

# מבחר תשובות לאוסף משימות

## יחידה 1: חוקי חזקות

### שיעור 1. נזכרים בחזקות

4. א. 3 ב. 4 ג. 2 ד. 3 5. א. 5 ב. 4 ג. 3 ד. 3 6. א. 5 ב. 5- ג. 10 , 10- ד. 7 , 7- 9, -9  
7. א. -2 ב. 5 ג. 10 ד. -10 8. א. -8 ב. 16 ג. -32 ד. 64 ה. -100,000 ו. 100 ז. 10,000 ח. 10,000  
9. א. -1 ב. 0 ג. 16 ד. 16 ה. 1 ו. 1 ז. -32 ח. 32 10. א.  $8^2 = 64$  או  $(-8)^2$  ב. אי-אפשר ג.  $4^3 = 64$   
ד.  $(-4)^3 = -64$  ה.  $2^6 = 64$  או  $(-2)^6$  ו. אי-אפשר ז.  $64^1 = 64$  ח.  $(-64)^1 = -64$

### שיעור 2. סדר פעולות החשבון בתרגילים עם חזקות

1. א. 75 ב. 45 ג. 225 ד. 225 ה. 34 ו. 64 ז. 28 ח. 14 ט. 4 י. 16 יא. 22 יב. 4  
2. א. חיובי ב. שלילי ג. שלילי ד. שלילי ה. שלילי ו. שלילי 4. א. שלילי ב. שלילי ג. חיובי ד. שלילי 5. א, ה  
6. א. 3 ב. 8 ג. 100 ד. 36 ה. 16 7. א. 1 ב. 28 ג.  $8\frac{1}{2}$  ד.  $1\frac{3}{4}$  ה. 3 ו. 44  
8. א. חיובי ב. חיובי ג. שלילי ד. שלילי ה. חיובי 9. א. לא נכון ב. נכון ג. לא נכון ד. נכון  
10. א.  $(1+2) \cdot 3^2 = 27$  ב.  $1 + (2 \cdot 3)^2 = 37$  ג.  $(1+2 \cdot 3)^2 = 49$

### שיעור 3. כופלים חזקות

2. א.  $2^5$  ב.  $3^6$  ג.  $7^9$  ד.  $a^8$  3. א.  $7^{10}$  ב.  $2^8$  ג.  $a^7$  4. א. 11 ב. 5 ג. 12 ד. 11 ה. 7 ו. 9  
5. א. 9 ב. 9 ג. 6 ד. 14 ה. 9 ו. 6 7. א.  $4^5$  ב.  $5^6$  ג.  $10^{15}$  ד.  $8^6$  ה.  $5^{13}$  ו.  $9^{11}$   
9. לאה 10. א.  $10^6$  ב. למשל  $10^4 \cdot 10^2$   $10^3 \cdot 10^3$   $10 \cdot 10^5$

### שיעור 4. מחלקים חזקות

2. א.  $5^5$  ב.  $3^4$  ג.  $4^6$  ד.  $7^8$  3. א. 2 ב. 3 ג. 4 ד. 12 4. א. 9 ב. 12 ג. 4 ד. 10  
5. א.  $2^3$  ב.  $3^7$  ג.  $4^5$  ד.  $8^5$  ה.  $7^{10}$  6. א.  $2^{10}$  ב. 3 ג.  $7^4$  ד.  $a^6$  ה.  $a^7$   
7. א.  $a^3$  ב.  $a^5$  ג.  $a^5$  ד.  $a^3$  ה.  $a^3$  ו.  $a^5$  8. א.  $10^3$  ב. למשל  $\frac{10^8}{10^5}$   $\frac{10^6}{10^3}$   $\frac{10^4}{10}$

### שיעור 5. מעריך אפס

1. א, ב 2. א. = ב. = ג. = ד. ה. ≠ ו. 3. א. < ב. = ג. > ד. > ה. = ו.  
4. א.  $5^6$  ב.  $7^4$  ג.  $6^9$  ד.  $3^{14}$  ה.  $3^6$  ו.  $2^3$  ז.  $5^6$  ח. 8 5. א.  $a^9$  ב.  $a^9$  ג.  $b^{11}$  ד.  $a^2$  ה.  $a^5$  ו.  $a^5$  ז.  $a^6$  ח.  $a^2$   
6. א.  $6^{10}$  ב.  $5^3$  ג.  $3^3$  ד.  $2^3$  ה.  $7^6$  ו.  $5^7$  ז.  $8^2$  ח. 3 7. א.  $a^3$  ב.  $a^5$  ג.  $a^8$  ד.  $a^3$  ה.  $a^5$  ו. 1 ז.  $a^2$  ח. a  
8. א.  $12x^5$  ב.  $14x^9$  ג.  $9x^{10}$  ד.  $30x^9$  9. המילה: מתחזקים 10. א. 3 ב. 4 ג. 52 ד. 82 11. המכפלה  $a^3b^6$

## יחידה 2: חוקי חזקות (המשך)

### שיעור 1. חזקה של חזקה

1. א.  $3^{15}$  ב.  $7^{18}$  ג.  $10^{20}$  ד.  $11^{21}$  2. א. 8 ב. 5 ג. 3 ד. 10 3. א.  $a^{12}$  ב.  $a^8$  ג.  $a^{10}$  ד.  $6^{35}$  ה.  $3^{18}$   
4.  $(5^2)^6 = (5^4)^3 = (5^3)^4 = 5^{12}$ ,  $(5^4)^2 = 5^8$ ,  $(5^3)^3 = 5^9$  5. א.  $4^{12}$  ב. 2 ג.  $5^3$  ד.  $3^7$  ה.  $2^9$   
6. א. ≠ ב. = ג. = ד. ≠ ה. = ו. 8. א. < ב. < ג. >

### שיעור 2. כפל חזקות עם בסיסים שונים

2. א. = ב. ≠ ג. ≠ ד. = ה. ≠ ו. 3. א.  $125a^3$  ב.  $49a^2$  ג.  $49a^4$  ד.  $81a^4$  ה.  $81a^8$   
4. א. ≠ ב. = ג. = ד. ≠ ה. ≠ ו. 5. א. 4 ב. 9 ג. 3 ד. 5,3 7. א.  $a^5$  ב.  $a^6$  ג.  $16a^4 = (2a)^4$  ד.  $16a^4$

### שיעור 3. חילוק חזקות עם בסיסים שונים

1. א. 4 ב. 4 ג. 4 ד. 3 2. א. גדול ב. קטן ג. גדול ד. שווה 3. א. < ב. > ג. < ד. <  
4. א.  $\frac{9}{16}$  ב.  $\frac{1}{36}$  ג.  $\frac{1}{9}$  ד.  $\frac{4}{49}$  ה.  $\frac{16}{81}$  6. א.  $\frac{1}{3}$  ב. 1 ג. 20 ד. 1 ה. 324 ו.  $\frac{4}{9}$

#### שיעור 4. חישובים בחזקות

1. א. 100 ב. 100 ג. 10 ד. 10 ה. 10 ו. 100 ז. 10 ח. 100 .2 א.  $4^7$  ב.  $5^6$  ג.  $2^3 \cdot 6^3$  ד.  $\frac{2^5}{3^5}$
3. א.  $3^3$  ב. 1 ג. 1 ד.  $3^2$  .5 א.  $a^5$  ב.  $a^6$  ג.  $3a^5$  ד.  $3a^3$  ה.  $9a^3$
6. א.  $3a$  ב.  $3a$  ג.  $3a$  ד.  $4a^3$  ה.  $a^2$  .7 מקבלים "שולט בחזקה" .8 א, ב, ה, ו

#### שומרים על כושר - חוק הפילוג וחוק הפילוג המורחב

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 .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. 15 ו. 4

#### יחידה 3: מספרים גדולים

##### שיעור 1. חזקות של 10

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

##### 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 א, ב, ג
3. א.  $10^{11}$  ב. 10 .5 א. 2 ב. 4 ג. 2 ד. 1 ה. 1 ו. 1 .6 א. 6 ב. 0 ג. 3 ד. 1 ה. 2 ו. 3

##### שיעור 3. מי מפחד ממספרים גדולים?

2. מקבלים "מדע" .3 מקבלים "כפל" .4 א. 10,000 ב. 60,000 ג. 41,000,000 .5 א. 2,000,000,000
6. יעל .7  $1.4 \cdot 10^9$  ,  $1.2 \cdot 10^9$  ,  $3.2 \cdot 10^8$  ,  $2.5 \cdot 10^8$  ,  $8.2 \cdot 10^6$  ב. 90,000,000 ג.  $2.8 \cdot 10^6$

#### שומרים על כושר - בעיות מילוליות

1. א.  $3x+5y=160$  ב. לא ג. 8 ד. 15 .2 א.  $4x+5y=92$  ב. לא, לא, כן ג. 13
3. א.  $(3,-1)$  ב.  $(-2,5)$  ג.  $(5,-2)$  .4 ג. 2, 3 .5 ב. 2, 5 ג. 60

#### יחידה 4: השורש הריבועי

##### שיעור 1. מחשבים ואומדים שורשים ריבועיים

1. א. 5 ב. 4 ג. 6 ד.  $(-6)$  ה. 7 ו.  $(-7)$  ז. 9 ח. 9 .2 א. 64 ב. 100 ג. 9 ד. 49
3. א. גדול מ-6 ב. קטן מ-6 ג. שווה ל-6 .4 א. A ב. C ג. D ד. A ה. C ו. B
5. א. A ב. C ג. D ד. A ה. B ו. B
6. א. נכון ב. נכון ג. לא נכון ד. נכון ה. לא נכון ו. לא נכון ז. נכון ח. נכון
7. א. נכון ב. נכון ג. נכון ד. לא נכון ה. לא נכון ו. לא נכון ז. לא נכון ח. לא נכון
8. א.  $>$  ב.  $<$  ג.  $<$  ד.  $<$  ה.  $>$  ו.  $<$  .9 מספרים בין 0 ל-4:  $\sqrt{10}$  ,  $\sqrt{15}$  ,  $\sqrt{1}$  ,  $\sqrt{2.5}$  ;
- מספרים בין 4 ל-7:  $\sqrt{20}$  ,  $\sqrt{42}$  ,  $\sqrt{37}$  ,  $\sqrt{25}$  ; מספרים בין 7 ל-10:  $\sqrt{99}$  ,  $\sqrt{50}$  ,  $\sqrt{81}$  ,  $\sqrt{75}$
10. א. 5 ב. 8 ג. 14 ד. 7 ה. 10 ו. 12 .11 א. 3 ו-2 ב. 3 ו-4 ג. 8 ו-7 ד. 9 ו-8 ה. 9 ו-10
12. א. 16 מ"ר ב. 5 מטרים ג. כ-5 מטרים ד. מחצלת שאורכה 5 מטרים כי  $5 < \sqrt{30} < 6$
14. א. מהצבת 12 מתקבל 3 ; מהצבת 7 מתקבל 2 ; מהצבת 3 מתקבל 0 ; בהצבת 2 או  $(-1)$  מתקבל מספר שלילי
- מתחת לסימן השורש – מספר לא ממשי ב. המספר 3 והמספרים הגדולים מ-3 ( $x \geq 3$ ) ג. 4 ד. 19 ה. 8

##### שיעור 2. שורשים ריבועיים ומשוואות

1. א.  $x=5$  או  $x=-5$  ב.  $x=5$  או  $x=-5$  ג.  $x=2$  או  $x=-2$  ד.  $x=3$  או  $x=-3$
- ה.  $x=1$  או  $x=-1$  ו.  $x=2$  או  $x=-2$  ז.  $x=15$  ח.  $x=3$
2. א.  $x=2$  או  $x=-2$  ב.  $x=3$  או  $x=-3$  ג.  $x=3$  או  $x=-3$  ד.  $x=6$  או  $x=-6$  ה. אין פתרון ו.  $x=0$
3. א.  $x=6$  או  $x=-6$  ב.  $x=0$  ג.  $x=1$  או  $x=-1$  ד.  $x=2$  או  $x=-2$

4. א.  $x = 2$  או  $x = -2$  ב.  $x = 1$  או  $x = -1$  ג.  $x = 0$  ד. למשוואה אין פתרון
5. א.  $x > 0$  ב. שטח הריבוע הימני:  $x^2$  סמ"ר, שטח הריבוע השמאלי:  $4x^2$  סמ"ר  
ג. המשוואה:  $x^2 + 4x^2 = 45$ ; פתרון המשוואה:  $x = 3$  או  $x = -3$   
ד. אורך הצלע של הריבוע הימני 3 ס"מ, ושל הריבוע השמאלי 6 ס"מ
6. א.  $x > 0$  ב. שטח המלבן העליון:  $2x(x + 4)$  סמ"ר, שטח המלבן התחתון:  $8(x + 1)$  סמ"ר  
ג. המשוואה:  $2x(x + 4) = 8(x + 1)$ ; פתרון המשוואה:  $x = 2$  או  $x = -2$   
ד. אורכי הצלעות המלבן העליון: 4 ס"מ ו-6 ס"מ; אורכי הצלעות המלבן התחתון: 3 ס"מ ו-8 ס"מ
7. ספרת היחידות של ריבועי המספרים השלמים היא אחת מהספרות: 0 או 1 או 4 או 5 או 6 או 9  
ואין מספר שלם שספרת היחידות של ריבועו היא 8

### שיעור 3. שורשים של מכפלות ושל מנות

1. א. 110 ב. 210 ג. 1500 ד. 3500
2. א. אי-אפשר לחשב במדויק ב. 140 ג. אי-אפשר לחשב במדויק ד. 1400
3. א. 4 ב. 8 ג. 8 ד. 6 ה. 10 ו. 10 ז. 20 ח. 30
4. א. 1.5 ב. 3 ג. 4 ד. 10 5. א. 2 ב. 1 ג. 2 ד. 1.25 6. א. 15 ב. 5 ג. 10 ד. 2
7. א. 21 ב. 3 ג. 10 ד. 2.5 9. א.  $\frac{4}{5}$  ב.  $2\frac{1}{2}$  ג.  $4\frac{1}{2}$  ד.  $2\frac{2}{3}$  10. א. פי 3 ב. פי 4

### שיעור 4. שורשים של סכומים ושל הפרשים

1. א. 5 ב. -1 ג. 6 ד. 6 ה. 5 ו. 1 ז.  $\frac{2}{3}$  ח.  $\frac{2}{3}$
2. א. 9 ב. 1 ג.  $\sqrt{41}$  ד. 3 ה. 20 ו. 20 ז.  $\frac{4}{5}$  ח.  $\frac{4}{5}$
3. א. 4 ב. 2 ג. 3 ד. 1 4. א. 3 ב. 3 ג. 4 ד. 5 5. מתקבל "הסכמים"
6. א. 17 ב. 8 ג. 16 ד. (-1) ה. 13 ו. 33 7. א. 40 ב. 5 ג. 19 ד. (-1) ה. 26 ו. 14

### שיעור 5. שורשים ומשפט פיתגורס

1. המידות בס"מ א.  $\sqrt{20}$  (או 4.5) ב.  $\sqrt{29}$  (או 5.4) ג.  $\sqrt{35}$  (או 5.9) ד.  $\sqrt{48}$  (או 6.9)
2. המידות בס"מ א.  $y = \sqrt{52}$ ,  $x = 5$  ב.  $y = \sqrt{21}$ ,  $x = \sqrt{8}$  ג.  $y = \sqrt{32}$ ,  $x = \sqrt{12}$
3. א.  $x = \sqrt{32}$  ב.  $x = \sqrt{48}$  ג.  $x = 2$  4. א. 10 ס"מ ב.  $\sqrt{85}$  ס"מ (או 9.2 ס"מ) ג.  $\sqrt{72}$  ס"מ (או 8.5 ס"מ)
5. א.  $\sqrt{125}$  ס"מ ב.  $\sqrt{15}$  ס"מ (או 3.9 ס"מ) ג. 4 ס"מ, משולש ישר-זווית ושווה-שוקיים
6. א.  $\sqrt{20}$  ס"מ (או 4.5 ס"מ) ב.  $\sqrt{73}$  ס"מ (או 8.5 ס"מ) ג.  $\sqrt{48}$  ס"מ (או 6.9 ס"מ)
7. המידות בס"מ א.  $y = \sqrt{50}$ ,  $x = 5$  ב.  $y = \sqrt{24}$ ,  $x = 4$  ג.  $y = \sqrt{20}$ ,  $x = \sqrt{38}$

