

חוברת תרגילים

מכינת ריענון במתמטיקה

(כולל דוגמאות למבחנים + פתרונות)

חשבון

1. פעולות חשבון במספרים שלמים:

חשב, שים לב לסדר הפעולות.

- 1) $5 \cdot 6 + 3 \cdot 17 - 96 : 4$
- 2) $36 - 16 : 4 + 11 \cdot 3$
- 3) $(15 + 3) \cdot 4 - 18 : 18$
- 4) $(15 + 3) \cdot (4 + 3) - 15 \cdot 4$
- 5) $(9 \cdot 8 - 60) : 3 + (20 - 3 \cdot 5)$
- 6) $10 \cdot 2 - 2 \cdot (12 - 15 : 3)$
- 7) $\frac{25 + 0 \cdot 85 - 51 : 3}{16 : 2}$
- 8) $\frac{12 + 8 \cdot (81 : 27 - 3)}{36 - 9 \cdot 4}$
- 9) $\frac{5 \cdot [(8 + 5) \cdot 5 - 96 : (19 + 5)]}{56 + 15 : 3}$
- 10) $\frac{28 + 140 : 28 - 66 : 2}{(68 : 17 + 6) : 10}$
- 11) $\frac{84 - 84 : 21 + 70 : 5}{120 - (105 : 3 + 17 \cdot 5)}$
- 12) $5 \cdot 3^2 - 2 \cdot 3^3 + 80 : 2^4$
- 13) $128 : 4^3 + 2 \cdot 5^2 - 2^5 : (12 + 104 : 26)$
- 14) $\frac{2^3 \cdot 15 - (3^4 + 13 \cdot 3)}{36 : 4 : 3}$

תשובות:

- | | | | | |
|--------------|--------|-------------|-------|-------|
| 1) 57 | 2) 65 | 3) 71 | 4) 66 | 5) 9 |
| 6) 6 | 7) 1 | 8) לא מוגדר | 9) 5 | 10) 0 |
| 11) לא מוגדר | 12) -4 | 13) 50 | 14) 0 | |

2. בצע את הפעולות במספרים מכוונים:

- 1) $(25-32) \cdot (-8) - 16 : (-4) - (-1)^3$
- 2) $-8 + 5 \cdot (-2) + 20 : (-2)^2 - (-15)$
- 3) $-4 \cdot [-12 + (-3) \cdot (-4) - 14] : (-8)$
- 4) $15 + (-2)^3 \cdot 3 + (-2)^4 : 8 - (-3)$
- 5) $-17 - (-8) : (-2)^3 + (48-60) : (-4)$
- 6) $\frac{48 : (-4)^2 - 15 \cdot (-3)^3}{5 \cdot (-2)^3 + (-11)}$
- 7) $\frac{5 \cdot (-1)^3 - 8 \cdot (-2)^2 + 9 \cdot (-3)}{(-3)^4 - 17 \cdot (-1)^6}$

תשובות:

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) 61 | 2) 2 | 3) -7 | 4) -4 | 5) -15 |
| 6) -8 | 7) -1 | | | |

3. בצע את הפעולות בשברים פשוטים ועשרוניים:

- | | |
|---|--|
| 1) $\frac{3}{4} + \frac{7}{16} + \frac{18}{32}$ | 8) $12 - \frac{4}{15} \cdot 3\frac{1}{8} + \frac{2}{3} : \frac{1}{6}$ |
| 2) $\frac{13}{15} + \frac{24}{25} + \frac{12}{30}$ | 9) $\left(2\frac{5}{6} - 1\frac{3}{5} - \frac{5}{6}\right) \cdot 3\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$ |
| 3) $\frac{13}{45} + \frac{11}{18} - \frac{7}{15}$ | 10) $3\frac{24}{25} : 5.5 + 2.4 \cdot \left[\frac{19}{70} - \frac{1}{28} - \frac{5}{42}\right]$ |
| 4) $1\frac{3}{20} - \frac{7}{12} - \frac{7}{30}$ | 11) $\left[\left(1\frac{17}{45} - \frac{11}{18} - \frac{7}{15}\right) : 0.015 - 18.5\right] : 1.2$ |
| 5) $8 - \frac{2}{3} - \frac{4}{5}$ | 12) $\left(-15\frac{1}{2}\right) \cdot (-4) + 2\frac{1}{5} \cdot (-10)$ |
| 6) $1\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{3} : \frac{4}{7}$ | 13) $11 : \left(-5\frac{1}{2}\right) + (-15) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)$ |
| 7) $\frac{2}{3} \cdot \left(5\frac{1}{2} : 4\frac{2}{5}\right) + 3\frac{1}{6} \cdot \frac{2}{19}$ | |

תשובות:

- | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $1\frac{3}{4}$ | 2) $2\frac{17}{75}$ | 3) $\frac{13}{30}$ | 4) $\frac{1}{3}$ |
| 5) $6\frac{8}{15}$ | 6) $3\frac{1}{2}$ | 7) $1\frac{1}{6}$ | 8) $15\frac{1}{6}$ |
| 9) 2 | 10) 1 | 11) $1\frac{1}{4}$ | 12) 40 |
| 13) 3 | | | |

יחס ופרופורציה

1. רשום באמצעות מספרים שלמים הקטנים ביותר את היחסים הבאים:

- | | | |
|------------------------|--|-----------------------|
| 1) 12:15:6 | 2) $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}:\frac{2}{3}$ | 3) $3\frac{1}{2}:2:1$ |
| 4) $7:0.6:\frac{2}{3}$ | 5) $1\frac{1}{3}:1.2:1\frac{1}{4}$ | 6) 0.5:1.7:0.9 |

תשובות:

- | | | | |
|-------------|-----------|----------|-------------|
| 1) 4:5:2 | 2) 6:3:8 | 3) 7:4:2 | 4) 105:9:10 |
| 5) 80:72:75 | 6) 5:17:9 | | |

2. חלק את המספרים הבאים ביחס נתון:

א) את המספר 24 ביחס 2:3.

ב) את המספר 1150 ביחס 8:5:10.

ג) את המספר 680 ביחס $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}:\frac{2}{3}$.

3. 95 ספרים חילקו בין 3 כיתות ביחס $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{3}{4}$ כמה ספרים קיבלה כל כיתה?

4. זוויות במשולש מתייחסות כמספרים: 0.4:1.4:1.8, חשב את זוויותיו של המשולש.

5. היקפו של מלבן הוא 48 ס"מ. הצלעות מתייחסות כמו המספרים 0.3:0.5. חשב את שטח המלבן.

6. מידת האורך של חדר הוא 4.2 מ' ומידת רוחבו 3.5 מ'.

א) מהו היחס בין אורך החדר לרוחבו?

