

מבחר תשובות לאוסף משימות

יחידה 1: חוקי חזקות

שיעור 1. מהי חזקה?

1.

כתיב חזקות	כמכפלה	חישוב
3^2	$3 \cdot 3$	9
2^3	$2 \cdot 2 \cdot 2$	8
10^3	$10 \cdot 10 \cdot 10$	1000
2^4 4^2 וא	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ $4 \cdot 4$ וא	16
5^4	$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$	625

2. χ

כמות החיידקים בכתיב חזקות	כמות החיידקים כמכפלה	כעבור מספר שעות
8^1	8	1
8^2	$8 \cdot 8$	2
8^4	$8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8$	4
8^{10}	$8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8$	10
8^x	$\underbrace{8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \dots \cdot 8}_{x \text{ פעמים}}$	x

ב. $8^2 = 64$ חיידקים ג. 3 שעות ד. 8^6 חיידקים ה. 8^{13} חיידקים

ו. כמות החיידקים תתחיל לרדת בשלב מסוים בגלל הצפיפות בכלי ומחסור במזון

$$3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 \text{ .}\lambda \qquad 4^2 = 16 \text{ .}\gamma \qquad 3^2 = 9 \text{ .}\kappa \qquad \mathbf{.4}$$

5. רותם צודקת. לפי השרטוט: שטח הריבוע הגדול 7^2 , וסכום שטחי הריבועים הצבועים הוא $9 + 16$

$$64^1 = 64 \text{ .T} \quad 8^2 = 64 \text{ .J} \quad 4^3 = 64 \text{ .U} \quad 2^6 = 64 \text{ .K} \quad \mathbf{.6}$$

שיעור 2. כופלים חזקות

$$a^7 \cdot a \quad 2^8 \cdot 2 \quad 7^{10} \cdot 7 \cdot 1$$

.2

התרגיל	כמכפלה	בכתיב חזקות
$5^4 \cdot 5^3$	$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$	5^7
$4^6 \cdot 4^2$	$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$	4^8
$1^4 \cdot 1^5$	$1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$	1^9
$9^2 \cdot 9^4$	$9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$	9^6
$a^2 \cdot a^7$	$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a$	a^9

3. א. $3^9 \cdot 3^2 = 3^{11}$ ב. $2^4 \cdot 2^1 = 2^5$ ג. $10^4 \cdot 10^8 = 10^{12}$ ד. $5^3 \cdot 5^8 = 5^{11}$

ה. $6^4 \cdot 6^3 = 6^7$ ו. $a^4 \cdot a^5 = a^9$

4. א. $4^4 \cdot 4^5 = 4^9$ ב. $7^9 \cdot 7^3 = 7^{12}$ ג. $2^1 \cdot 2^6 = 2^7$

ד. $3^8 \cdot 3^2 \cdot 3^4 = 3^{14}$ ה. $x^2 \cdot x^6 \cdot x^1 = x^9$ ו. $a^4 \cdot a^3 \cdot a^6 = a^{13}$

5. $8^4 \cdot 8^2 = 8^6$ $8^{10} \cdot 8^3 = 8^{13}$ $a^6 \cdot a^5 = a^{11}$ $a^4 \cdot a^4 = a^8$

6. $2^5 \cdot 2^3 = 2^8$ $2^1 \cdot 2^8 = 2^9$ $2^3 \cdot 2^4 = 2^7$ $2^4 \cdot 2^2 = 2^6$

8. רוי צודק, לפי משפט פיתגורס מתקיים: $3^2 + 4^2 = 5^2$

שיעור 3. מחלקים חזקות

1. א. $\frac{4^5}{4^3} = 4^2$ ב. $\frac{6^{10}}{6^7} = 6^3$ ג. $\frac{7^{12}}{7^8} = 7^4$ ד. $\frac{2^{18}}{2^6} = 2^{12}$

2. א. $\frac{3^9}{3^2} = 3^7$ ב. $\frac{6^{12}}{6^{10}} = 6^2$ ג. $\frac{9^5}{9^4} = 9$ ד. $\frac{2^8}{2^8} = 1$

3.

התרגיל	כמכפלה	בכתיב חזקות
$\frac{4^{12}}{4^2}$	$\frac{4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4}{4 \cdot 4}$	4^{10}
$\frac{5^8}{5^4}$	$\frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}$	5^4
$\frac{2^{15}}{2^5}$	$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}$	2^{10}
$\frac{8^{10}}{8^5}$	$\frac{8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8}{8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8}$	8^5
$\frac{7^9}{7^4}$	$\frac{7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7}{7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7}$	7^5
$\frac{a^9}{a^6}$ $a \neq 0$	$\frac{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}$	a^3

4. בסעיפים א, ד, ה הפתרון: a^3 , בסעיפים ב, ג, ו הפתרון: a^5

5. א, ב, ג, ה

7. מתחזקים

6. א, ב

8.

$\frac{a}{b}$	$\frac{a^3}{b^2}$	$\frac{a^2}{b^3}$
$\frac{a^3}{b^4}$	$\frac{a^2}{b^2}$	a
$\frac{a^2}{b}$	$\frac{a}{b^2}$	$\frac{a^3}{b^3}$

ab^3	1	a^2b^3
a^2b^2	ab^2	b^2
b	a^2b^4	ab

שיעור 4. על קוביות ומה עוד

1. א. ב. 6 ס"מ ג. 6 • 6 סמ"ר ד. 6² סמ"ר ה. פי 9

2. כולם צודקים $(3a)^2 = 3a \cdot 3a = 3^2 \cdot a^2$
3. א. $(2 \cdot 7)^4 = (2 \cdot 7) \cdot (2 \cdot 7) \cdot (2 \cdot 7) \cdot (2 \cdot 7) = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7) = 2^4 \cdot 7^4$
- ב. $(6 \cdot a)^5 = 6a \cdot 6a \cdot 6a \cdot 6a \cdot 6a = (6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6) \cdot (a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a) = 6^5 \cdot a^5$

ג. $(\frac{2}{3})^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2^2}{3^2}$ ד. $(\frac{x}{9})^5 = \frac{x}{9} \cdot \frac{x}{9} \cdot \frac{x}{9} \cdot \frac{x}{9} \cdot \frac{x}{9} = \frac{x^5}{9^5}$

4. א. גדול ב. קטן ג. גדול ד. שווה
5. א. $(\frac{1}{7})^5 < 5 \cdot \frac{1}{7}$ ב. $(\frac{1}{2})^4 > (\frac{1}{2})^5$ ג. $1 = (\frac{1}{4})^0$ ד. $(\frac{2}{5})^3 < \frac{2}{5}$

6.

$2a^3$	$32a$	a^2
$2a$	$(2a)^2$	$(2a)^3$
$16a^2$	$0.5a^3$	$8a$

שיעור 5. מתרגלים חזקות

1. א. $6 \cdot 6 \cdot 6$ ב. $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ ג. $3 \cdot 3$ ד. $8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8$ ה. $4 \cdot 4$ ו. $5 \cdot 5 \cdot 5$
2. בסעיפים ג, ד, ה - הפתרון: 10, בסעיפים א, ב, ו - הפתרון: 100
3. א. 4^7 ב. 5^6 ג. $2^3 \cdot 6^3$ או 12^3 ד. $\frac{2^5}{3^5}$
4. א. 2^3 ב. 1 ג. 1 ד. 3^2
5. הסכום הוא 200 6. הסכום הוא 12 7. שולט בחזקה

שומרים על כושר

1. א. $3x + 6$ ב. $2m + 10$ ג. $2x - 8$ ד. $3a - 21$ ה. $a^2 + 3a$ ו. $x^2 - 9x$
2. א. $18x - 24$, $6(3x - 4)$ ב. $x(x + 2)$, $x^2 + 2x$
3. א. $x + 2$ ב. 6 ג-ד. אפשרי תשובות שונות למשל: 2, $6x + 12$ או 3, $4x + 8$
4. א. $x^2 + 5x + 6$ ב. $a^2 + 10a + 21$ ג. $x^2 + 2x - 8$ ד. $m^2 - m - 12$
5. א. 10 ב. 6 ג. -8 ד. -4 ה. 5 ו. -4

יחידה 2: מספרים גדולים

שיעור 1. חזקות של 10

1. א. 10^5 ב. 10^8
2. א. 9,999, 10,000, 4 אפסים ב. 10^4
3. א. 9,999,999,999, 10,000,000,000, 10 אפסים ב. 10^{10}
4. $100,000 = 10^5$, $10,000,000 = 10^7$, $1,000 = 10^3$, $10,000,000,000 = 10^{10}$
5. א. $\neq$ ב. $\neq$ ג. $=$ ד. $\neq$
6. א. 10^4 , 10^6 ב. 10^9
7. א. 10^5 ב. 10^3 ג. 10^4
8. א. 10^3 ב. 10^5 ג. 10^6

9. א. $10^3 < 1,200 < 10^4$ ב. $10^2 < 725 < 10^3$ ג. $10^5 < 125,000 < 10^6$
 ד. $10^7 < 23,070,000 < 10^8$

שיעור 2. מכפלות עם חזקות של 10

1. א. 10^{11} ב. 10^7 ג. 10^{12} ד. 10^8 ה. 10^{11} ו. 10^{21} ז. 10^9 ח. 10^5 ט. 10^{37}
 2. קטן, $10^7, 10^{10}, 10^{13}, 10^{17}$ גדול
 3. כן, 10^{11}
 4.

