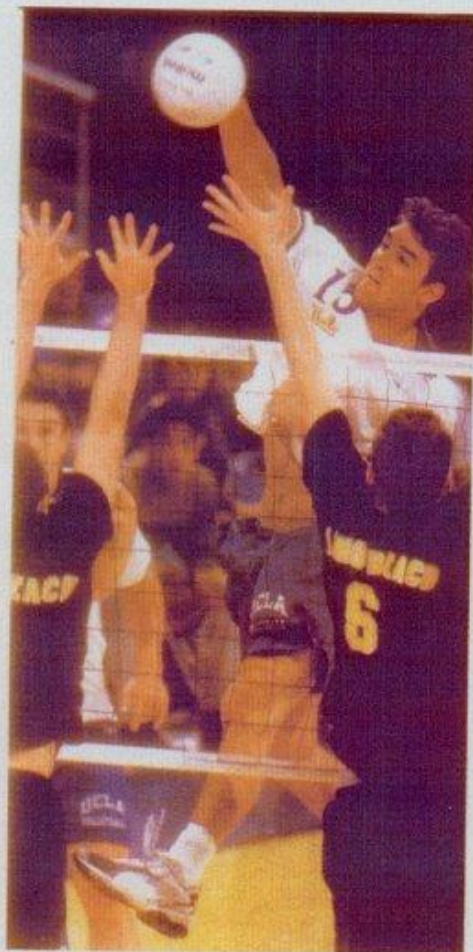
תרגול חוזר, אינטנסיבי

וממוקד של מרכיבים

ורצפים ספציפיים?



אוניברסיטה משודרת



חשיבה
וקבלת
החלטות
בספורט

רוני לידור

ד"ר רוני לידור
מומחה להכשרת ספורטאים:



אחת הבעיות המרכזיות באימון היא

הסטריליות שבסביבת הלמידה.

לעתים נלמדים היסודות בצורה

טכנית בלבד, שאינה משקפת את

המתרחש במשחק עצמו.



חשוב לגרום ללומד לחשוב

בכל פעם בצורה שונה.

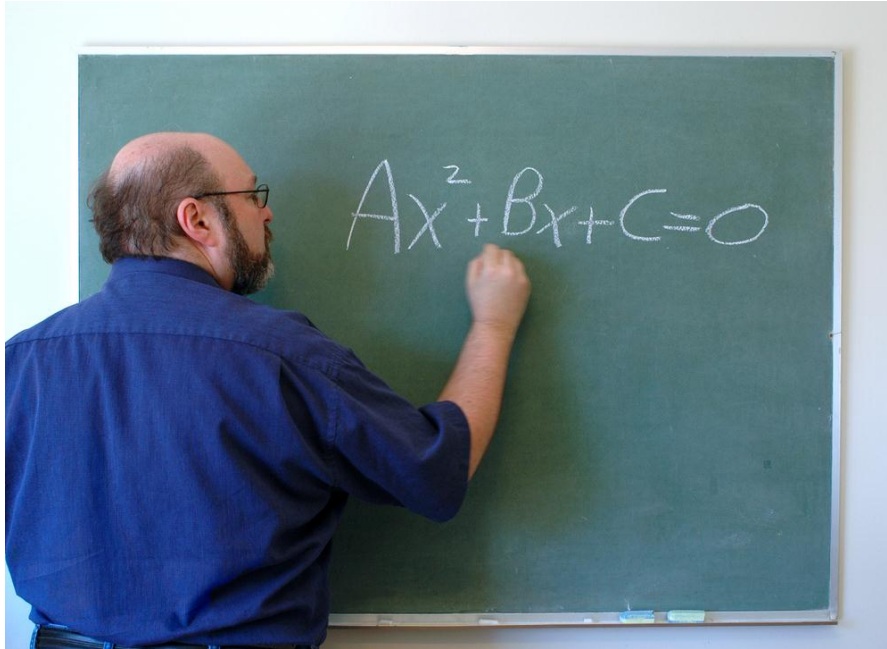
הלומד נחשף לצורך לשנות

הרגלי חשיבה, תוך כדי פתירת

בעיות בסביבה מוכרת, אך

שמעמידה בפניו דרישות

ביצוע חדשות.



