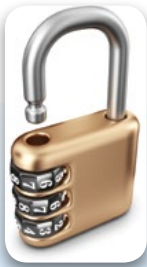


יחידה 25: מספרים אי-רציונאליים ושורש ריבועי

שיעור 1. קבוצות של מספרים



לפניכם משוואות ואי-שוויונות.

א. $x + 7 = 4$ ג. $4x > 8$ ה. $3x - 4 = 10$

ב. $x - 3 = 2$ ד. $2x - 5 = 0$ ו. $3x > 0$

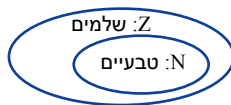
בכל סעיף, פתרו ורשמו אם הפתרונות הם מספרים שלמים חיוביים, מספרים שלמים שאינם חיוביים, או יש גם מספרים שאינם שלמים.

נכיר שמות של קבוצות מספרים.



נוהגים לסמן את קבוצת המספרים הטבעיים באות $N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

נוהגים לסמן קבוצת המספרים השלמים באות $Z = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$



קבוצת המספרים השלמים מכילה את קבוצת המספרים הטבעיים.



1. א. העתיקו את התרשים שבמסגרת, ורשמו כל מספר במקום המתאים בתרשים. רשמו בצד את המספרים שאין להם מקום בתרשים.

$\frac{1}{-2}$	1.2	$-\frac{14}{3}$	$-\frac{14}{2}$	$\frac{15}{3}$	-5	0
$2\frac{1}{4}$	$\frac{100}{5}$	$\frac{100}{6}$	-100	1000	$\frac{2}{1}$	$-\frac{2}{1}$

ב. רשמו שלושה מספרים נוספים שאין להם מקום בתרשים.

2. רשמו כל מספר כמנה של שני מספרים שלמים.

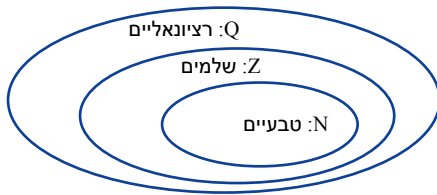
צולאנאות: $5 = \frac{5}{1}$ $-2.3 = \frac{-23}{10}$ $-2.33 = \frac{-233}{100}$ $-2.333 = -\frac{2333}{1000}$ $3\frac{1}{5} = \frac{16}{5}$

1.33 -50 0 $-7\frac{3}{7}$ -0.55 0.25 -1.5 7 $3\frac{7}{20}$ $1\frac{2}{3}$



מספר שאפשר לרשום אותו כמנה של שני מספרים שלמים בצורה $\frac{k}{m}$ כאשר k ו- m מספרים שלמים, $m \neq 0$ נקרא **מספר רציונאלי**.

נוהגים לסמן את קבוצת המספרים הרציונאליים באות Q .



3. א. הסבירו את הטענה: כל מספר שלם הוא מספר רציונאלי.

ב. העתיקו את התרשים, ושכנעו את המספרים הנתונים במשימה 2.

מספר רציונאליים



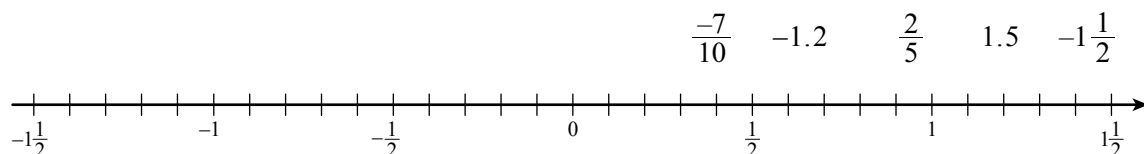
משמעות המילה רציונלי בשפה המדוברת היא הגיוני, מבוסס על חשיבה לוגית, עקבי ומסודר. יחד עם זאת, השימוש בתואר זה בהקשר למספרים - כלומר, בכוני מספרים רציונליים, אינו קשור להיותם "הגיוניים", אלא להגדרתם כמספרים הניתנים לכתיבה כיחס בין שני מספרים שלמים. למילה ratio בלטינית ובאנגלית גם משמעות של יחס בין שני מספרים או בין שני גדלים הנמדדים באותן יחידות.

4. העתיקו והשלימו סימן $>$, $<$ או $=$.