ב) מהו היחס בין שטחו של החדר הנ"ל לבין שטחו של חדר אחר אשר צורתו ריבוע ואורך צלעו 5.6 מ'.

תשובות:

- | | | |
|---------------|--------------------|--------------------|
| א. 14.4 ; 9.6 | ב. 400 ; 250 ; 500 | ג. 240 ; 120 ; 320 |
| א. 6:5 | ב. 15:32 | א. 135 ס"מ |
| 30 ; 20 ; 45 | 20° ; 70° ; 90° | 5 |

7. חשב את הנעלם המופיע בפרופורציה:

- | | |
|---|--|
| 1) $24:x=8:5$ | 5) $3\frac{1}{3}x:\frac{5}{8}=11\frac{1}{3}:1\frac{8}{9}$ |
| 2) $3\frac{1}{2}:0.4=x:1\frac{1}{7}$ | 6) $y:0.38=1\frac{7}{8}:4\frac{3}{4}$ |
| 3) $10.4:3\frac{5}{7}=x:1\frac{5}{14}$ | 7) $6\frac{2}{3}:1\frac{7}{9}m=0.48:1.2$ |
| 4) $13\frac{1}{3}:1\frac{1}{3}=26:0.2x$ | 8) $11\frac{1}{3}:1\frac{8}{9}=3\frac{1}{3}z:\frac{5}{18}$ |

תשובות:

- | | | | |
|---------------------|-------------|---------------------|--------------------|
| 1) $x=15$ | 2) $x=10$ | 3) $x=3.8$ | 4) $x=13$ |
| 5) $x=1\frac{1}{8}$ | 6) $y=0.15$ | 7) $m=9\frac{3}{8}$ | 8) $z=\frac{1}{2}$ |

מציאת שבר מהשלם ושלם לפי חלקו

1. אורך המלבן 2.5 מ' ורוחבו מהווה $\frac{2}{5}$ מאורכו. מהו שטח המלבן?
2. בספר 140 עמודים. התלמיד קרא ביום הראשון $\frac{3}{7}$ מעמודי הספר. ביום השני הוא קרא $\frac{3}{5}$ משארית העמודים. כמה עמודים נשארו לו לקרוא?
3. מכונית עברה 180 ק"מ ב-3 שעות. בשעה הראשונה היא עברה $\frac{4}{15}$ מכל הדרך. בשעה השנייה המכונית עברה $\frac{5}{11}$ מיתרת הדרך. בשעה השלישית המכונית הגיעה ליעדה. כמה ק"מ עברה המכונית בשעה השלישית?
4. תלמיד הוציא $\frac{2}{5}$ מכספו לספרי לימוד ו- $\frac{1}{4}$ מיתרת הכסף למחברות, ושאר 18 שקלים לכלי כתיבה. כמה כסף היה לתלמיד?
5. מכונית עברה ביום הראשון לנסיעתה $\frac{1}{3}$ מכל הדרך, ביום השני היא עברה $\frac{2}{9}$ מכל הדרך, וביום השלישי 80 ק"מ האחרונים. מהו אורך כל הדרך?

תשובות:

- | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1) 2.5 מ"ר | 2) 32 עמ' | 3) 72 ק"מ | 4) 40 שקל | 5) 180 ק"מ |
|------------|-----------|-----------|-----------|------------|

הצב בביטויים הבאים את הערכים הרשומים לצידם וחשב:

- | | |
|--|--|
| 1) $a^2 - 6a + 9$ | $a = -2$ |
| 2) $-a^2 + b + c$ | $a = 3 \quad b = 17 \quad c = 23$ |
| 3) $2x - 3y + 6$ | $x = 1\frac{1}{2} \quad y = -1$ |
| 4) $m^2 - c$ | $m = -\frac{2}{3} \quad c = -\frac{5}{9}$ |
| 5) $3ab - 2a^2bc$ | $c = 1 \quad b = 2 \quad a = -2$ |
| 6) $y^2 + xy + x^2 - 2z$ | $x = 2 \quad y = 3 \quad z = 0$ |
| 7) $\frac{(4b-x) \cdot b + x}{x^2 + b^3}$ | $x = 5 \quad ; \quad b = -3$ |
| 8) $\frac{a^3 - b^2 \cdot (a+b)}{a^2 + b^3}$ | $a = -3 \quad ; \quad b = -2$ |
| 9) $a^2b^2c - 3(a-2c)$ | $a = -5 \quad ; \quad b = -1 \quad ; \quad c = -6$ |
| 10) $\frac{x^2 + y^2 - xy}{x^2 - y^2 + xy}$ | $x = \frac{2}{3} \quad ; \quad y = -\frac{1}{3}$ |

תשובות:

- | | | | | |
|-------|--------|-------|---------|--------|
| 1) 25 | 2) 31 | 3) 12 | 4) 1 | 5) -28 |
| 6) 19 | 7) -28 | 8) -7 | 9) -171 | 10) 7 |

כינוס איברים דומים

- | | |
|---|---|
| 1) $18a - 17a - 5a$ | 2) $25x^2 - 31x^2 + 6x^2$ |
| 3) $\frac{1}{2}a^2b - \frac{5}{8}a^2b + \frac{1}{4}a^2b - \frac{3}{32}a^2b$ | 4) $x^2y - 5x^2 - 3x^2y + 6x^2 + 2x^2y$ |
| 5) $2(x+y) - 5(x+y) + 4(x+y)$ | 6) $\frac{x}{12} + \frac{x}{3} - \frac{x}{6} + \frac{x^2}{4} - \frac{5x^2}{24}$ |
| 7) $(2k+6n-5) + (-6n+3k+9)$ | 8) $(5a^2 - 11ab + 8b^2) - (7a^2 - 2b^2 - 5ba)$ |
| 9) $(5x^2 - 4x + 3) - (3x^2 + x + 2) - 2x^2 + 5x$ | |
| 10) $(\frac{7}{8}m^2 - \frac{5}{9}mn - \frac{3}{8}) - (-\frac{1}{8}m^2 - \frac{1}{18}mn + \frac{5}{8})$ | |
| 11) $3x - [m - (15m - 20x)] + (15x - 4m)$ | |

תשובות:

- | | | | | | |
|-------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 1) $-4a$ | 2) 0 | 3) $\frac{1}{32}a^2b$ | 4) x^2 | 5) $(x+y)$ | 6) $\frac{x}{4} + \frac{x^2}{24}$ |
| 7) $5k + 4$ | 8) $10b^2 - 6ab - 2a^2$ | 9) 1 | 10) $m^2 - \frac{1}{2}mn - 1$ | 11) $10m - 2x$ | |

חזקה עם מעריך שלם

פשט את הביטויים הבאים:

