

**קידום נוער - תוכנית היל"ה
השכלת יסוד ולימודי השלמה**

חוברת לתלמיד

במתמטיקה

תוכנית לימודים למסלול לימודי תעודה

קדם 10 למגזר החרדי

ארגון, כתיבה ועריכה

גלית שאול ואלברט זיקרי

ספטמבר 2014

תוכן עניינים

2	רציונל
4	סדר פעולות חשבון
10	חזקות
13	שברים
27	שבר עשרוני
31	שורשים
35	מספרים מכוונים
44	טכניקה אלגברית
45	תרגול חזקות
50	הצבה בתבנית מספר
54	תרגול - כינוס איברים דומים
58	כפל
60	נוסחאות הכפל המקוצר
66	תרגול מסכם - פתיחת סוגריים וכינוס איברים

רציונל וקשיים במקצוע המתמטיקה

מקצוע המתמטיקה הינו מקצוע בעל חשיבות מרובה. זהו מקצוע שנהנה ממעמד מועדף של מקצוע חובה בבגרות, ומשמש "כרטיס כניסה" להמשך ללימודים גבוהים.

ניתן להסתכל על לימודי המתמטיקה כלמידה בשני ערוצי ידע: הבנה, ומיומנות. מטרת לימוד המתמטיקה, על פי משרד החינוך-

1. התלמיד ידע עובדות יסוד וכן מושגי יסוד, של מדעי המתמטיקה.
2. התלמיד יכיר את היסודות של שפת המתמטיקה המשמשת כיום את שפת ממדעי הטבע, ומדעי החברה, שימוש ההולך וגובר.
3. התלמיד ידע להסיק מסקנות ממודלים מתמטיים בלתי מורכבים לגבי הסיטואציות שלמען המודלים ניבנו.
4. התלמיד יפתח קשרי חשיבה מתמטית לוגית כגון הסקת מסקנות, הכללה, ניתוח, העלאת השערות בדיקתן והוכחתן, ביקורת על תשובותיו וכדומה.
5. התלמיד יוכל להשתמש בטכניקות של חישובים ופיתוחים מתמטיים ואף ישכיל להשתמש בהם בסיטואציות במתמטיות שונות.
6. התלמיד יעצב יחס חיובי למתמטיקה ולא יפתח חרדה מפני המקצוע.

- בתוכנית זו כמו בשאר תוכניות הלימודים הנכתבות ללומדי קידום נוער בתוכנית היל"ה באים לידי ביטוי העקרונות הבאים:
- המקצוע כשפה- השפה המתמטית בעלת כללים, חוקים משלה, ועל הלומד להכיר שפה זו.
- למידה רלוונטית ומשמעותית – בחירת נושאים הקשורים לעולם התוכן של הלומדים.
- למידה הנובעת מתחומי עניין ונקודות חוזק- עידוד סקרנות, הנאה, יצירת חוויות של הצלחה.
- אמונה ביכולתו של הלומד להבין וללמוד מתמטיקה.
- בניית תשתית מתמטית שתאפשר לתלמיד להתקדם לבגרות במתמטיקה.

במקצוע מתמטיקה מתקשים תלמידים רבים, לרבות תלמידים ליקויי למידה.

להלן מאפייני הקשיים המתמטיים

קשיים בתפיסה מרחבית- חזותית או בתפיסה מוטורית, קשיים אלה מקשים על ספירה ברצף, תפיסה כמותית, זיהוי צורות גיאומטריות, אומדן, לימוד מספרים וסמלים, זיהוי כיוני ספרות, חישובים, העתקת צורות והתארגנות על הדף. **קשיים בשפה ובקריאה, קשיים אלה עשויים לגרום לקושי בביצוע מטלות הדורשות** הבנה מילולית והבנת מונחים הקשורים בכמויות, כמו: "נוספו", "ירדו", "נפלו" וכו'. **קשיים בזיכרון, קשיים אלה גורמים לחוסר הבנת החישובים המתמטיים, חוסר יכולת לזכור פעולות אריתמטיות שרירותיות. קושי בזכירת צורות גיאומטריות וסימנים מתמטיים.**

חוסר באסטרטגיות מתמטיות, חוסר זה מונע מהלומד לבחור בדרך הפעולה הנחוצה לפתרון בעיה. יש צורך בהרבה המחשבות והדגמות חזותיות. **קושי בתפיסת כיוונים במרחב ובזמן, תלמידים בעלי קושי זה יתקשו בהערכת זמן** ועלולים לטעות בזיהוי כיוונים במרחב או בכיווני סימנים. **חרדת מתמטיקה, תגובה רגשית זו משבשת את יכולת החשיבה בעת התמודדות עם** בעיה בתחום המתמטיקה. מקור החרדה עשוי להיות רגשי או פיזיולוגי. במצב זה עלולים להיות שיבושי חשיבה, חוסר ארגון ולנטייה להימנע מביצוע המשימה הנדרשת.

מתמטיקה הוא אחד המקצועות המרכזיים הנלמדים במערכת החינוך בישראל בכל שכבות הגיל. חשיבותו הרבה של המקצוע מקורה בנחיצות המתמטיקה לתפקוד האדם הבוגר בתחומי פעילות מרכזיים בחברה המודרנית, בהיותה בסיס לחשיבה הלוגית-כמותית ותשתית ללימודי המדע והטכנולוגיה ולפיתוחם.

עמידה בבחינת בגרות במתמטיקה היא תנאי לקבלת תעודת בגרות.

חוברת קדם 10 תסייע לך בלימודיך.

למד בעניין והנאה !

סדר פעולות חשבון

יצחק הוא שכיר, הוא עובד בדואר 21 ימים בחודש ועל כך מקבל משכורת של 110 ₪ ליום.

כלומר, המשכורת החודשית שלו היא: $21 \cdot 110 = \underline{\hspace{2cm}}$

מכיוון שיצחק הוכיח את עצמו בעבודתו הקשה החליט המנהל להגדיל לו את המשכורת ב 20 ₪ ליום. לפניכם תרגיל, שיעזור לכם לחשב את המשכורת החודשית, פתרו את התרגיל בעזרת שימוש במחשבון.

פעם ראשונה יש להקיש במחשבון את התרגיל ללא הסוגריים ופעם השנייה, עם הסוגריים. רשמו את התוצאות שקיבלתם.



$21 \cdot (110 + 20) =$	
עם סוגריים	ללא סוגריים

בכל פעם קיבלתם פתרון אחר והסיבה לכך, שיש משמעות לסוגריים ולסדר פעולות החשבון.

סוגריים קודמים לכל!