א. $\frac{3}{7} \quad \frac{5}{7}$	ג. $\frac{1}{4} \quad \frac{1}{2}$	ה. $\frac{1}{2} \quad \frac{1}{3}$	ז. $2\frac{1}{7} \quad \frac{15}{7}$
ב. $\frac{3}{8} \quad \frac{2}{7}$	ד. $\frac{2}{5} \quad \frac{1}{3}$	ו. $\frac{4}{12} \quad \frac{1}{3}$	ח. $\frac{3}{7} \quad \frac{3}{8}$



5. א. העתיקו את ציר המספרים, וסמנו עליו כל מספר במקום המתאים.



ב. על הציר ששרטטתם, סמנו בקירוב גם את מקומם של המספרים הבאים:

ג. שרטטו ציר מספרים, וחלקו אותו כך שיהיה נוח לסמן את מקומו של המספר $\frac{5}{7}$.

ד. הסבירו מדוע לכל מספר רציונאלי יש מקום על ציר המספרים.

6. העתיקו והשלימו מספר מתאים.

א. $\frac{1}{4} < \square < \frac{1}{3}$ ב. $\frac{20}{17} < \square < \frac{21}{17}$ ג. $\frac{1}{23} < \square < \frac{2}{23}$



1. רשמו כל מספר כמנה של שני מספרים שלמים.

$2\frac{21}{23}$ -5.125 $-1\frac{4}{7}$ 4.25 0.37
 -0.325 $2\frac{7}{13}$ $7,777$ 7.77 7.7



2. א. תנו דוגמה למספר טבעי. האם הוא מספר שלם?

ב. תנו דוגמה למספר שלם שאינו טבעי.

ג. תנו דוגמה למספר רציונאלי שלילי שהוא מספר שלם.

ד. תנו דוגמה למספר רציונאלי שאינו שלם.



3. א. העתיקו את הטבלה, ורשמו כל מספר בכל מקום המתאים לו בטבלה. (ראו דוגמה).

$\frac{72}{-12}$ $\frac{72}{12}$ $6\frac{19}{20}$ 0.007 $1\frac{7}{8}$ 1 $\frac{-10}{-2}$ -4.5 2.7 0 -1

רציונאלי	שלם	טבעי	
			חיובי
-1	-1		שלילי

ב. האם יש משבצת שבה לא רשמתם מספר? הסבירו.



4. העתיקו את הטבלה, ורשמו מספר בכל משבצת. אם אין מספר מתאים, הסבירו.

רציונאלי	שלם	טבעי	
			חיובי
			שלילי



5. בכל סעיף, סדרו את המספרים לפי סדר גודל. זג/נה:

$\frac{1}{15} < \frac{1}{14} < \frac{1}{3} < \frac{2}{3} < \frac{4}{3}$

א. $\frac{2}{9}$ $\frac{2}{1}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{2}{2}$ $\frac{2}{7}$ ב. $\frac{5}{6}$ $\frac{5}{7}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{7}{5}$ $\frac{6}{5}$ $\frac{10}{5}$



6. בכל סעיף, העתיקו והשלימו מספרים מתאימים.

א. $\frac{20}{70} < \square < \square < \square < \frac{30}{70}$ ב. $\frac{2}{7} < \square < \square < \square < \frac{3}{7}$



7. נתונים המספרים $\frac{4}{7}$ ו- $\frac{3}{7}$

- א. כמה שברים בעלי מכנה 70 יש בין המספרים האלה?
 ב. כמה שברים בעלי מכנה 700 יש בין המספרים האלה?
 ג. כמה שברים בעלי מכנה 7000 יש בין המספרים האלה?
 ד. כמה שברים יש בין המספרים האלה?

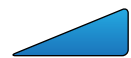


8. א. רשמו מספר רציונאלי הנמצא בין $\frac{1}{2}$ ל- $\frac{2}{3}$

כמה מספרים רציונאליים יש בין $\frac{1}{2}$ ל- $\frac{2}{3}$? הסבירו.

ב. רשמו מספר רציונאלי הנמצא בין $\frac{1}{100}$ ל- $\frac{2}{100}$

כמה מספרים רציונאליים יש בין $\frac{1}{100}$ ל- $\frac{2}{100}$? הסבירו.



9. בכל סעיף, קבעו אם הטענה נכונה. אם כן, הסבירו. אם לא, רשמו דוגמה נגדית.

- א. בין כל שני מספרים טבעיים, יש מספר טבעי.
 ב. בין כל שני מספרים שלמים, יש מספר שלם.
 ג. בין כל שני מספרים רציונאליים, יש מספר רציונאלי.



10. הכניסה למבוך היא דרך משבצת בשורה העליונה, והיציאה דרך משבצת בשורה התחתונה. הניחו נייר שקוף, ועברו רק דרך משבצות שבהן כתוב שוויון נכון.