### שומרים על כושר – שטחים ויחידות מידה

1. א. 24 סמ"ר ב. 24 סמ"ר ג. 16 סמ"ר ד. 11 סמ"ר 2. א. 22 ס"מ
- ב. אורכי צלעות המקבילית: 8 ס"מ ו-3.6 ס"מ; היקף המקבילית: 23.2 ס"מ  
ג. אורכי צלעות המשולש: 8 ס"מ, 4.47 ס"מ ו-7.21 ס"מ; היקף המשולש: 19.68 ס"מ  
ד. אורכי צלעות הטרפז: 8 ס"מ, 3 ס"מ, 2.24 ס"מ, ו-4.47 ס"מ; היקף הטרפז: 17.71 ס"מ
3. 135 סמ"ר 4. א. מ' ב. סמ"ר ג. ס"מ ד. ק"מ 5. הצעד הארוך ביותר הוא של גל
6. א. 200 ס"מ (2 מטר) ב. 11.52 מ"ר ג. 2.96 מ"ר ד. 2 מטר

### יחידה 5: טכניקה אלגברית

#### שיעור 1. נזכרים בחוק הפילוג המורחב

1.  $(a + 2)(a + 6) = a^2 + 8a + 12$ ;  $(a - 2)(a + 6) = a^2 + 4a - 12$ ;  $(a + 2)(a - 6) = a^2 - 4a - 12$
2.  $(a - 2)(a - 6) = a^2 - 8a + 12$  א. 966 ב. 468 ג. 1394 ד. 1624

3. א. נכון ב.  $(a+5)(a+2) = a^2 + 7a + 10$  ג.  $(a-5)(a+2) = a^2 - 3a - 10$   
 ד. נכון ה.  $(a+5)(a-2) = a^2 + 3a - 10$  ו.  $(a-5)(a-2) = a^2 - 7a + 10$
4. א.  $(a+3)(a+4) = a^2 + 7a + 12$  ב.  $(a+3)(a-4) = a^2 - a - 12$  ג. נכון  
 ד.  $(a-3)(a+4) = a^2 + a - 12$  ה.  $(a-3)(a-4) = a^2 - 7a + 12$  ו. נכון
5. א.  $ab + 3a - 2b - 6$  ב.  $ab - 5a + 2b - 10$  ג.  $ab + a + 4b + 4$  ד.  $ab + 2a + b^2 + 2b$   
 ה.  $ab + 2a - b^2 - 2b$  ו.  $ab + 2a + ab - 3b$  ז.  $a^2 - 3a + ab - 3b$  ח.  $a^2 - 3a - 10$  ט.  $a^2 - 2a - 15$   
 י.  $-x^2 + 12x - 35$  יא.  $-x^2 - 2x + 35$  יב.  $x^2 + 2x - 35$  יג.  $-a^2 - 2a + 15$
7. א.  $(a+3)(a+2) > a(a+5)$  ב.  $(a-1)(a+2) < a(a+1)$  ג.  $(a-1)(a+2) > (a-2)(a+3)$   
 ד.  $(a-3)(a+2) = a(a-1) - 6$  ה.  $(a-2)(a+2) > (a-3)(a+3)$  ו.  $(a-2)(a+2) < a^2$
8. מלבן א ב-6 סמ"ר 9. מלבן ב ב-5 סמ"ר
10. א.  $x = -1.5$  ב.  $x = 2$  ג.  $x = -4$  ד.  $x = 0$  ה.  $x = 3.5$  ו.  $x = -11$
11. א.  $x = 1$  ב.  $x = 2$  ג.  $x = -5$  ד.  $x = 8$  ה.  $x = -11$  ו.  $x = -9$
12. א.  $(x+3)(x+4) = x^2 + 7x + 12$  ב.  $(x+2)(x+6) = x^2 + 8x + 12$  ג.  $(x+1)(x+12) = x^2 + 13x + 12$

### שיעור 2. מן הסכום אל המכפלה

1. א.  $x = 3$  ב.  $x = 0$  או  $x = 3$  ג.  $x = 0$  או  $x = -3$  ד.  $x = -2$  או  $x = 3$
2. א.  $x = 0$  או  $x = 5$  ב.  $x = 1$  או  $x = 5$  ג.  $x = 1$  או  $x = -5$  ד.  $x = -1$  או  $x = 5$
3. א.  $x^2 - 2x - 3$  ב.  $(x+2)(x+18)$  ג.  $(x+2)(x-18)$  ד.  $(x-3)(x-12)$
- ה.  $(x-4)(x+9)$  ו.  $(x+6)(x+6)$  ז. א. 8 ב. 6 ג. 2 ד. 2 ה. 7 ו. 2
5. א.  $x = 6$  או  $x = -4$  ב.  $x = -15$  או  $x = -4$  ג.  $x = -15$  או  $x = 2$  ד.  $x = 8$  או  $x = -4$  ה.  $x = 6$  או  $x = 8$   
 ו.  $x = 0$  או  $x = 6$  ז. א.  $x = 0$  או  $x = 8$  ב.  $x = 0$  או  $x = -6$  ג.  $x = 2$  ד.  $x = 4$  או  $x = 5$   
 7. א.  $x = -7$  או  $x = 2$  ב.  $x = -3$  או  $x = 15$  ג.  $x = -9$  או  $x = -3$  ד.  $x = -2$  או  $x = 9$

### שיעור 3. נוסחאות כפל מקוצר

1.  $(x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$  ;  $(x-6)^2 = x^2 - 12x + 36$  ;  $(x+6)^2 = x^2 + 12x + 36$  ;  $(x-3)^2 = x^2 - 6x + 9$
3. א.  $(x+2)^2 = (x+2)(x+2) = x^2 + 4x + 4$  ב.  $(x+5)^2 = (x+5)(x+5) = x^2 + 10x + 25$
- ג.  $(x-4)^2 = (x-4)(x-4) = x^2 - 8x + 16$  ד.  $(x-1)^2 = (x-1)(x-1) = x^2 - 2x + 1$
4. א.  $(x+5)^2 = x^2 + 10x + 25$  ב.  $(x+4)^2 = x^2 + 8x + 16$  ג.  $(x-5)^2 = x^2 - 10x + 25$   
 5. ד.  $(x-3)^2 = x^2 - 6x + 9$

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

·	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	$2x^2 + 11x + 5$	$2x^2 - 11x - 6$	$4x^2 + 4x + 1$

7. א. 441 ב. 1444 ג. 1521 ד. 9604 8. א.  $4a^2$  ב. 0
9. א.  $(x+5)^2 = x^2 + 10x + 25$  ב.  $(x-5)^2 = x^2 - 10x + 25$
10. א.  $(x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$  ב.  $(2x-3)^2 = 4x^2 - 12x + 9$
11. דוגמאות:  $(x+6)^2 = x^2 + 12x + 36$  ,  $(6x+1)^2 = 36x^2 + 12x + 1$  ,  $(2x+3)^2 = 4x^2 + 12x + 9$   
 $(\frac{1}{3}x+18)^2 = \frac{1}{9}x^2 + 12x + 324$  ,  $(\frac{1}{2}x+12)^2 = \frac{1}{4}x^2 + 12x + 144$  ,  $(3x+2)^2 = 9x^2 + 12x + 4$

12. א - II, ב - III, ג - I, ד - IV      13. א - II, ב - III, ג - I, ד - IV

14. א.  $(a-b)^2 > (a+b)^2$       ב.  $(a+b)^2 > a^2 + b^2$       ג.  $(a+b)^2 = (-a-b)^2$

ד.  $(a+b)^2 > (b-a)^2$       ה.  $(a-b)^2 = (b-a)^2$       ו.  $(a-b)^2 < a^2 + b^2$

15. השגיאה במעבר בין השורה הראשונה לשנייה (חישוב שורש ריבועי)

### שיעור 4. נוסחאות כפל מקוצר (המשך)

·	<b>x - 3</b>	<b>x - 4</b>	<b>x + 5</b>
<b>x + 3</b>	$x^2 - 9$	$x^2 - x - 12$	$x^2 + 8x + 15$
<b>x + 4</b>	$x^2 + x - 12$	$x^2 - 16$	$x^2 + 9x + 20$
<b>x - 5</b>	$x^2 - 8x + 15$	$x^2 - 9x + 20$	$x^2 - 25$

·	<b>x + 5</b>	<b>x - 5</b>	<b>5 - x</b>
<b>x - 5</b>	$x^2 - 25$	$x^2 - 10x + 25$	$-x^2 + 10x - 25$
<b>5 - x</b>	$25 - x^2$	$-x^2 + 10x - 25$	$25 - 10x + x^2$
<b>2x - 5</b>	$2x^2 + 5x - 25$	$x^2 - 15x + 25$	$-2x^2 + 15x - 25$

3. א.  $a^2 - 25$       ב.  $6a - 25$       ג.  $a^2 + 5a - 5$       ד.  $6a - 5$       ה.  $a^2 - 64$       ו.  $-7a - 64$       ז.  $a^2 - 8a + 8$
4. א.  $0$       ב.  $a - 2a^2$       ג.  $a$       ד.  $2a - a^2$       ה.  $a^2 - b^2$       ו.  $a - ab - b^2$       ז.  $a^2 - ab + b$
5. א.  $396$       ב.  $384$       ג.  $875$       ד.  $896$       ה.  $441$       ו.  $361$       ז.  $2025$       ח.  $1089$
6. א.  $x^2 - 16$       ב.  $x^2 - 12x + 36$ ,  $(6-x)^2$       ג.  $(5+x)^2$ ,  $x^2 + 10x + 25$       ד.  $x^2 - 1$
7. א.  $(x+2)(x-2)$       ב.  $(x+6)(x-6)$       ג.  $(x+3)(x-3)$       ד.  $(3+x)(3-x)$       ה.  $(x+10)(x-10)$
8. א.  $(10+x)(10-x)$       ב.  $(x+5)(x-5)$       ג.  $(x+1)(x-1)$       ד.  $(x+4)(x-4)$       ז.  $(4+x)(4-x)$
9. א.  $600$       ב.  $25$       ג.  $620$       ד.  $1000$       ז.  $a+b=7$
11. א.  $5$       ב.  $(-1)$       ג.  $(-3)$       ד.  $x$       ה.  $3x$       ו.  $(x+2)$       ז.  $(x-2)$       ח.  $(x-3)$

### שיעור 5. משימות נוספות

1. א.  $676$       ב.  $2025$       ג.  $361$       ד.  $2304$       ה.  $2484$       ו.  $4896$       ז.  $9975$       ח.  $8084$
2.  $(2+x)(x-2) = (x+2)(x-2)$ ;  $(2+x)(2-x) = (x+2)(2-x)$ ;  $(x+2)^2 = (2+x)^2$ ;  $(x-2)^2 = (2-x)^2$
3. לביטוי  $x^2 - 16$  מתאימים הביטויים  $(x-4)(x+4)$  ו-  $(x-4)(4+x)$ ; לביטוי  $x^2 + 8x + 16$  מתאימים הביטויים  $(x+4)^2$  ו-  $(4+x)^2$ ; לביטוי  $x^2 - 8x + 16$  מתאימים הביטויים  $(x-4)^2$  ו-  $(4-x)^2$ ; לביטוי  $16 - x^2$  מתאימים הביטויים  $(4-x)(x+4)$  ו-  $(4-x)(4+x)$
4. א.  $x=1$       ב.  $x=1$       ג.  $x=1$       ד.  $x=-4$       ה.  $x=1$       ו.  $x=-5$
5. א.  $x=-3$       ב.  $x=-4$       ג.  $x=18$       ד.  $x=2.5$       ה.  $x=7$       ו.  $x=0.5$       ז. מתקבל "כפל מקוצר"
7. א.  $x > 3$       ב. שטח מלבן I:  $(x-2)(x+1)$  סמ"ר; שטח מלבן II:  $(x-3)(x+3)$  סמ"ר
8. א.  $x > 5$       ב.  $24$  סמ"ר      ג.  $x=10$       ד.  $(x-1)^2 = (x-5)(x+5)$ ; מלבן:  $18$  סמ"ר ו-  $8$  סמ"ר, ריבוע:  $12$  סמ"ר
9. א.  $(x+2)$  סמ"ר;  $x > -2$       ב.  $(x-2)$  סמ"ר;  $x > 2$       ג.  $(x+3)$  סמ"ר;  $x > -3$       ד.  $(x-3)$  סמ"ר;  $x > 3$
10. א.  $(a+2)^2 + 4 = a^2 + 4a + 8$       ב.  $(a+2)^2 - 4 = a^2 + 4a$       ג.  $(a+2)^2 : 4 = a^2$       ד.  $(a-2)^2 - 4 = a^2 - 4a$
11. א.  $(5a+3) \cdot 3a + 5 = 15a^2 + 9a + 5$       ב.  $(5a+3) \cdot (3a+5) = 15a^2 + 34a + 15$       ג.  $5a + 3 \cdot (3a + 5) = 14a + 15$

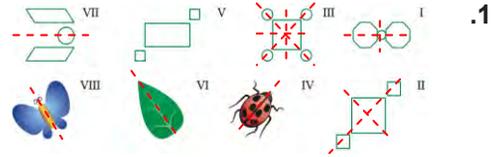
### שומרים על כושר – גרפים

1. א. בשעה  $4:00$  הטמפרטורה  $1^\circ$ ; בשעה  $11:00$  הטמפרטורה  $6^\circ$       ב. בשעות  $1:00$ ,  $9:00$ ,  $22:00$       ג. בשעה  $12:00$  נמדדה טמפרטורה של  $7^\circ$       ד. בשעה  $6:00$  נמדדה טמפרטורה של  $(-2)^\circ$       ה.  $3^\circ$

ו. 3:00 - 8:00 ז. טמפרטורה חיובית: מתחילת המדידה ועד השעה 3:00, ומהשעה 8:00 ועד 22:00  
 טמפרטורה שלילית: בין השעה 3:00 לשעה 8:00 ח. ירדה; עלתה; ירדה 2. גרף ב

## יחידה 6: הפונקציה הריבועית

### שיעור 1. סימטריה



1. א.  $(-1, 4)$  סימטרית ל-A;  $(4, 2)$  סימטרית ל-B;  $(6, 0)$  סימטרית ל-C;  $D(2, -2)$  סימטרית לעצמה
3. א. סימטרית לעצמה;  $A(-2, 4)$  סימטרית ל-B;  $(-3, -1)$  סימטרית ל-C;  $D$  סימטרית לעצמה;
4.  $F$  סימטרית לעצמה;  $E(2, 0)$  סימטרית ל-E;  $F$  סימטרית לעצמה; א. מתקבל מחומש ב. ציר הסימטריה  $x = 1$
5. א. ציר הסימטריה  $x = 3$  ב. ציר הסימטריה  $x = 1$  ג. ציר הסימטריה  $x = 0$  (ציר  $y$ )
7. א. ציר הסימטריה  $x = 0$  (ציר  $y$ ) ב.  $(-1, 3)$  סימטרית ל- $(1, 3)$ ;  $(2, 6)$  סימטרית ל- $(-2, 6)$ ;  $(-3, 11)$  סימטרית ל- $(3, 11)$
8. א. הצורה מתקבלת מקיפול פעמיים של הדף וגזירת משולש ישר-זווית שהיתר שלו בקו הקיפול  
 ב. הצורה מתקבלת מקיפול 3 פעמים של הדף וגזירת משולש ישר-זווית שהיתר שלו בקו הקיפול
9. א. ציר הסימטריה  $x = 5$  ב.  $(7, 1)$  סימטרית ל- $(3, 1)$  לגבי ציר הסימטריה  $x = 5$