ביטוי אלגברי	המספר שיש להציב	הצבה	חישוב	ערך הביטוי
$x^3 + 8x$	10	$10^3 + 8 \cdot 10$	$10 \cdot 10 \cdot 10 + 80$	1,080
	-10	$(-10)^3 + 8 \cdot (-10)$	$(-10) \cdot (-10) \cdot (-10) - 80$	-1,080
$x^3 - 3x$	10	$10^3 - 3 \cdot 10$	$10 \cdot 10 \cdot 10 - 30$	970
	-10	$(-10)^3 - 3 \cdot (-10)$	$(-10) \cdot (-10) \cdot (-10) + 30$	-970
$x^3 \cdot 3x$	10	$10^3 \cdot 3 \cdot 10$	$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 30$	30,000
	-10	$(-10)^3 \cdot 3 \cdot (-10)$	$(-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-30)$	30,000

5. טליה, לפי משפט פיתגורס

שיעור 3. מי מיוחד ממספרים גדולים?

1. א.

מרחק של כוכבי לכת מהשמש	מרחק בכתיב חזקה (ק"מ)	מרחק במספר (ק"מ)
כדור הארץ	$1.5 \cdot 10^8$	$1.5 \cdot 100,000,000 = 150,000,000$
מאדים	$2.3 \cdot 10^8$	$2.3 \cdot 100,000,000 = 230,000,000$
כוכב חמה	$6 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10,000,000 = 60,000,000$
צדק	$8 \cdot 10^8$	$8 \cdot 100,000,000 = 800,000,000$

2. מדע 3. לכת 4. ירין 5. ירין
 6. א. $2,000,000,000$ ב. $90,000,000$ ג. $2.8 \cdot 10^6$
 7. א. $2 \cdot 10^{11}$ ב. $0.056 \cdot 10^9$ 8. א. 10^5 ימים ב. $6 \cdot 10^4$ ימים ג. $4.1 \cdot 10^7$ מטר

יחידה 3: טכניקה אלגברית – נוסחאות הכפל המקוצר

שיעור 1. מכפלות ועוד

1. $(a - 2)(a + 6) = a^2 + 4a - 12$, $(a + 2)(a + 6) = a^2 + 8a + 12$
 $(a - 2)(a - 6) = a^2 - 8a + 12$, $(a + 2)(a - 6) = a^2 - 4a - 12$
 2. א. 1,512 ב. 1,992 ג. 2,747
 3. א. נכון ב. לא נכון, $a^2 - 3a - 10$ ג. לא נכון, $a^2 + 3a - 10$ ד. לא נכון, $a^2 + 7a + 12$ ה. נכון ו. לא נכון, $a^2 + a - 12$

4. א. $ab + 3a - 2b - 6$ ב. $ab - 5a + 2b - 10$ ג. $a + ab + 4 + 4b$ ד. $ab + 2a + b^2 + 2b$ ה. $ab + 2a - b^2 - 2b$ ו. $a^2 - 3a + ab - 3b$
5. א. $3a^2 - 13a - 10$ ב. $2a^2 - 7a - 15$ ג. $2a^2 + 7a - 15$ ד. $x^2 + 2x - 35$ ה. $35 - 2x - x^2$ ו. $12x - x^2 - 35$
6. כמכפלת אורכי שתי צלעות: $(a + 3)(b + 1)$, כסכום שטחי ארבעת המלבנים: $ab + 3b + a + 3$
7. יואב השתמש בחוק הפילוג המורחב, רשם כך: $42 \cdot 23 = (40 + 2)(20 + 3)$ וכפל
8. לדוגמה: $(x + 3)(x + 4)$, $(x + 12)(x + 1)$, $(x + 24)(x + \frac{1}{2})$
9. א. $>$ ב. $<$ ג. $>$ ד. $=$ ה. $>$ ו. $<$ 10. א. $(x + 4)(x + 6)$ ב. $(x + 3)(x + 8)$
11. לדוגמה: א. $(x + a)(x + 2)$ ב. $(x + 3)(x + 5)$ ג. $(x + 3)(x + x)$ ד. $(x + 2x)(x + 3x)$

שיעור 2. נוסחאות הכפל המקוצר

1. א. $(x + 8)^2 = (x + 8)(x + 8) = x^2 + 16x + 64$ ב. $(x + 10)^2 = (x + 10)(x + 10) = x^2 + 20x + 100$ ג. $(x - 1)^2 = (x - 1)(x - 1) = x^2 - 2x + 1$ ד. $(x - 2)^2 = (x - 2)(x - 2) = x^2 - 4x + 4$ ה. $(1 + x)^2 = (1 + x)(1 + x) = 1 + 2x + x^2$ ו. $(2x - 3)^2 = (2x - 3)(2x - 3) = 4x^2 - 12x + 9$
2. $(a + 6)^2 = a^2 + 12a + 36$, $(a - 3)^2 = a^2 - 6a + 9$, $(a - 6)^2 = a^2 - 12a + 36$, $(a + 3)^2 = a^2 + 6a + 9$
3. א. $x^2 + 6x + 9$ ב. $x^2 + 10x + 25$ ג. $x^2 - 20x + 100$ ד. $x^2 - 12x + 36$
4. אפשר לתקן את הביטוי הימני או את הביטוי השמאלי.
- דוגמאות: א. לתקן את הביטוי הימני כך: $(a + 4)^2 - 8a$, או לתקן את הביטוי השמאלי כך: $a^2 + 8a + 16$
- ב. לתקן את הביטוי הימני כך: $(a - 4)^2 - 32$, או לתקן את הביטוי השמאלי כך: $a^2 - 8a + 16$
6. א. 441 ב. 1,444 ג. 1,521 ד. 9,604

7.

•	$x + 3$	$x + 4$	$x + 5$
$x + 3$	$x^2 + 6x + 9$	$x^2 + 7x + 12$	$x^2 + 8x + 15$
$x + 4$	$x^2 + 7x + 12$	$x^2 + 8x + 16$	$x^2 + 9x + 20$
$x + 5$	$x^2 + 8x + 15$	$x^2 + 9x + 20$	$x^2 + 10x + 25$

8.

•	$x + 5$	$x - 6$	$2x + 1$
$x + 5$	$x^2 + 10x + 25$	$x^2 - x - 30$	$2x^2 + 11x + 5$
$x - 6$	$x^2 - x - 30$	$x^2 - 12x + 36$	$2x^2 - 11x - 6$
$2x + 1$	$2x^2 + 11x + 5$	$2x^2 - 11x - 6$	$4x^2 + 4x + 1$

9. א. $>$ ב. $<$ ג. $=$ ד. $<$ ה. $>$ ו. $=$

שיעור 3. מן הסכום אל המכפלה

1. א. $x^2 + 4x + 4$ ב. $4x^2$ ג. $x^2 - 16x + 64$ ד. $49 - 14x + x^2$
3. א. $x + 1$ ב. $x + 3$ ג. $x - 1$ ד. $3 - 2x$

4. א. 3 ב. -2 ג. 7 ד. 2.5 5. א. -4 ב. 18 ג. 4 ד. 0.5
6. א. לריבוע א: $(x+5)^2$, לריבוע ב: x^2 ב. $x^2 + 225 = (x+5)^2$, $x = 20$
ג. אורך צלע ריבוע א: 25 ס"מ, אורך צלע ריבוע ב: 20 ס"מ
7. א. לריבוע א: $(x+2)^2$, לריבוע ב: $(x+1)^2$ ב. $(x+2)^2 = (x+1)^2 + 17$, $x = 7$
אורך צלע ריבוע א: 9 ס"מ, אורך צלע ריבוע ב: 8 ס"מ ג. ב- 4 ס"מ
8. 400 (רושמים את הביטוי $(x-3)^2$, מציבים ומחשבים)

שיעור 4. עוד נוסחאות כפל מקוצר

1.

•	$x-3$	$x-4$	$x+5$
$x+3$	x^2-9	x^2-x-12	$x^2+8x+15$
$x+4$	x^2-x-12	x^2-16	$x^2+9x+20$
$x-5$	$x^2-8x+15$	$x^2-9x+20$	x^2-25

2.