- 1) $t^3 \cdot t$; 2) $z^6 \cdot z^{-8}$; 3) $r^{-2} \cdot r^{-3}$; 4) $s^{-5} \cdot s^{-1} \cdot s^4 \cdot s^6$; 5) $k^6 \cdot k \cdot k^{-3} \cdot k \cdot k^{-5}$;
 6) $\frac{a^{10}}{a^7}$; 7) $\frac{b^3}{b^8}$; 8) $\frac{c^2}{c^{-4}}$; 9) $\frac{d}{d^{-1}}$; 10) $\frac{e^{-5}}{e^2}$; 11) $\frac{f^{-1}}{f^{-3}}$; 12) $\frac{g^{-6}}{g^{-2}}$; 13) $\frac{a^{-3} \cdot a^6}{a^{-7}}$;
 14) $\frac{m^8}{m^4 \cdot m^{-1}}$; 15) $\frac{n^{-2} \cdot n^8}{n^4 \cdot n^{-6}}$; 16) $(x^5)^4$; 17) $(y^8)^{-2}$; 18) $(p^{-3})^7$; 19) $(q^{-4})^{-4}$;
 20) $(z^2)^3 \cdot (z^6)^{-2}$; 21) $(t^{-1})^{-9} \cdot (t^3)^{-4}$; 22) $\frac{(a^5)^{-1}}{(a^{-4})^{-2}}$; 23) $\frac{(b^9)^2}{(b^{-1})^3}$; 24) $\frac{(c^6)^2 \cdot (c^5)^{-3}}{(c^{-3})^2}$;
 25) $\frac{(2a^{-3}b^4)^3 \cdot (a^{-1}b^2)^{-4}}{(6ab^2)^2 \cdot (a^2b^3)^{-1}}$; 26) $\frac{(3x^2y^{-5})^3 \cdot (x^{-3}y^2)^{-3}}{(6x^{-1}y^{-3})^2 \cdot (x^{-6}y^5)^{-2}}$; 27) $\frac{(m^5n^{-4}p^5)^{-2} \cdot (3mnp^{-3})^3}{(6m^{-3}np^{-4})^2 \cdot (mn^{-3}p^3)^{-3}}$;
 28) $\frac{(a^{-2}b)^{-3} \cdot (a^2b^6)^{-1}}{(a^{-2}b^3)^{-3} \cdot (ab)^0}$; 29) $(4x^3y^2)^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}x^2y^5\right)^4$; 30) $\frac{(3a^3b^4)^4 \cdot (-2a^3b^2)^5}{(6a^7b^4)^5}$.

תשובות:

- 1) t^4 ; 2) $z^{-2} = \frac{1}{z^2}$; 3) $r^{-5} = \frac{1}{r^5}$; 4) s^4 ; 5) 1; 6) a^3 ;
 7) $b^{-5} = \frac{1}{b^5}$; 8) c^6 ; 9) d^2 ; 10) $e^{-7} = \frac{1}{e^7}$; 11) f^2 ; 12) $g^{-4} = \frac{1}{g^4}$; 13) a^{10} ;
 14) m^5 ; 15) n^8 ; 16) x^{20} ; 17) $y^{-16} = \frac{1}{y^{16}}$; 18) $p^{-21} = \frac{1}{p^{21}}$; 19) q^{16} ; 20) $z^{-6} = \frac{1}{z^6}$;
 21) $t^{-3} = \frac{1}{t^3}$; 22) $a^{-13} = \frac{1}{a^{13}}$; 23) b^{21} ; 24) c^3 ; 25) $\frac{2}{9}a^{-5}b^3 = \frac{2b^3}{9a^5}$;
 26) $\frac{3}{4}x^5y^{-5} = \frac{3x^5}{4y^5}$; 27) $\frac{3}{4}m^2p^{-2} = \frac{3m^2}{4p^2}$; 28) $a^{-2} = \frac{1}{a^2}$; 29) $4x^{17}y^{26}$; 30) $-\frac{1}{3}b^6$.

מצא, ללא שימוש במחשבון את הערכים של ביטויים הבאים:

- 31) $48^{-10} \cdot 8^{13} \cdot 9^6 \cdot (-2)^0$; 32) $\frac{27^{10} \cdot 8^{16}}{72^{15}}$; 33) $\frac{6^{-10} \cdot 9^4}{3^{-2} \cdot 4^{-6}}$;
 34) $\frac{125^3 \cdot 400^5}{50^7 \cdot 20^3 \cdot 8^3}$; 35) $\frac{24^4 \cdot 54^7 \cdot 108^2}{12^{10} \cdot 36^5 \cdot 9^4}$; 36) $\left(\frac{9}{4}\right)^6 \cdot \frac{27^{-4}}{8^{-5}}$

תשובות:

- 31) 4.5; 32) 8; 33) 4; 34) $6\frac{1}{4}$; 35) $\frac{27}{128}$; 36) 8

פעולות ברב-איברים, נוסחאות כפל מקוצר

פשט את הביטויים הבאים:

- 1) $2(3x-5)-3(-x+4)$
- 2) $5(z-2)-(-4z+1)$
- 3) $5(-t-2)-(-7t-8)+2(2t+1)$
- 4) $-(s+1)+3(4s-2)-5(3s-4)-(-2s-4)$
- 5) $(2a+3)(3a+4)$
- 6) $(5c+2)(2c-7)$
- 7) $(2d-1)(d+2)$
- 8) $(-3k+2)(5k-4)$
- 9) $(-4f-3)(f-2)$
- 10) $(-5g+8)(-2g+1)$
- 11) $(q-2)(q-3)-(3q+5)(2q+1)$
- 12) $(3p-1)(4p+1)+(2p+2)(-2p-1)-(-3p+10)$
- 13) $3(2x-2)(3x-1)-(5x+1)(2x+2)$
- 14) $(z^2-z-1)(2z-3)$
- 15) $(2t^2+3t+2)(t-3)$
- 16) $(x+1)^2$
- 17) $(t-4)^2$
- 18) $(2a-1)^2$
- 19) $(7b+6)^2$
- 20) $(x-2)(x+2)$
- 21) $(8v-1)(8v+1)$
- 22) $(5t-2)(5t+2)$
- 23) $(2a+5)^2+(2a-5)^2$
- 24) $3(2c-3)^2-4(c-2)^2$
- 25) $4(3f-2)^2-(6f-2)(2f-5)$
- 26) $(h+1)(h+2)^2-(3h+2)(h+1)^2$
- 27) $(3k-1)^2(2k+3)-(2k-2)^2(3k+4)$
- 28) $5(3n-5)(3n+5)-3(4n-2)^2$

תשובות:

- 1) $9x-22$
- 2) $9z-11$
- 3) $6t$
- 4) $-2s+17$
- 5) $6a^2+17a+12$
- 6) $10c^2-31c-14$
- 7) $2d^2+3d-2$
- 8) $-15k^2+22k-8$
- 9) $-4f^2+5f+6$
- 10) $10g^2-21g+8$
- 11) $-5q^2-18q+1$
- 12) $8p^2-4p-13$
- 13) $8x^2-36x+4$
- 14) $2z^3-5z^2+z+3$
- 15) $2t^3-3t^2-7t-6$
- 16) x^2+2x+1
- 17) $t^2-8t+16$
- 18) $4a^2-4a+1$
- 19) $49b^2+84b+36$
- 20) x^2-4
- 21) $64v^2-1$
- 22) $25t^2-4$
- 23) $8a^2+50$
- 24) $8c^2-20c+11$
- 25) $24f^2-14f+6$
- 26) $-2h^3-3h^2+h+2$
- 27) $6k^3+23k^2+4k-13$
- 28) $-3n^2+48n-137$

משוואה ממעלה ראשונה עם נעלם אחד.