$\frac{2}{5} = 0.25$	$\frac{1}{4} = 0.25$	$0.2 = \frac{1}{2}$	$0.5 = \frac{1}{5}$
$\frac{1}{4} = 0.4$	$0.8 = \frac{4}{5}$	$0.2 = \frac{1}{5}$	$\frac{1}{4} = 0.25$
$0.3 = \frac{3}{5}$	$\frac{2}{5} = 0.2$	$0.8 = \frac{1}{8}$	$0.4 = \frac{2}{5}$
$0.25 = \frac{1}{25}$	$0.25 = \frac{1}{4}$	$0.5 = \frac{1}{2}$	$0.6 = \frac{3}{5}$
$0.75 = \frac{1}{75}$	$\frac{3}{4} = 0.75$	$0.6 = \frac{1}{5}$	$\frac{2}{5} = 0.2$



שיעור 2. מספרים רציונאליים בשם העשרוני

האם לכל מספר רציונאלי יש שם עשרוני?

אם כן, מה השם העשרוני של $\frac{757}{77}$?

נכיר שמות עשרוניים של מספרים רציונאליים.

1. רשמו את השם העשרוני של המספרים הבאים.

$$\frac{7}{125} = \frac{56}{1000} = 0.056 \quad \text{זלזל:}$$

$$\frac{7}{8} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{19}{200} \quad \frac{9}{50} \quad \frac{7}{100}$$



2. א. רשמו שבר שאי-אפשר למצוא את שמו העשרוני על-ידי הרחבה (כלומר, אי-אפשר לכפול מונה ומכנה באותו מספר, כך שהמספר במכנה יהיה כפולה של 10).

ב. היעזרו במחשבון ומצאו את השם העשרוני של המספרים הרציונאליים הבאים.

$$\frac{20}{13} \quad \frac{21}{22} \quad \frac{7}{15} \quad \frac{5}{11} \quad 1\frac{1}{3}$$

ג. השם העשרוני של כל המספרים בסעיף ב הוא אינסופי מחזורי.

רשמו תחת כל מספר כמה ספרות חוזרות על עצמן.



תזכורת

שבר עשרוני מחזורי רושמים בכתוב מקוצר באמצעות נקודות מעל הספרות החוזרות על עצמן. לספרות החוזרות על עצמן קוראים **המחזור** של השבר העשרוני.

$$\frac{421}{990} = 0.42\dot{5} \quad \frac{5}{11} = 0.4\dot{5} \quad 1\frac{1}{3} = 1.\dot{3} \quad \text{זלזל/אית:}$$

3. רשמו את המספרים הבאים בכתוב עשרוני מקוצר.

$$1.23412341234... \quad 5.3212121... \quad 0.282828... \quad 0.5555...$$

4. א. מצאו במחשבון שם עשרוני למספר $\frac{1}{7}$ שערך אם השם העשרוני מחזורי.

ב. קו שבר הוא גם סימן חילוק. נבדוק באמצעות חילוק מהו השם העשרוני של $\frac{1}{7}$

$$1.000\ldots : 7 = 0.142$$

0

10

07

030

028

0020

0014 המשיכו.

ג. כמה ספרות במחזור של שמו העשרוני של המספר $\frac{1}{7}$?

5. מצאו באמצעות חילוק את השם העשרוני של המספרים הבאים. $\frac{5}{18}$ $\frac{1}{11}$ $\frac{7}{15}$

6. הרכיבו כל שבר כך שהמכנה יהיה כפולה של 10, וקשמו את שמו העשרוני.

$$\frac{17}{125} = \frac{136}{1000} = 0.136 \quad \text{הערה:}$$

$$\frac{9}{40}$$

$$\frac{3}{8}$$

$$\frac{5}{4}$$

$$\frac{7}{20}$$



7. א. פרקו לגורמים ראשוניים את המכנים של השברים במשימה הקודמת.

ב. הסבירו מדוע השברים האלה ניתנים להרחבה (באמצעות כפל של המונה ושל המכנה באותו מספר), כך שיתקבלו שברים שמכניהם כפולות של 10, ומדוע שמם העשרוני סופי.

8. מיינו את המספרים הבאים לשתי קבוצות:

מספרים בעלי שם עשרוני סופי, ומספרים בעלי שם עשרוני אינסופי.

$$\frac{5}{6}$$

$$2\frac{8}{25}$$

$$\frac{1237}{1000}$$

$$\frac{14}{13}$$

$$\frac{15}{8}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{3}{4}$$

9. א. קשמו ארבעה שברים הניתנים להרחבה (כך שהמכנים יהיו כפולה של 10). קשמו גם את שמם העשרוני.