•	$x+2$	$3x+2$	$2x-1$
$x-2$	x^2-4	$3x^2-4x-4$	$2x^2-5x+2$
$3x-2$	$3x^2+4x-4$	$9x^2-4$	$6x^2-7x+2$
$2x+1$	$2x^2+5x+2$	$6x^2+7x+2$	$4x^2-1$

3. א. 6,396 ב. 6,375 ג. 6,364 ד. 8,099
4. א. 600 ב. 25 ג. 620

שיעור 5. פותרים משוואות ושאלות

3. א. 676 ב. 2025 ג. 9975 ד. 4896 ה. 361 ו. 2401
4. א. a^2-25 ב. $6a-25$ ג. a^2+5a-5 ד. $6a-5$
ה. a^2-64 ו. $-7a-64$ ז. a^2-8a+8 ח. $-7a-8$
5. פתרון כל המשוואות הוא $x = 1$
6. א. -3 ב. -3 ג. 2.5 ד. 0.5
7. א. למלבן א: $(x-3)(x+3)$, למלבן ב: $(x-2)(x+1)$ ב. $(x-2)(x+1) = (x-3)(x+3)$
ג. פתרון המשוואה: $x = 7$, צלעות מלבן א: 4 ס"מ ו- 10 ס"מ, צלעות מלבן ב: 8 ס"מ ו- 5 ס"מ
8. א. 24 סמ"ר ב. 10 ג. $(x-1)^2 = (x-5)(x+5)$
ד. פתרון המשוואה: $x = 13$, צלעות המלבן: 18 ס"מ ו- 8 ס"מ, צלע הריבוע: 12 ס"מ
9. א. +, + ב. -, + ג. -, + ד. -, -
10. א. $(5a+3) \cdot 3a+5$ ב. $(5a+3)(3a+5)$ ג. $5a+3 \cdot (3a+5)$

שומרים על כושר

1. א. 24 סמ"ר ב. 24 סמ"ר ג. 16 סמ"ר ד. 11 סמ"ר
2. א. 22 ס"מ ב. בערך 23.2 ס"מ ג. בערך 19.7 ס"מ ד. בערך 17.7 ס"מ

3. 135 סמ"ר 4. א. מ' ב. סמ"ר ג. מ"ר ד. ס"מ ה. ק"מ 5. גל
6. א. 200 ס"מ (= 2 מטר) ב. 11.52 מ"ר ג. 2.96 מ"ר ד. 2 מטר

יחידה 4: הפונקציה הריבועית

שיעור 1. סימטריה

4. ב. $(-1, 4)$ סימטרית ל-A, $(4, 2)$ סימטרית ל-B, $(6, 0)$ סימטרית ל-C, $(3, -2)$ סימטרית ל-D
5. ב. $(0, 5)$ סימטרית ל-A, $(-2, 4)$ סימטרית ל-B, $(-3, -1)$ סימטרית ל-C,
 $(2, 3)$ סימטרית ל-D, $(0, -2)$ סימטרית ל-E ג. A ו-E (נקודות הנמצאות על ציר הסימטריה)
6. רק צורה III אינה סימטרית
7. א. מתקבל מחומש ב. $x = 1$

שיעור 2. זכרים במושגים

1. יורדת, עולה, יורדת
2. א. עד 1 הפונקציה עולה, מ-1 והלאה הפונקציה יורדת
ב. עד 2 הפונקציה עולה, מ-2 והלאה היא יורדת
ג. לכל x הפונקציה עולה ד. עד -1 הפונקציה עולה, מ-1 עד 1 היא יורדת, מ-1 והלאה עולה
3. א. עד 2 הפונקציה עולה, מ-2 והלאה היא יורדת
ב. עד 2 הפונקציה יורדת, מ-2 והלאה היא עולה
ג. לכל x הפונקציה עולה ד. עד -2 הפונקציה עולה, מ-2 עד 2 היא יורדת, מ-2 והלאה עולה
5. א. הפונקציה חיובית: עבור המספרים הגדולים מ-3, הפונקציה שלילית: עבור המספרים הקטנים מ-3
ב. חיובית: בין 1 ל-5, שלילית: משמאל ל-1 ומימין ל-5
ג. חיובית: בין 3 ל-0 ומימין ל-5, שלילית: משמאל ל-3 ובין 0 ל-5
6. א. חיובית: בין 3 ל-3, שלילית: משמאל ל-3 ומימין ל-3
ב. חיובית: בין 3 ל-0 ומימין ל-3, שלילית: משמאל ל-3 ובין 0 ל-3
ג. חיובית: לכל x
ד. חיובית: בין 4 ל-2 ובין 2 ל-5, שלילית: משמאל ל-4, בין 2 ל-2 ומימין ל-5
9. א. כן ב. אי אפשר 10. א. לא נכון ב. נכון ג. נכון

שיעור 3. מהי פרבולה?

1. גרפים א, ג, ד
2. א. ציר y ($x = 0$) ב. $(-3, 11)$ סימטרית ל- $(3, 11)$,
 $(-1, 3)$ סימטרית ל- $(1, 3)$, $(2, 6)$ סימטרית ל- $(-2, 6)$
3. א. ציר הסימטריה: $x = 1$, הקודקוד $(1, -1)$, יורדת: משמאל ל-1 ועולה: מימין ל-1,
שלילית: בין 0 ל-2, חיובית: משמאל ל-0 ומימין ל-2
ב. ציר הסימטריה: $x = -2$, הקודקוד $(-2, -4)$, יורדת: משמאל ל-2 ועולה: מימין ל-2,
שלילית: בין 4 ל-0, חיובית: משמאל ל-4 ומימין ל-0
ג. ציר הסימטריה: $x = 0$, הקודקוד $(0, 1)$, יורדת: משמאל ל-0 ועולה: מימין ל-0, חיובית: לכל x
4. א. ציר הסימטריה: $x = -1$, הקודקוד $(-1, -1)$, יורדת: משמאל ל-1 ועולה: מימין ל-1,-

שלילית: בין -2 ל- 0 , חיובית: מימין ל- 0 ומשמאל ל- -2

ב. ציר הסימטריה: $x = 1$, הקודקוד $(1, 0)$, יורדת: משמאל ל- 1 ועולה: מימין ל- 1 ,

חיובית: עבור כל x פרט ל- 1

ג. ציר הסימטריה: $x = 1$, הקודקוד $(1, 2)$, יורדת: משמאל ל- 1 ועולה: מימין ל- 1 , חיובית: לכל x

5. א. $x = -2$ ב. $(-1, 0)$

שיעור 4. למעלה ולמטה

1. א. ציר y ($x = 0$) ב. $(0, 2)$ 2. א. ציר y ($x = 0$) ב. $(0, 400)$

3. א. בשני המקרים $y = 4$ ב. בשני המקרים $y = 5$

4. $y = x^2 + 3$: הקודקוד $(0, 3)$, אין נקודות חיתוך עם ציר x

$y = x^2 - 3$: הקודקוד $(0, -3)$, יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x

5. א. $y = x^2 + 3$: הקודקוד $(0, 3)$, אין נקודות חיתוך עם ציר x

$y = x^2 - 2$: הקודקוד $(0, -2)$, יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x

$y = x^2 + 150$: הקודקוד $(0, 150)$, אין נקודות חיתוך עם ציר x

$y = x^2 - 100$: הקודקוד $(0, -100)$, יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x

ב. ציר הסימטריה: $x = 0$, הפונקציה יורדת עד 0 , הפונקציה עולה מ- 0 והלאה, קודקוד על ציר y

6. מוזזות 7. א. מספר חיובי ב. 0 ג. מספר שלילי

8. א.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	10	5	2	1	2	5	10

ג. ציר הסימטריה הוא ציר y , משוואתו $x = 0$ ד. עולה: מימין ל- 0 , יורדת: משמאל ל- 0

שיעור 5. מתרגלים חקירה של $y = x^2 + c$

1. א. $(0, -4)$ ב. שתי נקודות אפס

2. א. גרף I: $y = x^2 + 2$, גרף II: $y = x^2 - 2$ ב. לפרבולה I: $(0, 2)$, לפרבולה II: $(0, -2)$

3. א. גרף I: $y = x^2 + 5$, גרף II: $y = x^2 + 3$, גרף III: $y = x^2$, גרף IV: $y = x^2 - 4$

ג. למשל: הקודקוד על ציר y , משמאל ל- 0 יורדת ומימין ל- 0 עולה, ציר y הוא ציר הסימטריה

4. א.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	10	5	2	1	2	5	10

ג. ציר הסימטריה הוא ציר y ד. $(0, 1)$ ה. עולה: מימין ל- 0 , יורדת: משמאל ל- 0 ו. אין נקודות אפס

5. א. $(1, 0)$, $(-1, 0)$ ב. $(10, 0)$, $(-10, 0)$

6. למשל: א. $y = x^2$ ב. $y = x^2 - 10$ ג. $y = x^2 + 9$

7. א. $(3, 9)$, $(-3, 9)$, $(0, 0)$ ב. $(3, 12)$, $(-3, 12)$, $(0, 3)$

ג. $(3, 14)$, $(-3, 14)$, $(0, 5)$ ד. $(3, 3)$, $(-3, 3)$, $(0, -6)$

8. א.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	5	0	-3	-4	-3	0	5

ג. ציר y ד. $(0, -4)$ ה. עולה: מימין ל- 0 , יורדת: משמאל ל- 0

ו. שתי נקודות אפס $(2, 0)$, $(-2, 0)$ ז. חיובית: מימין ל- 2 ומשמאל ל- -2 , שלילית: בין -2 ל- 2

שומרים על כושר

1. א. 8 דקות, 20 ס"מ ב. 30 דקות ג. 35 ס"מ
2. $y = 2x - 1$, $y = 5(x - 2)$, $y = x^2 - 4$, $y = 14 - x^2$ 3. 6
4. ריבוע קסם, הסכום בכל שורה, טור או אלכסון הוא 15

יחידה 5: פונקציה ריבועית – ימינה ושמאלה

שיעור 1. מזיזים ימינה

1. א. ב. (4, 0) ג. $x = 4$

2. א.

