כיתה ט' | חשבון ומתמטיקה | שיעור 2 מתוך 2 | 45 דק' | חטיבת ביניים | מתאים למלכתי ולממלכתי-דתי

📐 שורש ריבועי וחוקיו

📚 בהתאם לתוכנית הלימודים

בפריסת ההוראה של משרד החינוך לכיתה ט' (תשפ"ז) מופיעים "חוקי חזקות" (מעריך טבעי או אפס) ו"חוקי שורש ריבועי". היחידה מכסה את שניהם, בלי מעריכים שליליים.

משרד החינוך: פריסת הוראה במתמטיקה, כיתה ט', תשפ"ז (PDF)

🎯 מטרות השיעור

- להשתמש בחוקי השורש של מכפלה ושל מנה
- לפשט שורשים ולכנס שורשים דומים
- לקרב שורש בין שני שלמים ולהכיר מספר אי-רציונלי

🚪 פתק כניסה (3 דקות)

בתחילת השיעור כל תלמיד עונה על פתק, בלי ציון:

1. כמה זה $\sqrt{49}$?
2. איזה מספר בריבוע נותן 121?
3. בין אילו שני מספרים שלמים נמצא $\sqrt{30}$?

למורה: בדקו שהתלמידים זוכרים ריבועים עד 15^2. השאלה השלישית מכינה את נושא הקירוב.

🔑 מושגי מפתח

שורש ריבועי

$\sqrt{a}$ הוא המספר האי-שלילי שבריבוע נותן a, כאשר $a \geq 0$

ריבוע שלם

מספר שהוא ריבוע של שלם, כמו 36 או 81

פישוט שורש

הוצאת ריבוע שלם מתוך השורש, $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$

שורשים דומים

שורשים עם אותו מספר בפנים, כמו $3\sqrt{2}$ ו-$5\sqrt{2}$

מספר אי-רציונלי

מספר שאי אפשר לכתוב כשבר של שלמים, למשל √2

📖 הסבר למורה

השורש הריבועי הוא הפעולה ההפוכה לריבוע: $\sqrt{a} = b$ כאשר $b^2 = a$ ו-$b \geq 0$. לכן $\sqrt{16} = 4$ ולא −4.

חוק המכפלה: $\sqrt{(a \cdot b)} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$. חוק המנה: $\sqrt{(a/b)} = \sqrt{a}/\sqrt{b}$ כאשר $a \geq 0$ ו-$b > 0$. החוקים נובעים מחוקי החזקות: $(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b$.

פישוט: מפרקים את המספר לגורם שהוא ריבוע שלם כפול גורם אחר. $\sqrt{50} = \sqrt{(25 \cdot 2)} = 5\sqrt{2}$. כדאי לחפש את הריבוע השלם הגדול ביותר. כינוס: $3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$, כמו $3x + 5x = 8x$. $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ לא מתכנס.

קירוב: $\sqrt{40}$ נמצא בין 6 ל-7, כי $6^2 = 36$ ו-$7^2 = 49$. שורש של מספר טבעי שאינו ריבוע שלם הוא מספר אי-רציונלי: הפיתוח העשרוני שלו אינסופי ולא מחזורי.

טעות נפוצה: $\sqrt{(a+b)} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$. דוגמה: $\sqrt{(9+16)} = \sqrt{25} = 5$, אבל $\sqrt{9} + \sqrt{16} = 3 + 4 = 7$. חוק המכפלה לא עובד על סכום.

✏️ דוגמאות פתורות ללוח

דוגמה 1. פשטו: $\sqrt{72}$

1. מחפשים ריבוע שלם גדול שמחלק את 72: 36
2. $\sqrt{72} = \sqrt{(36 \cdot 2)}$
3. $= \sqrt{36} \cdot \sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

תשובה: $6\sqrt{2}$

דוגמה 2. חשבו: $\sqrt{12} + \sqrt{27}$

1. $\sqrt{12} = \sqrt{(4 \cdot 3)} = 2\sqrt{3}$
2. $\sqrt{27} = \sqrt{(9 \cdot 3)} = 3\sqrt{3}$
3. שורשים דומים: $2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$

תשובה: $5\sqrt{3}$

דוגמה 3. חשבו: $\sqrt{(49/4)}$ ו-$\sqrt{8} \cdot \sqrt{2}$

1. חוק המנה: $\sqrt{49}/\sqrt{4} = 7/2 = 3.5$
2. חוק המכפלה: $\sqrt{8} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{16} = 4$