ב. קשמו ארבעה מספרים שאינם ניתנים להרחבה (כלומר, אי-אפשר להרחיב אותם כך שהמכנה יהיה כפולה של 10). קשמו גם את שמם העשרוני.



10. כיצד אפשר לקבוע אם למספר רציונאלי, הרשום כמנה של שני שלמים, יש שם עשרוני סופי או מחזורי? הסבירו.



מסקנה: אם אפשר להרחיב שבר (לכפול את המונה ואת המכנה באותו מספר) כך שהמכנה הוא כפולה של 10, אז יש לשבר שם עשרוני סופי. אפשרות כזו מתקיימת בתנאי שהגורמים הראשוניים של המכנה הם 2 ו-5 בלבד.



אוסף משימות



1. בכל סעיף, הרחיבו את השבר כך שהמכנה יהיה כפולה של 10, ורשמו את השם העשרוני שלו.

א. $\frac{7}{8}$ ב. $\frac{9}{25}$ ג. $\frac{19}{40}$ ד. $\frac{1}{8}$ ה. $\frac{126}{125}$



2. מצאו, באמצעות חילוק, את השם העשרוני של המספרים הבאים, ובדקו במחשבון.

א. $\frac{5}{22}$ ב. $\frac{83}{15}$ ג. $\frac{7}{24}$ ד. $\frac{32}{25}$ ה. $\frac{5}{14}$



3. מיינו את המספרים הבאים לשתי קבוצות:

מספרים בעלי שם עשרוני סופי, ומספרים בעלי שם עשרוני אינסופי. (בדקו במחשבון).

$\frac{26}{27}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{88}{125}$ $\frac{9}{20}$ $\frac{50}{3}$ $\frac{27}{16}$ $\frac{7}{9}$ $\frac{9}{25}$ $\frac{6}{11}$



4. א. קְשֵׁמוּ אֶת הַמַּסְפְּרִים הַבָּאִים בְּכֵתִיב עֶשְׂרוֹנִי מְקוּצָר.

1.4455555... 5.1234121212... 0.223232323... 0.381381381...

ב. קְשֵׁמוּ אֶת הַמַּסְפְּרִים הַבָּאִים כַּמַּסְפֵּר עֶשְׂרוֹנִי אִינְסוּפִי.

$$0.3\dot{4}\dot{5} = 0.3454545... \quad \text{זלזלה:}$$

0.0123̇ 0.0123̇ 0.0123̇ 0.0123̇



5. בְּכָל סַעִיף, קָבְעוּ מַהִי הַסִּפְרָה ה־12 (לְאַחַר הַנְּקוּדָה הָעֶשְׂרוֹנִית) שֶׁל הַמַּסְפֵּר.

א. 0.312̇ ב. 0.312̇ ג. 0.312̇ ד. 5.55446̇ ה. 5.55446̇



6. הַעֲתִיקוּ וְהַשְׁלִימוּ >, < אוּ = (הִיעֲזְרוּ בַּמַּחֲשָׁבוֹן).

א. 0.5̇ < 0.5 ג. 0.6̇ < 2/3 ה. 0.87̇ < 0.87 ז. 0.24̇ < 8/33
ב. 0.5̇ < 0.54 ד. 0.101̇ < 0.101 ו. 0.78̇ < 0.78 ח. 0.24̇ < 8/33



7. הַעֲתִיקוּ וְהַשְׁלִימוּ מַסְפֵּר מֵתָאִים.

א. 0.34̇ < 0.34̇ ג. 7.123̇ < 7.123̇ ה. 3.79̇ < 3.79̇
ב. 12.1̇ < 12.1̇ ד. 3.4̇ < 3.4̇ ו. 3.03̇ < 3.03̇





שיעור 3. מספרים רציונאליים ומספרים אי-רציונאליים

האם יש מספרים שאינם רציונאליים?

האם קיימים מספרים עשרוניים שאי-אפשר לרשום אותם כמנה של שני מספרים שלמים?

נבדוק אם קיימים מספרים שאינם רציונאליים.

$$\frac{5}{18} \quad \frac{4}{11} \quad \frac{7}{12}$$

1. מצאו באמצעות חילוק את השם העשרוני של המספרים הבאים:



חלוקה:

$$7.000 : 12 = 0.58\bar{3}$$

0
70
60
100
096
0040
0036
0004

2. א. איך נדע מתי מתחיל מחזור?