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	9	4	1	0	1	4	9

- ג. ציר הסימטריה: $x = 1$, קודקוד (1, 0), נקודת אפס (1, 0), חיתוך עם ציר y: (0, 1),
 תחום עלייה: מ-1 והלאה, תחום ירידה: עד 1
 3. א. $y = (x - 2)^2$
 4. פרבולה א: $y = (x - 2)^2$, ציר הסימטריה $x = 2$, פרבולה ב: $y = (x - 6)^2$, ציר הסימטריה $x = 6$
 5. א. (6, 0) ב. (10, 0) ג. (25, 0) ד. (0, -6)
 6. א. $y = (x - 4)^2$ ב. $y = (x - 10)^2$ ג. $y = (x - 20)^2$ ד. $y = (x - 150)^2$
 7. א. (1, 36) ב. (13, 36) 8. $y = (x - 4)^2$

שיעור 2. שותלים פרחים

1. גרף עליון: $y = x^2 - 3$, ציר הסימטריה $x = 0$, הקודקוד (0, -3)
 גרף שני: $y = (x - 3)^2$, ציר הסימטריה $x = 3$, הקודקוד (3, 0)
 גרף שלישי: $y = x^2 + 3$, ציר הסימטריה $x = 0$, הקודקוד (0, 3)
 גרף רביעי: $y = x^2$, ציר הסימטריה $x = 0$, הקודקוד (0, 0)
 2. א. 64 מ"ר, 121 מ"ר ב. 9 מטר, 24 מטר ג. מספרים גדולים מ-4
 3. א. 49 מ"ר, 144 מ"ר ב. 8 מטר, 23 מטר ג. מספרים גדולים מ-3 ד. $y = (x - 3)^2$

שיעור 3. מזיזים שמאלה

1. א. $y = (x + 2)^2$ ב. $y = (x - 2)^2$ 2. א. $x = -5$ ב. (-5, 0)
3. א. ציר הסימטריה $x = -3$, הקודקוד (-3, 0), נקודת האפס (-3, 0), חיתוך עם ציר y (0, 9),
 תחום עלייה: מ-3 והלאה, תחום ירידה: עד -3
 4. א. $y = (x + 2)^2$
 5. א. פרבולה א: $y = (x + 2)^2$, פרבולה ב: $y = (x + 6)^2$
 6. א. (-6, 0) ב. (-10, 0) ג. (-25, 0) ד. (0, 6)
 7. א. $y = (x + 4)^2$ ב. $y = (x + 10)^2$ ג. $y = (x + 20)^2$ ד. $y = (x - 4)^2$
 8. חוק הפונקציה שקודקודה (5, 0) הוא $y = (x - 5)^2$,
 חוק הפונקציה שציר הסימטריה שלה $x = -5$ הוא: $y = (x + 5)^2$

שיעור 4. חידות בפונקציה ריבועית

1. החוקים של הפרבולות מימין לשמאל: $y = (x - 2)^2$, $y = (x + 2)^2$, $y = x^2 + 2$, $y = x^2 - 2$

2. א. $y = (x - 1)^2$ מתאים לפרבולה התחתונה ב. $y = x^2 - 1$ מתאים לפרבולה העליונה
 3. למשל: פרבולות שציר הסימטריה שלהן הוא ציר y: א, ב, ה
 פרבולות שציר הסימטריה שלהן מקביל לציר y: ג, ד, ו
 4. א. 7 ב. $y = x^2 - 9$ ג. $(0, -9)$
 5. א. התוצאה 1, מספר נוסף לאותה תוצאה: 4 ב. $y = (x - 3)^2$ ג. $(3, 0)$

שומרים על כושר

1. א. $3x + 5y = 160$ ג. לא, כי אז שלושה שתילי אבוקדו יעלו 180 ש"ח, ד. כן, מחיר שתיל מנגו 8 ש"ח
 ה. 15 ש"ח
 2. א. $4x + 5y = 92$ ב. 16 קופסאות לפתן ג. 13 קופסאות
 3. א. $(-1, 3)$ ב. $(5, -2)$ ג. $(-2, 5)$
 4. א. $15x + 5y = 45$ ב. $3x + 3y = 15$ ג. מחיר בול מהסוג הראשון 2 ש"ח, ומהסוג השני 3 ש"ח
 5. א. נסמן: מחיר עפרון x ש"ח, ומחיר מחברת y ש"ח
 $8x + 2y = 26$
 $3x + 2y = 16$ ב. מחיר עפרון 2 ש"ח, מחיר מחברת 5 ש"ח ג. 60 ש"ח

יחידה 6: פונקציה ריבועית – שיקוף ועוד

שיעור 1. שיקוף בציר x

1.

חוק הפונקציה	שיעורי נקודות הקודקוד	קודקוד מכסימום/מינימום	יש או אין נקודות חיתוך עם ציר x
$y = x^2 + 3$	$(0, 3)$	מינימום	אין
$y = x^2 - 3$	$(0, -3)$	מינימום	יש
$y = -x^2 + 3$	$(0, 3)$	מכסימום	יש
$y = -x^2 - 3$	$(0, -3)$	מכסימום	אין

2. ב. 2 נקודות ג. ציר הסימטריה $x = 0$, הקודקוד $(0, 2)$, נקודות האפס $(1.41, 0)$ $(-1.41, 0)$,
 חיתוך עם ציר y $(0, 2)$, תחום עלייה: עד 0, תחום ירידה: מ-0 והלאה,
 הפונקציה חיובית: בין -1.41 ל- 1.41 , הפונקציה שלילית: עד -1.41 ומ- 1.41 והלאה
 3. א. $y = -x^2 + 5$ ב. מכסימום
 4. פרבולה א: $y = -x^2 + 4$ קודקוד מכסימום, פרבולה ב: $y = x^2 - 4$ קודקוד מינימום
 5. כל הכבוד 6. א. אינסוף, למשל: $y = x^2 + 1$, $y = -x^2 + 5$
 ב. למשל: $y = x^2 + 2$ (קודקוד מינימום), $y = -x^2 + 2$ (קודקוד מכסימום) ג. לא
 7. למשל: א. $y = x^2 + 10$, $y = -x^2 + 8$ ב. $y = x^2$, $y = -x^2$, $y = (x - 3)^2$ ג. $y = -x^2 + 16$

שיעור 2. עוד פרבולות – מתיחות וכיווצים

1. פרבולה א: $y = x^2$, פרבולה ב: $y = 4x^2$
 2. פרבולה א: $y = \frac{1}{4}x^2$, פרבולה ב: $y = \frac{1}{2}x^2$, פרבולה ג: $y = x^2$, פרבולה ד: $y = 2x^2$
 3. ג. ציר הסימטריה $x = 0$, הקודקוד $(0, 0)$, קודקוד מכסימום, נקודת האפס $(0, 0)$

חיתוך עם ציר y (0, 0), תחום עלייה: עד 0, תחום ירידה: מ-0 והלאה

4. ב. (0, 0) ג. $x = 0$
5. ב. לדוגמה: $y = x^2$, $y = -x^2$, $y = -5x^2$, $y = 8x^2$ ג. אינסוף
6. ב. לדוגמה: $y = x^2 - 16$, $y = -x^2 + 16$, $y = -5x^2 + 20$, $y = 8x^2 - 4$ ג. אינסוף
7. סופ טוב 8. ב. מינימום ג. $y = x^2 - 4$ 9. ב. מקסימום ג. $y = -3x^2 + 3$
10. א. לא נכון, למשל: $y = 2x^2 + 4$ ב. לא נכון, למשל: $y = -2x^2 - 10$ ג. נכון ד. לא נכון
11. $y = \frac{1}{2}x^2 - 8$