### שיעור 2. מהי פרבולה?

1. א. עד 1 הפונקציה עולה, מ-1 והלאה הפונקציה יורדת ב. עד 2 הפונקציה עולה, מ-2 והלאה הפונקציה יורדת  
 ג. לכל  $x$  הפונקציה עולה ד. עד 2 הפונקציה יורדת, מ-2 והלאה הפונקציה עולה
2. א. עולה עד  $2(x < 2)$ , יורדת מ-2 והלאה  $(x > 2)$  ב. יורדת עד  $2(x < 2)$ , עולה מ-2 והלאה  $(x > 2)$   
 ג. עולה לכל  $x$  ד. עולה עד  $(-2)$  ומ-2 והלאה  $(x > 2)$  או  $(x < -2)$ , יורדת בין  $(-2)$  ל- $2(-2 < x < 2)$
3.  $y = x^2$ ; שרטוט ; ציר סימטריה  $x = 0$ ; קדקוד  $(0, 0)$ ; נקודת אפס  $(0, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 0)$ ;  
 4. לדוגמה:

### שיעור 3. פרבולה וישר

1. א.  $(3, 9)$  ו- $(-3, 9)$  ב.  $(5, 25)$  ו- $(-5, 25)$  ג.  $(0, 0)$  ד. אין נקודות משותפות
2. א. שתי נקודות משותפות ב. נקודה משותפת אחת ג. שתי נקודות משותפות ד. אין נקודות משותפות
3. א.  $x = 1$  או  $x = -1$  ב.  $x = 3$  או  $x = -3$  ג. אין פתרון ד.  $x = 0$  ה.  $x = 8$  או  $x = -8$
4. א.  $x = 7$  או  $x = -7$  ב.  $x = 5$  או  $x = -5$  ג. אין פתרון ד.  $x = 9$  או  $x = -9$   
 ה.  $x = 12$  או  $x = -12$
5. א. שני פתרונות ב. שני פתרונות ג. שני פתרונות ד. אין פתרון ה. פתרון יחיד
6. א. כל מספר חיובי ב. רק המספר 0 ג. כל מספר שלילי

### שיעור 4. הזזה לאורך ציר x

1. א. ציר  $y$   $(x = 0)$  ב. הקדקוד  $(0, 2)$  2. בכל הסעיפים ציר הסימטריה הוא ציר  $y$   $(x = 0)$   
 א. הקדקוד  $(0, 18)$  ב. הקדקוד  $(0, 40)$  ג. הקדקוד  $(0, -40)$
3. א. ציר הסימטריה:  $x = 0$ ; הקדקוד:  $(0, -3)$ ; 2 נקודות חיתוך ב. ציר הסימטריה:  $x = 0$ ;  
 הקדקוד:  $(0, 3)$ ; אין נקודות חיתוך ג. ציר הסימטריה:  $x = 0$ ; הקדקוד:  $(0, -9)$ ; 2 נקודות חיתוך
4. א. לפונקציה  $y = x^2 - 2$ : הקדקוד  $(0, -2)$ ; 2 נקודות חיתוך; לפונקציה  $y = x^2 + 5$ :  
 הקדקוד  $(0, 5)$ ; אין חיתוך; לפונקציה  $y = x^2 + 150$ : הקדקוד  $(0, 150)$ ; אין חיתוך;  
 לפונקציה  $y = x^2 - 100$ : הקדקוד  $(0, -100)$ ; 2 נקודות  
 ב. ציר הסימטריה  $x = 0$ , הפונקציה יורדת עד 0 ועולה מ-0 והלאה, קדקוד הפרבולה נמצא על ציר  $y$

5. מתקבל: "יפה" 6. מתקבל: "מוזוזות"
7. הפונקציה  $y = x^2 - 1$ : סימטריה  $x = 0$ ; קדקוד  $(0, -1)$ ; נקודת אפס  $(1, 0)$  ו- $(-1, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, -1)$ ; עולה  $x > 0$ ; יורדת  $x < 0$ ; חיובית  $x > 1$  או  $x < -1$ ; שלילית  $-1 < x < 1$
8. הפונקציה  $y = x^2 + 1$ : ציר סימטריה  $x = 0$ ; קדקוד  $(0, 1)$ ; נקודת אפס אין; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 1)$ ; עולה  $x > 0$ ; יורדת  $x < 0$ ; חיובית כל המספרים; שלילית אף מספר
9. א. אפשר לרשום כל מספר חיובי ב. רק המספר 0 ג. אפשר לרשום כל מספר שלילי

### שיעור 5. נקודות אפס

1. א.  $(0, -4)$  ב. לפרבולה שתי נקודות אפס והן  $(2, 0)$  ו- $(-2, 0)$
2. א. לגרף I:  $y = x^2 + 2$ ; לגרף II:  $y = x^2 - 2$  ב. לגרף I:  $(0, 2)$ ; לגרף II:  $(0, -2)$  ג. מעל גרף I
3. א. לגרף I:  $y = x^2 + 3$ ; לגרף II:  $y = x^2$ ; לגרף III:  $y = x^2 - 4$  ב. בין גרף II לגרף III
- ג. ציר הסימטריה  $x = 0$ , הפונקציה יורדת עד 0 ועולה מ-0 והלאה, קדקוד הפרבולה נמצא על ציר  $y$
4. א. ציר הסימטריה:  $x = 0$  ב. הקדקוד:  $(0, 1)$  ה. עולה  $x > 0$ ; יורדת  $x < 0$  ו. אין נקודות אפס
5. א.  $(1, 0)$   $(-1, 0)$  ב.  $(8, 0)$   $(-8, 0)$  ג.  $(10, 0)$   $(-10, 0)$
6. א.  $x = 4$  או  $x = -4$  ב.  $x = 5$  או  $x = -5$  ג.  $x = 9$  או  $x = -9$  ד. למשוואה אין פתרון
7. א.  $x = 7$  או  $x = -7$  ב.  $x = 0.5$  או  $x = -0.5$  ג. למשוואה אין פתרון ד.  $x = 15$  או  $x = -15$
8. א.  $(4, 0)$ ,  $(-4, 0)$  ב.  $(0, 0)$  ג.  $(2, 0)$ ,  $(-2, 0)$  ד. אין נקודות אפס
9. הפונקציה  $y = x^2 - 9$ : ציר סימטריה  $x = 0$ ; קדקוד  $(0, -9)$ ; נקודות אפס  $(3, 0)$  ו- $(-3, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, -9)$ ; עולה  $x > 0$ ; יורדת  $x < 0$ ; חיובית  $x > 3$  או  $x < -3$ ; שלילית  $-3 < x < 3$
10. א.  $y = x^2$  ב. דוגמה:  $y = x^2 - 5$  ג. דוגמה:  $y = x^2 + 6$

### שומרים על כושר – פונקציות

1. א. כעבור 8 דקות ב. גובה המים 20 ס"מ ג. כעבור 30 דקות ד. גובה המים 35 ס"מ
2.  $y = 2x - 1$ ,  $y = 5(x - 2)$ ,  $y = x^2 - 4$ ,  $y = 14 - x^2$  3. המספר 6
4. א. 6 ב. 7 ג. 2 ד. 1 ה. 5 ו. 9 ז. 8 ח. 3 ט. 4 ריבוע קסם

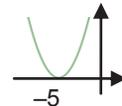
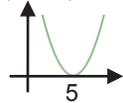
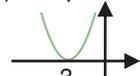
### יחידה 7: גרף של $y = (x - p)^2$

#### שיעור 1. הפרבולה $y = (x - p)^2$ $p$ מספר חיובי

1. א.  $y = (x - 3)^2$  ב. הקדקוד  $(4, 0)$  ג. ציר הסימטריה  $x = 4$  2. א.
3. א. ציר הסימטריה של פרבולה I:  $x = 2$ , של פרבולה II:  $x = 6$
- ג. פרבולה I:  $y = (x - 2)^2$ , פרבולה II:  $y = (x - 6)^2$
4. א. ציר סימטריה  $x = 1$ ; קדקוד  $(1, 0)$ ; נקודת אפס  $(1, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 1)$ ; עולה  $x > 1$ ; יורדת  $x < 1$ ; חיובית  $x \neq 1$ ; שלילית אין
5. א.  $(6, 0)$  ב.  $(8, 0)$  ג.  $(16, 0)$  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. הפונקציה  $y = (x - 4)^2$ : ציר סימטריה  $x = 4$ ; קדקוד  $(4, 0)$ ; נקודת אפס  $(4, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 16)$ ; עולה  $x > 4$ ; יורדת  $x < 4$ ; חיובית  $x \neq 4$ ; שלילית אין

## שיעור 2. הפרבולה $y = (x + p)^2$ p מספר חיובי

1. ב. הקדקוד:  $(-5, 0)$  ג. ציר הסימטריה:  $x = -5$  ; עולה:  $x > -5$  ; יורדת:  $x < -5$
2. הפונקציה  $y = (x + 3)^2$  ציר סימטריה  $x = -3$ ; קדקוד  $(-3, 0)$ ; נקודת אפס  $(-3, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 9)$  ;  
עולה  $x > -3$ ; יורדת  $x < -3$ ; חיובית  $x \neq -3$ ; שלילית אין
3. הייצוגים האלגבריים של הפרבולות מימין לשמאל:  $y = x^2 - 3$ ;  $y = x^2 + 3$ ;  $y = (x - 3)^2$ ;  $y = (x + 3)^2$
4. א.  $y = (x + 2)^2$  ב. פרבולה I:  $x = -2$ , פרבולה II:  $x = -6$  ג. פרבולה I:  $y = (x + 2)^2$ , של פרבולה II:  $y = (x + 6)^2$  א.  $(-8, 0)$  ב.  $(-10, 0)$  ג.  $(-25, 0)$  ד.  $(0, 8)$
7. א.  $y = (x + 4)^2$  ב.  $y = (x + 10)^2$  ג.  $y = (x + 20)^2$  ד.  $y = (x - 4)^2$
8. הפונקציה  $y = (x - 5)^2$   
ציר סימטריה  $x = 5$ ; קדקוד  $(5, 0)$ ; נקודת אפס  $(5, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 25)$  ;  
עולה  $x > 5$ ; יורדת  $x < 5$ ; חיובית  $x \neq 5$ ; שלילית אין



## שיעור 3. נקודות חיתוך של פרבולות עם הצירים

1. א. ציר הסימטריה:  $x = 0$  (ציר  $y$ ) ד. הקדקוד:  $(0, -1)$  ה.  $(0, -1)$  ב. נקודות האפס:  $(1, 0)$ ,  $(-1, 0)$  ז. עולה:  $x > 0$  ח. יורדת:  $x < 0$
  2. א. ציר הסימטריה:  $x = 1$  ד. הקדקוד:  $(1, 0)$  ה.  $(0, 1)$  ב. נקודת האפס:  $(1, 0)$  ז. עולה:  $x > 1$  ח. יורדת:  $x < 1$
  3. א. עם ציר  $y$ :  $(0, 4)$ ; עם ציר  $x$ :  $(2, 0)$  ב. עם ציר  $y$ :  $(0, -4)$ ; עם ציר  $x$ :  $(2, 0)$ ,  $(-2, 0)$  ג. עם ציר  $y$ :  $(0, 4)$ ; עם ציר  $x$ : אין ד. עם ציר  $y$ :  $(0, 4)$ ; עם ציר  $x$ :  $(-2, 0)$
  4. הפונקציה  $y = (x + 1)^2$   
סימטריה  $x = -1$ ; קדקוד  $(-1, 0)$ ; נקודת אפס  $(-1, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 1)$  ;  
עולה  $x > -1$ ; יורדת  $x < -1$ ; חיובית  $x \neq -1$ ; שלילית אין
  5. דוגמאות: א.  $y = x^2$ ,  $y = (x - 3)^2$ ,  $y = (x + 3)^2$  ב.  $y = x^2 - 8$ ,  $y = x^2 - 25$  ג.  $y = x^2 + 5$ ,  $y = x^2 + 16$
  6. הייצוגים האלגבריים של הפרבולות מימין לשמאל:  $y = x^2 + 2$ ;  $y = (x + 2)^2$ ;  $y = x^2$ ;  $y = (x - 2)^2$ ;  $y = x^2 - 2$
  7. א.  $y = x^2 - 3$  ב.  $y = x^2 + 3$  ג.  $y = (x + 3)^2$  ד.  $y = (x - 3)^2$  ה.  $y = x^2$  ו.  $y = x^2 + 1$
  8. א.  $y = x^2 + 9$  ב.  $y = (x - 3)^2$  ;  $y = (x + 3)^2$
- ## שיעור 4. פותרים משוואות ריבועיות בדרכים שונות
1. א.  $(5, 0)$  ב.  $(0, 0)$  ג.  $(-5, 0)$  ד.  $(5, 0)$  ה.  $(1, 0)$  ו.  $(-1, 0)$
  2. א.  $x = 0$  או  $x = 3$  ב.  $x = 0$  או  $x = -3$  ג.  $x = 1$  או  $x = 3$  ד.  $x = -1$  או  $x = 3$  ה.  $x = -3$  או  $x = 1$  ו.  $x = -3$  או  $x = -1$
  3. א.  $x = 4$  ב.  $x = -4$  ג.  $x = 2$  או  $x = -2$  ד. אין פתרון ה.  $x = 3$  או  $x = -3$  ו.  $x = 1$  או  $x = -1$  ז.  $x = 0$  ח.  $x = 4$  או  $x = -4$

4. א.  $x = 9$  ב.  $x = -9$  ג.  $x = 3$  או  $x = -3$  ד. אין פתרון ה.  $x = 5$  או  $x = -5$   
ו.  $x = 4$  או  $x = -4$  ז.  $x = 0.5$  ח.  $x = -0.5$

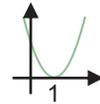
5. א.  $x = 2$  או  $x = 0$  ב.  $x = 3$  או  $x = -1$  ג.  $x = 1$  ד. למשוואה אין פתרון

6. א.  $0$  ו- $6$  ב.  $0$  ו- $(-6)$  ג.  $1$  ו- $6$  ד.  $-1$  ו- $(-6)$

7. א.  $2$  ב.  $(-2)$  ג.  $2$  ו- $(-2)$  ד.  $0$  ו- $2$

8. הפונקציה  $y = (x - 1)^2$

ציר סימטריה  $x = 1$ ; קדקוד  $(1, 0)$ ; נקודות אפס  $(1, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, 1)$ ;



עולה  $x > 1$ ; יורדת  $x < 1$ ; חיובית  $x \neq 1$ ; שלילית אין

- הפונקציה  $y = x^2 - 1$

ציר סימטריה  $x = 0$ ; קדקוד  $(0, -1)$ ; נקודות אפס  $(1, 0)$   $(-1, 0)$ ; חיתוך עם ציר  $y$   $(0, -1)$ ;



עולה  $x > 0$ ; יורדת  $x < 0$ ; חיובית  $x > 1$  או  $x < -1$ ; שלילית  $-1 < x < 1$

### שיעור 5. "חידות" בפונקציה ריבועית

1. ייצוגים אלגבריים של הפרבולות מימין לשמאל:  $y = (x - 4)^2$ ,  $y = (x + 4)^2$ ,  $y = x^2 - 4$ ,  $y = x^2 + 4$

2. "חידה" 1:  $y = (x - 1)^2$ , פתרון ה"חידה": 1; "חידה" 2:  $y = x^2 - 1$ , פתרון ה"חידה": 1 או  $(-1)$

3. א. 7 ב. 7 ג. 3 או  $(-3)$  ד.  $y = x^2 - 9$  ה.  $(0, -9)$

4. א. תוצאה 1, מספר נוסף 4 ב. תוצאה 9, מספר נוסף 6 ג. 1 או 5 ד.  $y = (x - 3)^2$  ה.  $(3, 0)$

5. א. דינה (ריקי קיבלה 38, דינה קיבלה 51) ב. אי-אפשר לדעת, היא יכלה לבחור 5 או  $(-5)$

ג. לא, עבור כל מספר שבחורים התוצאה המתקבלת היא מספר חיובי ד. 0

6. א.  $x = -4$  ב.  $x = 6$  ג.  $x = 6$  או  $x = 3$

### שומרים על כושר – ביטויים ומשוואות

2. א.  $3(x + 4)$  ב.  $4(x - 5)$  ג.  $8(2x + 1)$  ד.  $x(x + 3)$  ה.  $2x(x - 3)$  ו.  $2x(2x + 3)$

- ז.  $3(x^2 + 2x + 4)$  ח.  $2(2x^2 + x - 3)$  ט.  $2x(x^2 + 2x - 3)$  י.  $ab + 5a + 3b + 15$

- ב.  $ax - 2a + 5x - 10$  ג.  $x^2 + 5x + 6$  ד.  $5x - x^2 - 4$  ה.  $-5x - 12$  ו.  $6x^2 - 13x - 7$

4.  $x = -10$  ב.  $x = 4$  ג.  $x = -2$  ד.  $x = -8$  5. א.  $x > 2$  ב.  $(x - 2)(x + 3)$  סמ"ר

ג.  $x^2$  סמ"ר ד. המשוואה:  $x^2 = (x - 2)(x + 3)$ ; הפתרון  $x = 6$

לריבוע: אורך הצלע 6 ס"מ, ההיקף 24 ס"מ, השטח 36 סמ"ר

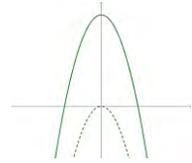
למלבן: אורכי הצלעות 4 ס"מ, 9 ס"מ, ההיקף 26 ס"מ, השטח 36 סמ"ר

### יחידה 8: שיקוף, הרחבה וכיווץ של פרבולות

#### שיעור 1. שיקוף בציר x

1.