- | | |
|---|---|
| 1) $3x = -15$ | 2) $3x + 3 = 5$ |
| 3) $3x + 5 = 2x - 4$ | 4) $4(x + 3) = 20$ |
| 5) $3(x + 4) = 20$ | 6) $3(x+2) = 5(x-1)$ |
| 7) $x - 5(x-3) = 23$ | 8) $3x + 2 - 5x = 2x - 4x$ |
| 9) $5x - 3 + x = 4x + 2x - 3$ | 10) $5(x + 1) - (x + 2) = x$ |
| 11) $(x - 2)(x + 4) = (4 - x)(10 - x)$ | 12) $(x - 2)^2 - (x + 4)(x - 4) = 0$ |
| 13) $(x - 2)^2 = (x + 1)(x - 5)$ | 14) $(x + 1)(x + 2) = (x - 1)(x + 3)$ |
| 15) $\frac{x}{3} - \frac{x}{9} = -4$ | 16) $\frac{5x}{6} - \frac{8x}{9} = 1$ |
| 17) $\frac{x}{4} - \frac{x}{8} = 3 + \frac{x}{2}$ | 18) $\frac{4x}{15} - \frac{3x}{10} = 1$ |
| 19) $\frac{5x-7}{18} = \frac{9x+1}{12}$ | 20) $\frac{x+3}{5} + \frac{3x-4}{10} = \frac{x-1}{2}$ |
| 21) $\frac{5x-7}{8} - \frac{4x+1}{6} = x$ | 22) $\frac{5(2-x)}{4} - \frac{7(1-x)}{6} = 1$ |
| 23) $3(\frac{x}{5} + \frac{x}{2}) - 2x = 1$ | 24) $\frac{1}{4}(2x+1) - \frac{3-x}{12} = \frac{x}{3} - 1$ |
| 25) $\frac{x}{6} - \frac{x}{8} + \frac{x}{12} = 1$ | 26) $2 - \frac{2x-1}{3} + \frac{1-3x}{7} = 7 - 2x$ |
| 27) $\frac{5x-1}{4} - \frac{6x-1}{5} = \frac{7x-1}{6} - 1$ | 28) $\frac{8x+31}{5} - \frac{11x+9}{6} + \frac{4x+3}{15} = \frac{11x-15}{10}$ |
| 29) $\frac{1}{3}(2x-5) - \frac{2}{5}(x-4) = 2 - \frac{4x-17}{15}$ | 30) $\frac{1}{5}(3x-4) + \frac{3x+2}{20} - \frac{2x-5}{15} = \frac{7x-4}{12}$ |

תשובות:

- | | | | | | |
|---------------|------------------|--------------------|---------|-------------------|-------------------|
| 1) -5 | 2) $\frac{2}{3}$ | 3) -9 | 4) 2 | 5) $2\frac{2}{3}$ | 6) $5\frac{1}{2}$ |
| 7) -2 | 8) אין פתרון | 9) אין סוף פתרונות | 10) -1 | 11) 3 | 12) 5 |
| 13) אין פתרון | 14) -5 | 15) -18 | 16) -18 | 17) -8 | 18) -30 |
| 19) -1 | 20) אין פתרון | 21) -1 | 22) 4 | 23) 10 | 24) -4 |
| 25) 8 | 26) 5 | 27) 1 | 28) 6 | 29) 6 | 30) 1 |

פירוק לגורמים

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1) $12x^2 + 4x$ | 2) $-21a + 28a^2$ | 3) $-42m^8 + 28m^5$ |
| 4) $30a^4 - 24a^2 + 18a^5$ | 5) $16ab^4 - 24b^3c$ | |
| 6) $45x^6y^3 - 20x^5y^3 - 5x^3y^2$ | 7) $(a+1)a + (a+1)3$ | |
| 8) $x(3x-2) + 5(3x-2)$ | 9) $a(5-4a) - (5-4a)3$ | |
| 10) $(3x-y)x - (3x-y)y$ | 11) $(a+x)a^2 + (x+a)x^2$ | |
| 12) $(a+3)a - (a+3)$ | 13) $(a+2)a + (a+2)$ | |
| 14) $2(a-7) + a(7-a)$ | 15) $2x(x-3y) - 5(3y-x)$ | |
| 16) $a^2(x+y) + a(x+y)$ | 17) $a^2 - 4$ | 18) $a^2 - 9$ |
| 19) $a^2 - 49$ | 20) $a^2 - 1$ | 21) $a^2 - 25$ |
| 22) $a^2 - 36$ | 23) $16 - x^2$ | 24) $64 - x^2$ |
| | | 25) $4a^2 - 1$ |
| 26) $9a^2 - 4$ | 27) $81 - 16x^2$ | 28) $x^2 - 36y^2$ |

תשובות:

- | | | |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| 1) $4x(3x+1)$ | 2) $-7a(3-4a)$ | 3) $-14m^5(3m^3-2)$ |
| 4) $6a^2(5a^2-4+3a^3)$ | 5) $8b^3(2ab-3c)$ | |
| 6) $5x^3y^2(9x^3y-4x^2y-1)$ | 7) $(a+1)(a+3)$ | |
| 8) $(3x-2)(x+5)$ | 9) $(5-4a)(a-3)$ | 10) $(3x-y)(x-y)$ |
| 11) $(a+x)(a^2+x^2)$ | 12) $(a+3)(a-1)$ | 13) $(a+2)(a+1)$ |
| 14) $(a-7)(2-a)$ | 15) $(x-3y)(2x+5)$ | 16) $a(x+y)(a+1)$ |
| 17) $(a-2)(a+2)$ | 18) $(a-3)(a+3)$ | 19) $(a-7)(a+7)$ |
| 20) $(a-1)(a+1)$ | 21) $(a-5)(a+5)$ | 22) $(a-6)(a+6)$ |
| 23) $(4-x)(4+x)$ | 24) $(8-x)(8+x)$ | 25) $(2a-1)(2a+1)$ |
| 26) $(3a-2)(3a+2)$ | 27) $(9-4x)(9+4x)$ | 28) $(x-6y)(x+6y)$ |