רמז: הדגישו את השאריות שקיבלתם במהלך החילוק.

ב. **יעל** אמרה: אני הפסקתי את פעולת החילוק הארוך כאשר קיבלתי בפעם השנייה אותה שארית, ואז קבעתי מהו המחזור.

בדקו את תרגילי החילוק שביצעתם במשימה 1, והסבירו את טענתה של **יעל**.



3. **רותי** אמרה: ניסיתי למצוא מהו השם העשרוני של $\frac{5}{17}$ וקיבלתי $0.2941176471...$

נראה לי שלא מתקבל מחזור.

יעל אמרה: מוכרח להתקבל מחזור אחרי 16 שלבי חילוק לכל היותר. מי צודקת? הסבירו.

4. א. אילו שאריות עשויות להתקבל בחילוק של $\frac{3}{7}$?

כמה ספרות לכל היותר במחזור אחד של השם העשרוני של $\frac{3}{7}$?
מצאו באמצעות מחשבון את השם העשרוני של $\frac{3}{7}$, כמה ספרות במחזור?

ב. אילו שאריות עשויות להתקבל בחילוק של $\frac{5}{13}$?

כמה ספרות לכל היותר במחזור אחד של השם העשרוני של $\frac{5}{13}$?
מצאו באמצעות מחשבון את השם העשרוני של $\frac{5}{13}$, כמה ספרות במחזור של $\frac{5}{13}$?

ג. אילו שאריות עשויות להתקבל בחילוק של $\frac{1}{11}$?

כמה ספרות לכל היותר במחזור אחד של השם העשרוני של $\frac{1}{11}$?
מצאו באמצעות מחשבון את השם העשרוני של $\frac{1}{11}$, כמה ספרות במחזור של $\frac{1}{11}$?

ד. הסבירו מדוע לכל מספר רציונאלי יש שם עשרוני סופי או מחזורי.



מסקנה: לכל מספר רציונלי יש שם עשרוני סופי או אינסופי מחזורי.

5. נסו למצוא שבר עשרוני שאינו סופי ואינו מחזורי.



6. א. תלמידים הציעו הצעות למספרים עשרוניים אינסופיים שאינם מחזוריים. בדקו את ההצעות והסבירו.
- ההצעה של **נעמי**: $0.1234567891011\dots$ ההצעה של **יהודית**: $0.121212\dots$
- ההצעה של **מירי**: $0.34344344434444\dots$ ההצעה של **תמר**: $0.011012013014015\dots$
- ב. רשמו מספר עשרוני נוסף שאינו סופי ואינו מחזורי.



מספר אי-רציונלי הוא מספר שאי-אפשר לרשום כמנה של שני מספרים שלמים. הייצוג העשרוני של מספר אי-רציונלי הוא שבר עשרוני אינסופי ולא מחזורי.



7. מדוע **אי-אפשר** לכתוב מספר אי-רציונלי כמנה של שני מספרים שלמים?
- איילה** אמרה: אם אפשר היה לכתוב מספר אי-רציונלי כשבר בצורה $\frac{k}{m}$, אז כשהייתי מבצעת את פעולת החילוק $k:m$ היה מתקבל מספר עשרוני.



המשיכו את ההסבר של **איילה**.



אוסף משימות



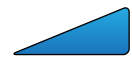
1. מיינו את המספרים הבאים לרציונאליים ולא-רציונאליים.

$$5.1551555155551... \quad 2.1234 \quad \frac{5}{123456} \quad 2.1212222... \quad 21.212121...$$



2. לפניכם מספרים: $\frac{7}{33}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{17}{11}$ $\frac{5}{6}$
לכל מספר מצאו:

- אילו שאריות עשויות להתקבל?
- כמה ספרות לכל היותר בשם העשרוני של המספר?
- מהו השם העשרוני של המספר?



3. א. האם אפשר לרשום שבר עשרוני מחזורי כמנה של שני שלמים?
ב. שער מה השם של המספרים הבאים כמנות של שני מספרים שלמים, ובדקו במחשבון.

$$0.0\dot{7} \quad 0.1\dot{3} \quad 0.8 \quad 0.7 \quad 0.3$$



4. כפלו.

$$0.3\dot{4}\dot{5} \cdot 1000 = 0.3454545... \cdot 1000 = 345.4545... = 345.\dot{4}\dot{5} \quad \text{זכירה:}$$

$$0.1\dot{2}\dot{3}\dot{4} \cdot 10000 \quad 1.\dot{2}\dot{3}\dot{4} \cdot 1000 \quad 0.7\dot{2} \cdot 100 \quad 0.7\dot{2} \cdot 100 \quad 0.7 \cdot 10$$