יש או אין נקודות חיתוך עם ציר x	סוג הקדקוד מינימום/מקסימום	שיעורי נקודת הקדקוד	ייצוג אלגברי של הפונקציה
אין	מינימום	$(0, 3)$	$y = x^2 + 3$
יש	מינימום	$(0, -3)$	$y = x^2 - 3$
יש	מקסימום	$(0, 3)$	$y = -x^2 + 3$
אין	מקסימום	$(0, -3)$	$y = -x^2 - 3$

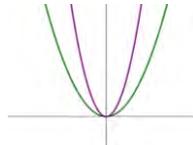


2. א. גרף הפונקציה חותך את ציר x בשתי נקודות:  $(3, 0)$  ו-  $(-3, 0)$   
 ג. ציר סימטריה  $x = 1$ ; קדקוד  $(0, 9)$ ; נקודות אפס  $(3, 0)$  ו-  $(-3, 0)$ ; חיתוך עם ציר y  $(0, 9)$ ; עולה  $x > 0$ ; יורדת  $x < 0$ ; חייבית  $-3 < x < 3$ ; שלילית  $x > 3$  או  $x < -3$   
 3. הייצוגים האלגבריים המתאימים לגרפים מימין לשמאל:  $y = -x^2 - 5$ ;  $y = -x^2 + 5$ ;  $y = x^2 + 5$ ;  $y = x^2 - 5$   
 4. א.  $y = -x^2 + 2$  ב.  $y = x^2 - 2$  ג.  $y = x^2 + 2$  ד.  $y = -x^2 - 2$   
 5. א.  $y = -x^2 + 4$  ג. נקודת מקסימום ב. ג. פרבולה I:  $y = -x^2 + 3$  קדקוד מקסימום  
 7. מתקבל "כל הכבוד"  
 8. דוגמאות: א.  $y = x^2 + 2$  ב.  $y = -x^2$  ג.  $y = -x^2 + 2$  ד.  $y = -x^2 - 2$  ה.  $y = -x^2 + 3$   
 9. א. פונקציות רבות ב.  $y = x^2 + 2$ ;  $y = -x^2 + 2$  ג. לא, הערך המינימלי הוא 2  
 10. דוגמאות: א.  $y = x^2 + 2$ ,  $y = -x^2 - 2$  ב.  $y = -x^2$ ,  $y = (x - 3)^2$  ג.  $y = x^2 - 2$ ,  $y = -x^2 + 2$

## שיעור 2. הרחבות וכיווצים של פרבולות

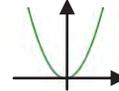
1. גרף I:  $y = x^2$ ; גרף II:  $y = 4x^2$  2. גרף I:  $y = \frac{1}{4}x^2$ ; גרף II:  $y = \frac{1}{2}x^2$ ; גרף III:  $y = x^2$ ; גרף IV:  $y = 2x^2$

3. א. הפונקציה ה"מכווצת" היא  $y = 3x^2$  ב. הקדקוד:  $(0, 0)$  ג. ציר הסימטריה:  $x = 0$

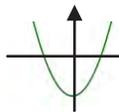
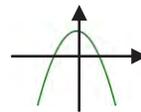


4. א. הפונקציה ה"מכווצת" ביותר  $y = 4x^2$  ב. הפונקציה ה"רחבה" ביותר:  $y = \frac{1}{4}x^2$

5. סקיצה לדוגמה: פונקציות לדוגמאות:  $y = 3x^2$ ,  $y = \frac{1}{3}x^2$ ,  $y = x^2$ ,  $y = \frac{1}{4}x^2$



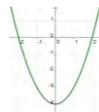
6. סקיצות לדוגמה: פונקציות לדוגמה:  $y = -x^2 + 10$ ,  $y = x^2 - 6$



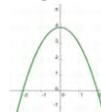
7. א. נחתכים בשתי נקודות  $(2, 0)$  ו-  $(-2, 0)$  ב. נחתכים בשתי נקודות  $(1, 0)$  ו-  $(-1, 0)$  ג. נחתכים בשתי נקודות  $(4, 0)$  ו-  $(-4, 0)$  ד. לא נחתכים

## שיעור 3. שיקוף בציר x (המשך)

1. מתקבל "תפוח" 2. א. ב. קדקוד מינימום ג.  $y = x^2 - 4$



3. א. ב. קדקוד מקסימום ג.  $y = -x^2 + 4$



4. א. לא נכון ב. לא נכון ג. נכון ד. נכון 5.  $y = \frac{1}{2}x^2 - 8$

## שיעור 4. הזזה לאורך ציר y

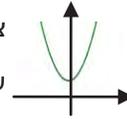
1. א. לפרבולה I:  $y = \frac{1}{4}x^2 + 1$ ; לפרבולה II:  $y = -x^2 + 1$  ב. תכונות משתפות: ציר הסימטריה - ציר y, נקודת הקדקוד נמצאת על ציר y, שיעורי נקודת הקדקוד  $(0, 1)$ , שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y  $(0, 1)$ ; הפונקציות שונות ב: סוג הקדקוד, שיעורי נקודות חיתוך עם ציר x, תחומי העלייה/ירידה, ותחומי החייביות/שליליות

ייצוג אלגברי של הפונקציה	שיעורי נקודת הקדקוד	סוג הקדקוד מינימום/מקסימום	יש או אין נקודות חיתוך עם ציר x
$y = 4x^2 + 1$	$(0, 1)$	מינימום	אין
$y = -4x^2 + 1$	$(0, 1)$	מקסימום	יש
$y = 4x^2 - 1$	$(0, -1)$	מינימום	יש
$y = -4x^2 - 1$	$(0, -1)$	מקסימום	אין

3. א. פרבולה I:  $y = 2x^2 + 4$ ; פרבולה II:  $y = x^2 + 4$ ; פרבולה III:  $y = -x^2 + 4$ ; פרבולה IV:  $y = -2x^2 + 4$   
 ב. לכל הפרבולות אותה נקודת קדקוד, שיעוריה: (0, 4) 4. א. פרבולה I:  $y = 2x^2 - 6$ ; פרבולה II:  $y = x^2 - 6$   
 פרבולה III:  $y = -x^2 - 6$ ; פרבולה IV:  $y = -2x^2 - 6$  ב. לכל הפרבולות אותה נקודת קדקוד, שיעוריה: (0, -6)

5. הפונקציה  $y = 2x^2 + 1$

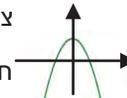
ציר סימטריה  $x = 0$ ; קדקוד (0, 1); מינימום; נקודת אפס אין; חיתוך עם ציר  $y$  (0, 1);



עולה  $x > 0$ ; יורדת  $x < 0$ ; חיובית כל המספרים; שלילית אין

הפונקציה  $y = -2x^2 + 1$

ציר סימטריה  $x = 0$ ; קדקוד (0, 1); מקסימום; נקודות אפס (0.7, 0) ו-(0.7, -0.7);



חיתוך עם ציר  $y$  (0, 1); עולה  $x < 0$ ; יורדת  $x > 0$ ; חיובית  $-0.7 < x < 0.7$ ;

שלילית  $x < -0.7$  או  $x > 0.7$

6. א. שתי נקודות אפס, (2, 0) (2, -2) ב. שתי נקודות אפס, (2, 0) (2, -2)  
 ג. שתי נקודות אפס, (3, 0) (-3, 0) ד. אין לפונקציה נקודות אפס  
 7. א. שתי נקודות אפס, (1, 0) (-1, 0) ב. שתי נקודות אפס, (6, 0) (-6, 0)  
 ג. שתי נקודות אפס, (5, 0) (-5, 0) ד. אין לפונקציה נקודות אפס  
 8. א. נחתכים בשתי נקודות ב. אין נקודות חיתוך ג. נחתכים בשתי נקודות ד. נקודת חיתוך אחת  
 9. א. נחתכים בשתי נקודות ב. אין נקודות חיתוך ג. נקודת חיתוך אחת ד. אין נקודות חיתוך  
 10. מתקבל "קדקוד"  
 11. א. נקודת חיתוך אחת ב. נחתכות בשתי נקודות ג. נחתכות בשתי נקודות ד. אין נקודות חיתוך

## שיעור 5. משימות נוספות

1. א.  $y = x^2 + 4$  ב.  $y = x^2 + 2$  ג.  $y = x^2 - 2$  2. מתקבל "נכון"  
 3. א.  $y = 2x^2$ , הקדקוד: (0, 0), מינימום ב.  $y = -x^2 + 1$ , הקדקוד: (0, 1), מקסימום  
 ג.  $y = -x^2$ , הקדקוד: (0, 0), מקסימום ד.  $y = x^2 + 6$ , הקדקוד: (0, 6), מינימום 4. מתקבל "מצוין"  
 5. הייצוגים האלגבריים המתאימים לגרפים מימין לשמאל:  $y = x^2 + 2$ ;  $y = 2x^2$ ;  $y = x^2 - 2$   
 6. הייצוגים האלגבריים המתאימים לגרפים מימין לשמאל:  $y = 3x^2$ ;  $y = -x^2 + 3$ ;  $y = -3x^2$ ;  $y = x^2 - 3$   
 7. דוגמאות: א.  $y = x^2 + 1$ ,  $y = 5x^2 + 1$  ב.  $y = -2x^2 + 1$ ,  $y = -6x^2 + 1$   
 ג.  $y = x^2 - 2$ ,  $y = 4x^2 - 2$  ד.  $y = -3x^2 - 2$ ,  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2$   
 8. א. לפונקציות  $y = x^2 - 1$ ,  $y = 3x^2 - 1$ ,  $y = -3x^2 - 1$  נקודת קדקוד (0, -1)  
 לפונקציות  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = -2x^2 + 1$ ,  $y = 2x^2 + 1$  נקודת קדקוד (0, 1)  
 ב. קדקוד מינימום לפונקציות:  $y = x^2 - 1$ ,  $y = 3x^2 - 1$ ,  $y = 2x^2 + 1$   
 ג. קדקוד מקסימום לפונקציות:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = -2x^2 + 1$ ,  $y = -3x^2 - 1$

## שומרים על כושר – יחס

1. א. כן (היחס 5:3) ב. לא (היחס 5:6) ג. 9 חצאיות ד. 25 חולצות ה. 10 חולצות ו-6 חצאיות  
 2. א. 30:40 ב. 12:16 ג. 33:44 ד. 6:8 3. א.  $4x:3x$  ב.  $7x:x$  ג.  $2x:3x$   
 4. א. 4:3 ב. ההסתברות לבחירת כדור לבן:  $\frac{3}{7}$ , ההסתברות לבחירת כדור שחור:  $\frac{4}{7}$  5.  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$   
 6. א. זווית הראש:  $90^\circ$ , זווית הבסיס:  $45^\circ$  ב. היחס בין זווית הראש לזווית הבסיס הוא 2:1

## יחידה 9: הסתברות

### שיעור 1. מזכרים בהסתברות

1. א.  $\frac{1}{6}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{1}{4}$  ד.  $\frac{1}{2}$  ה.  $\frac{1}{3}$  ו.  $\frac{1}{3}$  2. א.  $\frac{1}{6}$  ב.  $\frac{1}{6}$  ג.  $\frac{1}{6}$  ד. 1 3. א.  $\frac{1}{3}$  ב. 10 פעמים
4. א.  $\frac{1}{4}$  ב. 4 פעמים 5. א.  $\frac{3}{8}$  ב. 6 פעמים 6. א.  $\frac{2}{3}$  ב.  $\frac{1}{3}$  7. א.  $\frac{3}{8}$  ב.  $\frac{5}{8}$  ג. 0 ד. 75
8. א.  $\frac{2}{5}$  ב.  $\frac{1}{10}$  ג.  $\frac{1}{2}$  ד. 0 9. א. אדום ב. 20 אדומים, 12 כחולים, 18 ירוקים, 10 סגולים

### שיעור 2. הסתברות של מאורעות עם מספר תוצאות אפשריות

1. א.  $\frac{1}{3}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{1}{3}$  ד.  $\frac{1}{6}$  ה.  $\frac{1}{2}$  ו.  $\frac{1}{6}$  2. א. 40 ב.  $\frac{1}{5}$  ג.  $\frac{5}{8}$  3. א. 40 ב.  $\frac{1}{4}$  ג.  $\frac{3}{40}$
4.  $\frac{4}{7}$  5. א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{3}{4}$  ד. 40 6. א.  $\frac{1}{3}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{5}{6}$  ד. 60 פעמים 7. א.  $\frac{3}{10}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{4}{5}$
8. א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{1}{4}$  ג.  $\frac{1}{2}$  ד.  $\frac{3}{4}$  9. א.  $\frac{1}{2}$  ב.  $\frac{1}{3}$  ג.  $\frac{5}{6}$  ד. לקבל את המספר 1
10. א. 6 ב. זוגיים  $\frac{2}{3}$ , קטנים מ-50  $\frac{1}{3}$ , מתחלקים ב-5  $\frac{1}{3}$ , גדולים מ-52  $\frac{1}{2}$

### שיעור 3. מכפלה זוגית או מכפלה אי-זוגית

1. א.  $\frac{3}{36}$  ב.  $\frac{2}{36}$  ג.  $\frac{4}{36}$  ד.  $\frac{6}{36}$  ה.  $\frac{1}{9}$  2. א. 6 ב.  $\frac{1}{6}$  ג. 0 ד.  $\frac{1}{2}$  3. א.  $\frac{5}{9}$  ב.  $\frac{4}{9}$  ג.  $\frac{1}{9}$  ד.  $\frac{1}{9}$  ה. לקבל -5
4. א. 9 ב.  $\frac{2}{9}$  ג.  $\frac{1}{9}$  ד.  $\frac{2}{3}$  ה.  $\frac{1}{3}$  5. א.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{1}{2}$

### שיעור 4. סכום זוגי או סכום אי-זוגי

1. הסיכוי של הרץ הכחול (מרים)  $\frac{6}{36}$  גדול יותר מהסיכוי של הרץ הירוק (דבורה)  $\frac{3}{36}$
2. א.  $\frac{3}{9}$  ב.  $\frac{1}{9}$  ג.  $\frac{2}{9}$  ד.  $\frac{4}{9}$  ה. 4 3. א.  $\frac{11}{36}$  ב.  $\frac{1}{36}$  ג.  $\frac{21}{36}$  ד.  $\frac{15}{36}$  ה.  $\frac{27}{36}$  ו.  $\frac{16}{36}$  ז.  $\frac{16}{36}$
4. א. ב. לא הוגן ג. הוגן ד. הוגן 5. לא הוגן