פעולות	סוגריים
חזקות	עגולים ()
כפל / חילוק	מרובעים []
חיבור / חיסור	מסולסלים { }

במסגרת עבודתו, משה מחלק מכתבים. מספר הבית שעל המעטפה הוא תוצאת התרגיל בסמוך לבית. עזרו למשה לחלק את כל הדואר. מתחו קו בין כל מעטפה לבית המתאים לה.



$$7 + 3 \cdot 8 =$$



$$30 - 4 \cdot 6 =$$



$$40 : (2 + 3) \cdot 4 =$$



$$45 : 5 + 7 \cdot 6 =$$



$$19 - 7 + 3 =$$



$$8 : 4 + 7 \cdot 3 =$$



$$5 + (2 + 3) \cdot 7 =$$



$$(30 - 3 \cdot 9) + 8 =$$

חזקות

באחד מימי העבודה, ביקש יעקב לקצר את יום עבודתו בשעתיים, מבלי שזה יפגע לו בשכר.

מנהל העבודה של יעקב הסכים, התנאי היה שבכל יום חיים יעבוד פי שניים יותר שעות מהיום לפניו.

יום א' – 2 שעות

יום ב' – 4 שעות

יום ג' – 8 שעות

יום ד' – 16 שעות

כדי להגיע ל 16 שעות – הפעולה אשר ביצענו היא: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$
בכתיבה מתמטית נכתוב זאת: $2^3 = 16$ (2 בחזקת 3 = 16)

תרגיל כפל :

$$6 \times 6 \times 6 \times 6$$

והנה תרגיל חזקה:

$$6^4$$

* תרגיל חזקה- תרגיל המקצר תרגיל כפל.

* חזקה- בא מחזק. תרגיל שמשמעו חזק, בעל ערך גדול ביותר.



כתבו את התרגילים הבאים כתרגילי חזקות:

1. $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 =$

2. $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 =$

3. $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 =$



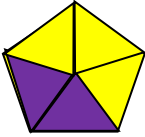
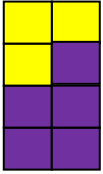

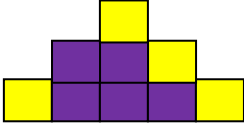
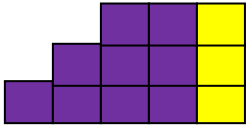
4. $1 \cdot 1 \cdot 1 =$

5. $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 =$

חישוב	מכפלה	השלימו: כתיב חזקות
16	$6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$	2^3
25	$4 \cdot 4 \cdot 4$	5^4
9		10^2



שברים

משה הוא קבלן עצמאי, העסק שלו בונה בניינים באיזורים שונים בארץ. העסק של משה התחיל לבנות מספר פרויקטים בו זמנית: להלן טבלה המייצגת את התקדמות הבנייה של כל הפרוייקטים אשר נמצאים בימים אלו בתהליכי בניה.

תשובה מילולית	יחידות דיור שנוטר לבנות		יחידות דיור בנויות	פרויקט בנייה
	ייצוג שבר	כמה יחידות דיור יהיו בסיום הבניה?	כמה יחידות דיור נבנו?	
משה סיים לבנות: 6 יחידות מתוך 8 יחידות.	$\frac{6}{8}$	8	6	
משה סיים לבנות: _____ יחידות מתוך _____ יחידות.	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	

השוואת שברים

שני פועלים של משה התחרו ביניהם במשך שבוע, מי מבין שניהם יבנה יותר יחידות דיור בכל יום. סמנו ע"י הסימנים $=$, $>$, $<$ מי הצליח לבנות יותר:

1)  $\frac{2}{8}$ _____ $\frac{4}{8}$ 

2)  $\frac{2}{10}$ _____ $\frac{6}{10}$ 

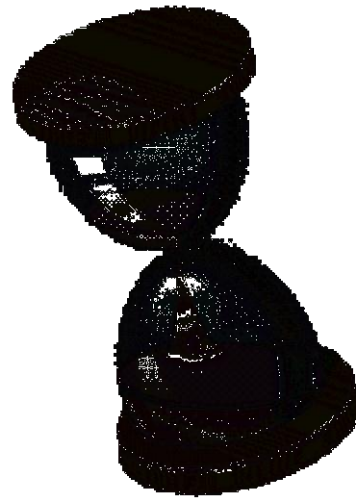
3)  $\frac{4}{7}$ _____ $\frac{2}{7}$ 

4)  $\frac{3}{8}$ _____ $\frac{2}{8}$ 

5)  $\frac{3}{5}$ _____ $\frac{2}{5}$ 

6)  $\frac{1}{5}$ _____ $\frac{4}{5}$ 

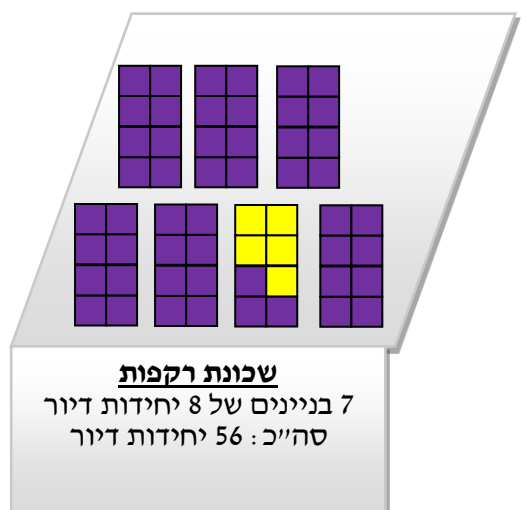
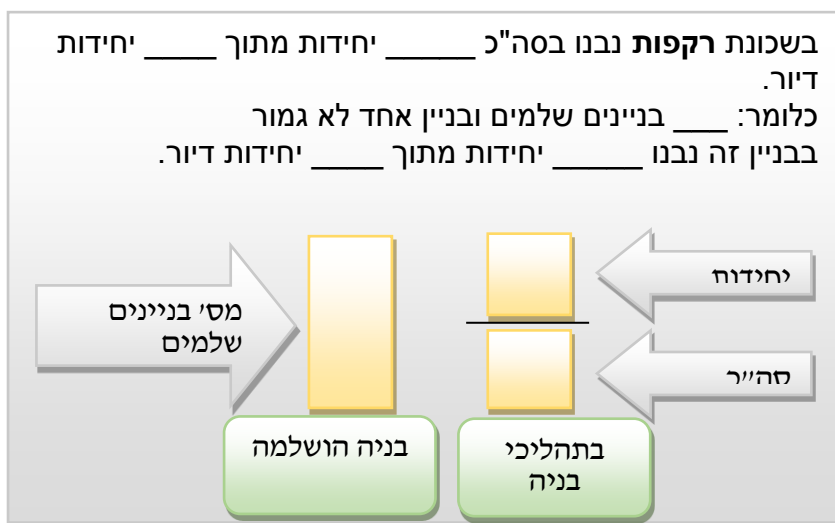
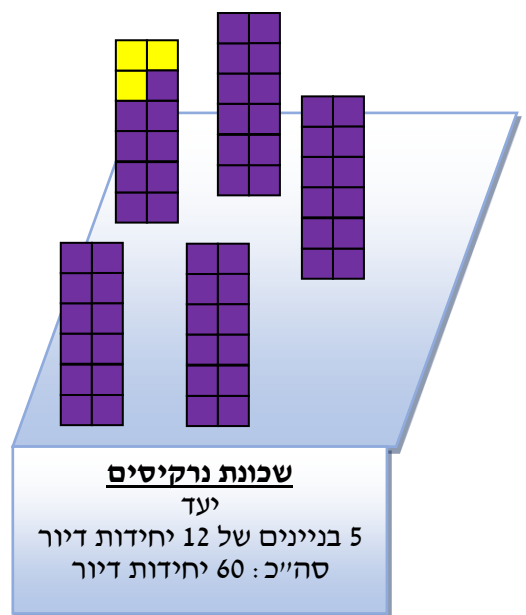
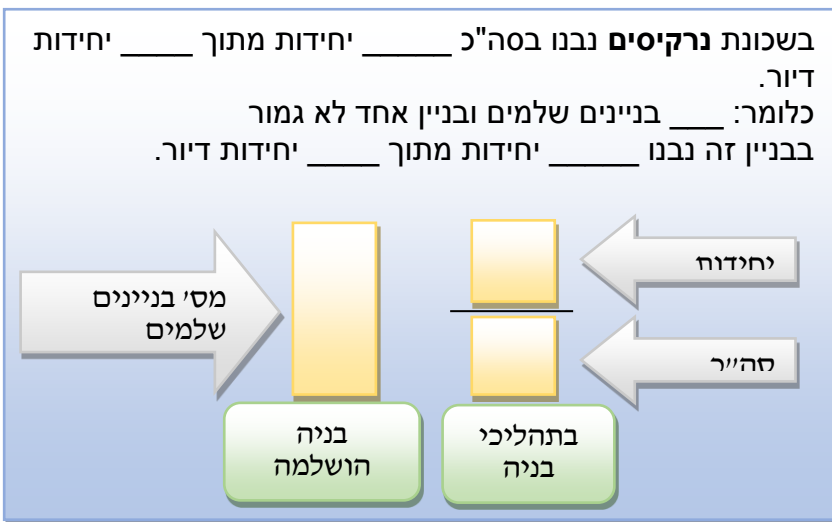
7)  $\frac{4}{8}$ _____ $\frac{3}{6}$ 



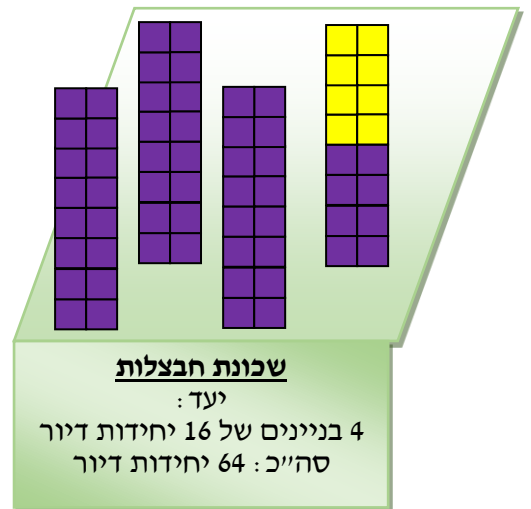
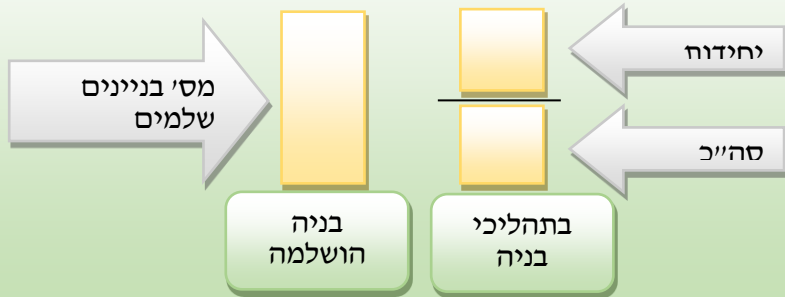
שבר מדומה ושבר מעורב

ראש העיר של קריית יעדים פנה למשה הקבלן בבקשה להקים מספר שכונות.
 בשכונת **נרקיסים** יש לבנות 5 בניינים של 12 יחידות דיור.
 בשכונת **רקפות** יש לבנות 7 בניינים של 8 יחידות דיור.
 בשכונת **חבצלות** יש לבנות 4 בניינים של 16 יחידות דיור.
 משה מיד זימן את הפועלים והחל בעבודתו.
 לאחר חודשיים, הגיע ראש העיר לבדוק את ההתקדמות של הבנייה. ראש העיר גילה כי:

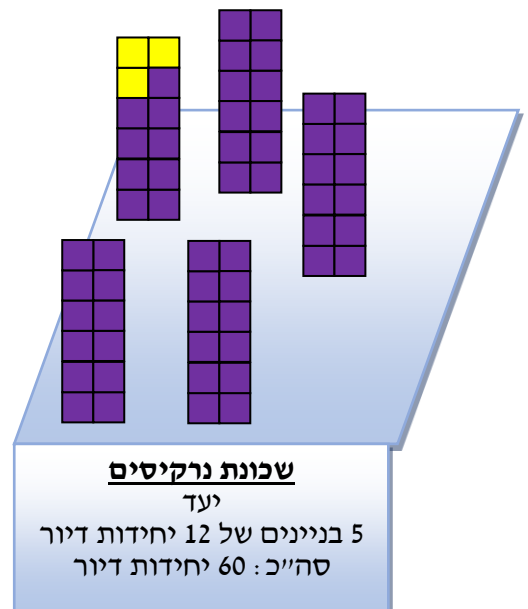
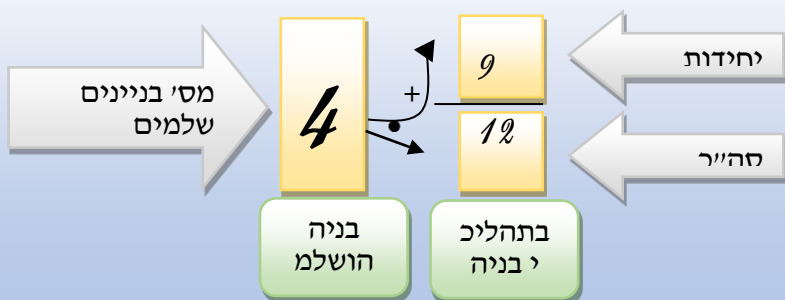
יחידות דיור בנויות ■ יחידות דיור שנתר לבנות ■



בשכונת **חבצלות** נבנו בסה"כ _____ יחידות מתוך _____ יחידות דיור.
 כלומר: _____ בניינים שלמים ובניין אחד לא גמור
 בבניין זה נבנו _____ יחידות מתוך _____ יחידות דיור.