משוואה ממעלה ראשונה עם נעלם אחד. (המשך)

- | | | |
|--|--|---|
| 1) $\frac{10}{x} = 2$ | 2) $\frac{6}{x} = 9$ | 3) $\frac{8}{x} = -4$ |
| 4) $5 + \frac{6}{x} = 7$ | 5) $\frac{3}{x} + \frac{1}{4} = 4$ | 6) $\frac{5}{7x} = 0$ |
| 7) $\frac{2}{5x} = \frac{4}{6}$ | 8) $\frac{20-x}{x} = 4$ | 9) $\frac{5}{x} = \frac{3}{8-x}$ |
| 10) $\frac{3x-5}{6x-10} = \frac{3}{6}$ | 11) $\frac{2x-6}{x+2} = \frac{8}{9}$ | 12) $\frac{x-1}{x+2} = \frac{x-3}{x-1}$ |
| 13) $\frac{2}{x+4} + \frac{3}{x-1} = 0$ | 14) $\frac{x-4}{5x} - \frac{2}{5} = 0$ | 15) $\frac{5}{x} + \frac{4}{x} = \frac{9}{4}$ |
| 16) $2 - \frac{2}{x} = \frac{1}{3x} - \frac{1}{3}$ | 17) $\frac{1}{x} + \frac{3}{2x} = \frac{10}{3}$ | |
| 18) $\frac{3}{10} - \frac{7}{5x} = \frac{1}{4} - \frac{3}{2x}$ | 19) $\frac{x+5}{3x^2} - \frac{1}{6x} = \frac{1}{x}$ | |
| 20) $\frac{2x}{3x+6} - \frac{1}{x+2} = 1$ | 21) $\frac{x+6}{x^2-7x} - \frac{1}{7-x} = 0$ | |
| 22) $\frac{3}{x^2-1} - \frac{1}{x-1} = 0$ | 23) $\frac{8}{25x^2-4} - \frac{1}{2+5x} = 0$ | |
| 24) $\frac{1}{x-6} + \frac{1}{x^2-6x} = \frac{x+1}{x^2-36}$ | 25) $\frac{2}{x^2-3x} + \frac{x}{x^2-9} = \frac{1}{x-3}$ | |
| 26) $\frac{2}{3x-3} + \frac{10}{3-3x^2} = \frac{5}{x+1} - \frac{3}{x-1}$ | 27) $\frac{2}{x^2-7x} + \frac{x-2}{x^2-49} = \frac{1}{x-7}$ | |
| 28) $\frac{1}{x^2+x} + \frac{1}{3x-3} = \frac{x+5}{3x^2-3}$ | 29) $\frac{2}{3x-12} + \frac{16}{3x^2-48} = \frac{3}{x-4} - \frac{4}{x+4}$ | |
| 30) $\frac{2x+6}{2x^2-50} - \frac{2}{x-5} = \frac{3}{x+5} - \frac{1}{2x-10}$ | | |

תשובות:

- | | | | | | |
|------------------|------------------|--------|---------------------------------|-------------------|--------------|
| 1. 5 | 2. $\frac{2}{3}$ | 3. -2 | 4. 3 | 5. $\frac{4}{5}$ | 6. אין פתרון |
| 7. $\frac{3}{5}$ | 8. 4 | 9. 5 | 10. אין סוף | 11. 7 | 12. 7 |
| | | | פתרונות $x \neq 1, \frac{2}{3}$ | | |
| 13. -2 | 14. -4 | 15. 4 | 16. 1 | 17. $\frac{3}{4}$ | 18. -2 |
| 19. 2 | 20. -9 | 21. -3 | 22. 2 | 23. 2 | 24. -1 |
| 25. 6 | 26. 4 | 27. 2 | 28. -3 | 29. 12 | 30. 3 |

שינוי נושא הנוסחה

בתרגילים הבאים רשומות נוסחאות ולידן האותיות שהן צריכות לשמש כנושא בנוסחה.

1) $a = 2c - b$ $c = ?$	2) $5am + a^2n = k$ $n = ?$
3) $p(3x - y) = n$ $y = ?$	4) $x = 2ab + 3a$ $a = ?$
5) $ab + 2b - c - n = 0$ $b = ?$	6) $b = m(ab - c) - cm$ $b = ?$
7) $y = b(a + \frac{n}{b}) + b$ $b = ?$	8) $m = \frac{ka}{p}$ $a = ?$
9) $a = \frac{xn + b}{x}$ $x = ?$	10) $y = \frac{mx + n}{mx - n}$ $x = ?$
11) $k = \frac{a - 3m}{am + 2}$ $a = ?$	12) $m = \frac{na + b}{na - b} + 1$ $n = ?$
13) $y = \frac{y - 3}{ax + 2} + 1$ $y = ?$ $a = ?$	14) $a = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ $x = ?$
15) $\frac{1}{x} = \frac{1}{m} + \frac{1}{n}$ $x = ?$ $m = ?$	16) $y = -\frac{p + a}{b(p - a)}$ $p = ?$ $a = ?$
17) $s = \frac{s(t + 1)}{t(v + 1)} + 1$ $t = ?$ $s = ?$	18) $(x + y)(a - 2b) = bx$ $b = ?$ $y = ?$
19) $x = k^2y$ $k = ?$	20) $a = \frac{x^2n - a}{c}$ $x = ?$
21) $y = k^2a + b$ $k = ?$	22) $b = a^2x - a^2y$ $a = ?$
23) $q = \frac{a}{ab^2 + c}$ $b = ?$	24) $y = \frac{1 - ab^2}{1 + ab^2}$ $b = ?$

תשובות:

- $\frac{a+b}{2}$
- $\frac{k - 5am}{a^2}$
- $\frac{3px - n}{p}$
- $\frac{x}{2b + 3}$
- $\frac{c + n}{a + 2}$
- $\frac{2cm}{ma - 1}$
- $\frac{y - n}{a + 1}$
- $\frac{mp}{k}$
- $\frac{b}{a - n}$
- $\frac{yn + n}{ym - m}$
- $\frac{2k + 3m}{1 - km}$
- $\frac{mb}{ma - 2a}$
- $y = \frac{ax - 1}{ax + 1}$
- $\frac{y}{ay - 1}$
- $x = \frac{mn}{m + n}$
- $p = \frac{a(yb - 1)}{yb + 1}$
- $s = \frac{tv + t}{tv - 1}$
- $y = \frac{x(3b - a)}{a - 2b}$
- $a = \frac{y + 1}{x - yx}$
- $m = \frac{xn}{n - x}$
- $a = \frac{p + ybp}{yb - 1}$
- $t = \frac{s}{sv - v - 1}$
- $b = \frac{a(x + y)}{3x + 2y}$
- $\pm \sqrt{\frac{x}{y}}$
- $\pm \sqrt{\frac{ac + a}{n}}$
- $\pm \sqrt{\frac{y - b}{a}}$
- $\pm \sqrt{\frac{b}{x - y}}$
- $\pm \sqrt{\frac{a - qc}{qa}}$
- $\pm \sqrt{\frac{1 - y}{a + ay}}$

$$25. \text{ נתונה הנוסחה: } y = \frac{(a+b) \cdot c}{3+c}$$

(א) הפוך את הנוסחה, בטא את b בנושא הנוסחה באמצעות c ו- a .