ומה דעתכם על

אופי התרגול

במתמטיקה? ...

שאלות
:

האם יש צורך בתרגול?

כמה מתרגלים?

כן!!

קביעת יעדים לפי יכולת התלמידים
קביעת יעדים לפי הכיתה (ז' ח' ט'?)
קביעת יעדים לפי תכנית הלימודים.

איך מתרגלים?

הצעה בהמשך

מתמטיקה משולבת

כיתה ז - חלק ג



מתאים לתכנית הלימודים החדשה



המחלקה לתורנות הפדגוגים

דוגמאות



6. פתרו את המשוואות.

א. $-10 + 3x = 8x$

ב. $3x - 5 = x - 5$

ג. $0.75x - 1 = 0.5x + 1$

ד. $0.75x - 1 = 0.25x$

ה. $\frac{2}{3}x + 1 = x - 4$

ו. $\frac{2}{3}x - 1 = x + 4$

ז. $x + 2 = \frac{3}{4}x + 4$

ח. $x - 2 = \frac{3}{4}x + 4$

ט. $x - 2 = \frac{3}{4}x - 4$

חשיבה אלגוריתמית



3. ערן כתב ליד כל משוואה את הפעולה הדרושה, לדעתו, ליצירת משוואה פשוטה יותר.

בדקו אם ערן בחר בפעולות המתאימות למטרה זו. אם לא, תקנו.

א. $x + 6 = 50 / +6$

ג. $x - 3 = -2 / +2$

ה. $x - 25 = 30 / -25$

ב. $-7 + x = 23 / +7$

ד. $x + 14 = -3 / -14$

ו. $12 + x = 10 / -12$

חשיבה על חשיבה
(חשיבה מטה-קוגניטיבית)

9. בכל סעיף, פתרו את המשוואה שבמסגרת.

היעזרו בפתרון שמצאתם, ופתרו את המשוואות הנוספות בשורה.

$$\frac{x-3}{5}=10$$

$$\frac{x+2}{5}=10$$

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

א. $\frac{x}{5}=10$

$$\frac{3x}{2}=-4$$

$$\frac{x-1}{2}=-4$$

$$\frac{x+1}{2}=-4$$

ב. $\frac{x}{2}=-4$

$$\frac{2(2x)}{3}=6$$

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

$$\frac{2(x+1)}{3}=6$$

ג. $\frac{2}{3}x=6$

חשיבה תבניתית



3. הפתרונות של המשוואות הבאות הם: -4 , -10
התאימו פתרון לכל משוואה.

$$\frac{2(x+1)}{3} + 1 = \frac{x+1}{3} - 2 \quad \text{א.}$$

$$\frac{2(x+1)}{3} + 2 = \frac{x+1}{3} + 1 \quad \text{א.}$$

$$\frac{2(x+1)}{3} - 1 = \frac{x+1}{3} - 2 \quad \text{ד.}$$

$$\frac{2(x+1)}{3} + 2 = \frac{x+1}{3} - 1 \quad \text{ב.}$$

הבנת משמעויות

מתמטיקה משולבת

כיתה ט - חלק ב



מהדורת ניסוי



המחלקה לחינוך המדעי

מתאים לתכנית הלימודים החדשה

דוגמאות



3. בכל סעיף, רשמו פעולת חשבון, כך שתתקבל משוואה שפתרונה, כל המספרים שבתחום ההצבה
($x \neq 0, x \neq 1$).

ג. $\frac{5}{x} \bigcirc \frac{4}{x-1} = \frac{x-5}{x(x-1)}$

א. $\frac{5}{x} \bigcirc \frac{4}{x-1} = \frac{20}{x(x-1)}$

ד. $\frac{5}{x} \bigcirc \frac{4}{x-1} = \frac{5x-5}{4x}$

ב. $\frac{5}{x} \bigcirc \frac{4}{x-1} = \frac{9x-5}{x(x-1)}$

חשיבה הפוכה

5. בדקו את הבוחן, קבעו באילו שלבים יש שגיאות, תקנו אותם ופתרו.
הציבו את הפתרון במשוואה המקורית ובדקו אותו.