5. רשמו את המספרים הבאים כשבר פשוט, ובדקו במחשבון.

$$\begin{array}{l} x = 0.\dot{7} = 0.777... \\ 10x = 7.\dot{7} = 7.777... \\ \hline 9x = 7 \\ x = \frac{7}{9} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{נסמן:} \\ \text{נכפול ב- } 10: \\ \text{נחסיר את } x \text{ מ- } 10x \end{array} \quad \text{זכירה:}$$

$$\text{א. } x = 1.\dot{5} \quad \text{ב. } x = 0.8\dot{5} \quad \text{ג. } x = 0.1\dot{2}\dot{3}$$

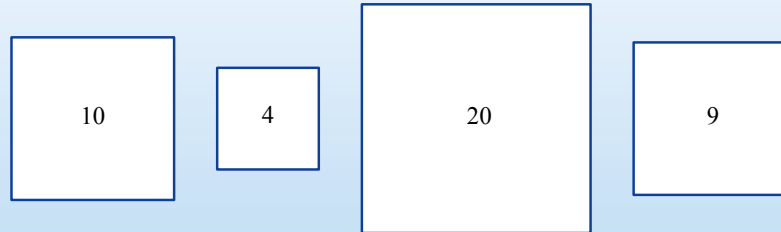
מסקנה:

כל מספר עשרוני, סופי או מחזורי, אפשר לרשום כמנה של שני מספרים שלמים (המכנה שונה מ-0). הסבירו.

שיעור 4. שורש ריבועי



בתוך כל ריבוע רשום שטחו בסמ"ר (השרטוטים הם להדגמה).
מצאו את אורך הצלע (בס"מ) של כל ריבוע.



נלמד למצוא שורש ריבועי שאינו בהכרח מספר שלם, ונבדוק אם השורש הריבועי הוא תמיד מספר רציונאלי.

1. בכל סעיף, רשמו אם יש פתרונות למשוואה, ואם כן, כמה פתרונות.

א. $x^2 = 81$ ב. $x^2 = 121$ ג. $x^2 = -9$ ד. $x^2 = 0$ ה. $x^2 = 169$



תזכורת

- שורש ריבועי של מספר, הוא מספר שהריבוע שלו שווה למספר הנתון.
 - לכל מספר חיובי יש שני שורשים ריבועיים, האחד חיובי והאחר שלילי.
 - מסמנים שורש ריבועי שהוא מספר חיובי כך: $\sqrt{\quad}$
 - שורש ריבועי שהוא מספר שלילי מסמנים כך: $-\sqrt{\quad}$
- דוגמה: $\sqrt{9} = 3$ כי $3^2 = 9$ $-\sqrt{9} = -3$ כי $(-3)^2 = 9$
- למספרים שליליים אין שורשים ריבועיים (בתחום המספרים שאנו מכירים).



2. הסבירו מדוע לא מצאנו פתרון למשוואה $x^2 = -9$

3. א. חשבו את השורשים הריבועיים של המספרים הבאים, והסבירו באמצעות פעולת חזקה.

דוגמה: $\sqrt{100} = 10$ כי $10^2 = 100$

$-\sqrt{25}$ $\sqrt{25}$ $\sqrt{0}$ $\sqrt{64}$ $\sqrt{1}$ $\sqrt{81}$

ב. רשמו שני מספרים שלמים שהריבוע שלהם הוא אותו מספר.

4. א. מצאו בין אילו שני מספרים שלמים עוקבים נמצא כל אחד מהשורשים הריבועיים הבאים, ורשמו כאי-שוויון.

זלמה: $7 < \sqrt{50} < 8$

$-\sqrt{0.5}$ $-\sqrt{32}$ $\sqrt{1.6}$ $\sqrt{\frac{1}{6}}$ $\sqrt{90}$ $\sqrt{15}$

ב. מצאו את השורשים באמצעות מחשבון, ובדקו את תשובותיכם בסעיף א.

5. פתרו. בדקו אם קיימים פתרונות, ואם כן, כמה פתרונות.