(ב) נתון: $y=100$, $c=15$, $a=8$. חשב את b .

$$26. \text{ נתונה הנוסחה } x = \frac{5a-3}{7a-1}$$

(א) מצא את תחום ההצבה של הנוסחה.

(ב) חשב את x אם $a = 8.456 \cdot 10^2$, הצג את התוצאה שקיבלת בהצגה מדעית

(כלומר: $a \cdot 10^m$).

(ג) בטא את a באמצעות x .

(ד) מצא עבור אילו ערכי x המשתנה a אינו מוגדר

(ה) חשב את a אם $x = -9.15$, הצג את התוצאה שקיבלת בהצגה מדעית

(כלומר: $a \cdot 10^m$).

$$27. \text{ נתונה הנוסחה } t = 2 - \frac{5a+3}{a-1}$$

(א) מצא את תחום ההצבה של הנוסחה.

(ב) חשב את t אם $a = 8.4 \cdot 10^7$

(ג) בטא את a באמצעות t .

(ד) מצא עבור אילו ערכי t המשתנה a אינו מוגדר

(ה) חשב את a אם $t = 8.4 \cdot 10^7$

$$28. \text{ נתונה הנוסחה } V = \pi \cdot r^2 h \quad (\pi = 3.14)$$

(א) הפוך את הנוסחה, בטא את r בנושא הנוסחה באמצעות V ו- h (כאשר $r > 0$).

(ב) נתון: $V=16000$, $h=15$. חשב את r .

$$29. \text{ נתונה הנוסחה: } V^2 = 2t^2 u \cdot \left(1 + \frac{u}{2t^2}\right)$$

(א) הפוך את הנוסחה, בטא את t (כאשר $t > 0$) באמצעות u ו- V .

(ב) נתון: $V=3$, $u=-1$. חשב ערכים אלה בביטוי שקיבלת בסעיף אי וענה על

השאלה: האם קיים לערכים אלה פתרון עבור t ? נמק את תשובתך!

$$30. \text{ נתונה הנוסחה: } 2a = \frac{2a^2+3}{b} - 1$$

(א) בטא את b באמצעות a .

(ב) מצא מהו הערך המספרי של a שעבורו ערכי a ו- b יהיו שווים.

תשובות:

$$25) b = \frac{3y+yc-ac}{c}, \quad b=112$$

$$26) a \neq \frac{1}{7}, \quad x = 0.714 = 7.14 \cdot 10^{-1}, \quad a = \frac{x-3}{7x-5}, \quad x = \frac{5}{7}, \quad a = 0.176 = 1.76 \cdot 10^{-1}$$

$$27) a \neq 1, \quad t = -3, \quad a = \frac{t-5}{t+3}, \quad t = -3, \quad a = 1 \quad 28) r = \sqrt{\frac{V}{\pi \cdot h}}, \quad r = 18.431$$

$$29) t = \sqrt{\frac{V^2 - u^2}{2u}}, \quad \text{אין פתרון, } t = \sqrt{-4}, \quad 30) b = \frac{2a^2+3}{2a+1}, \quad a = 3$$

מערכת שתי משוואות עם שני נעלמים ממעלה ראשונה

$$1) \begin{cases} x + 3y = 5 \\ -2x + 9y = -5 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 3x + y = 3 \\ 12x - 5y = 3 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 6x + 5y = -4 \\ 12x + 25y = -5 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 5x + y = 2 \\ 9x + 5y = 6 \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} -x + 6y = -10 \\ 3x + 5y = -16 \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} 5x - 7y = 17 \\ 8x + 9y = 7 \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} x + 3(y + 2) = 14 - x \\ 5(x - 2) + 2y = 1 - 2x \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} 7(x + 3) + 3(y - 1) = y + 26 \\ 5x - 3(3y - 3) = 2x + 42 \end{cases}$$

$$9) \begin{cases} 2(3y + 2x) - (x - y) = 18 - y \\ 5(x + y) - 3x = 2(3x + 5y + 5) \end{cases}$$

$$10) \begin{cases} 2(x - 6) - 3(2y + 1) = y - 7 \\ 3(x + 1) + 5(y - 8) = x - 5 \end{cases}$$

$$11) \begin{cases} \frac{y}{2} - \frac{x}{3} = -2(y - 6) \\ x = 2y - 3 \end{cases}$$

$$12) \begin{cases} \frac{x}{2} - y = \frac{x}{3} + 2 \\ 2(x + y) = 7 - 3y \end{cases}$$

$$13) \begin{cases} \frac{2x-1}{3} + \frac{y+5}{2} = 4 \\ x - 4y = 17 \end{cases}$$

$$14) \begin{cases} \frac{3x-1}{2} + \frac{2y+5}{3} = 9 \\ 2x - 3y = -9 \end{cases}$$

$$15) \begin{cases} \frac{5x-4}{6} - \frac{3y+2}{5} = 6 \\ 3(x-1) - 2(y+4) = 13 \end{cases}$$

$$16) \begin{cases} \frac{3x+y}{2} - \frac{y+1}{6} = x-1 \\ 2x+y = -1 \end{cases}$$

$$17) \begin{cases} \frac{2y}{3} - \frac{3x-1}{5} = 5-x \\ \frac{3y-10}{4} = \frac{2x+6}{5} \end{cases}$$

$$18) \begin{cases} \frac{4x+18}{5} - \frac{3y-6}{6} = 6 \\ \frac{3y+5}{7} + \frac{13-2x}{3} = 4 \end{cases}$$

תשובות:

- 1) $(4; \frac{1}{3})$ 2) $(\frac{2}{3}; 1)$ 3) $(-\frac{5}{6}; \frac{1}{5})$ 4) $(\frac{1}{4}; \frac{3}{4})$ 5) $(-2; -2)$ 6) $(2; -1)$
 7) $(1; 2)$ 8) $(2; -3)$ 9) $(-10; 6)$ 10) $(11; 2)$ 11) $(9; 6)$ 12) $(6; -1)$
 13) $(5; -3)$ 14) $(3; 5)$ 15) $(2; -9)$ 16) $(3; -7)$ 17) $(2; 6)$ 18) $(8; 10)$