בוחן

פתרו את המשוואות.

$$\frac{2}{a-2} + \frac{4}{5a-10} = \frac{1}{5}$$

תחלק ה3בה: $a \neq 2$

$$\frac{2}{a-2} + \frac{4}{5a-10} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{2 \cdot 5 + 4}{5a-10} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{14}{5a-10} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{7}{5a-5} = \frac{1}{5} \quad / \cdot 5(a-1)$$

$$7 = a - 1 \quad / +1$$

$$a = 8$$

א. $\frac{2}{a} + \frac{a-7}{a^2} = -\frac{7}{a^2}$ ג.

תחלק ה3בה: $a \neq 0$

$$\frac{2}{a} + \frac{a-7}{a^2} = -\frac{7}{a^2} \quad / \cdot a^2$$

$$2a + a - 7 = -7$$

$$3a - 7 = -7 \quad / +7$$

$$3a = 0$$

$$a = 0$$

חשיבה על חשיבה
(חשיבה מטה-קוגניטיבית)



6. מיינו את המשוואות לפי מספר הפתרונות. (אין צורך לפתור).

א. $x^2 - 9x + 14 = 0$

ג. $(3x + 1)^2 = 0$

ה. $x^2 + 6 = 0$

ב. $7x^2 + 15x - 10 = 0$

ד. $(2x - 3)(2x + 3) = 0$

ו. $5x(4x - 10) = 0$

חשיבה איכותית



העקבות...

5. כתבו חוק פונקציה קווית משלכם, כך שלמערכת

א. שני פתרונות

ב. אף פתרון

ג. פתרון אחד.

מציאת דוגמאות
חשיבה הפוכה

יהיו:
$$\begin{cases} y = \text{ } \\ y + x^2 = 5x \end{cases}$$



1. בכל סעיף, מצאו משוואות שיש להן אותו פתרון כמו למשוואה הנתונה במסגרת.

א.

$$\frac{x+1}{2} + \frac{x-1}{4} = 5$$

$$\frac{x+1}{2} = 5 + \frac{1-x}{4}$$

,

$$\frac{x+1}{2} = 5 - \frac{x-1}{4}$$

,

$$\frac{x+1}{2} - 5 = \frac{x-1}{4}$$

ב.

$$(x \neq 2, x \neq -2) \quad \frac{3x+1}{x+2} - \frac{x-1}{x-2} = 1$$

$$\frac{3x+1}{x+2} + 1 = \frac{x-1}{x-2}$$

,

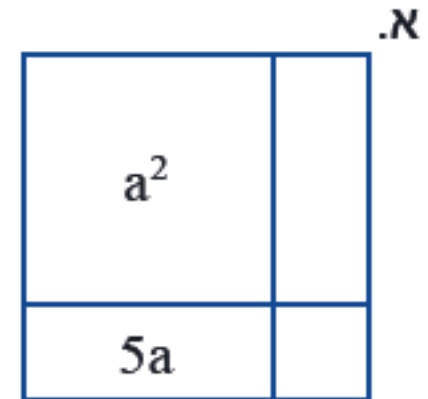
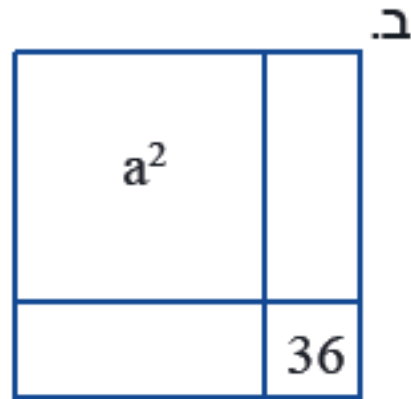
$$\frac{3x+1}{x+2} = \frac{x-1}{x-2} + 1$$