שיעור 3. מתרגלים

1. א. $y = x^2 + 4$ ב. $y = x^2 + 2$ ג. $y = x^2 - 2$ 2. תפוח
3. א. $y = 2x^2$ ב. $y = -x^2 + 1$ ג. $y = -x^2$ ד. $y = x^2 + 6$ 4. מצוין
5. הפרבולות מימין לשמאל: $y = x^2 + 2$, $y = 2x^2$, $y = x^2 - 2$
6. הפרבולות מימין לשמאל: $y = 3x^2$, $y = -x^2 + 3$, $y = -3x^2$, $y = x^2 - 3$
7. לדוגמה: א. $y = x^2 + 1$, $y = 2x^2 + 1$ ב. $y = -x^2 + 1$, $y = -2x^2 + 1$ ג. $y = x^2 - 2$, $y = 5x^2 - 2$ ד. $y = -x^2 - 2$, $y = -3x^2 - 2$
8. למשל: פרבולות עם קודקוד מינימום ופרבולות עם קודקוד מקסימום
- או: פרבולות עם קודקוד בנקודה (0, 1) ופרבולות עם קודקוד בנקודה (0, -1)
9. למשל: פרבולות עם קודקוד מינימום ופרבולות עם קודקוד מקסימום
- או: פרבולות שהקודקוד מעל ציר x ופרבולות שהקודקוד מתחת לציר x

שומרים על כושר

1. א. בשעה 4:00, -1° , בשעה 11:00, 6° ב. בשעות 1:00, 9:00, 22:00 ג. בשעה 12:00, 7°
- ד. בשעה 6:00, -2° , ה. 3° ו. בשעות 3:00, 8:00 ז. חיובית: עד 3:00, ומ-8:00 והלאה,
- שליטת: בין 3:00 ל-8:00 ח. ירדה, עלתה, ירדה 2. גרף ב

יחידה 7: עוד פונקציות ריבועיות

שיעור 1. פונקציות ריבועיות מהצורה $y = x^2 + bx$

א. 1.	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	x
	5	0	-3	-4	-3	0	5	y

ג. נקודות אפס (0, 0), (-4, 0), ציר הסימטריה: $x = -2$, קודקוד (-2, -4), קודקוד מינימום, תחום עלייה: מ-2 והלאה, תחום ירידה: עד -2, חיובית: מימין ל-0 ומשמאל ל-4, שלילית: בין 0 ל-4

2. פרבולה א: $y = x^2 - 3$, פרבולה ב: $y = -x^2 - 3$, פרבולה ג: $y = x^2 + 3x$
3. פרבולה א: $y = -x^2 + 3x$, פרבולה ב: $y = -x^2 + 3$, פרבולה ג: $y = x^2 - 3x$, פרבולה ד: $y = x^2 + 3$
4. כן, לפי יואב: $b = 0$, לפי אסף: $c = 0$

שיעור 2. פונקציות ריבועיות מהצורה $y = ax^2 + bx$

1. הפרבולות מימין לשמאל: $y = 2x^2 - 3x$, $y = -20x^2 - 3x$, $y = \frac{1}{2}x^2 - 3x$
2. הפרבולות מימין לשמאל: $y = 10x^2 - 3x$, $y = 2x^2 - 3x$, $y = x^2 - 3x$
3. פרבולה א: $y = x^2 - 2x$, פרבולה ב: $y = x^2$, פרבולה ג: $y = x^2 + 4x$ 4. טוב מאד
5. ג. נקודות אפס (0, 0), (0, 2), ציר הסימטריה: $x = 1$, קודקוד (-3, 1), קודקוד מינימום, תחום עלייה: מ-1 והלאה, תחום ירידה: עד 1, חיובית: מימין ל-2 ומשמאל ל-0, שלילית: בין 0 ל-2

שיעור 3. מציאת נקודות אפס בדרך אלגברית

1. א. 6, 0. ב. 4, 0. ג. -4, 0. ד. 6, 0. ה. 4, 0. ו. 6, 0.
 2. א. 5, 0. ב. -5, 0. ג. 5, 0. ד. 1, 0. ה. 2, 0. ו. 3, 0.
 3. א. 4, 0. ב. -4, 0. ג. 12, 0. ד. 6, 0. ה. 10, 0. ו. -4, 0.
 4. א. (0, 0), (4, 0). ב. $x = 2$ ג.
- | | | | | | | | |
|---|----|---|----|----|----|---|---|
| x | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | s |
| y | 5 | 0 | -3 | -4 | -3 | 0 | 5 |
5. א. (0, 0), (6, 0). ב. $x = 3$ ה. (3, 9) ו. תחום עלייה: עד 3, תחום ירידה: מ-3 והלאה
 6. נקודות אפס (0, 0), (5, 0), ציר הסימטריה: $x = 2\frac{1}{2}$, קודקוד $(2\frac{1}{2}, -6\frac{1}{4})$, מינימום עלייה: מ- $2\frac{1}{2}$ והלאה, ירידה: עד $2\frac{1}{2}$, חיובית: משמאל ל-0 ומימין ל-5, שלילית: בין 0 ל-5
 7. א. $x^2 - 2x = x(x - 2)$ ב. $x^2 + 2x = x(x + 2)$ ג. $-x^2 + 2x = x(-x + 2)$
 8. $2x^2 - 6x = x(2x - 6)$ אספק צודק
 9. 7, 5 או -5, -7

שיעור 4. עוד פרבולות – למעלה ולמטה

1. א. ציר הסימטריה: $x = 4$, הקודקוד: (4, 16) ב. 5 יחידות למעלה ג. ציר הסימטריה: $x = 4$, הקודקוד: (4, 21) ד. הפונקציה הנתונה: (0, 0), הפונקציה המוזתת: (0, 5)
2. א. נכון ב. נכון ג. לא נכון ד. נכון
3. לפונקציות $y = -2x^2 + 4x$, $y = -\frac{1}{2}x^2 + x$ ציר סימטריה $x = 1$
- לפונקציות $y = 4x^2 - 12x$, $y = x^2 - 3x$ ציר סימטריה $x = 1.5$
- לפונקציות $y = 4x^2 + 8$, $y = -6x^2 + 12$ ציר סימטריה $x = 0$
- לפונקציה $y = 2x^2 + 4x$ ציר סימטריה $x = -1$
- לפונקציות $y = x^2 + 3x$, $y = 3x^2 + 6x$ ציר סימטריה $x = -1.5$
4. א. $x = 3$ ב. מינימום ג. (-4, 3) ד. (5, 0) ה. עולה: מ-3 והלאה, יורדת: עד 3, חיובית מימין ל-5 ומשמאל ל-1, שלילית בין 1 ל-5
5. ג. ציר הסימטריה: $x = 2$, קודקוד (2, 9), נקודות אפס (0, 5), (-1, 0), חיתוך עם ציר y: (0, 5), תחום עלייה: עד 2, תחום ירידה: מ-2 והלאה, חיובית: בין -1 ל-5, שלילית: עד -1 ומ-5 והלאה
6. גרף I: $y = x^2 + 4x - 3$, גרף II: $y = x^2 + 4x + 1$, גרף III: $y = x^2 + 2x - 1$

שיעור 5. שימושים של פונקציה ריבועית

1. א. $x(20 - x)$ ב. $x = 10$ ד. ה. (10, 100) קודקוד מכסימום

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

א. 2.	0	11	20	27	32	35	36	35	32	27	20	11	0	y
-------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---

ג. 20 סמ"ר, 4 ס"מ או 8 ס"מ ד. 6 ס"מ, ריבוע

3. 0 או -2 4. 0 או -1 5. א. $A(0, 0)$, $B(4, 0)$ ב. $C(2, 20)$

שומרים על כושר

- א. ישר II ב. ישר I: $y = 50x + 300$, ישר II: $y = 100x + 200$ ג. לבריכה I: 50 מ"ק, לבריכה II: 100 מ"ק ד. $B(0, 100)$ ה. $C(0, 200)$ ו. $A(2, 400)$
- א. ישר I מתאר בריכה מתמלאת, ישר II מתאר בריכה מתרוקנת ב. ישר I: $y = 50x + 100$, ישר II: $100x + y = 400$ ג. $B(0, 100)$ ד. $C(0, 400)$ ה. $A(2, 200)$ ו. $D(4, 0)$

יחידה 8: מקבילית

שיעור 1. מהו מרובע?