משוואה ממעלה שנייה (משוואה ריבועית)

א) משוואות ריבועיות חלקיות:

- 1) $5x^2 - 80 = 0$ 2) $3x^2 - 60 = 2x^2 + 84$
- 3) $3x(x+8) - 15 = 2x(x+12) + 34$ 4) $(x+3)(x-7) = (2x-1)^2 - 70$
- 5) $\frac{x}{x+6} + \frac{x}{x-6} = 3\frac{1}{8}$ 6) $(x+2)^2 = (3x-8)(x+4) + 18$
- 7) $2x^2 - 8x = 0$ 8) $(3x+2)^2 + 2(x-2) = 0$
- 9) $(2x-5)^2 - (x-7)^2 + 24 = 0$ 10) $(5x+1)(5x-1) = 10(x-2) + 19$
- 11) $\frac{5x+7}{x-2} - \frac{2x+21}{x+2} = 8\frac{2}{3}$ 12) $\frac{x^2+3}{x^2-9x+18} + \frac{1}{6-x} - \frac{1}{3-x} = 0$
- 13) $\frac{3}{2x-1} + \frac{7}{2x+1} - \frac{4-20x^2}{1-4x^2} = 0$

תשובות:

- 1) ± 4 2) ± 12 3) ± 7 4) ± 4 5) ± 10
- 6) ± 3 7) $0; 4$ 8) $0; -\frac{14}{9}$ 9) $0; 2$ 10) $0; \frac{2}{5}$
- 11) ± 4 12) 0 13) $0; 1$

ב) משוואה ריבועית שלמה:

- 1) $3x^2 - 5x - 2 = 0$ 2) $2x^2 - 7x + 6 = 0$
- 3) $(3x-1)(x+2) = 20$ 4) $(x-4)(4x-3) + 3 = 0$
- 5) $\frac{x(x-7)}{3} + \frac{x-4}{3} - \frac{11x}{10} = 1$ 6) $\frac{5-x}{2x-1} = \frac{15-4x}{3x+1}$
- 7) $(x-7)^2 - (2x-15)^2 = 4-2x$ 8) $(3x-8)^2 - (x+3)^2 = 3x+1$

תשובות:

- 1) $2; -\frac{1}{3}$ 2) $2; 1.5$ 3) $2; -\frac{11}{3}$ 4) $1; \frac{15}{4}$ 5) $10; -0.7$
- 6) 2 7) $10; 6$ 8) $6; \frac{9}{8}$

(ג) פתור את המשוואות הבאות תוך כדי קביעת המגבלות לגבי הנועלם:

$$1. \quad \frac{x}{8} - \frac{2}{x} = 0$$

$$3. \quad \frac{x-3}{2} - \frac{2x}{x+2} = 0$$

$$5. \quad \frac{x+6}{2} + \frac{2}{x+2} = 0$$

$$7. \quad \frac{4}{x^2+x} - \frac{1}{x^2} = \frac{2}{3x}$$

$$9. \quad \frac{x-5}{x^2-64} - \frac{1}{x^2+8x} = 0$$

$$11. \quad \frac{x}{x+3} - \frac{x-1}{2x-4} = \frac{x}{2x+6}$$

$$13. \quad \frac{3}{x^2-4} - \frac{1}{x^2-4x+4} = \frac{3}{2x^2+4x}$$

$$15. \quad \frac{1}{x^2-1} - \frac{1}{2x+2} = \frac{1}{x^2+x}$$

$$17. \quad \frac{x-3}{x+2} + \frac{x-1}{x-2} = -\frac{x^2+16}{4-x^2}$$

$$2. \quad 3\left(\frac{2}{x} - 1\right) = x+2$$

$$4. \quad \frac{x-1}{5} = \frac{2}{x+2}$$

$$6. \quad \frac{x-2}{4} + \frac{5-x}{3} = \frac{4}{x}$$

$$8. \quad \frac{7}{x^2-5x} - \frac{3-2x}{3x-15} = -\frac{x+7}{3x}$$

$$10. \quad \frac{2x+1}{(x+8)^2} - \frac{x-1}{x^2+8x} = 0$$

$$12. \quad \frac{x+2}{3(4-x^2)} - \frac{1}{2-x} = 1$$

$$14. \quad \frac{12}{x^2-2x} + \frac{7}{2-x} + 4 = \frac{8}{x}$$

$$16. \quad \frac{-2}{x^2+6x+9} - \frac{3}{x^2-9} = 0$$

$$18. \quad \frac{1}{4x-1} - \frac{2}{16x^2-1} + \frac{x-3}{12x+3} = 0$$

תשובות:

$$1) 4; -4 \quad 2) 1; -6 \quad 3) 6; -1 \quad 4) -4; 3 \quad 5) -4 \quad 6) 6; 8 \quad 7) \frac{1}{2}; 3$$

$$8) \frac{7}{3}; -2 \quad 9) 2; 4 \quad 10) 4; 2 \quad 11) \frac{3}{4} \quad 12) \frac{8}{3} \quad 13) 6 \quad 14) 4; \frac{3}{4}$$

$$15) 2 \quad 16) -15 \quad 17) 6 \quad 18) 0 \quad 19) -4 \quad 20) 2; -\frac{1}{4} \quad 21) -3; \frac{2}{3}$$

$$22) 3; -\frac{2}{11} \quad 23) 0; -5$$

אי-שוויונים

אי-שוויונים ממעלה ראשונה

- 1) $(5-x)^2 < (x+1)^2 - 10x$
- 2) $(x+1)^2 + 3(x-2) \geq (x+2)^2 + 7x$
- 3) $(3x-2) \cdot (3x+2) < 1 + (3x+1)^2$
- 4) $\frac{x-1}{3} - \frac{x+2}{4} > \frac{x-2}{12} - \frac{x}{3}$
- 5) $x - \frac{x-1}{2} < \frac{x-3}{4} - \frac{x-2}{3}$
- 6) $7 \cdot (2x - \frac{2}{3}) - 2 \cdot (3x - 3.5) > 10\frac{1}{3}$
- 7) $\frac{5x-1}{4} - \frac{3x-13}{10} \leq \frac{5x+1}{3}$

מערכת אי-שוויונים ממעלה ראשונה "וגם"

- 8) $\begin{cases} \frac{2x+5}{3} - \frac{10x-1}{4} > 1 \\ 25x^2 - 15 < (3-5x)^2 \end{cases}$
- 9) $\begin{cases} (6x-1)^2 - 4(3x-2)(3x+2) + 7 > 0 \\ (\frac{5}{8}x-3) \cdot 4 - 3(2x-37) > 43 \end{cases}$
- 10) $\begin{cases} (x+2)^2 + 2(x-2) < x^2 + 18 \\ x+2 - \frac{2x-8}{6} > \frac{18-4x}{3} \end{cases}$
- 11) $x^2 < (x+2)^2 + 2(x-2) < (x-3)^2 + 6$
- 12) $x+2 < 3x-6 < 2x+10$