בשכונת **נרקיסים** נבנו בסה"כ _____ יחידות מתוך _____ יחידות דיור.
 כלומר: _____ בניינים שלמים ובניין אחד לא גמור
 בבניין זה נבנו _____ יחידות מתוך _____ יחידות דיור.



סה"כ הושלמה בנייתן של 57 יחידות: $4 \cdot 12 + 9 = 57$

יחידות שנבנו

יחידות בכל בניין

שבר מדומה

שבר מעורב

כמה בניינים של 12 יחידות דיור נכנסים לתוך 57 יחידות דיור שנבנו?

$$\frac{12}{12} + \frac{12}{12} + \frac{12}{12} + \frac{12}{12} + \frac{9}{12} = \frac{57}{12} = 4\frac{9}{12}$$

ארבעה בניינים שבהם נבנו 12 יחידות מתוך 12 יחידות

בניין אחד עם 9 יחידות מתוך 12

שבר מדומה

שבר מעורב

המרת שבר מעורב לשבר מדומה:

$$3\frac{5}{7} = 3 \cdot 7 + 5 = \frac{26}{7}$$

$$\frac{26}{7} = 3\frac{5}{7}$$

המרת שבר מדומה לשבר מעורב: $\color{red}{+}$

כמה פעמים המכנה נכנס לתוך המונה?

7 נכנס שלוש פעמים לתוך 26.

מה השארית? שארית 5.

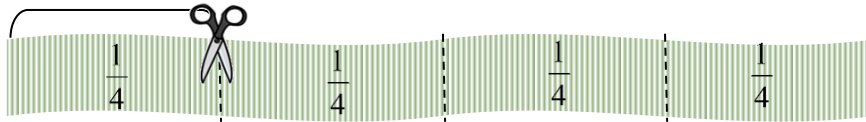
הפכו משבר מדומה לשבר מעורב	הפכו משבר מעורב לשבר מדומה
1) $\frac{6}{3} =$	1) $2\frac{2}{3} =$
2) $\frac{12}{10} =$	2) $1\frac{1}{10} =$
3) $\frac{6}{4} =$	3) $4\frac{3}{4} =$
4) $\frac{2}{1} =$	4) $7\frac{1}{7} =$
5) $\frac{11}{5} =$	5) $3\frac{6}{9} =$

חיבור וחיסור שברים

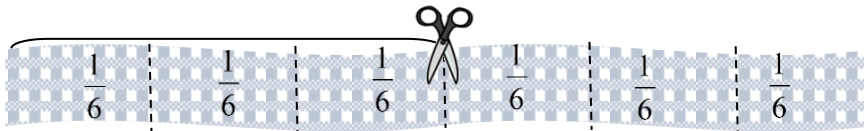
על מנת להגדיל את מכירות יחידות הדיור, יש לעצב דירה לדוגמה.
 משה שלח את שרה המעצבת לחנות וילונות. מטר (x) של בד לוויילון עולה 18 ₪.
 שרה אינה צריכה מטר שלם מכל סוג, אלא רק חלקים ממנו.

שרה ביקשה לקנות: $\frac{1}{4}$ מטר מהווילון הכתום, $\frac{3}{6}$ מטר מהווילון הכחול ו- $\frac{2}{3}$ מטר מהווילון

הירוק.



תחילה נחלק ונגזור את הבדים על פי דרישתה.



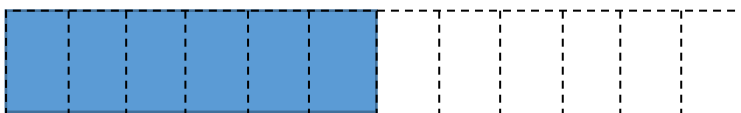
$\frac{1}{3}$

מכיוון שנורא קשה לחשב כמה מטרים שרה קנתה: $\frac{1}{4} + \frac{3}{6} + \frac{2}{3} = ?$

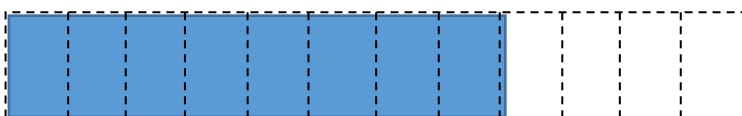
נצטרך למצוא **מכנה משותף**, כלומר, לחלק את כל הבדים למספר שווה של חלקים.
 למשל, לחלק כל בד ל- 12 חלקים.



נוכל לראות ש- $\frac{1}{4}$ שווה ל: $\frac{3}{12}$



נוכל לראות ש- $\frac{3}{6}$ שווה ל: $\frac{6}{12}$



נוכל לראות ש- $\frac{2}{3}$ שווה ל: $\frac{8}{12}$

ניתן לראות לפי האיור כי :

$$\frac{1}{4} = \frac{\quad}{12} \quad \frac{3}{6} = \frac{\quad}{12} \quad \frac{2}{3} = \frac{\quad}{12}$$

הפעולה אשר ביצענו נקראת בשפה מתמטית – **מציאת מכנה משותף**.
על מנת למצוא מכנה משותף, יש לחפש מספר (נמוך ככל הניתן) אשר מתחלק בכל המכנים ומתקבלים מספרים שלמים.
שימו לב לבעיית וילונות של שולה :

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{6} + \frac{2}{3} = ?$$

המספר 12 מתחלק באופן שלם בכל המכנים, לכן המכנה המשותף לשלושת השברים הוא – 12.

$$12 : 4 = 3$$

$$12 : 6 = 2$$

$$12 : 3 = 4$$

יש לחלק את המספר 12 בכל המכנים ולרשום את התוצאה מעל המונים :

$$\frac{3/1}{4} + \frac{2/3}{6} + \frac{4/2}{3} = \quad /12 \quad \text{מכנה משותף}$$

יש לכפול את כל השבר בתוצאה מהשלב הקודם :

$$\frac{3}{12} + \frac{6}{12} + \frac{8}{12} = \frac{17}{12}$$

$$\frac{17}{12} = 1\frac{5}{12}$$

מחיר מטר (x) עולה 18 ₪.

ולכן נחשב במחשבון :

$$1\frac{5}{12} \cdot 18 = \frac{17}{12} \cdot \frac{18}{1} = \frac{306}{12} = 25.5 \quad \text{₪}$$

כפל וחילוק שברים

כאשר כל הפרויקטים של השכונות הסתיימו, הקימו בתוך כל שכונה סניף דואר. חיים העובד בסניף מאוד מרוחק, שמח שיש לו אפשרות לעבוד באחד מסניפי הדואר החדשים אשר הוקמו בשלוש שכונות חדשות. מנהל הדואר הסביר לו, כי ככל שייקח על עצמו שטח חלוקה גדול יותר, כך גם תגדל המשכורת שלו. עזרו לחיים לחשב את השטחים של השכונות (בקילומטרים) על מנת לבחור את השכונה בעלת השטח הגדול ביותר.