תשובה: 3.5 ו-4

👩‍🏫 פעילות בכיתה

1. פתיחה: שאלות הכניסה, ותזכורת לטבלת הריבועים עד 15^2.
2. גילוי בזוגות: חשבו $\sqrt{4}\cdot\sqrt{9}$ ו-$\sqrt{36}$. מה שמתם לב?
3. ניסוח חוקי המכפלה והמנה על הלוח.
4. פישוט שורשים: הדגמה של $\sqrt{50}$ ו-$\sqrt{72}$, ואז 3 תרגילים בזוגות.
5. כינוס שורשים דומים: השוואה ל-$3x + 5x$.
6. קירוב: התלמידים ממקמים $\sqrt{20}$, $\sqrt{50}$, $\sqrt{90}$ על ציר מספרים.
7. דף העבודה ושאלות היציאה.

💡 הערות למורה

הטעות $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ עקשנית. הראו דוגמה נגדית מספרית ובקשו מהתלמידים למצוא דוגמה משלהם. לתלמידים מתקשים תנו טבלת ריבועים. לתלמידים מתקדמים: הוכחה ש-$\sqrt{2}$ אי-רציונלי.

❓ שאלות תרגול (בודקים בלחיצה)

1. $\sqrt{50}$ בפישוט שווה ל:

- $25\sqrt{2}$
- $5\sqrt{2}$
- $2\sqrt{5}$
- $10\sqrt{5}$

2. בין אילו שלמים נמצא $\sqrt{55}$?

- 6 ו-7
- 5 ו-6
- 7 ו-8
- 8 ו-9

3. $\sqrt{(16+9)}$ שווה ל:

- 5
- 7
- 25
- $\sqrt{7}$

4. איזה מהמספרים אי-רציונלי?

- $\sqrt{81}$
- $\sqrt{(4/9)}$
- $\sqrt{0.25}$
- $\sqrt{11}$

עוד תרגול: בוחן תרגול של 10 שאלות ליחידה.

🎟️ כרטיס יציאה (3 דקות)

1. פשטו: $\sqrt{45}$

2. חשבו: $\sqrt{20} + 2\sqrt{5}$

תשובות: 1. $3\sqrt{5}$ 2. $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$, לכן $4\sqrt{5}$

📝 בדף העבודה

5 תרגילים, ★ חלק אקסטרה למתקדמים, ומחוון עם פתרון מלא לכל תרגיל. למתקשים יש דף עם תמיכה: מחסן מילים, תזכורת של הכלל ושאלות בשלבים.

מקורות רשמיים לבדיקה

- משרד החינוך: פריסת הוראה במתמטיקה, כיתה ט', תשפ"ז (PDF)
- המרחב הפדגוגי: תוכניות לימודים במתמטיקה לחטיבת הביניים

מחוון: שורש ריבועי וחוקיו

1. תשובה: 6

פתרון:

חוק המכפלה: $\sqrt{36} = \sqrt{12}\cdot\sqrt{3}$

$\sqrt{36} = 6$

2. תשובה: $7\sqrt{2}$

פתרון:

$98 = 49\cdot 2$

$\sqrt{98} = \sqrt{49}\cdot\sqrt{2}$

$= 7\sqrt{2}$

3. תשובה: 6/5

פתרון:

חוק המנה: $\sqrt{36}/\sqrt{25}$

$= 6/5 = 1.2$

4. תשובה: ב. 8 ו-9

פתרון:

$8^2 = 64$

$9^2 = 81$

$64 < 70 < 81$, לכן $8 < \sqrt{70} < 9$

5. תשובה: $4\sqrt{2}$

פתרון:

$\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

$\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

$2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$

★ חלק אקסטרה למתקדמים

6. תשובה: $2\sqrt{3}$

פתרון:

$\sqrt{75} = \sqrt{(25\cdot 3)} = 5\sqrt{3}$

$\sqrt{48} = \sqrt{(16\cdot 3)} = 4\sqrt{3}$

$5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

7. תשובה: 18 ו-10

פתרון:

חזקה של מכפלה: $3^2\cdot(\sqrt{2})^2 = 9\cdot 2 = 18$

$(\sqrt{5})^2 = 5$

$5\cdot\sqrt{4} = 5\cdot 2 = 10$

8. תשובה: 10, ולא 14

פתרון:

קודם מחשבים בתוך השורש: $36 + 64 = 100$

$\sqrt{100} = 10$

$\sqrt{(a+b)} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ אין חוק: $14 \neq 10$

חוקי השורש עובדים רק על מכפלה ומנה

כרטיס יציאה: 1. $3\sqrt{5}$ 2. $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$, לכן $4\sqrt{5}$