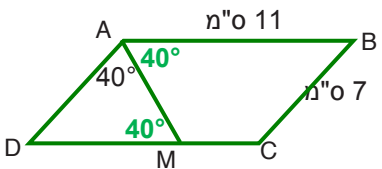
- ב. שלושת הזוגות הנוספים של צלעות סמוכות הם: MP ו- PQ , PQ ו- QK , QK ו- KM ג. הזוויות הנגדיות הן: $\angle M$ ו- $\angle Q$, $\angle P$ ו- $\angle K$
- ב. הזוג הנוסף של צלעות נגדיות הוא: AM ו- BR
- שני המרובעים הגדולים חופפים ושלושת המרובעים הקטנים חופפים
- ב. חמישה מרובעים ג. $ENBA$, $DNAE$, $CNED$, $BNDC$, $ANCB$
- א. $\angle D = 138^\circ$ ב. גודל הזווית הנישאה 255° , $\angle B = 45^\circ$, $\angle C = 30^\circ$ ג. $\angle B = 97^\circ$, $\angle C = 117^\circ$
- א. כן, הזווית הרביעית היא 60° ב. לא ייתכן, כי הזווית הרביעית היא 0° ג. ייתכן, המרובע הוא קעור 3 זוויות של 50° , והזווית הרביעית היא 210°
- א. גם הזווית הרביעית ישרה ב. למשל, שלוש זוויות של 105° והרביעית של 45° ג. לא חייב להיות מרובע קעור למשל, שלוש זוויות של 80° והרביעית של 120° ד. אי אפשר כי הסכום של ארבע זוויות קהות גדול מ- 360°
- א. אי אפשר, כי נותרו רק 80° לשתי הזוויות ב. כן, למשל: גודל הזוויות האחרות 100° , 30° , 30° ג. כן, למשל: מרובע שזוויותיו 150° , 60° , 70° , 80°

שיעור 2. הגדרות וזיהוי של מקביליות

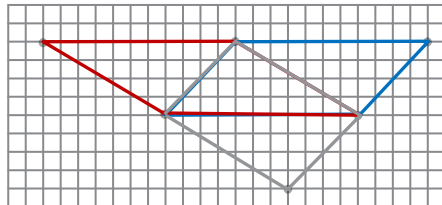
2. תשע מקביליות 3. $\angle B = \angle D = 55^\circ$, $\angle BAD = \angle BCD = 125^\circ$
- א. $\angle ACD = 24^\circ$, $\angle ACB = 80^\circ$, $\angle ABC = 66^\circ$ ב. CD אינו מקביל ל- AB ג. $AD \parallel BC$ ד. המרובע $ABCD$ אינו מקבילית יש רק זוג אחד של צלעות מקבילות
- א. $\angle ACD = 34^\circ$, $\angle ACB = 80^\circ$ ב. $CD \parallel AB$ ג. $AD \parallel BC$ ד. המרובע $ABCD$ הוא מקבילית
- א. $\angle BAD = 125^\circ$, $\angle ADB = 27^\circ$, $\angle BDC = 28^\circ$ ב. $CD \parallel AB$ ג. $AD \parallel BC$ ד. המרובע הוא מקבילית

7. א. $\angle EMR = 90^\circ$ זוויות מתחלפות בין EMIIAR ב. $\angle ERM = 45^\circ$, $\angle RMA = 45^\circ$, $\angle A = 45^\circ$
 ג. $\triangle EMR$ ו- $\triangle MRA$ הם משולשים שווים שוקיים (יש לכל אחד מהם שתי זוויות שוות)
 8. א. שתי זוויות של 52° ושתי זוויות של 128° ב. שתי זוויות של 37° ושתי זוויות של 143°
 ג. שתי זוויות של 60° ושתי זוויות של 120°

שיעור 3. תכונות המקבילית

1. א. אורכי הצלעות: 13 ס"מ, 13 ס"מ, 5 ס"מ, 5 ס"מ
 ב. למשל, מקבילית שאורכי צלעותיה 10 ס"מ, 10 ס"מ, 8 ס"מ, 8 ס"מ
 2. א. הנתונים שגויים כי זוג אחד של צלעות נגדיות אינן שוות ב. הנתונים בסדר
 ג. הנתונים שגויים הזוויות הנגדיות אינן שוות (במשולש שווה צלעות גודל כל זווית 60°)
 3. א. $\angle AKR = 80^\circ$, $\angle ERK = 80^\circ$, $\angle RKE = 40^\circ$, RK אינו חוצה זווית
 ב. $\angle AKR = 55^\circ$, $\angle ERK = 55^\circ$, $\angle RKE = 55^\circ$, RK חוצה את $\angle ERA$ ואת $\angle EKA$
 ב. $DA = DM$ (יש שתי זוויות שוות במשולש)
 ג. $DA = DM = 7$ ס"מ, $DC = 11$ ס"מ, לכן $MC = 4$ ס"מ
 4. א. 

5. א. בשרטוט שלוש מקביליות ב. $DB = BF = 4$ ס"מ, $FC = CE = 5$ ס"מ, $DA = AE = 6$ ס"מ
 ג. $DE = 12$ ס"מ, $FE = 10$ ס"מ, $DF = 8$ ס"מ
 6. ב. היקף המקבילית הגדולה (20 יחידות) גדול פי 2 מהיקף המקבילית המשוורטטת
 ג. שטח המקבילית הגדולה (24 מעוינים) גדול פי 4 משטח המקבילית המשוורטטת
 7. שלוש המקביליות משורטטות כאן בשרטוט אחד בצבעים שונים



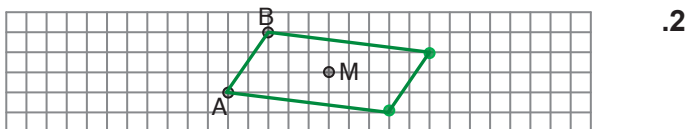
שיעור 4. האם תתקבל מקבילית? (תנאים מספיקים)

1. שלוש מקביליות שונות
 2. ב. למקביליות יש זוג צלעות שוות, אך הן שונות באורכי הצלעות האחרות, בגודל הזוויות, בהיקף, בשטח, ובאורכי האלכסונים
 3. א. $AE = 2$ ס"מ, $CD = 6$ ס"מ, $CG = 2$ ס"מ ב. מרובע AGCE הוא מקבילית כי יש בו זוג צלעות מקבילות וגם שוות ג. גם מרובע BGDE הוא מקבילית (אותו נימוק)
 4. א. אם מחר חג ראשון של פסח אַז היום ערב פסח. המשפט המנוסח כאן הוא משפט נכון
 ב. אם מחר חג אַז היום ערב פסח. המשפט המנוסח כאן אינו נכון
 ג. אם כעת קיץ אַז הטמפרטורה בתל אביב 38° . המשפט המנוסח כאן אינו נכון
 ד. אם הזוויות של שני משולשים שוות אַז המשולשים חופפים. המשפט המנוסח כאן אינו נכון
 5. ב. בכל משולש יש זווית של 65° , של 25° , ושל 90° ג. המשולשים חופפים לפי ז.צ.ז.
 ד. הגבהים שווים כי הם צלעות מתאימות במשולשים חופפים

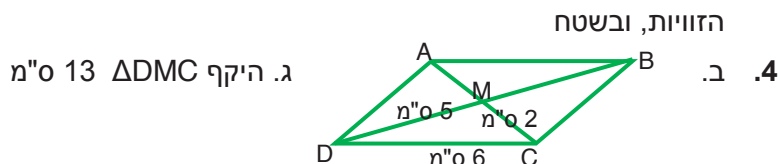
6. א. המרובע הוא מקבילית כי יש בו זוג צלעות מקבילות וגם שוות
 ב. אי אפשר להסיק שהמרובע הוא מקבילית כי זוג אחד של צלעות מקביל והזוג השני של הצלעות שווה
 ג. אי אפשר להסיק שהמרובע הוא מקבילית כי לא ידוע אם גם הצלע הרביעית שווה לנגדית לה (שווה
 ל- 5 ס"מ) ד. המרובע מקבילית כי יש בו שני זוגות של צלעות נגדיות שוות
 ה. המרובע מקבילית כי יש בו שני זוגות של צלעות נגדיות שוות
 ו. המרובע מקבילית כי יש בו זוג צלעות מקבילות וגם שוות

שיעור 5. אלכסונים במקבילית

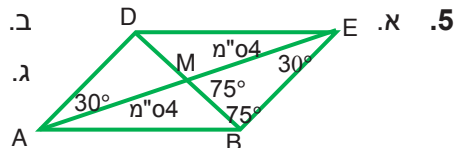
1. יש למצוא את נקודת האמצע של האלכסון המשורטט, ומנקודת זו לשרטט את האלכסון השני כך
 שהנקודה תהיה נקודת אמצע גם של האלכסון השני, ואז לחבר את קצות האלכסונים למקבילית



3. ג. אפשר לשרטט אינספור מקביליות כאלה כשבכל פעם הזווית בין האלכסונים שונה מבמקביליות
 הקודמות ששורטטו. המקביליות דומות באורכי אלכסוניהן, אך שונות באורכי הצלעות, בהיקף, בגודל
 הזוויות, ובשטח



5. א. ב. $\triangle EMB$ שווה שוקיים ולכן $BE = 4$ ס"מ, $\triangle ADM$ שווה שוקיים
 ג. $BE = 4$ ס"מ ומכאן שגם $AD = 4$ ס"מ