<p>א. נכתוב תרגיל המייצג שטח (בסיס X גובה) ב. נשנה את השברים המעורבים לשברים מדומים ג. נכפול את המונים ואת המכנים ד. נפתור</p>		<p>הכלל של מכפלת שברים : יש להכפיל את המונים אחד בשני ואת המכנים אחד בשני.</p>	
<p>א. $5\frac{2}{3} \cdot 8\frac{11}{14} =$</p>	<p>ב. $\frac{5 \cdot 3 + 2 \cdot 8 \cdot 14 + 11}{3 \cdot 14} =$</p>	<p>שכונת נרקיסים</p> <p>$5\frac{2}{3}$</p> <p>$8\frac{11}{14}$</p>	
<p>ג. $\frac{17}{3} \cdot \frac{43}{14} = \frac{\quad}{42}$</p>	<p>ד. לפתור במחשבון</p>		
<p>א.</p>	<p>ב.</p>	<p>שכונת רקפות</p> <p>$5\frac{8}{10}$</p> <p>$6\frac{4}{5}$</p>	
<p>ג.</p>	<p>ד.</p>		
<p>א.</p>	<p>ב.</p>	<p>שכונת חבצלות</p> <p>$6\frac{2}{8}$</p> <p>$5\frac{6}{7}$</p>	
<p>ג.</p>	<p>ד.</p>		

באיזו שכונה כדאי לחיים לחלק דואר? נמק. _____

כאשר אנו מחלקים שבר בשבר אנו כופלים את השבר בהופכי שלו.

המספר ההופכי הוא כאשר הופכים את המונה והמכנה.

המספר ההופכי של $\frac{2}{3}$ הוא $\frac{3}{2}$, המספר ההופכי של $-\frac{3}{5}$ הוא $-\frac{5}{3}$.

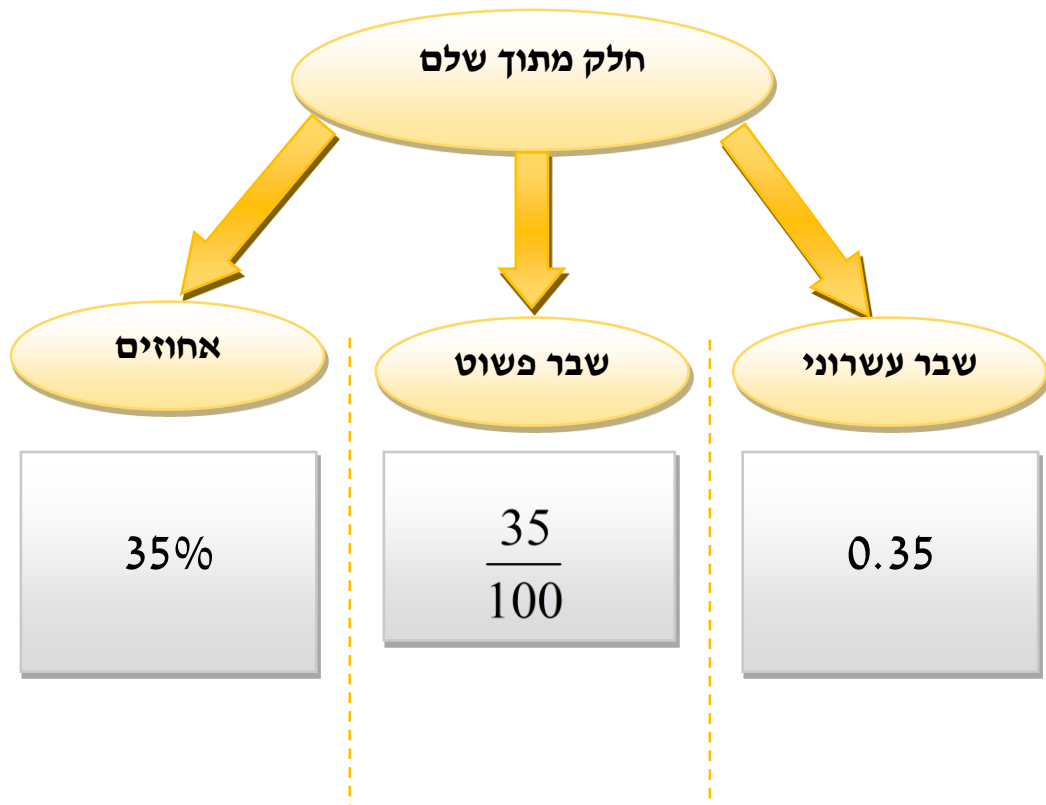
לדוגמא:

$$\frac{2}{3} : \frac{5}{4} \rightarrow \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5}$$

פתרו את תרגילי הכפל והחילוק הבאים: (הפכו לשבר מדומה במידת הצורך) 🚩

1) $\frac{1}{2} : \frac{3}{4} =$		i. $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} =$	
2) $\frac{3}{5} : 9 =$		ii. $\frac{3}{5} \cdot 9 =$	
3) $8 : \frac{4}{5} =$		iii. $8 \cdot \frac{4}{5} =$	
4) $1\frac{1}{4} : 1\frac{3}{8} =$		iv. $1\frac{1}{4} \cdot 1\frac{3}{8} =$	
5) $5 : 3\frac{1}{3} =$		v. $5 \cdot 3\frac{1}{3} =$	

שבר עשרוני



35% הם: $\frac{35}{100}$
 כעת, נפתור במחשבון: $35 : 100 = 0.35$
 התוצאה שתתקבל תהיה **שבר עשרוני: 0.35**

כל ספר עשרוני ניתן להכניס לתבנית הבאה:

אלפים	מאות	עשרות	יחידות	.	עשיריות	מאיות	אלפיות
				.			