,

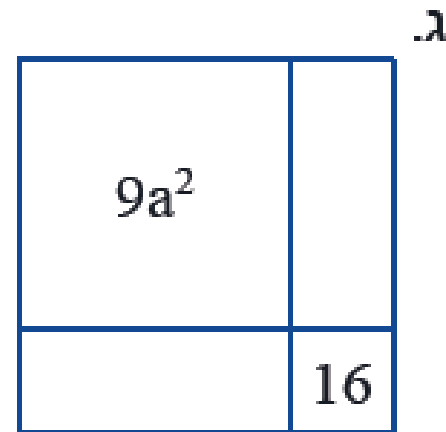
$$\frac{3x+1}{x+2} - 1 = \frac{x-1}{x-2}$$

חשיבה תבניתית

2. מצאו את צלעות הריבועים והשלימו ביטויים מתאימים,



$$(a + \blacksquare)^2 = \blacksquare + 12a + \blacksquare \quad (\blacksquare + 5)^2 = a^2 + \blacksquare + \blacksquare$$



הבנת משמעות
ריבוי "צוגים"
חשיבה הפוכה

$$(3a + \blacksquare)^2 = \blacksquare + 24a + \blacksquare$$



12. קבעו אילו שוויונות נכונים. תנו דוגמה לכל שוויון נכון, ודוגמה נגדית לכל שוויון שאינו נכון.

$$\text{ג. } (a - b)^2 = a^2 - b^2$$

$$\text{א. } (a + b)^2 = a^2 + b^2$$

$$\text{ד. } b \neq 0, \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a^2}{b^2}$$

$$\text{ב. } (a \cdot b)^2 = a^2 \cdot b^2$$

מתן דוגמאות
מטה-קוגניציה
(איתור שגיאות)



12. תלמידים אחדים קיבלו כשיעורי בית לכתוב כמכפלה ,
את הביטוי $x^4 - 16$. התקבלו התשובות הבאות:

רון: $(x^2 + 4)^2$

אלי: $(x^2 - 4)^2$

מור: $x^2 \left(x^2 - \frac{16}{x^2} \right)$

שירה: $x^2(x^2 - 16)$

רות: $(x^2 + 4)(x^2 - 4)$

אסף: $(x + 2)(x - 2)(x^2 + 4)$

טל: $(x - 2)^2 (x + 2)^2$

ניר: $(x - 2)^2 + (x + 2)^2$

מטה-קוגניציה
(בחירת אפשרויות,
איתור שגיאות)



8. השלימו מספרים בדרכים שונות.

א. $(x + \underline{\hspace{2cm}})(x + \underline{\hspace{2cm}}) = x^2 + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + 12$

ב. $(x + \underline{\hspace{2cm}})(x + \underline{\hspace{2cm}}) = x^2 + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + 12$

ג. $(x - \underline{\hspace{2cm}})(x - \underline{\hspace{2cm}}) = x^2 - \underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} + 12$

ד. $(x - \underline{\hspace{2cm}})(x - \underline{\hspace{2cm}}) = x^2 - \underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} + 12$