6. א. $\angle BDC = 20^\circ$ ב. $\angle ADB = 30^\circ$ ג. $\angle BCA = 90^\circ$
 7. רק בסעיף א מתקבלת מקבילית. לפי המשפט אם האלכסונים במרובע חוצים זה את זה אז המרובע
 הוא מקבילית
 8. ג. המשולשים EMD ו-RMA הם משולשים שוויוניים כי הגודל של כל אחת מזוויותיהם שווה ל- 60°
 ד- ה. המרובע הוא מלבן כי $\triangle RME$ שווה שוקיים $\angle MRE = \angle MER = 30^\circ$, מכאן כל אחת מזוויות
 המרובע REDA שווה ל- 90° , אורך כל אלכסון 10 ס"מ

שומרים על כושר

2. א. $\angle A = 60^\circ$ ב. $\triangle ABC \sim \triangle DEF$
 3. $\angle T = \angle M$, $\angle MCF = \angle DCT$, לפי סכום זוויות במשולש גם $\angle D = \angle F$, והמשולשים דומים כי
 זוויותיהם שוות ב. יחס הדמיון הוא 1:4 ג. $MF = 12$ ס"מ

יחידה 9: מלבן

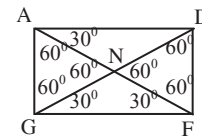
שיעור 1. תכונות המלבן

1. א. 7 מלבנים ב. 4 מלבנים
2. א. 9 מקביליות ב. 9 מלבנים
3. א, ב, ה, ו
4. א. 9 מקביליות ב. 9 מלבנים
5. מקבילית
6. א. יש מלבן ב. אין מלבן ג. יש מלבן-ריבוע
7. א. מלבן ב. 600 סמ"ר

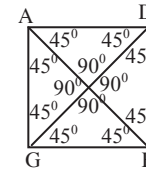
שיעור 2. האלכסונים במלבן

1. 25 ס"מ
2. 18 ס"מ
3. א. 40 ס"מ x 30 ס"מ ב. 50 ס"מ ג. שווה ד. האלכסונים חוצים זה את זה ושווים
4. א. 7 ס"מ ב. 168 מ"ר ג. פי 2
5. א. $BN = DN = AN = CN$ ב. 12 ס"מ ג. 60 סמ"ר

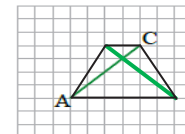
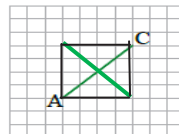
א. ב. $AG = GN = AN = DN = FN = DF$



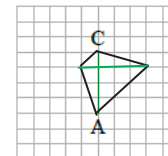
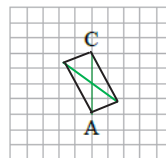
א. ב. $GF = DF = AD = AG$



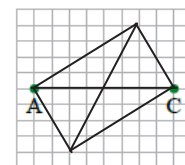
האלכסונים שווים וחוצים



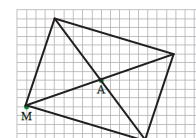
האלכסונים שווים וחוצים



א. ב. אינסוף ג. האלכסונים שווים וחוצים

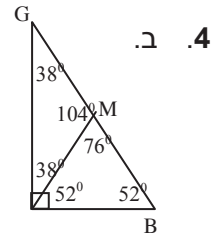


א. ב. אינסוף ג. האלכסונים שווים וחוצים



שיעור 3. מה בין משולשים ישרי זווית ומלבנים?

1. א. 6 ס"מ ב. 5 ס"מ ג. 4.5 ס"מ
2. א. 5 ס"מ $KH = AH = CH$ ב. משולשים: $\triangle AHC$, $\triangle AHC$ ג. משולשים: $\triangle AHC$, $\triangle AHC$
3. א. 13 ס"מ ב. 30 סמ"ר



5. ב. $\triangle MAB, \triangle GAM$ ישרי זווית ושווה שוקיים
 6. ב. $\triangle GAM$ שווה שוקיים, $\triangle MAB$ שווה צלעות
 7. א. $AG = 10$ ס"מ, $BG = 8.66$ ס"מ, ב. 5 ס"מ
 8. א. 6 סמ"ר, ב. 2.4 ס"מ, ג. התיכון ליתר גדול יותר
 9. א, ד

שומרים על כושר

1. א. 30, ב. 8, ג. $\frac{1}{2}, \frac{3}{10}, \frac{9}{103}$, ד. 7.4, $\frac{1}{2}$
 2. ב. $\frac{2}{5}, \frac{3}{5}$
 3. א. 20%, ב. 80%, ג. 30 תלמידים

יחידה 10: מעוין וריבוע

שיעור 1. הכרת המעוין

2. א. $\alpha = 110^\circ, \beta = 70^\circ, \gamma = 70^\circ$, ב. $\alpha = 100^\circ, \beta = 40^\circ, \gamma = 40^\circ$, ג. $\alpha = 30^\circ, \beta = 90^\circ, \gamma = 60^\circ$
 3. א. $x = 11$ ס"מ, $y = 11$ ס"מ, ב. $x = 5$ ס"מ, $y = 7$ ס"מ, ג. $x = 4$ ס"מ, $y = 3$ ס"מ
 4. $\angle A = 120^\circ, \angle E = 120^\circ$, 5. $\angle M = 50^\circ, \angle R = 50^\circ, \angle A = 130^\circ, \angle E = 130^\circ$
 6. א. $\angle GFH = 60^\circ, \angle GFH = 60^\circ$, משולש שווה צלעות, ב. 40 ס"מ
 7. א. 5 ס"מ, ב. 20 ס"מ, 8. 23 מקביליות, 14 מעוינים
 9. $\angle D = 140^\circ, \angle B = 140^\circ, \angle C = 40^\circ, \angle A = 40^\circ$
 10. $\angle D = 120^\circ, \angle B = 120^\circ, \angle C = 60^\circ, \angle A = 60^\circ$
 11. א. $\angle D = 120^\circ, \angle B = 120^\circ, \angle C = 60^\circ, \angle A = 60^\circ$, ב. משולש שווה צלעות
 12. לפי משפט חפיפה ז.צ.ז.
 13. לא, מכיון שהזווית הנוצרת מאלכסון BD היא 40° וזווית זו קטנה ממנה
 14. $\angle D = 120^\circ, \angle B = 120^\circ, \angle C = 60^\circ, \angle A = 60^\circ$, אורך צלע המעוין 6 ס"מ

שיעור 2. האם המרובע הוא מעוין?

2. א. מעוין, ב. מלבן, ג. מעוין, ד. מעוין, ה. מלבן
 5. ב. מעוין, כל הצלעות שוות
 6. המרובע הוא מלבן, צלעות נגדיות שוות וזווית אחת ישרה

שיעור 3. שטח מעוין

1. 750 ש"ח, 2. 900 ש"ח, 4. 60 סמ"ר, 5. 80 סמ"ר
 6. א. 18 ס"מ, ב. 216 סמ"ר, 7. א. 60 ס"מ, ב. 108 סמ"ר

שיעור 4. הריבוע

1. א. $\alpha = 45^\circ, \beta = 45^\circ, \gamma = 45^\circ$, ב. $\alpha = 90^\circ, \beta = 45^\circ, \gamma = 45^\circ$
 2. א. $x = 11$ ס"מ, $y = 11$ ס"מ, ב. $x = 7$ ס"מ, $y = 7$ ס"מ, ג. $x = 3$ ס"מ, $y = 4.2$ ס"מ

3. א. $11^{\circ} 15.6' = x$, $9^{\circ} 5' = y$ ב. $12.7^{\circ} = x$, $9^{\circ} = y$ ג. $5^{\circ} = x$, $7.1^{\circ} = y$

4. א. כל המשולשים שווים וישרי זווית ב. $\triangle ABE \cong \triangle BCE \cong \triangle CDE \cong \triangle ADE$

$$\triangle ABC \cong \triangle BCD \cong \triangle CDA \cong \triangle DAB$$

5. א. $\alpha = 55^{\circ}$, $\beta = 55^{\circ}$, $\gamma = 55^{\circ}$ ב. מקבילית, שני זוגות של זוויות נגדיות שוות, או שני זוגות של

צלעות נגדיות מקבילות,

6. מקבילית, זוג צלעות שווה ומקביל

7. א. הזווית אינה 50° ג. הזווית אינה 80° 8. א. 18 ב. 10 ג. 4

9. המשולש ישר זווית ושווה שוקיים 10. המשולש ישר זווית ושווה שוקיים

11. א. כן, לפי ז.צ.ז. ב. שווה צלעות, מכיון שכל הזוויות בנות 60° 12. התשובה א

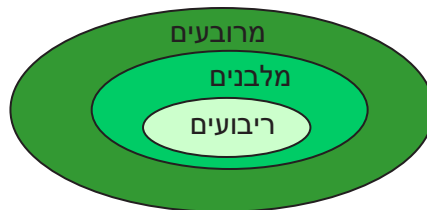
שיעור 5. האם המרובע הוא ריבוע?