לדוגמה: **5,658.07**

אלפים	מאות	עשרות	יחידות	.	עשיריות	מאיות	אלפיות
5	6	5	8	.	0	7	
כתיבה מילולית: חמשת אלפים שש מאות חמישים ושמונה ושבע מאיות							

מקומו את המספרים הבאים לתבניות:

א. 656.032

אלפיות	מאות	עשרות	יחידות		עשיריות	מאיות	אלפים
				●			
				●			
כתיבה מילולית:							

ב. 6053.23

אלפיות	מאות	עשרות	יחידות		עשיריות	מאיות	אלפים
				●			
				●			
כתיבה מילולית:							

ג. 958.006

אלפיות	מאות	עשרות	יחידות		עשיריות	מאיות	אלפים
				●			
				●			
כתיבה מילולית:							

ד. 4563.25

אלפיות	מאות	עשרות	יחידות		עשיריות	מאיות	אלפים
				●			
				●			
כתיבה מילולית:							

ה. 5050.052

אלפיות	מאות	עשרות	יחידות		עשיריות	מאיות	אלפים
				●			
				●			
כתיבה מילולית:							

אלפיות	מאות	עשרות	אחדות	עשיריות	מאיות	אלפיות	א.
2	3	0	6	5	6	אלפים	
כתיבה מילולית: שש מאות חמישים ושש ושלושים ושתיים מאיות							
אלפיות	מאות	עשיריות	אחדות	עשיריות	מאיות	אלפיות	ב.
3	2	0	3	5	0	אלפים	
כתיבה מילולית: ששת אלפים חמישים ושלוש ועשרים ושלוש מאיות							
אלפיות	מאות	עשרות	אחדות	עשיריות	מאיות	אלפיות	ג.
6	0	0	8	5	9	אלפים	
כתיבה מילולית: תשע מאות חמישים ושמונה ושש אלפיות							
אלפיות	מאות	עשרות	אחדות	עשיריות	מאיות	אלפיות	ד.
5	2	5	3	6	5	אלפים	
כתיבה מילולית: ארבעת אלפים חמש מאות שישים ושלוש ועשרים וחמש מאיות							
אלפיות	מאות	עשרות	אחדות	עשיריות	מאיות	אלפיות	ה.
0	5	0	0	5	5	אלפים	
כתיבה מילולית: חמשת אלפים חמישים וחמישים מאיות							

השלימו את הטבלה הבאה :

ייצוג ע"י אחוזים	ייצוג ע"י שבר פשוט	ייצוג ע"י שבר עשרוני
11%	$\frac{16}{100}$	
23%		0.5
	$\frac{14}{100}$	0.2
100%	$\frac{99}{100}$	
		0.005
	$\frac{116}{100}$	
150%		1.2
	$\frac{7}{100}$	
200%		

שבר עשרוני – תרגילי סיכום

1) $0.01 \cdot 3 =$

2) $1 - 0.34 =$

3) $2.81 - 1.2 =$

4) $\frac{2.4}{6} =$

5) $0.51 \cdot 2.6$

6) $0.69 + 2.71$

7) $\frac{6.5}{0}$

8) $\frac{0}{0.02}$

9) $\frac{123.45}{100}$

10) $\frac{123.45}{10}$

פתרונות:

1) 0.03 2) 0.66 3) 1.61 4) 0.4 5) 1.3266 6) 3.4 7) אין פתרון 8) 0 9) 12.345 10) 1.2345

שורש ריבועי

שורש ריבועי הינו פעולה הפוכה לחזקה.

$$\text{למשל: } 5^2 = 25$$

$$\text{ולכן: } \sqrt{25} = 5$$

השלימו את המשפטים הבאים:

$$7^2 = 49 \quad .1 \quad \text{ולכן: } \sqrt{49} = 7$$

$$10^2 = 100 \quad .2 \quad \text{ולכן: } \sqrt{100} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$5^2 = 25 \quad .3 \quad \text{ולכן: } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$6^2 = 36 \quad .4 \quad \text{ולכן: } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2^2 = 4 \quad .5 \quad \text{ולכן: } \underline{\hspace{2cm}}$$

שורש שלישי ומעלה

עד כה למדנו כי: $4 \cdot 4 = 16$ ולכן $\sqrt{16} = 4$

קיימים מצבים נוספים של שברים. למשל:

$4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ - על מנת להגיע למספר 64 היה עלינו להכפיל את המספר 4 **שלוש**

פעמים בעצמו ולכן עלינו להוציא שורש **שלישי** מהמספר 64: $\sqrt[3]{64} = 4$

נבצע זאת במחשבון:

$$3 \Rightarrow \text{shift} \Rightarrow \wedge (\text{חזקה}) \Rightarrow 64$$

מספרים מכוונים

חיבור שני מספרים מכוונים

חיבור שני מספרים שוני סימן	חיבור שני מספרים בעלי אותו סימן	
$5 - 8 = -3$ $-8 + 5 = -3$ $-5 + 8 = 3$ $8 - 5 = 3$	$5 + 8 = 13$ $8 + 5 = 13$ $-5 - 8 = -13$ $-8 - 5 = -13$	דוגמאות
כאשר מחברים שני מספרים שוני סימן, מחסרים את המספר הקטן יותר מהמספר הגדול יותר, ומעתיקים את הסימן של המספר הגדול יותר.	כאשר מחברים שני מספרים בעלי אותו סימן, מחברים בין המספרים ומעתיקים את הסימן המשותף.	כלל
סימן שונה 1. מחסרים 2. הסימן שממנו החסרנו	אותו סימן 1. מחברים 2. הסימן של המחברים	לסיכום

רשום את התשובות במשבצות המתאימות (לפי הדוגמה בסעיף א')

- א $(-7) + (+1) = -6$
- ב $(+2) + (-9) =$
- ג $(+5) + (-7) =$
- ד $(-3) + (+2) =$
- ה $(-1) + (-4) =$
- ו $(-3) + (-6) =$
- ז $(-9) + (+1) =$
- ח $(-2) + (-1) =$
- ט $(+5) + (-9) =$

	ג.	ב.	א.
			-6
	ו.	ה.	ד.
	ט.	ח.	ז.

אם חיבתם נכון – התקבל קיבוע קסם (אותו סכום בכל ריבוע טור או אלכסון)

חיסור שני מספרים מכוונים

פעולת החיסור שקולה לחיבור הנגדי.

$(-)(-) = (+)$
דוגמאות:
 $(+)(-) = (-)$

$$8 - (-9) = 8 + 9 = 17$$

$$8 - (+9) = 8 - 9 = -1$$

- א. סמנו בכל שורה של הטבלה את התרגיל השונה מהאחרים.
ב. סמנו בכל טור את התרגילים שתוצאותיהם שוות.
ג. חברו את כל התרגילים שלא סימנתם. האם קיבלתם אפס?

$(-2) - (+3)$	$(-2) - (-7)$	$(-6) - (-1)$	$(+3) - (+8)$
$(+4) - (+7)$	$(+2) - (-1)$	$(+8) - (+5)$	$(-2) - (-5)$
$(+8) - (+3)$	$(-4) - (-9)$	$(-4) - (+1)$	$(+6) - (+1)$
$(+6) - (+9)$	$(-1) - (+2)$	$(-6) - (-3)$	$(+8) - (+5)$

מצאו את המספר החסר בסוגריים.