א. $3x^2 = 27$ ד. $7 + (2x - 6) = (x - 2)(x - 4)$

ב. $(x + 2)(x - 1) = x - 2$ ה. $2x(x - 6) - 4(8 - 3x) = 0$

ג. $(x - 3)(x + 1) = -2(5 + x)$ ו. $\frac{6x - 3}{2} = x(x + 3)$

6. העתיקו והשלימו $\neq$ או $=$

א. $\sqrt{100 + 25}$ $\sqrt{100} + \sqrt{25}$ ד. $\sqrt{1.21 \cdot 0.04}$ $\sqrt{1.21} \cdot \sqrt{0.04}$

ב. $\sqrt{121 - 81}$ $\sqrt{121} - \sqrt{81}$ ה. $\sqrt{\frac{49}{25}}$ $\frac{\sqrt{49}}{\sqrt{36}}$

ג. $\sqrt{36 \cdot 49}$ $\sqrt{36} \cdot \sqrt{49}$ ו. $\sqrt{\frac{196}{225}}$ $\frac{\sqrt{196}}{\sqrt{225}}$



7. העתיקו והשלימו $\neq$ או $=$ ($b > 0$, $a \geq 0$, $a \neq b$)

א. $\sqrt{a + b}$ $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ ב. $\sqrt{a \cdot b}$ $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ ג. $\sqrt{\frac{a}{b}}$ $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ ד. $b \neq 0$

אפשר להוכיח כי $\sqrt{2}$ הוא מספר אי-רציונאלי. אילו $\sqrt{2}$ היה רציונאלי אז אפשר היה לרשום אותו כמנה של שני שלמים $\frac{a}{b}$, כאשר $\frac{a}{b}$ שבר מצומצם ו- $b \neq 0$.

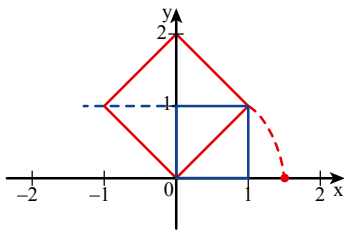


כלומר $\frac{a}{b} = \sqrt{2}$ הוא שבר מצומצם $\Leftrightarrow \frac{a^2}{b^2} = 2 \Leftrightarrow a^2 = 2b^2 \Leftrightarrow a^2$ כפולה של 2 (זוגי).

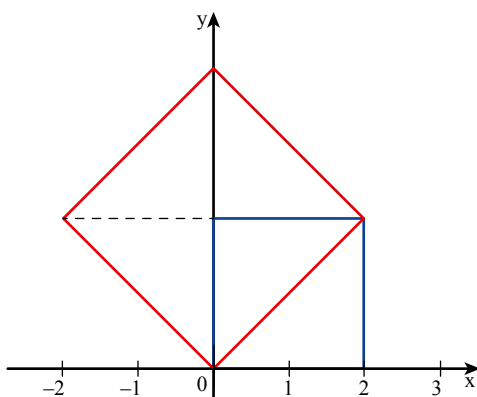
$\Leftrightarrow a$ גם הוא זוגי (כי רק ריבוע של מספר זוגי הוא מספר זוגי) $\Leftrightarrow a^2$ כפולה של 4

אבל $a^2 = 2b^2 \Leftrightarrow 2b^2$ גם הוא כפולה של 4 $\Leftrightarrow b^2$ כפולה של 2 $\Leftrightarrow$ ואז גם b מספר זוגי, וזאת בסתירה להנחה ש- $\frac{a}{b}$ שבר מצומצם.

במשימות הבאות השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.



8. א. מצאו את שטח הריבוע הכחול ואת שטח הריבוע האדום.
 ב. קרשו את אורך צלע הריבוע האדום בעזרת סימן ה- $\sqrt{\quad}$
 ג. העתיקו את השרטוט וקרשו על ציר המספרים (ציר x) את המספר המתאים לאורך הצלע של הריבוע האדום.



9. א. מצאו את שטח הריבוע הכחול ואת שטח הריבוע האדום.
 ב. קרשו את אורך צלע הריבוע האדום בעזרת סימן ה- $\sqrt{\quad}$
 ג. העתיקו את השרטוט וקרשו על ציר המספרים (ציר x) את הנקודה ואת המספר המתאים לאורך הצלע של הריבוע האדום.



במשימות 8 ו-9 מצאנו את מקומם של המספרים $\sqrt{2}$ ו- $\sqrt{8}$ על ציר המספרים. ראינו מתוך דוגמאות, כי גם למספר אי-רציונלי מהצורה $\sqrt{a}$ (כשהשורש הריבועי הוא מספר עשרוני אינסופי ולא מחזורי) יש מקום על ציר המספרים.



אוסף משימות



1. פתרו. בדקו אם קיימים פתרונות, ואם כן, כמה.