1. א. 18 סמ"ר ב. 18 ס"מ 2. א. 7 ס"מ ב. 49 סמ"ר 3. א. 81 סמ"ר ב. 38 ס"מ

4. א. 27.3 ס"מ ב. 19.3 ס"מ 5. א. 50 סמ"ר ב. 28.4 ס"מ

8. א. 90° ב. לדוגמה: 100° , 110° , 120° , 30° ג. לא, כי סכום הזוויות גדול מ- 360°

9. התשובה א 10. 11. טענות ב, ג נכונות



שומרים על כושר

1. א. כן ב. לא ג. 9 ד. 25 ה. 10 בנים ו-6 בנות 2. א. ב, ג, ד, ו

6	9	א.	2	14	ב.	8	6	א. ב.
30	45		5	35		28	21	
40	60		10	70		36	27	
80	120		20	140		400	300	

4. א. 4:3 ב. כדור לבן: $\frac{3}{7}$, כדור שחור: $\frac{4}{7}$ 5. 30° , 60° , 90°

6. א. 45° , 45° , 90° ב. 2:1

יחידה 11: דלתון וטרפז

שיעור 1. תכונות הדלתון

4. א. 5° ס"מ, 9° ס"מ ב. 5° ס"מ, 5° ס"מ, 5° ס"מ ג. 10° ס"מ, 2° ס"מ

5. א. 124° , 124° ב. 122° , 74° ג. 20° , 20°

6. א. 116° , 52° , 116° , 76° ב. 120° , 54° , 132° , 54° ג. 110° , 80° , 110° , 60°

שיעור 2. מזהים דלתון

1. א. כן ב. לא ג. כן 3. א. לא ב. כן ג. לא ד. כן

5. $\triangle ABC$ ו- $\triangle ADC$ לפי צ.צ.צ. 6. $ABED$, $BEDC$

7. א. דלתון ב. אם B על המשך הצלע AL ו-R על המשך הצלע MA

שיעור 3. שטח הדלתון

1. ב. מימין לשמאל: דלתון, מעוין, ריבוע
3. א. (i) 39 סמ"ר (ii) 110 סמ"ר ב. (i) 5 ס"מ, 9.49 ס"מ (ii) 11.18 ס"מ, 13 ס"מ
4. 120 סמ"ר 5. א. 10 ס"מ ב. 100 סמ"ר 6. א. 16 ס"מ ב. 168 סמ"ר
7. מלבן 8. תרשים II

שיעור 4. הטרפז

5. ב 6. ג, ה 7. א. $137^\circ, 70^\circ$ ב. $150^\circ, 90^\circ$
8. א. 67° ב. 40° ג. 80° 9. א. $100^\circ, 40^\circ$ ב. שווה שוקיים
10. 4 טרפזים, 3 מקביליות

שיעור 5. אלכסונים בטרפז

1. א. $60^\circ, 60^\circ, 110^\circ$ ב. $130^\circ, 130^\circ, 50^\circ$ 3. ג. כן
4. א. 13.6 יח"ר ב. 12.5 יח"ר ג. 9.15 יח"ר
5. א. 32.4 סמ"ר, 30.96 ס"מ ב. 45.8 סמ"ר, 30 ס"מ

שומרים על כושר

1. א. בלתי אפשרי ב. אפשרי ג. בלתי אפשרי ד. בלתי אפשרי ה. וודאי
2. א. $\frac{3}{8}$ ב. 15, 17 3. ירוק, $\frac{3}{7}$ 4. א. $\frac{1}{6}$ ב. $\frac{1}{2}$ ג. $\frac{1}{3}$ ד. $\frac{1}{2}$
5. א. $\frac{1}{3}$ ב. 0 ג. $\frac{2}{3}$ ד. $\frac{2}{3}$

יחידה 12: כל המרובעים

שיעור 1. חוצי זוויות במלבן

1. א. $\angle AMR = 45^\circ$ $\angle MAR = 45^\circ$ ב. 3 ס"מ ג. 5 ס"מ ד. 4.5 סמ"ר
2. א. $\angle AMR = 45^\circ$ $\angle MAR = 45^\circ$ ב. 3 ס"מ, 7 ס"מ ג. 4.2 ס"מ ד. 18.2 ס"מ, 16.5 סמ"ר
4. א. $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ ג. כן, לפי ז.ז.ז.
5. $\triangle AKM \cong \triangle EDM \cong \triangle ADM \cong \triangle KEM$ לפי ז.ז.ז., $\triangle ADE \cong \triangle DAK \cong \triangle EDK \cong \triangle AKE$ לפי ז.ז.ז.

שיעור 2. חוצי הזוויות במקבילית

1. א. $\angle BED = 35^\circ$, $\angle EBD = 35^\circ$ ב. $\angle A = 110^\circ$, $\angle D = 110^\circ$
2. א. $\angle BED = 30^\circ$, $\angle EBD = 30^\circ$ ב. $\angle A = 120^\circ$, $\angle C = 60^\circ$
3. א. 4 ס"מ ב. 22 ס"מ 4. א. 7 ס"מ ב. 38 ס"מ
5. א. $\delta = 40^\circ, \gamma = 40^\circ, \beta = 40^\circ, \alpha = 40^\circ$ ב. כן, לכל משולש שתי זוויות שוות
- ג. כן. לפי צ.ז.צ או צ.ז.ז.
6. א. כן. לפי צ.ז.צ או צ.ז.ז. ב. כן, לכל משולש שתי זוויות שוות

7. א. $\angle A = 100^\circ$, $\angle D = 80^\circ$ ב. משולש ישר זווית
 8. א. $\angle A = 120^\circ$, $\angle D = 60^\circ$ ב. משולש ישר זווית ג. משולש שווה צלעות, כי כל זווית במשולש 60°
 11. ב. $\triangle AMB$, $\triangle DCP$ ג. $\triangle DAG$, $\triangle CBQ$ ד. $\triangle DAG \cong \triangle CBQ$

שיעור 3. מהאלכסונים אל המרובעים

1. א. מקבילית, מלבן, מעוין וריבוע ב. דלתון, מעוין וריבוע ג. מלבן וריבוע ד. מעוין וריבוע

שיעור 4. סימטריה במרובעים

1. צירי סימטריה: א- 3 צירים, ב- ציר אחד, ג- 2 צירים, ד- 5 צירים, ה- 6 צירים, ו- 8 צירים
 2. ב. מעוין 6. א. 3 ב. 6

שיעור 5. שטחים של מרובעים

1. פי 2 2. פי 2 3. א. כן ב. לא השטח גדל פי 4
 4. שטח המלבן שווה לסכום שטחי המשולשים 5. פי 2
 6. השטחים שווים 7. השטחים שווים
 8. א. 4.5 סמ"ר, 12 סמ"ר ב. 36 סמ"ר
 9. 22.5 סמ"ר 10. 60 סמ"ר 11. 4 סמ"ר

יחידה 13: משולשים

שיעור 1. צלעות וזוויות במשולש

1. 8 ס"מ, 6 ס"מ, 4 ס"מ; 40 ס"מ, 25 ס"מ, 20 ס"מ
 2. א. ההצעות של מיכל ושל דנית מתאימות. ההצעה של רונית לא יוצרת משולש, להצעה של תרצה דרוש חבל ארוך יותר
 3. א. 118° ב. 91° 4. א. 44° ב. 46° 5. א. לא נכון ב. לא נכון ב. נכון

שיעור 2. דנדנדת גן

1. ב. 3 2. א. כן, 7 ס"מ ב. לא ג. כן, 4 ס"מ ד. לא
 4. א. 6 ס"מ = x , $\alpha = 35^\circ$ ב. 10 ס"מ = x , $\alpha = 65^\circ$ ג. $\alpha = \beta = 57^\circ$
 5. 2 ס"מ 6. $DF = 7.5$ ס"מ, $EG = 6.5$ ס"מ, $DG = 5$ ס"מ
 7. א. $\triangle ADE$, $\triangle DBG$, $\triangle EGC$, $\triangle GED$ ג. פי 2 8. א. 10 ס"מ ב. 6 ס"מ
 9. א. 20.5 ס"מ ב. 41 ס"מ 10. מקביל ושווה לצלע 11. ג. 32 סמ"ר

שיעור 3. אמצע לאמצע נחבר

2. א. 5 ס"מ ב. 20 ס"מ 3. א. מעוין ב. 24 ס"מ 4. א. מלבן ב. 16 ס"מ
 5. 4.24 ס"מ 6. א. שווים זה לזה ב. מעוין 7. א. 13 ס"מ ב. מעוין, 26 ס"מ

שומרים על כושר

1. 336 סמ"ק 2. א. 4 ס"מ ב. 96 סמ"ק 3. 13 ס"מ 5. 10 ס"מ