חשיבה הפוכה
חשיבה מסתעפת

חשיבה מטה-קוגניטיבית

איתור שגיאות

בחירת אפשרויות

התיחסות לפתרונות נתונים

הבנת משמעויות

תקשורת

דיון בשאלות לסיכום

חשיבה אלגוריתמית

חישובים

טרנספורמציות אלגבריות

חשיבה מסתעפת

יצירת דוגמאות

מציאת אפשרויות

שימוש בייצוגים

מתן הסברים

מיומנויות אלגבריות

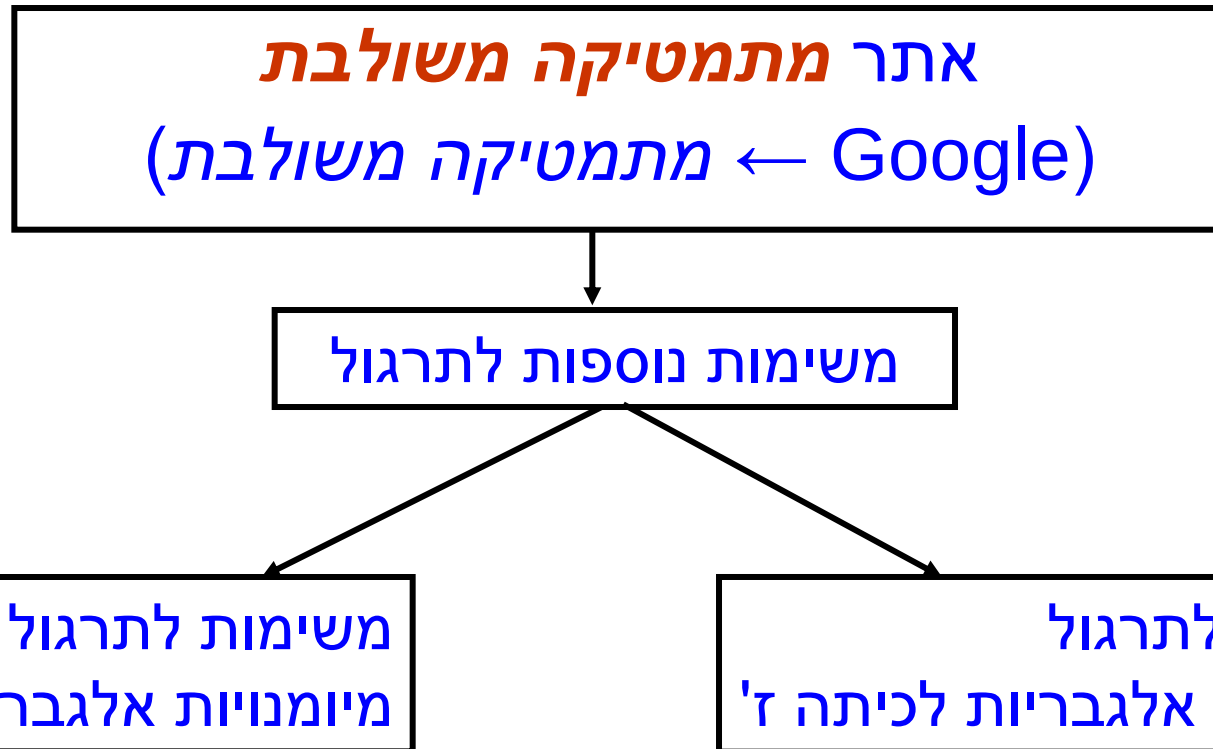
ראיה תבניתית

מציאת קשר בין תרגילים

חשיבה הפוכה



תרגול נוסף:



משימות

- קצרות ומקושרות
- דורשות תהליכי חשיבה מגוונים
- חלקם בעלי פתרונות מרובים
- ברמות קושי מגוונות.

- קצרות ומבודדות
- ממודרות
- אלגוריתמיות
- בעלות פתרון יחיד
- בכמויות גדולות
- ברמת קושי טכני עולה.

•זכירת פרוצדורות

•מעבר מהיר מהבנת משמעות לביצוע פרוצדורה

•חיקוי המורה

•הפעלת חשיבה אלגוריתמית.

•הבנת משמעויות

•מעבר הדרגתי מהבנת משמעויות לביצוע פרוצדורות

•שילוב דרכי פתרון עצמיות ושל אחרים

•הפעלת תהליכי חשיבה מגוונות.

- המורה מדגים פרוצדורות
- המורה מוביל ואחראי ללמידה
- הדגשת תשובות והספקים
- בדיקה ← הדגמה ← עבודה עצמית

- המורה יוצר סביבה לימודית
- המורה "עמית חוקר"
- הדגשת תהליכים
- שיגור משימה ← עבודה ← דיון מסכם

שימוש במיומנויות אלגבריות בפתרון שאלות מילוליות

דוגמאות מספרי מתמטיקה משולבת - כיתה ח