$(-9) - (_) = -3$	$(_) - (+8) = -6$	$(+7) - (_) = +4$
$(_) - (-3) = -7$	$(-5) - (_) = +8$	$(_) - (-7) = +5$
$(-2) - (_) = 0$	$(_) - (-9) = +9$	$(-4) - (_) = -4$

פתרונות:

-6	2	3
-10	-13	-2
-2	0	0

כפל שני מספרים מכוונים

כפל שני מספרים שוני סימן	כפל שני מספרים בעלי אותו סימן	
$5 \cdot (-8) = -40$ $-8 \cdot 5 = -40$ $-5 \cdot 8 = -40$ $8 \cdot (-5) = -40$	$5 \cdot 8 = 40$ $8 \cdot 5 = 40$ $-5 \cdot (-8) = 40$ $-8 \cdot (-5) = 40$	דוגמאות
מכפלת שני מספרים שוני סימן היא שלילית	מכפלת שני מספרים בעלי אותו סימן היא חיובית	כלל
$+\cdot(-) = -$ $(-)\cdot+ = -$	$+\cdot+ = +$ $(-)\cdot(-) = +$	בסימנים

1) $(+6) \cdot (-5) =$

2) $(-6) \cdot (-3) =$

3) $0 \cdot (-13) =$

4) $(+19) \cdot 0 =$

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

6) $(-4) \cdot (+2) \cdot (-5) =$

7) $(-7) \cdot (+3) \cdot (-4) =$

8) $(-1) \cdot (-3) \cdot (+5) \cdot (-7) \cdot 0 \cdot (+6) \cdot (-3) =$

פתרונות:

1) -30 2) -18 3) 0 4) 0 5) -16 6) 40 7) 84 8) 0

חילוק שני מספרים מכוונים

חילוק שני מספרים שוני סימן	חילוק שני מספרים בעלי אותו סימן	
$8 : (-2) = -4$ $-8 : 2 = -4$ $-2 \cdot 8 = -16$ $8 : (-2) = -4$	$2 \cdot 8 = 16$ $8 \cdot 2 = 16$ $-2 : (-8) = 0.25$ $-8 : (-2) = 4$	דוגמאות
מנה (תוצאה של תרגיל חילוק) של שני מספרים שוני סימן היא שלילית	מנה (תוצאה של תרגיל חילוק) של שני מספרים בעלי אותו סימן היא חיובית	כלל
$+:(-) = -$ $(-):+ = -$	$+:+ = +$ $(-):(-) = +$	בסימנים

1) $(+36) : (+12) =$

2) $(-42) : (+14) =$

3) $(-42) : (-6) =$

4) $(+72) : (-8) =$

5) $(-45) : (-9) =$

6) $(-32) : (-2) : (-4) =$

7) $(-60) : (+5) : (-6) =$

תשובות:

1) 3 2) -3 3) 7 4) -9 5) 5 6) -4 7) 2

מספרים מכוונים תרגילי סיכום

חיבור מספרים מכוונים

1. $3 + 5$

2. $(+4) + (-5)$

3. $(-7) + (+9)$

4. $(-4) + (-12)$

5. $-\frac{1}{2} + 1$

6. $3.52 + (-5.2)$

7. $(-0.35) + (-1.38)$

8. $0 + (-5.6)$

תשובות

1. 8

2. -1

3. 2

4. -16

5. 0.5

6. -1.68

7. -1.73

8. -5.6

חיסור מספרים מכוונים

תשובות:

- | | | | | | |
|----|------|----|---------------|----|------|
| 1. | -2 | 2. | 9 | 3. | -16 |
| 4. | 8 | 5. | $\frac{1}{2}$ | 6. | 8.72 |
| 7. | 1.03 | 8. | 5.6 | | |

כפל מספרים מכוונים

- | | | | |
|----|--|----|---------------------|
| 1. | $5 \cdot 6$ | 2. | $(+4) \cdot (-5)$ |
| 3. | $(-7) \cdot (+9)$ | 4. | $(-4) \cdot (-12)$ |
| 5. | $\left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-9\frac{1}{3}\right)$ | 6. | $3.52 \cdot (-5.2)$ |
| 7. | $(-0.35) \cdot (-1.38)$ | 8. | $0 \cdot (-5.6)$ |

- | | | | |
|----|---------------------|----|-----------------|
| 1. | $3-5$ | 2. | $(+4) - (-5)$ |
| 3. | $(-7) - (+9)$ | 4. | $(-4) - (-12)$ |
| 5. | $-\frac{1}{2} + 1$ | 6. | $3.52 - (-5.2)$ |
| 7. | $(-0.35) - (-1.38)$ | 8. | $0 - (-5.6)$ |

תשובות:

- | | | | | | |
|----|-------|----|------------------------|----|---------|
| 1. | 30 | 2. | -20 | 3. | -63 |
| 4. | 48 | 5. | $3\frac{1}{9} = 3.111$ | 6. | -18.304 |
| 7. | 0.483 | 8. | 0 | | |

חילוק מספרים מכוונים

1. $20 \div 4$

2. $56 \div (-7)$

3. $(-27) \div (+9)$

4. $(-14) \div (-7)$

5. $\left(-9\frac{1}{3}\right) \div \left(-\frac{1}{3}\right)$

6. $3.52 \div (-0.5)$

7. $(-0.35) \cdot (-0.07)$

8. $0 \div (-5.6)$

תשובות:

1. $5(4 - 12) \cdot (-5)$

2. -8

2. $3. -\frac{50}{-4 - 1}$

4. 2

5. 28

6. -7.04

7. $0.2 \cdot 4 - 3^2$

8. 0

4. $3^2 - 2 \cdot 3 + 4$

5. $\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 3 \cdot \frac{1}{2} - 1$

6. $(-2)^2 - 3 \cdot (-2) - 1$

7. $5 \cdot (-2)^4$

8. $(3 - 4)^2 + (4 - 2)^2$

9. $\frac{3 \cdot 2^3}{2\sqrt{8 - 2^2}}$

10. $2\sqrt{36} - (-2)^5$

תשובות:

1. 40

2. 10

3. -1

4. 7

5. $-\frac{9}{4}$

6. 9

7. 80

8. 5

9. 6

10. 44

תרגול:

טכניקה אלגברית

חזקות

תרגול פעולת החזקה

פתור את תרגילי החזקות שלפניך :

1. 2^4

2. 3^3

3. 2^7

4. 4^4

5. 5^3

6. 2^9

7. 7^3

8. 3^5

9. $(-2)^5$

10. $(-5)^2$

11. $(-4)^3$

12. $(-2)^6$

13. -2^3

14. -6^2

15. -2^4

16. -3^4

17. $-(-7)^2$

18. $-(-3)^3$

19. $-(-6)^3$

20. $-(-5)^4$

תרגול סדר פעולות עם חזקות

פתור את תרגילי החזקות שלפניך :