א. $5x^2 = 125$ ד. $(2x + 2)(x - 3) = x(x - 4) - 6$

ב. $3x(x - 2) - 8 = x(x - 6)$ ה. $1 + 2x(x + 7) = 7(2x + 1)$

ג. $(x - 2)(x + 4) = 2x(x + 1)$ ו. $\frac{2x - 3}{2} = x(x + 1)$



2. העתיקו ומצאו בין אילו שני מספרים שלמים נמצא כל אחד מהמספרים הבאים. בדקו באמצעות מחשבון.

א. $\square < \sqrt{19} < \square$ ב. $\square < -\sqrt{68} < \square$ ג. $\square < \sqrt{120} < \square$



3. העתיקו והשלימו $>$, $<$ או $=$

א. $\sqrt{5+7}$ $\bigcirc$ $\sqrt{5} + \sqrt{7}$ ה. $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{4}}$ $\bigcirc$ $\frac{\sqrt{5}}{2}$
 ב. $3 + \sqrt{3}$ $\bigcirc$ $\sqrt{9}$ ו. $\frac{5}{\sqrt{5}}$ $\bigcirc$ $\sqrt{5}$
 ג. $-\sqrt{4.5}$ $\bigcirc$ -2 ז. $\frac{3}{\sqrt{5}}$ $\bigcirc$ $\frac{3}{5}$
 ד. $-3 + \sqrt{3}$ $\bigcirc$ $-\sqrt{9}$ ח. $\frac{3}{0.25}$ $\bigcirc$ $\frac{3}{\sqrt{0.25}}$

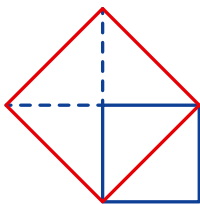


4. שניים מהמספרים הבאים הם אי-רציונאליים. מצאו אותם.

$\sqrt{4}$ $\sqrt{5}$ $-\sqrt{361}$ $\sqrt{0.16}$ $-\sqrt{10}$

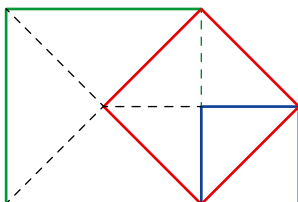


5. שטח הריבוע הכחול 8 סמ"ר (השרטוט הוא להדגמה). חשבו את שטח הריבוע האדום, ואת אורך צלע הריבוע האדום.



6. שטח הריבוע הכחול 9 סמ"ר (השרטוט הוא להדגמה).

- א. חשבו את שטח הריבוע האדום, ואת אורך צלע הריבוע האדום.
 ב. חשבו את שטח הריבוע הירוק, ואת אורך צלע הריבוע הירוק.



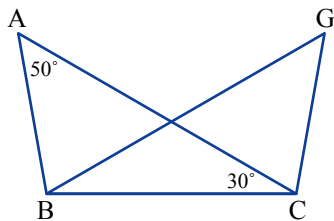
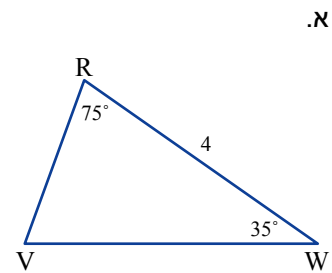
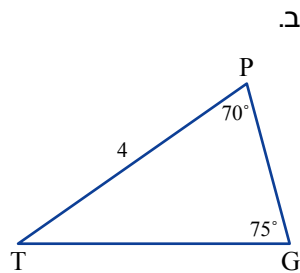
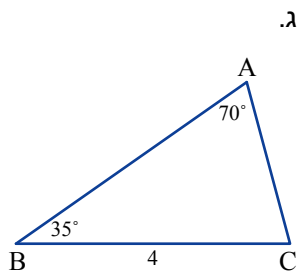
7. בשיעור מופיע קטע מידע שבו מובאת ההוכחה כי $\sqrt{2}$ הוא מספר אי-רציונאלי. קראו את ההוכחה, והוכיחו בדרך דומה כי $\sqrt{3}$ הוא מספר אי-רציונאלי.



שומרים על כושר

חפיפת משולשים

1. מצאו בשרטוט זוג משולשים חופפים, ורשמו לפי איזה משפט הם חופפים (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ).



2. נתון $\triangle ABC \cong \triangle GCB$
 חשבו את הגדלים של הזוויות הבאות:
 $\angle G$, $\angle ABC$, $\angle GBC$, $\angle GBA$, $\angle BCG$

3. בכל סעיף, קבעו על-סמך הנתונים המסומנים בשרטוט, אם אפשר להסיק שהמשולשים חופפים. אם כן, כתבו לפי איזה משפט.