### שיעור 5. ייעול טבלת ההסתברויות

1. א.  $\frac{6}{100}$  ב.  $\frac{56}{100}$  2. א.  $\frac{1}{5}$  ב.  $\frac{3}{10}$  3. א.  $\frac{6}{16}$  ב.  $\frac{10}{16}$  ג. 0 ד.  $\frac{3}{16}$  ז.  $\frac{2}{16}$
4. א.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  ב. בשעון I ג.  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{3}$ , 1,  $\frac{1}{2}$ , 0 5. א.  $\frac{1}{2}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{1}{2}$  ה.  $\frac{1}{2}$
6. א. כן ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{1}{2}$  ה.  $\frac{1}{2}$  7. א.  $\frac{1}{2}$  ב.  $\frac{1}{3}$  ג.  $\frac{1}{6}$  ד. שונה מ-3 8. א.  $\frac{2}{100}$  ב.  $\frac{72}{100}$  ג.  $\frac{8}{100}$

### שומרים על כושר - סטטיסטיקה

1. א. 30 ב. 8 ג. 7.5 ד. 7.4 2. א. 20% ב. 10% ג. 20% 3. א. 60% ב. 80% ג. 30%

## יחידה 10: דיאגרמת עץ

### שיעור 1. דיאגרמת עץ

1. מסלול א  $\frac{1}{6}$ , מסלול ב  $\frac{1}{6}$ , מסלול ג  $\frac{1}{6}$ , מסלול ד  $\frac{1}{4}$ , מסלול ה  $\frac{1}{4}$
2. סגול,  $\frac{1}{2}$  3.  $\frac{2}{3}$  4. א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{1}{4}$  ג.  $\frac{1}{2}$  5. א.  $\frac{1}{6}$  ב.  $\frac{1}{9}$  ג.  $\frac{4}{9}$  ד.  $\frac{5}{18}$

### שיעור 2. דיאגרמת עץ ודיאגרמת שטח

1. א. ב. כן ג. המאורע "מרכיב/ה משקפיים" והמאורע "לא מרכיב/ה משקפיים" ד. לא ה. 0.06 2. 0.24
3. א. 0.65 ב. 0.1225 ג. 0.455 ד.  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$  4. א.  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{4}{25}$  ד.  $\frac{9}{25}$  5. א. 0.06 ב. 0.49 ג. 0.42 ד.  $\frac{15}{32}$  6. ב.  $\frac{15}{32}$

7.  $\frac{25}{81}$  א. 36 ב.  $\frac{3}{8}$  9. א.  $\frac{1}{9}$  ב.  $\frac{1}{4}$  ג.  $\frac{1}{36}$  ד.  $\frac{14}{36}$  10. א. 0.01 ב. 0.03 ד. 0.0003

### שיעור 3. בלי החזרות

1. ג.  $\frac{11}{20}$  2. ב.  $\frac{5}{33}$  ג.  $\frac{35}{66}$  3. א.  $\frac{3}{5}$  ב.  $\frac{4}{5}$  4. א.  $\frac{2}{3}$  ב.  $\frac{2}{3}$  ג.  $\frac{1}{3}$  5. א.  $\frac{6}{16}$  ב.  $\frac{5}{15}$  6. א.  $\frac{5}{16}$  ב.  $\frac{4}{15}$  7. א.  $\frac{9}{38}$  ב.  $\frac{29}{38}$

### שיעור 4. משימות נוספות

1. ב.  $\frac{4}{15}$  2. ב.  $\frac{7}{12}$  3. ב. 0.14 ג. 0.21 4. א.  $\frac{3}{4}$  ב.  $\frac{2}{3}$  ג.  $\frac{1}{2}$  ד.  $\frac{1}{12}$  5. א.  $\frac{4}{9}$  ב.  $\frac{4}{9}$  ג. 0 6. א.  $\frac{10}{30}$  ב.  $\frac{9}{29}$  7.  $\frac{10}{23}$  8. א. 8 אדומים ו-4 כחולים ב.  $\frac{1}{9}$  9.  $\frac{91}{228}$

### שומרים על כושר - דמיון משולשים

2.  $\sphericalangle A=60^\circ$ ,  $\sphericalangle R=100^\circ$  3. א. 1:4 ב.  $12^\circ$

## יחידה 11: הגדרות, משפטים והוכחות

### שיעור 1: מושגים והגדרות

1. א, ד, ה, ו, מתאימים להגדרה 4. א.  $BD \perp AC$   $\sphericalangle BAF = \sphericalangle CAF$  ב. הטענה נכונה, אי אפשר להסיק שהטענה נכונה, הטענה נכונה, אי אפשר להסיק שהטענה נכונה 6. א. משולש שבו שתי צלעות שוות באורכן נקרא משולש שווה-שוקיים ב. משולש ששלוש צלעותיו שוות באורכן נקרא משולש שווה-צלעות ג. קטע מקדקוד של משולש החוצה את הצלע שמול הקדקוד הזה נקרא תיכון במשולש ד. קטע מקדקוד של משולש המאונך לצלע שמול הקדקוד הזה נקרא גובה במשולש

### שיעור 2: טענות ומשפטים

1. א. אם עכשיו חודש שבת, אז לאחריו מגיע חודש אדר ב. אם הילדים הם מעל גיל 6, אז הם חייבים ללכת לבית-הספר ג. אם תלמידים אינם מכינים שיעורי בית במתמטיקה, אז הם נכשלים במבחן ד. אם הזוויות הן קדקודיות, אז הן שוות בגודלן 2. א. נתון:  $\alpha=90^\circ$  מסקנה:  $\delta=\beta=\gamma=90^\circ$  ב. נתון:  $\alpha=120^\circ$  חוצה את  $\sphericalangle BAD$  3. בסעיף ב. המסקנה אינה נובעת מהנתונים 4. א. חופפים לפי ז.צ.ז. ב. חופפים לפי ז.צ.ז. ג. חופפים לפי ז.צ.ז. 6. א.  $\sphericalangle A=95^\circ$ ,  $\sphericalangle B=70^\circ$ ,  $\sphericalangle C=15^\circ$  ב.  $\sphericalangle A=85^\circ$ ,  $\sphericalangle B=60^\circ$ ,  $\sphericalangle C=35^\circ$  ג.  $\sphericalangle A=75^\circ$ ,  $\sphericalangle B=30^\circ$ ,  $\sphericalangle C=75^\circ$  7.  $\sphericalangle A=70^\circ$ ,  $\sphericalangle B=80^\circ$ ,  $\sphericalangle C=30^\circ$

### שיעור 3: זווית חיצונית למצולע

2. א.  $\alpha$  זווית חיצונית ב.  $\alpha$  אינה זווית חיצונית ג.  $\alpha$  אינה זווית חיצונית ד.  $\alpha$  זווית חיצונית 3.  $\alpha=100^\circ$  ב.  $\alpha=120^\circ$  ג.  $\alpha=140^\circ$  ד.  $\alpha=70^\circ$  4.  $\alpha=110^\circ$  5. הגדלים של זוויות המשולש:  $90^\circ, 40^\circ, 50^\circ$  ב. הגדלים של זוויות המשולש:  $40^\circ, 70^\circ, 70^\circ$  6. א. קיים משולש מתאים. הגדלים של זוויותיו:  $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$  ב. קיים משולש מתאים לנתונים למשל:  $30^\circ, 20^\circ, 130^\circ$  ג. לא קיים משולש מתאים לנתונים 7. א. המשולשים חופפים לפי ז.צ.ז. ב. המשולשים חופפים לפי ז.צ.ז. 8. א. המשולשים חופפים לפי ז.צ.ז. ב. אי אפשר להסיק ג. המשולשים חופפים לפי ז.צ.ז. ד. אי אפשר להסיק

### שיעור 4: סכום זוויות חיצוניות למצולע

1. א.  $160^\circ$  ב.  $20^\circ$  ג.  $70^\circ$  2. א.  $100^\circ, 100^\circ, 70^\circ, 90^\circ$  ב. גודל כל זווית  $120^\circ$  ג. גודל כל אחת מהזוויות שאינן מסומנות  $135^\circ$  3. א. גודל כל זווית חיצונית למחומש משוכלל:  $72^\circ$  וגודל כל זווית פנימית  $108^\circ$  ב. גודל כל זווית חיצונית למעושר משוכלל:  $36^\circ$  וגודל כל זווית פנימית  $144^\circ$  4. א. הגדלים של הזוויות:  $36^\circ, 72^\circ, 108^\circ, 144^\circ$  ב. הגדלים של הזוויות:  $24^\circ, 48^\circ, 72^\circ, 96^\circ, 120^\circ$

5. א. גודל כל אחת מהזוויות המסומנות  $105^\circ$  ב. הגדלים של הזוויות הפנימיות:  $105^\circ, 105^\circ, 75^\circ, 75^\circ$  ג. טרפז  
 6. א. אפשר- כולן ישרות ב. אפשר-  $90^\circ, 90^\circ, 90^\circ, 45^\circ, 45^\circ$  ג. אי-אפשר

## יחידה 12: מסבירים ומוכיחים

### שיעור 1: לפי איזה משפט?

1. א.  $\triangle ABD \cong \triangle ACD$  לפי צ.צ.צ. ב. לפי צ.צ.צ. ג. לפי ז.ז.ז. ד. לפי צ.צ.צ. 2. ב. לפי צ.צ.צ. 3. ב. לפי ז.ז.ז.  
 4. א. לפי צ.צ.צ. 5. ב. לפי ז.ז.ז. ג. זוויות שוות במשולשים חופפים 6. ב. 5 משולשים ישרי-זווית  
 ג. כל המשולשים שווים בגדלי הזוויות ד. אין בשרטוט משולשים חופפים ה. כל חמשת המשולשים דומים זה לזה

### שיעור 2: מנמקים באמצעות זוויות בין מקבילים

1. א.  $\alpha = 38^\circ \beta = 38^\circ$  ב.  $\alpha = 37^\circ \beta = 37^\circ \gamma = 37^\circ$  2. א.  $\beta = 45^\circ \gamma = 135^\circ$  ב.  $\beta = 120^\circ \gamma = 60^\circ$   
 3.  $\alpha = \angle CAE = \angle CEA = \angle MED$  א.  $\angle BAM = \angle CDM \angle ABM = \angle DCM \angle AMB = \angle DMC$  ב. לא  
 6. ב. המשולשים חופפים לפי ז.ז.ז.  
 8. ב. המשולשים דומים כי זוויות המשולש ADE שוות בגודלן לזוויות המשולש ABC ג.  $\frac{AB}{AD} = 3$  ד.  $\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADE}} = 9$

### שיעור 3: מחליפים נתונים ומסקנות אלה באלה

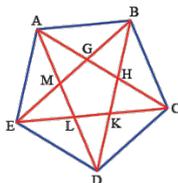
1. הטענות ההפוכות למשפטים בסעיפים א, ג ו-ד אינן נכונות. הטענות ההפוכות למשפטים בסעיפים ב, ו-ה נכונות  
 2. הטענות ההפוכות למשפטים בסעיפים ב, ד ו-ה אינן נכונות. הטענות ההפוכות למשפטים בסעיפים א, ו-ג נכונות  
 3. ב. הטענה ההפוכה: אם אלכסוני מרובע שווים זה לזה באורכם, אז המרובע הוא מלבן ג. הטענה הזו אינה נכונה  
 4. ג. הטענה ההפוכה: אם  $\angle B = \angle D$ , אז במרובע ABCD כל הצלעות שוות ד. הטענה הזו אינה נכונה  
 5. א. טענה הפוכה: אם ההיקפים של שני משולשים שווים זה לזה, אז המשולשים חופפים. טענה שאינה נכונה  
 ב. טענה הפוכה: אם במרובע כל הצלעות שוות באורכן אז המרובע הוא ריבוע. טענה שאינה נכונה  
 ג. טענה הפוכה: אם במרובע כל הזוויות שוות בגודלן אז המרובע הוא ריבוע. הטענה שאינה נכונה  
 ד. טענה הפוכה: אם במרובע כל הזוויות שוות בגודלן אז המרובע הוא מלבן. הטענה ההפוכה נכונה  
 6. א. לפי צ.צ.צ. ב. כן. זוויות שוות בגודלן במשולשים חופפים ג. נתון:  $\angle B = \angle D \angle A = \angle C$   
 מסקנה:  $BE = DC \quad AE = CE$  ד. השרטוט של שי הוא דוגמה נגדית. הזוויות בשני המשולשים שוות בהתאמה  
 אך המשולשים אינם חופפים ולכן הצלעות אינן שוות באורכן.

## יחידה 13: מזהים משולשים לפי תכונות

### שיעור 1. מזהים משולש שווה-שוקיים

1. בסעיפים א, ב, ד, ו-ה משולשים שווה-שוקיים 2. בסעיפים א, ג, ו-ד ממשולשים שווה-שוקיים  
 3. א.  $\angle YAN = \angle YAD = \alpha$  (נתון AY חוצה את הזווית A),  $\angle YAN = \angle AYD = \alpha$  (זוויות מתחלפות שוות בין ישרים מקבילים) ב.  $\triangle ADY$  4. א.  $\angle B = \angle C = 70^\circ$  (במשולש שווה-שוקיים זוויות הבסיס שוות בגודלן)  
 $\angle ADE = 70^\circ \angle B = \angle ADE = 70^\circ \angle C = \angle AED = 70^\circ$  (זוויות מתאימות שוות בגודלן) ב.  $\angle ADE = \angle AED$  לכן  $\triangle ADE$  שווה-שוקיים  
 5. א. נתון:  $\triangle ABC$  משולש שווה-שוקיים,  $DE \parallel BC$ , צ"ל:  $\triangle ADE$  משולש שווה-שוקיים. ב. כמו במשימה 4 א  
 ג. כמו במשימה 4 ב. 6. א.  $\angle B = \angle C = 57^\circ$  (זוויות הבסיס במשולש שווה-שוקיים),  $\angle A = 66^\circ$  (סכום הזוויות במשולש  $180^\circ$ )  $\angle BDE = \angle BAC = 66^\circ$ ,  $\angle BED = \angle BCA = 57^\circ$  (זוויות מתאימות שוות בין ישרים מקבילים).  
 ב.  $\triangle DBE$  7. א. נתון:  $\triangle ABC$ ,  $AC = AB$ ,  $DE \parallel AC$ , צ"ל:  $DE = BD$  ב.  $\angle B = \angle C = \angle BED = \beta$   
 $2\beta - \angle A = \angle BDE = 180^\circ$  ג. אם במשולש יש שתי זוויות שוות בגודלן אז המשולש הוא שווה-שוקיים.  
 8. א.  $\angle A = 36^\circ$ ,  $\angle B = \angle C = 72^\circ$ ,  $\angle ABD = \angle DBC = 36^\circ$  ב. 3 משולשים שווה-שוקיים  $\triangle ABC$  (נתון),  $\triangle ADB$  ו- $\triangle BDC$ .

9. ב. בשרטוט 5 משולשים שווים-שוקיים **שונים**:  $\triangle ABC (36^\circ, 72^\circ, 72^\circ)$   $\triangle ABD (36^\circ, 36^\circ, 108^\circ)$   $\triangle BDC (36^\circ, 72^\circ, 72^\circ)$ ,  $\triangle BKC (36^\circ, 36^\circ, 108^\circ)$ ,  $\triangle DKC (72^\circ, 72^\circ, 36^\circ)$ .  
 ג. בשרטוט 8 משולשים שווים-שוקיים.



10. א. גודל הזוויות בכל המשולשים בשרטוט הוא:  $36^\circ, 72^\circ, 72^\circ$  או  $108^\circ, 36^\circ, 36^\circ$ .  
 ב. בשרטוט 5 משולשים שווים-שוקיים החופפים כולם ל- $\triangle ABC$ , עוד 5 משולשים שווים-שוקיים החופפים ל- $\triangle ABG$ , למשל  $\triangle ALC$ . בשרטוט עוד 5 משולשים שווים-שוקיים החופפים ל- $\triangle GBH$ . בשרטוט עוד 5 משולשים שווים-שוקיים החופפים ל- $\triangle EBD$ .  
 ג. 5 משולשים שווים-שוקיים שונים. ג. סה"כ יש בשרטוט 25 משולשים.  
 ד. לדוגמה:  $\triangle BCD$  דומה ל- $\triangle CKD$  או  $\triangle BED$  דומה ל- $\triangle BGH$ .