21. $5^2 - 3^3 + 2^2$

23. $4 \cdot 3^2 + 3 \cdot 2^2$

25. $10^2 : 5^2 - 2 \cdot 3^3$

22. $-2^5 + 4^3 - 6^2$

24. $5 \cdot 2^3 - 2 \cdot 5^2$

26. $2 \cdot (-2)^4 + 5 \cdot 3^2$

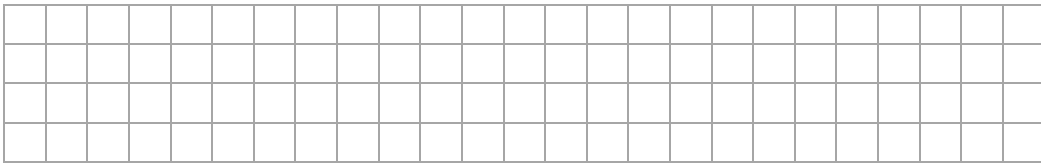
תשובות:

1.	16	7.	343	13.	-8	19.	216	25.	-50
2.	27	8.	243	14.	-36	20.	-625	26.	77
3.	128	9.	-32	15.	-16	21.	2		
4.	256	10.	25	16.	-81	22.	-4		
5.	125	11.	-64	17.	-49	23.	48		
6.	512	12.	64	18.	27	24.	-10		

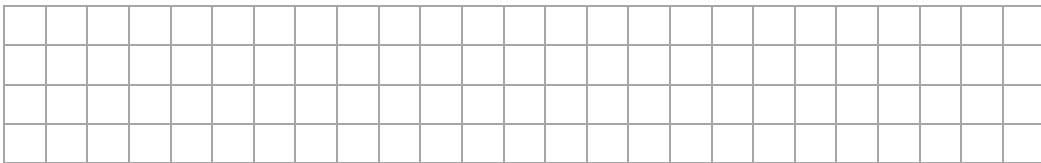
תרגול נוסחה שנייה

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

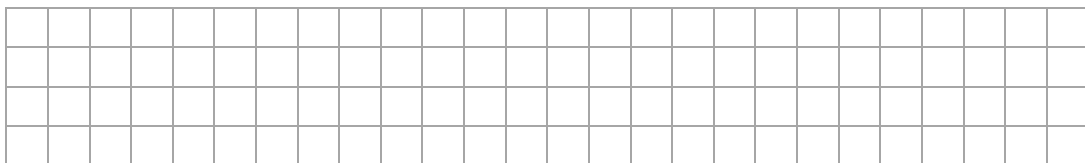
9. $(x - 1)^2$



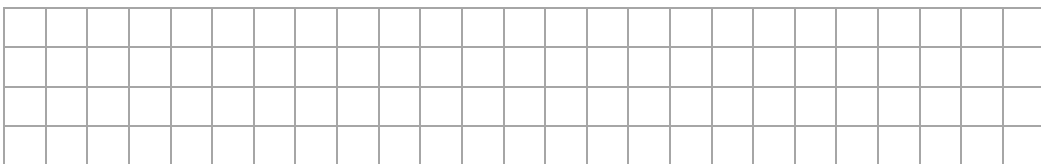
10. $(x - 3)^2$



11. $(4 - x)^2$



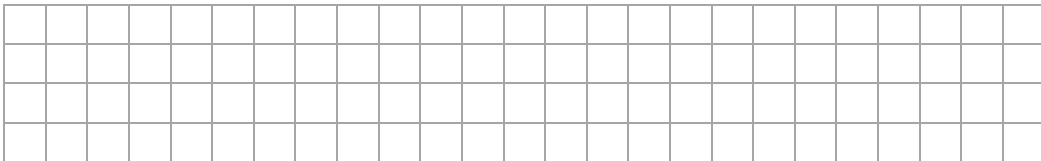
12. $(4 - 2x)^2$



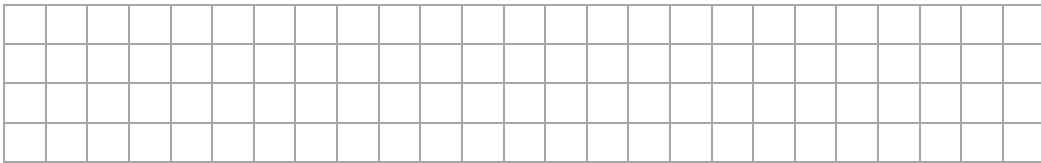
תרגול נוסחה שלישית

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

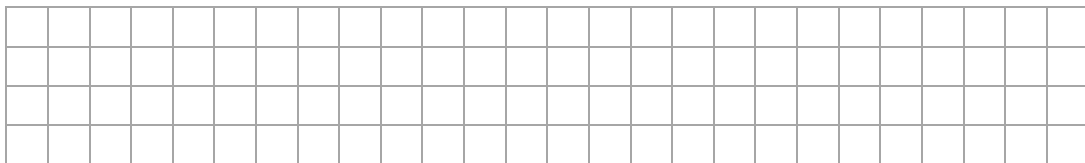
17. $(x - 1)(x + 1)$



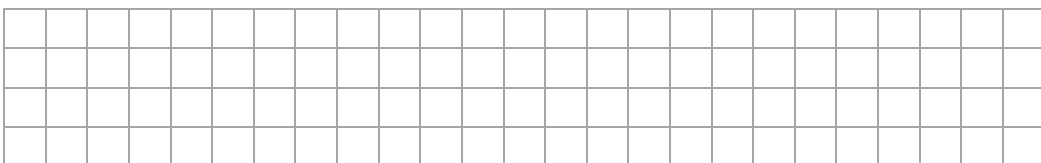
18. $(x - 2)(x + 2)$



19. $(x - 4)(x + 4)$



20. $(2x - 5)(2x + 5)$



תרגול מסכם פתיחת סוגריים וכינוס איברים

1. $x + 2(x - 1) + 2$ תשובה:
 $3x$
1. $2 + 2(x - 1) + x$
 $3x$
1. $x + x(x - 1) + 2$
 $x^2 + 2$
1. $x + (x - 1)^2 + 2$
 $x^2 - x + 3$
1. $x + 2(2 - x) + 2$
 $6 - x$
1. $x^2 + x(x + 1) + 3 - 2x$
 $2x^2 - x + 3$
1. $x + (x - 1)(x + 1) + 2x$
 $x^2 + 3x - 1$
1. $2x^2 - (x - 2)^2 + 2$
 $x^2 + 4x - 2$
1. $x(x + 1) + 2x(x - 1) + 2$
 $3x^2 - x + 2$
1. $6 - 2(x - 5)^2 + 2x$
 $-2x^2 + 22x - 44$
1. $x(x - 1) + 2(x - 1)^2 + (x - 1)(x - 1)$
 $4x^2 - 7x + 3$