### שיעור 2. מזהים משולש שווה-צלעות

1. משולש שווה-צלעות בסעיפים א, ג, ד 2. משולש שווה-צלעות בסעיפים א, ב, ד, ה, ז, ח.
3. א.  $(30^\circ, 30^\circ, 120^\circ)$  -  $\triangle NKE$ ,  $\triangle NTE$ ,  $\triangle PTD$ ,  $\triangle NPE$ ,  $\triangle PED$ ,  $\triangle NED$ ,  $\triangle NPD$ ,  $\triangle NPE$  -  $(60^\circ, 30^\circ, 90^\circ)$  ב. שני משולשים:  $\triangle NPT$  ו- $\triangle DET$ ,  $\triangle NPE$  ו- $\triangle NPD$ ,  $\triangle EPD$  ו- $\triangle END$ ,  $\triangle PTD$  ו- $\triangle NTE$ ,  $\triangle PMD$  ו- $\triangle NKE$ .
4. א. 4 משולשים. ב. נתון משולש שווה-צלעות וישרים מקבילים לאחת מצלעותיו, לכן נוצרו זוויות מתאימות שוות בין ישרים מקבילים. ג. המשולשים דומים כיוון שהם שווים בכל זוויותיהם, כל זווית בת  $60^\circ$ .
5. א. המשולשים חופפים על-פי שוויון צ.ז.צ.  $\angle B = \angle C = 60^\circ$ ,  $AC = AB$  ו- $EC = BD$ .  
 ב. מהחפיפה בסעיף א נובע ש- $AE = AD$  (צלעות מתאימות שוות במשולשים חופפים).  
 ג.  $\triangle ADE$  לא יכול להיות שווה-צלעות כי נתון שזווית  $\angle A = 60^\circ$  לכן  $\angle DAE < 60^\circ$ .
6. א. נתון:  $\triangle ABC$  שווה צלעות. מכאן  $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$  נתון גם  $\angle GCB = 15^\circ$ .  
 לכן  $\angle CGB = 180^\circ - (15^\circ + 60^\circ) = 105^\circ$   $\angle BRG = 180^\circ - (15^\circ + 105^\circ) = 60^\circ$  מכאן,  $\angle PRM = 60^\circ$  זוויות קדקודיות בדרך דומה נחשב  $\angle MPR$  ו- $\angle PMR$ . ב. המשולש  $PMR$  שווה צלעות.

### שיעור 3. תכונות של משולש ישר-זווית

1. א. 6 ס"מ ב. 5 ס"מ ג. 4.5 ס"מ 2. א. 10 ס"מ  $AC$  (בעזרת משפט פיתגורס). ב. 5 ס"מ  $KH$  (בעזרת המשפט אורך התיכון ליתר שווה למחצית אורך היתר). ג.  $HC = HA = KH$ .
3. א. 13 ס"מ  $BG$  (בעזרת המשפט אורך היתר שווה לפעמיים אורך התיכון ליתר).  
 ב. 5 ס"מ  $AB$  (משפט פיתגורס) ג. 30 ס"מ ר.
4. א. המשולש  $AMB$  הוא שווה-שוקיים כיוון ששוק אחת היא התיכון ליתר ואורך השוק השנייה מחצית אורך היתר.  
 ב.  $\angle ABM = 52^\circ$ ,  $\angle GAB = 90^\circ$ ,  $\angle MAB = 52^\circ$ ,  $\angle AMB = 76^\circ$ ,  $\angle AGM = 38^\circ$ ,  $\angle AMG = 104^\circ$ .
- לחישוב גדלי הזוויות משתמשים במשפטים: סכום הזוויות במשולש  $180^\circ$ , גודל זווית חיצונית למשולש שווה לסכום שתי הזוויות שאינן צמודות לה, זוויות הבסיס במשולש שווה-שוקיים שוות בגודלן.
5. א. 5 ס"מ, 10 ס"מ, 8.6 ס"מ. ב. 5 ס"מ.
6. א.  $\angle GMA = \angle AMB = 90^\circ$ ,  $\angle AGB = 45^\circ$ ,  $\angle MAG = \angle MAB = \angle GBA$ . ב. ישרי-זווית ושווי-שוקיים.
7. א.  $\angle AMG = 120^\circ$ ,  $\angle BMA = 60^\circ$ ,  $\angle MAB = \angle ABM = \angle BMA = 60^\circ$ ,  $\angle AGB = \angle GAM = 30^\circ$ .
- ב.  $\triangle GAM$  שווה-שוקיים,  $\triangle MAB$  שווה-צלעות. 8. א. 12 ס"מ  $CB$ . ב. 6 ס"מ  $CD$ .
- ג. 6 ס"מ  $AD$ . ד.  $\angle DAC = 30^\circ$ .  $\angle DAB = 60^\circ$ . ה. 2 משולשים שווים-שוקיים:  $\triangle BDA$ ,  $\triangle CDA$ .
9. א.  $\angle DCB = \angle DBC = 30^\circ$ ,  $\angle CDB = 120^\circ$ ,  $\angle ABD = 30^\circ$ ,  $\angle DAB = 90^\circ$ ,  $\angle BDA = 60^\circ$ .  
 ב. 4 ס"מ  $CD$ . ג. 6 ס"מ  $AC$ .
10. א. 3 ס"מ  $BC$  (חישוב בעזרת משפט פיתגורס) ב. 6 ס"מ ר. ג. 2.5 ס"מ.  
 ד. בהשוואה בין תיכון לגובה היוצאים מאותו קדקוד, הגובה קצר מהתיכון כי הגובה הוא המרחק בין נקודה (הקדקוד) לישר (הצלע).

11. הטעויות בסעיף א ו-ד. בסעיף א, במשולש ישר-זווית הניצב מול הזווית בת  $30^\circ$  שווה באורכו למחצית היתר, כלומר האורך צריך להיות  $4.5$  ס"מ ולא  $5.5$  ס"מ כפי שרשום בשרטוט. בסעיף ד. לפי משפט התיכון ליתר אורך היתר צריך להיות  $8$  ס"מ, ואז אורך הניצב מול הזווית בת  $30^\circ$  צריך להיות  $4$  ס"מ ולא  $5$  ס"מ כפי שרשום בשרטוט.
12. הנתונים בהם השתמשה נעמי:  $\sphericalangle C = 90^\circ$ ,  $\sphericalangle A = \sphericalangle B = 45^\circ$  (נתון ש-  $\triangle ABC$  הוא שווה-שוקיים),  $CD$  תיכון ליתר מזווית הראש של משולש שווה שוקיים לכן הוא גם גובה (הניצב  $CD$  הוא צלע משותפת, היתר  $AC = BC$ ) הנתונים בהם השתמשה רינה:  $CA = BC$  (נתון),  $DA = BD$  (תיכון ליתר),  $CD$  צלע משותפת הנתונים בהם השתמשה גאולה: נתון ש-  $\triangle ABC$  הוא ישר-זווית ושווה-שוקיים, לכן  $CA = BC$ ,  $\sphericalangle B = \sphericalangle A = 45^\circ$ ,  $DA = BD$  (נתון  $CD$  תיכון ליתר). הנימוקים לחפיפת המשולשים לפי ז.ז.ז.:  $\sphericalangle A = \sphericalangle B$  (נתון ש-  $\triangle ABC$  הוא ישר-זווית ושווה-שוקיים  $CA = BC$  אותו נימוק,  $\sphericalangle BCD = \sphericalangle DCA = 45^\circ$  (הוא  $CD$ ) תיכון ליתר במשולש ישר-זווית ושווה-שוקיים לכן הוא גם חוצה זווית)

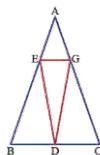
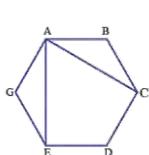
## יחידה 14: דלתון

### שיעור 1: זכרים במרובעים

5. 5 מרובעים:  $\triangle NABC, \triangle NBCD, \triangle NCDE, \triangle NDEA, \triangle NEAB$ . 6. א.  $\sphericalangle D = 138^\circ$ . ב.  $\sphericalangle A = 35^\circ$ . ג.  $\sphericalangle B = 80^\circ$ .
7. א. ייתכן גודל הזווית הרביעית  $60^\circ$ . ב. לא ייתכן. ג. ייתכן. גודל הזווית הרביעית  $210^\circ$  (מרובע קעור).
8. א.  $90^\circ$ . ב. למשל,  $100^\circ, 110^\circ, 100^\circ, 50^\circ$ . ג. לא למשל מרובע קמור שגודל זוויותיו:  $80^\circ, 80^\circ, 80^\circ, 120^\circ$ .
- ד. אי-אפשר. סכום שלוש מהזוויות יותר מ-  $270^\circ$  והרביעית חדה. 9. א. אי-אפשר. סכום שתי הזוויות שאינן נתונות  $80^\circ$ . ב. כן, למשל,  $100^\circ, 20^\circ, 40^\circ$ . ג. כן למשל,  $80^\circ, 80^\circ, 80^\circ, 120^\circ$ .

### שיעור 2. תכונות הדלתון

2. א. נחבר את שתי הנקודות ונקבל אלכסון בדלתון. יש שתי אפשרויות בנייה. אפשרות אחת: האלכסון יכול להיות אלכסון משני ואז בנקודת האמצע שלו נעביר אנך כאלכסון ראשי. אפשרות שנייה: האלכסון יהיה אלכסון ראשי ואז בכל נקודה שעליו אפשר לשרטט אנך שעליו יהיה האכסון המשני. בשני המקרים אפשר לשרטט אינסוף דלתונים.
3. א. העיפרון יהווה אלכסון ראשי בדלתון. ב. העיפרון יהווה אלכסון משני בדלתון. ג. העיפרון יחבר שתי נקודות המונחות על צלעות נגדיות בדלתון. ד. העיפרון יחבר שתי נקודות המונחות על צלעות סמוכות בדלתון.
4. א.  $5$  ס"מ,  $9$  ס"מ. ב. אורך כל צלע  $5$  ס"מ. ג.  $2$  ס"מ,  $10$  ס"מ.
5. א.  $124^\circ$ . ב.  $74^\circ, 122^\circ$ . ג.  $20^\circ$ . 6. א.  $52^\circ, 116^\circ, 116^\circ, 76^\circ$ . ב.  $54^\circ, 120^\circ, 54^\circ, 132^\circ$ .
7. נעזרים במשפט פיתגורס, בתכונות הצלעות והאלכסונים בדלתון. א.  $5$  ס"מ,  $9.5$  ס"מ. ב.  $13$  ס"מ,  $9.4$  ס"מ.
8. א. על-סמך התכונות של משושה משוכלל, מוכיחים חפיפה של המשולשים  $ABC$  ו-  $EGA$  לפי ז.ז.ז. ומסיקים  $AC = AE$ . ב.  $DE = DC$  כי הן צלעות של המשושה המשוכלל.



9. א. מוכיחים חפיפה של המשולשים  $EBD$  ו-  $GCD$ , לפי ז.ז.ז. ומסיקים  $DE = DG$ . ב. שוויון הזוג השני של צלעות המרובע נתון. 10. שלוש פעמים.

### שיעור 3. סוגי דלתונים – המעוין והריבוע

1. טענות נכונות בסעיפים א ו-ב. 2. א. המעוינים מוכלים בדלתונים או הדלתונים מכילים מעוינים. ב. הריבועים מוכלים בדלתונים או הדלתונים מכילים את הריבועים. ג. הריבועים מוכלים במעוינים או המעוינים מכילים את הריבועים. ד. הדלתונים מוכלים במרובעים או המרובעים מכילים את הדלתונים.
3. א.  $90^\circ, 90^\circ, 100^\circ, 70^\circ, 100^\circ$ . ב.  $80^\circ, 110^\circ, 60^\circ, 110^\circ$ . ג.  $90^\circ, 90^\circ, 90^\circ, 90^\circ$ .
4. דלתונים שהם מעוינים הם: א, ב, ד. דלתונים שהם ריבועים הם: ב ו-ד.
5. א. נתון:  $AB = AD$ ,  $BC = DC$ ,  $\sphericalangle B = \sphericalangle D = 90^\circ$  המרובע  $ABCD$  דלתון כי יש בו שתי צלעות סמוכות שוות באורכן ( $AB = AD$ ) וגם שתי הצלעות האחרות שוות באורכן ( $BC = DC$ ). נימוק אחר יכול להיות כי המרובע בנוי משני משולשים שווים-שוקיים בעלי בסיס משותף  $AC$ .

ב. נתון:  $AB = AD$  ,  $\sphericalangle BAC = \sphericalangle DAC$  ,  $AC = AC$  (צלע משותפת). מהנתונים אפשר להסיק שהמרובע הוא

דלתון. ג. נתון:  $\sphericalangle BCA = \sphericalangle DCA$  ,  $\sphericalangle BAC = \sphericalangle DAC$  ,  $AC = AC$  (צלע משותפת) לכן  $\triangle ABC \cong \triangle ADC$  על פי

זווית, צלע, זווית. מהחפיפה נובע ש:  $AB = AD$  ו-  $BC = DC$  לכן המרובע ABCD דלתון.

6. א. נתון: מרובע ABCD ,  $AB = AD = BC$  ,  $BE = ED$  ,  $\sphericalangle ABE = \sphericalangle CBE$

משולש  $\triangle ABC$  הוא שווה שוקיים, BE הוא חוצה זווית הראש לכן הוא גם גובה. מכאן  $AC \perp BD$ .

במשולש  $\triangle BDC$  , CE הוא תיכון וגם גובה לכן  $\triangle BDC$  הוא שווה שוקיים. מכאן  $CD = BC$ .

הוכחנו ש-  $AB = AD = BC = CD$  לכן, המרובע ABCD הוא מעוין.

ב. נתון: מרובע ABCD ,  $AE = EC$  ,  $BE = ED$  ,  $\sphericalangle ABE = \sphericalangle EBC$  ,  $AC \perp BD$ .

במשולש  $\triangle ABC$  , BE הוא חוצה זווית, תיכון וגם גובה לכן  $\triangle ABC$  הוא שווה-שוקיים. מכאן  $AB = BC$ .

במשולש  $\triangle ABD$  , AE הוא תיכון וגם גובה לכן  $\triangle ABD$  הוא שווה שוקיים. מכאן  $AB = AD$ .

במשולש  $\triangle ADC$  , DE הוא תיכון וגם גובה לכן  $\triangle ADC$  הוא שווה שוקיים. מכאן  $DC = AD$ .

מסקנה:  $AB = AD = DC = CB$  לכן, המרובע ABCD הוא מעוין.

ג. נתון: מרובע ABCD ,  $BC = AB = AD$  ,  $\sphericalangle ABC = \sphericalangle ADC = 90^\circ$  , מכאן  $\triangle ABC$  הוא ישר-זווית ושווה-שוקיים.

$\sphericalangle BAC = \sphericalangle BCA = 45^\circ$  ,  $\triangle ABC \cong \triangle ADC$  על-פי ניצב ויתר. מכאן  $BC = AB = AD = DC$  ,  $\sphericalangle BAD = \sphericalangle DCB = 90^\circ$

הוכחנו שבמרובע ABCD כל הצלעות שוות באורכן וכל הזוויות ישרות לכן המרובע הוא ריבוע.

#### שיעור 4. מזהים דלתונים

2. א. לא דלתון. האלכסון המשוטט לא יכול להיות אלכסון ראשי כי בדלתון האלכסון הראשי

הוא חוצה זוויות. הוא גם לא יכול להיות אלכסון משני כי האלכסון המשני מחבר בין שתי הזוויות השוות בגודלן

ב. דלתון. גודל הזווית השלישית בשני המשולשים היא בת  $71^\circ$ . לכן, שני המשולשים חופפים

לפי ז.צ.ז. האלכסון הוא אלכסון ראשי. מרובע שבו שתי צלעות סמוכות שוות באורכן וגם שתי הצלעות

האחרות שוות באורכן הוא דלתון. ג. לא דלתון. אלכסון אחד חוצה את השני אך האלכסונים לא

מאונכים זה לזה ( $28^\circ, 60^\circ, 92^\circ$ ). ד. דלתון. האלכסונים מאונכים זה לזה וגם אלכסון אחד חוצה את השני

3. א. ABCD מרובע,  $AB = AD$  ,  $\sphericalangle A1 = \sphericalangle A2$  ,  $AC = AC$  . ב. ז.צ.ז. ג. מתוך החפיפה נובע  $BC = CD$

קיבלנו מרובע שבו שתי צלעות סמוכות שוות באורכן, וגם שתי הצלעות האחרות שוות באורכן

4. א. ייתכן. ב. ייתכן. הזווית הישרה תהייה באחד הקצוות של האלכסון הראש ג. ייתכן. הזוויות מונחות בקצוות של

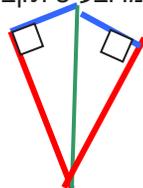
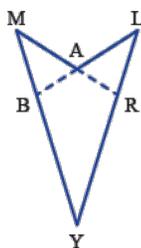
האלכסון המשני ד. לא ייתכן. אם שלוש זוויות ישרות כדי להשלים ל- $360^\circ$  מעלות גם הזווית הרביעית חייבת

5. א. ייתכן. לפי הגדרת הדלתון. ב. שלושה דלתונים שונים. ג. נצמיד את המשולשים כך

שלא יהיה קדקוד שבו נפגשות שתי צלעות שוות באורכן. לדוגמה:

ד. תמיד יתקבל דלתון שהוא מעוין. ה. קיימות שתי אפשרויות: המרובע שיתקבל יכול להיות דלתון או מלבן,

תלוי איך מניחים את המשולשים. לדוגמה:



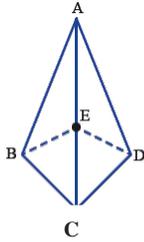
6. אפשר להסיק מהנתונים שהמרובע BARY דלתון:  $\sphericalangle M = \sphericalangle L$  זוויות

שוות בגודלן בדלתון. ואז מוכיחים  $\triangle LBY \cong \triangle MRY$  לפי ז.צ.ז. ומסיקים

$BY = RY$ . מכאן  $MB = LR$  (חיסור אורכי קטעים שווים מאורכי קטעים שווים).

מוכיחים  $\triangle MAB \cong \triangle LAR$  לפי ז.צ.ז. ומסיקים  $AB = AR$ . (אפשר גם להוכיח

שהמרובע הוא דלתון רק על-סמך החפיפה השנייה.)



7. המרובע ABCD דלתון (נתון), לכן  $AB = AD$ , AC אלכסון ראשי מכאן שהוא חוצה  $\angle A$ , כלומר,  $\angle BAE = \angle DAE$ , AE צלע משותפת. מכאן,  $\triangle BAE \cong \triangle DAE$  לפי צ.ז.צ. מהחפיפה  $BE = ED$  (צלעות מתאימות שוות במשולשים חופפים). בכך הוכחנו שהמרובע ABED דלתון (לפי שתי צלעות סמוכות שוות באורכן, ושתי הצלעות האחרות שוות זו לזו באורכן) גם המרובע BCDE הוא דלתון כי  $\triangle BEC \cong \triangle DEC$  לפי צ.צ.צ.

### שיעור 5. שטח דלתון

1. שרטוט I - א. השטח: 39 סמ"ר. ב. אורכי הצלעות: 5 סמ"ו - 9.48 סמ"ג. ההיקף: 28.96 ס"מ.  
 שרטוט II - א. השטח: 110 סמ"ר. ב. אורכי הצלעות: 11.18 סמ"ו - 13 סמ"ג. ההיקף: 48.36 ס"מ.
2. שרטוט I - א. אורך מחצית האלכסון המשני 6 ס"מ  $= \sqrt{10^2 - 8^2}$  אורך האלכסון המשני 12 ס"מ  
 ב. השטח: 138 סמ"ר  $= (15 + 8) \cdot 6$  ג. ההיקף: 52.3 ס"מ
3. שרטוט II - א. אורך מחצית האלכסון המשני 5 ס"מ  $= \sqrt{13^2 - 12^2}$  אורך האלכסון המשני 10 ס"מ  
 ב. השטח: 100 סמ"ר  $= (12 + 8) \cdot 5$  ג. ההיקף: 44.86 ס"מ  
 3. שטח הדלתון (לפי מחצית מכפלת האלכסונים): 120 סמ"ר.
4. א. אורך מחצית האלכסון המשני: 6 ס"מ  $= \sqrt{10^2 - 8^2}$  אורך האלכסון המשני: 12 ס"מ. המעוין הוא גם דלתון. ב. נחשב את השטח בעזרת מחצית מכפלת האלכסונים:  $96 \text{ סמ}^2 = 16 \cdot 12 \cdot 0.5$
5. א. הישרים מקבילים לאלכסונים. במרובע כל זוג צלעות נגדיות מקבילות, כלומר מקבילית. אבל האלכסונים בדלתון מאונכים זה לזה לכן על-ידי המקבילים נוצרו 4 זוויות ישרות. לכן המרובע הוא **מלבן**.  
 ב. שטח הדלתון הוא מחצית מכפלת האלכסונים,  $24 \text{ סמ}^2 = \frac{6 \cdot 8}{2}$   
 שטח המלבן הוא מכפלת אורכי הצלעות (מכפלת האלכסונים בדלתון):  $48 \text{ סמ}^2 = 8 \cdot 6$
6. א. שטח הדלתון הוא סכום השטחים של שני המשולשים ישרי-הזווית שחופפים זה לזה.  $48 \text{ סמ}^2 = 2 \cdot \frac{6 \cdot 8}{2}$   
 ב.  $24 \text{ סמ}^2 = \frac{6 \cdot 8}{2}$  ג. בעזרת משפט פיתגורס נמצא את אורך היתר במשולש ABC,  $10 \text{ סמ} = \sqrt{6^2 + 8^2} = AC$   
 ד. שטח הדלתון שווה למחצית מכפלת האלכסונים:  $48 = \frac{10 \cdot BD}{2}$   $10 \cdot BD = 56$   $BD = 5.6 \text{ סמ}^2$

### יחידה 15: בניות

#### שיעור 1: קטעים שווים באורכם

5. התקבל מעוין 7. התקבל ריבוע

#### שיעור 2: שרטוט קטעים ובניית משולש

6. ד. שטח הריבוע הגדול הוא פי 9 משטח הריבוע הנתון

#### שיעור 3: חציית זוויות וקטעים

1. גודל כל זווית  $45^\circ$  7. שטח המלבן הנתון גדול פי 4 משטח המלבן שהתקבל בבנייה 8. ב.  $135^\circ$

#### שיעור 4: בונים משולשים בעזרת מד-זוויות

7. א. יש אין ספור אפשרויות. ב. יש אין ספור אפשרויות. ג. יש אין ספור אפשרויות  
 8. יש אפשרות אחת בלבד 9. יש אפשרות אחת בלבד

#### שומרים על כושר- ביטויים ומשוואות

3. א.  $x = 3$  ב.  $x = 2$  או  $x = -2$  ג.  $x = 0$  או  $x = 6$  ד.  $x = 2$  ה.  $x = 3$  או  $x = -3$  ו.  $x = 1$

4. א.  $x > 3$  ב. שטח המלבן 24 סמ"ר ג. שטח הריבוע 64 סמ"ר ד. אורך צלע הריבוע 4 ס"מ, ואורכי הצלעות של המלבן 2 ס"מ ו-8 ס"מ ה. היקף המלבן גדול מהיקף הריבוע ב-4 ס"מ.

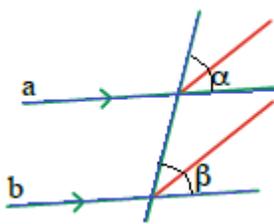
## יחידה 16: ישרים מקבילים

### שיעור 1. האם הישרים מקבילים?

2. א.  $\alpha = 38^\circ$  (צמודה לזווית בת  $142^\circ$ ),  $\alpha = \beta = 38^\circ$  (זוויות מתחלפות שוות בגודלן בין ישרים מקבילים)  
 ב.  $\alpha = 37^\circ$  (זוויות קודקודית)  $\beta = 37^\circ$  (מתחלפת ל- $\alpha$ ),  $\gamma = 37^\circ$  (מתאימה ל- $\alpha$ )  
 3. מקבילים בסעיפים א ו-ד. א-על-פי זוויות מתאימות שוות בגודלן ד-על-פי זוויות מתחלפות שוות בגודלן.  
 הישרים אינם מקבילים בסעיפים ב ו-ג. ב- הזוויות המתחלפות לא שוות בגודלן ג. הזוויות המתאימות לא שוות בגודלן.  
 4.  $\gamma = 60^\circ$  (צמודה לזווית בת  $120^\circ$ ),  $\beta = 60^\circ$  (מתאימה לזווית בת  $60^\circ$ );  $\gamma = \beta$  (זוויות מתאימות וגם שוות בגודלן) מסקנה  $c \parallel d$   
 5.  $\beta = 45^\circ$  (מתחלפת לזווית בת  $45^\circ$ ),  $\gamma = 35^\circ$  (צמודה לזווית בת  $145^\circ$ );  $\beta \neq \gamma$  (זוויות מתחלפות אך לא שוות בגודלן) מסקנה c לא מקביל ל-d. 6.  $a \parallel b$ ,  $e \parallel d$   
 7. א. במצולע ABCDEK,  $\sphericalangle D = 120^\circ$  לכן ב-  $\triangle DCM$ ,  $\sphericalangle D = 60^\circ$  זוויות צמודות.  
 כנ"ל  $\sphericalangle C = 60^\circ$  במשולש  $\triangle DCM$ . לכן גם  $\sphericalangle C = 60^\circ$ . ב.  $ED \parallel AB$  כי מצאנו זוויות מתאימות שוות שגודלן  $60^\circ$  ג.  $BC \parallel EK$  (EM החותך), כי מצאנו זוג של זוויות מתאימות שוות  $\sphericalangle M = \sphericalangle E = 60^\circ$

### שיעור 2. האם הישרים מקבילים? (המשך)

1.  $a \parallel b$  (זוויות מתחלפות שוות בגודלן -  $100^\circ$ )  $b \parallel c$  (זוויות מתאימות שוות בגודלן -  $80^\circ$ ) ולכן  $a \parallel c$   
 2. נתון:  $a \parallel c$ , מסקנה  $\alpha = 75^\circ$  (זוויות מתאימות שוות בגודלן בין ישרים מקבילים).  
 $180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$ , מכאן  $\beta = \alpha = 75^\circ$  זוויות מתאימות וגם שוות בגודלן, לכן  $b \parallel c$ .  
 3.  $b \parallel c$  זוג זוויות מתאימות שוות בגודלן בנות  $60^\circ$ ,  $a \parallel c$  זוג זוויות מתאימות שוות בגודלן בנות  $70^\circ$  מסקנה:  $a \parallel b \parallel c$  4. א.  $a \parallel c$  ב.  $a \parallel c$ ,  $b \parallel d$   
 5.  $a \parallel c$  כי הישרים a ו-c מאונכים ל-b.  $e \parallel c$  כי הישרים e ו-c מאונכים ל-d. מסקנה:  $a \parallel c \parallel e$ .  
 6. א. הזוויות המסומנות בקשת שחורה הן זוויות מתאימות שוות בגודלן בנות  $60^\circ$ . הישרים האדומים הם חוצי הזוויות  $\alpha$  ו- $\beta$  הם חצאי זוויות שוות, לכן  $\beta = \alpha = 30^\circ$  ב. מסעיף א אפשר להסיק כי חוצי הזוויות מקבילים זה לזה (אם קיים זוג זוויות מתאימות שוות בגודלן, אז הישרים מקבילים).  
 7. ב. על-סמך המשפט: שני ישרים מאונכים על ישר שלישי מקבילים זה לזה.



### שיעור 3. מקבילים במשולשים ובמרובעים

1. ב.  $\sphericalangle D = \sphericalangle E = (180^\circ - 44^\circ) : 2 = 68^\circ$  ג. מכאן,  $\triangle ABC$  הוא שווה-שוקיים.  
 ד.  $\sphericalangle D = \sphericalangle B = 68^\circ$ , זוויות מתאימות שוות בגודלן לכן,  $BC \parallel DE$   
 2. א. המשולשים חופפים לפי משפט ח.צ.צ. ב.  $\sphericalangle D = \sphericalangle B = 130^\circ$ ,  $\sphericalangle A = \sphericalangle C = 50^\circ$ .  
 ג.  $AB \parallel CD$  על-סמך זוג זוויות מתחלפות שוות בגודלן ( $\sphericalangle BAC = \sphericalangle DCA = 25^\circ$ ),  $AD \parallel BC$  על-סמך זוג זוויות מתחלפות שוות בגודלן ( $\sphericalangle CAD = \sphericalangle BCA = 25^\circ$ )  
 3. כמו משימה 2, במקום זווית בת  $25^\circ$  רושמים  $\alpha$  ובמקום זווית בת  $50^\circ$  רושמים  $2\alpha$   
 4. א. לפי ח.צ.צ. ב. לא. האלכסון הראשי הוא חוצה זוויות, אך הזוויות אינן שוות בגודלן. לכן, אפשר למצוא לפחות זוג זוויות מתחלפות אך אינן שוות בגודלן. לדוגמה:  $\sphericalangle BAC \neq \sphericalangle ACD$   
 5.  $\sphericalangle DBA = \sphericalangle BAC = 60^\circ$  (זוויות מתחלפות), מכאן אפשר להסיק כי  $AC \parallel BD$   
 6. א.  $72^\circ = (180^\circ - 36^\circ) : 2 = \sphericalangle ABC = \sphericalangle ACB$ ,  $\sphericalangle KBA = 108^\circ$  (צמודה ל- $\sphericalangle ABC$ ),  
 BD חוצה זווית לכן,  $\sphericalangle KBD = \sphericalangle DBA = 54^\circ$  ב. לא

7. א.  $\angle ACB = \angle CBD = 90^\circ - \alpha$ ,  $\angle ABC = \angle BCD = \alpha$

ב. הצלעות המקבילות הן זוגות הצלעות הנגדיות. ניתן למצוא זוגות של זוויות מתחלפות שוות בגודלן

8. א.  $\angle B = 2\alpha$ ,  $\angle ACD = 180^\circ - 2\alpha$  ב. לא. הנימוק כמו במשימה 4 ב. 9. א.  $AK = DK$ ,  $BK = CK$

ב. צ. ז. צ. (זוויות קדקודיות) ג.  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle B = \angle C$  ד. לא. הנימוק כמו במשימה 4 ב.

### שומרים על כושר- תיבות

1.  $12 \cdot 4 \cdot 7 = 336$  סמ"ק" א. במשולש  $\triangle ABC$ ,  $\angle B = 90^\circ$

2.  $CB = \sqrt{AC^2 - AB^2}$  א.  $CB = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$  ס"מ ב. נפח התיבה:  $96$  סמ"ק"  $3 \cdot 4 \cdot 8 = 96$

3. א. לפי משפט פיתגורס  $13$  ס"מ"  $= \sqrt{12^2 + 5^2}$  אורך אלכסון התיבה ב. נפח התיבה  $240$  סמ"ק

4. א.  $\triangle HBD$ ,  $\angle HDB = 90^\circ$  ב.  $\triangle HKB$ ,  $\angle HKB = 90^\circ$  5.  $EC = 60$  ס"מ,  $AC = 80$  ס"מ

$$AE^2 = EC^2 + AC^2$$

$$AE^2 = 60^2 + 80^2$$

אורך אלכסון התיבה הוא  $100$  ס"מ

$$AE = \sqrt{10000}$$

$$AE = 100$$

### יחידה 17: טרפז

#### שיעור 1. מהו טרפז?

5. א. I.  $\alpha = 110^\circ$  II.  $\alpha = 70^\circ$  III.  $\alpha = 110^\circ$  ב. שרטוט ב הוא טרפז

6. א. I.  $\alpha = 150^\circ, 30^\circ$  II.  $\alpha = 50^\circ, 60^\circ$  III.  $\alpha = 50^\circ, 130^\circ$  IV.  $\alpha = 45^\circ, 135^\circ$  V.  $\alpha = 60^\circ, 120^\circ$

VI.  $\alpha = 90^\circ, 90^\circ$  ב. V טרפז ישר-זווית 7. א.  $70^\circ, 137^\circ$  ב.  $90^\circ, 150^\circ$

8. א.  $67^\circ$  ב.  $40^\circ$  ג.  $80^\circ$  9. א.  $40^\circ, 100^\circ$  ב. משולש שווה-שוקיים

10. ג. בשרטוט 6 טרפזים ישרי-זווית:  $EONC, KBNO, MOED, AKOM, AKED, KBCE$

ד. 9 טרפזים, בנוסף לטרפזים שצוינו בסעיף ג.  $ABCD, ABNM, MNCD$

11. א. על-פי משפט חפיפה צ. ז (קודקודיות) צ. ב. על-פי משפט חפיפה צ. ז (קודקודיות) צ.

ג.  $AD \parallel BC, AB \parallel DC$ , המרובע  $ABCD$  אינו טרפז, הוא מקבילית

#### שיעור 2. טרפז שווה-שוקיים

1. א.  $\angle A = \angle B = 60^\circ, \angle C = \angle D = 120^\circ$  ב.  $\angle A = \angle B = 130^\circ, \angle C = \angle D = 50^\circ$

4. א.  $100^\circ, 40^\circ, 40^\circ$  ב. שווה-שוקיים 5. א. נתון:  $ABCD$  טרפז ( $AB \parallel DC$ ),  $\angle BCA = \angle DCA$

ב.  $\angle A = \angle C = \alpha, \angle B = 180^\circ - 2\alpha$  ג.  $\angle ACB = \alpha, \angle ACD = \alpha$  (AC חוצה זווית)  $\angle ACD = \angle BAC = \alpha$

6.  $\angle X = \angle E = 65^\circ, \angle A = \angle L = 115^\circ$  (זוויות מתחלפות שוות בגודלן בין ישרים מקבילים)

7. א. במשולש  $\triangle ARM$  נתון:  $\angle RMA = 45^\circ, \angle ARM = 80^\circ$  מכאן  $\angle RAM = 55^\circ, \angle AMR = 45^\circ$  (זוויות מתחלפות שוות בגודלן בין ישרים מקבילים  $RE \parallel AM$ )  $\angle ARE = \angle MER = 125^\circ, \angle RAM = \angle EMA = 55^\circ$

ב. נתון:  $RE \parallel AM, RT = ET, AT = TM, \angle RTA = \angle ETM$  (זוויות קודקודיות), מכאן  $\triangle RTA \cong \triangle ETM$

צ. ז. צ. לכן  $AR = ME$  כלומר הטרפז  $AREM$  שווה-שוקיים

8. ב. נתון:  $AD = BC, \angle ADT = \angle BCL, DT = CL$  לכן  $\triangle ADT \cong \triangle BCL$  לפי צ.ז.צ.

מכאן,  $AT = BL, AB \parallel DC$  (נתון  $ABCD$  מלבן),  $TL \parallel DC$  (נתון  $DTLC$  טרפז),

מכאן,  $AB \parallel TL$ , מסקנה המרובע  $ABLT$  טרפז שווה-שוקיים

#### שיעור 3. שטח והיקף של טרפז

1. א.  $13.6$  סמ"ר ב.  $12.5$  סמ"ר ג.  $9$  סמ"ר 2. א.  $6$  ס"מ,  $8$  ס"מ ב.  $8$  ס"מ ג.  $152$  סמ"ר ד.  $58$  ס"מ

3. א. אורך גובה הטרפז:  $12$  ס"מ, שטח הטרפז:  $54$  סמ"ר, היקף הטרפז:  $34$  ס"מ

ב. אורך גובה הטרפז:  $4.58$  ס"מ, שטח הטרפז:  $45.8$  סמ"ר, היקף הטרפז:  $30$  ס"מ

4. א.  $60^\circ, 60^\circ, 120^\circ$  ב.  $60^\circ, 60^\circ, 60^\circ$  ג.  $26$  ס"מ

5. ב.  $50^\circ, 130^\circ, 130^\circ, 50^\circ$  ג.  $25^\circ, 25^\circ, 130^\circ$  ד.  $22^\circ$  ס"מ ה.  $2.6$  ס"מ ו.  $18.2$  סמ"ר

### שומרים על כושר – הסתברות

1. א. בלתי אפשרי ב. אפשרי ג. בלתי אפשרי ד. בלתי אפשרי ה. ודאי
2. לצבע הירוק. ההסתברות לצהוב:  $\frac{5}{14}$ , ההסתברות לאדום:  $\frac{3}{14}$ , ההסתברות לירוק  $\frac{6}{14}$
3. א.  $\frac{1}{6}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{1}{3}$  ד.  $\frac{1}{2}$  א.  $\frac{1}{3}$  ב.  $0$  ג.  $\frac{2}{3}$  ד.  $\frac{2}{3}$
5. א.  $\frac{3}{8}$  ב.  $\frac{9}{64}$  א.  $(0.6)^2 = 0.36$  ב.  $0.6 \cdot 0.4 = 0.24$  ג.  $0.4 \cdot 0.6 = 0.24$  ד.  $0.4 \cdot 0.4 = 0.16$

### יחידה 18: מקבילית

#### שיעור 1. הגדרת מקבילית

2. א.  $\angle DCA = 24^\circ, \angle ABC = 66^\circ, \angle ACB = 80^\circ$  ב. לא ג. כן ד. ABCD אינו מקבילית כיוון שרק זוג אחד של צלעות נגדיות מקבילות 3. א.  $\angle ACB = 80^\circ, \angle ACD = 34^\circ$  ב. כן, קיים זוג זוויות מתחלפות שוות בגודלן ( $34^\circ$ ) ג. כן, קיים זוג זוויות מתחלפות שוות בגודלן ( $80^\circ$ ) ד. כן, לפי הגדרת המקבילית
4. 8 מקביליות: ABCD, ABFH, AKGD, AKSH, KBCG, KBFS, HSDG, SFCG
5.  $\angle ACD = \angle BAC = 45^\circ$  (זוויות מתחלפות שוות בין ישרים מקבילים)
- $\angle ACB = \angle CAD = 65^\circ$  (זוויות מתחלפות שוות בין ישרים מקבילים)
- $\angle ABC = 70^\circ$  (סכום הזוויות במשולש), מכאן, זוויות המקבילית:  $\angle A = \angle C = 110^\circ, \angle D = \angle B = 70^\circ$
6.  $125^\circ, 55^\circ$  א.  $\angle DAB = 115^\circ, \angle ABD = 35^\circ, \angle DCB = 120^\circ, \angle DBC = 30^\circ$  ב. לא, הזוויות המתחלפות אינן שוות בגודלן ג. כן, זוויות מתחלפות שוות בגודלן  $\angle ADB = \angle DBC = 30^\circ$  ד. לא, יש בו זוג צלעות נגדיות מקבילות ולא שני זוגות כפי שהגדרת המקבילית דורשת
8. א. כן, קיים זוג זוויות מתאימות שגודלן  $90^\circ$  ב. כן, כל זוג צלעות נגדיות מקבילות
9. א.  $\angle EMR = 90^\circ$  ב.  $\angle ERM = 45^\circ, \angle MAR = 45^\circ, \angle ERA = \angle EMA = 135^\circ$  ג.  $\triangle MRA, \triangle EMR$
10. בשרטוט שלוש מקבילות

#### שיעור 2. זוויות במקבילית

1. א.  $128^\circ, 128^\circ, 52^\circ, 52^\circ$  ב.  $143^\circ, 143^\circ, 37^\circ, 37^\circ$  ג.  $60^\circ, 60^\circ, 120^\circ, 120^\circ$
2. א.  $180 = 2x + x, x = 60$  (סכום כל זוג זוויות סמוכות  $180^\circ$ ), זוויות המקבילית:  $120^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 60^\circ$   
 ב.  $180 = x + x + 40, x = 70$  (סכום כל זוג זוויות סמוכות  $180^\circ$ ), זוויות המקבילית:  $110^\circ, 110^\circ, 70^\circ, 70^\circ$   
 ג.  $180 = x + 2x, x = 50$  (כל זוג זוויות נגדיות שוות בגודלן), זוויות המקבילית:  $130^\circ, 130^\circ, 50^\circ, 50^\circ$
3. א.  $125^\circ, 125^\circ, 55^\circ, 55^\circ$  ב.  $98^\circ, 98^\circ, 82^\circ, 82^\circ$
4.  $\angle H = 30^\circ$  א.  $\angle DAB = 120^\circ, \angle DBC = 60^\circ, \angle R$  לא חוצה את  $R$  ולא את  $K$   
 ב.  $\angle DAB = 110^\circ, \angle DBC = 70^\circ, \angle R$  חוצה את  $R$  וגם את  $K$   
 ג.  $\angle DAB = 110^\circ, \angle DBC = 70^\circ, \angle R$  לא חוצה את  $R$  ולא את  $K$
6. א. נתון: ABCD מקבילית,  $\angle DAB = 124^\circ$ , AE חוצה זווית מכאן  $\angle EAB = \angle DAE = 62^\circ$   
 $\angle DAB = \angle BCD = 124^\circ$  (זוויות נגדיות במקבילית) לכן  $\angle DCP = \angle CPB = 62^\circ$   
 $\angle DEA = \angle BPC = 62^\circ$  (סכום הזוויות במשולש),  $\angle AEC = \angle APC = 118^\circ$  לכן APCE מקבילית  
 ב. AECP מקבילית על-פי שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות: AP || EC (קטעים משתי צלעות נגדיות במקבילית), AE || PC ( $\angle EAP = \angle CPB = 62^\circ$ ) זוויות מתאימות וגם שוות)

#### שיעור 3. צלעות במקבילית

1. א. לא מקבילית, קיים זוג צלעות נגדיות שאינן שוות (7 ס"מ, 6 ס"מ) ב. מקבילית ג. לא מקבילית, הזוויות הנגדיות אינן שוות ( $100^\circ, 70^\circ, 60^\circ, 130^\circ$ )

2. 12 ס"מ, 18 ס"מ 3. דוגמאות של אורכי צלעות בס"מ: 10, 10, 15, 15 או 5, 5, 20, 20
4. א.  $\sphericalangle MAB = \sphericalangle DAM$  (נתון AM חוצה את הזווית A),  $\sphericalangle MAB = \sphericalangle DMA$  (זוויות מתחלפות שוות בין ישרים מקבילים) מכאן:  $\sphericalangle MAD = \sphericalangle DMA$ , כלומר  $\triangle DAM$  שווה שוקיים ג. 4 ס"מ ד. 36 ס"מ
5. א. שלוש מקביליות:  $\triangle AECB, \triangle DACB, \triangle ACKB$  ב.  $DB = BK = 4$  ס"מ,  $KC = EC = 5$  ס"מ,  $AD = AE = 6$  ס"מ
6. ב. פי 2 ג. פי 4
7. מנקודה K משרטטים קטע מקביל ל-LM ובאורכו ומשלימים למקבילית (אפשרות אחת)
8. מנקודה M משרטטים קטע מקביל ל-KL ובאורכו ומשלימים למקבילית (אפשרות אחת)
9. מנקודה L משרטטים קטע מקביל ל-KM ובאורכו ומשלימים למקבילית (אפשרות אחת)
10. א.  $\triangle DAE$  ו- $\triangle CBE$  הם משולשים שווי-שוקיים ב.  $AB = DC = 8$  ס"מ
11. א.  $AE = AD, BC = EB$  ב.  $AE = AD, BC = EB$  .  $AD = BC$  (צלעות נגדיות במקבילית ABCD)  
 $DC = AB = AE + EB = AD + BC = 2 \cdot BC$

#### שיעור 4. אלכסונים במקבילית

1. א. ההיקף  $AB + BC + CA = 2AM$  (במקבילית האלכסונים נחצים),  $BC = AD$  (במקבילית הצלעות הנגדיות שוות באורכן זו לזו) לכן, ההיקף  $= 17.5$  ס"מ  $(6 + 5.5 + 6)$  ב. 21.5 ס"מ ג. 13.5 ס"מ
2. 8 ס"מ, 6 ס"מ 3. א. בעזרת היקף המשולש ABC מחשבים את אורך האלכסון  $AC = 8$  ס"מ, בעזרת היקף המשולש ADB מחשבים את אורך האלכסון  $DB = 10$  ס"מ ב. 14 ס"מ ג. 16 ס"מ
4. א. על-פי סכום הזוויות במשולש  $\angle AMB = 90^\circ$  ב. בעזרת המשפט: במשולש ישר-זווית הניצב מול הזווית בת  $30^\circ$  שווה למחצית היתר נקבל  $AM = 3$  ס"מ ג.  $BM = 5.2$  ס"מ ד. 6 ס"מ, 10.4 ס"מ ה. 6 ס"מ  $BC = 6$  ס"מ
5. הנתון החסר למשל,  $BC = AB$  ואז המשולשים חופפים לפי צ.צ.צ. או הנתון החסר  $BM \perp AC$  ואז המשולשים חופפים לפי צ.ז.צ.
6. א.  $\angle ADC = \angle MCD = 40^\circ$  (זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים),  $\angle MDC = 20^\circ$  (סכום הזוויות במשולש) ב.  $\angle MDC = \angle DBA = 20^\circ$  (זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים),  $\angle DBC = 30^\circ$  (הפרש זוויות),  $\angle ADB = \angle DBC = 30^\circ$  (זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים) ג.  $90^\circ$  (סכום הזוויות במשולש)
7. ב.  $\angle DAE = \angle AEM = 30^\circ$  (זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים),  $\angle DBE = \angle ADB = 75^\circ$  (זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים),  $\angle EMB = 75^\circ$  (סכום הזוויות במשולש), משולשים שווי שוקיים הם:  $\triangle EMB, \triangle ADM$  ג. 4 ס"מ (שוק במשולש שווה שוקיים)
8. שני משולשים שווי-צלעות  $\triangle DEM, \triangle MAR$  ג. האלכסונים שווים באורכם 10 ס"מ ד. כל זווית במקבילית  $90^\circ$
9. המשולשים חופפים לפי זווית (זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים). צלע (מחצית אלכסון). זוויות (זוויות קודקודיות), מכאן,  $KC = FK$  (צלעות מתאימות שוות במשולשים חופפים)

#### שומרים על כושר – כפל מקוצר

1.  $(x + 5)^2 = x^2 + 10x + 25$ ;  $(x - 6)^2 = x^2 - 12x + 36$ ;  $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$ ;  $(x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$
2. א. באגף ימין חסר  $(+ 10x)$  ב. באגף ימין במקום  $(+ 9)$  צריך להיות  $(- 9)$  ג. באגף ימין במקום  $(+ 12x)$  צריך להיות  $(- 12x)$  ד. באגף ימין במקום  $(+ 8)$  צריך להיות  $(+ 16)$
3. א.  $x = 1$  ב.  $x = 6.5$  או  $x = -5.5$  ג.  $x = -13$  או  $x = -5$  ד.  $x = 4$  ה.  $x = -3$  ו.  $x = -0.5$  או  $x = 5.5$
4. א.  $x > 8$ , השטח:  $x^2 - 16x + 64$  (או  $(x - 8)^2$ ) ב.  $x > -2$ , השטח:  $x^2 + 4x + 4$  (או  $(x + 2)^2$ ) ג.  $x > 3$ , השטח:  $4x^2 - 24x + 36$  (או  $(2x - 3)^2$ )
5. א.  $x > 2.5$ , אורך צלע הריבוע:  $2x - 5$  ב.  $x > -5$ , אורך צלע הריבוע:  $x + 5$