תשובות:

- 1) $x > 12$
- 2) $x \leq -1.5$
- 3) $x > -1$
- 4) $x > 2$
- 5) $x < -1$
- 6) $x > 1$
- 7) $x \geq 1$
- 8) $x < 0.5$
- 9) $x < 2$
- 10) $1\frac{1}{3} < x < 3$
- 11) $0 < x < 1\frac{1}{4}$
- 12) $4 < x < 16$

אחוזים

<u>חשב:</u>	<u>מצא את המספר, אם:</u>
(1) 24% של 125	(9) 8% של המספר הם 40
(2) 75% של 320	(10) 24% של המספר הם 72
(3) 120% של 60	(11) 250% של המספר הם 75
(4) 375% של 360	(12) 40% של המספר הם 56
<u>איזה אחוז הם:</u>	
(5) 5 מתוך 8	(13) 10% של המספר הם 40
(6) 24 מתוך 40	(14) חשב מספר אשר 20% ממנו מהווה 2.56
(7) 0.8 מתוך 0.16	(15) חשב מספר אשר 38% ממנו מהווה 21
(8) 1.5 מתוך 12	

בעיות אחוזים

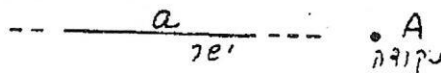
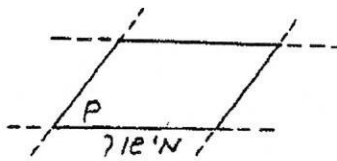
- (1) אורך המלבן 40 ס"מ והרוחב 75% מאורכו. מהו שטח המלבן? מהו אורך אלכסונו?
- (2) משכורת של פועל הייתה 1800 ₪. בתחילת השנה הועלתה המשכורת ב-10%, וביוולי מקבל הפועל תוספת יוקר של 5% (מהמשכורת החדשה). מהי המשכורת בחודש יולי?
- (3) מחיר מצרך מסוים 150 ₪. המחיר עלה ב-15%. כעבור זמן מה הוזל המחיר ב-15%. מהו המחיר החדש?
- (4) לתלמיד 75 ₪. 80% מהסכום הוא מוציא לספרי לימוד, 15% מהסכום למחברות ואת כל השאר לכלי כתיבה. כמה כסף הוציא התלמיד על כלי כתיבה?
- (5) אדם מכר סחורה ב-4100 שקלים והפסיד בעסקה זו 18%. כמה שילם בעד הסחורה?
- (6) חיקפו של המלבן 132 ס"מ. צלע אחת של המלבן גדולה מחשנייה ב-20%. מצא את צלעות המלבן ואת שטחו.

- (7) אדם מכר סחורה ב- 1386 ₪ וחרויה 10% בעסקה זו. בכמה קנה את הסחורה.
- (8) פועל אחד קיבל מקדמה שהיא 32% ממשכורתו החודשית ולאחר שבוע קיבל 1564 שקלים נוספים. מהי המשכורת של הפועל הזה?
- (9) אחד מכר סחורה ב- 6800 ₪ וחרויה במכירה זו 36%. כמה שילם האיש בעד הסחורה?
- (10) לסוחר היו מספר תפוחים. הוא מכר 15 תפוחים ללקוח ראשון, 30% מחנותרים ללקוח השני ו- 10 תפוחים ללקוח שלישי. 25% מהתפוחים מכר ללקוח רביעי ואז נשאר לו 45 תפוחים. כמה תפוחים היו לסוחר בתחילה?
- (11) סוחר יזם מבצע הנחות על מנת לעודד את לקוחותיו לקנות כמויות גדולות של בלונים. על כל אחד מ- 50 הבלונים הראשונים שיקנה הלקוח הוא ישלם 10 ₪. על כל אחד מ- 100 בלונים נוספים שיקנה הוא ייחנה מהנחה של 20%, ועל כל בלון נוסף מעל 150 הבלונים הנ"ל ייחנה הלקוח מהנחה של 30%. לקוח קנה מספר בלונים ושילם תמורתם 2700 ₪. כמה בלונים קנה הלקוח?
- (12) סוחר קנה שני מוצרים ושילם תמורתם 10000 ₪. הסוחר הפסיד 10% על המוצר הראשון ו- 20% על המוצר השני, ולכן בסה"כ הפסיד בעסקה זו 14%. כמה שילם הסוחר בעד כל מוצר?
- (13) קבוצת תלמידים יצאה למסע. ביום הראשון למסע נשרו 20% מהתלמידים וביום השני נשרו 25% מהתלמידים שנותרו לאחר היום הראשון. לאחר היום השני נשאר 30 תלמידים. מצא כמה תלמידים בקבוצה.
- (14) לשני ילדים יש יחד 225 גולות. ילד אחד איבד 25% מהגולות שלו ולאחר מכן הפסיד 20% משארית הגולות שלו. הילד השני איבד 20% מהגולות שלו ולאחר מכן הפסיד 40% משארית הגולות שלו, ואז נותר לשניהם אותו מספר גולות. כמה גולות היו לכל אחד מהם בהתחלה?

תשובות:

- (1) 1200 סמ"ר, 50 ס"מ. (2) 2079 ₪. (3) 146.625 ₪. (4) 3.75 ₪. (5) 5000 ₪.
 (6) 30 ס"מ, 36 ס"מ, 1080 סמ"ר. (7) 1260 ₪. (8) 2300 ₪. (9) 5000 ₪. (10) 115 תפוחים.
 (11) 350 בלונים. (12) 6000 ₪, 4000 ₪. (13) 50 תלמידים. (14) 100 גולות ו- 125 גולות.

מושגים בהנדסה



מושג יסודי

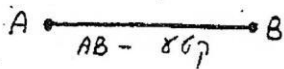
הצגות

(1) קבץ: נקודה הנמצאת על ישר מחלקת אותו לשני חלקים, כל אחד נקרא קבץ.

A

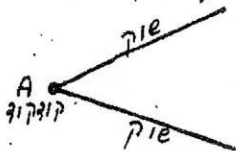
הנקודה היא קצה הקבץ או קודקוד הקבץ.

(2) קטע: שתי נקודות על ישר וקבוצת כל הנקודות שבניהן.



שתי הנקודות הן קצות הקטע.

(3) זווית: שתי קרניים היוצאות מנקודה אחת, יוצרות זווית הנקראת זווית.



הקרניים נקראות שוקים, הנקודה קודקוד הזווית.

סיומני זווית

$\angle A$

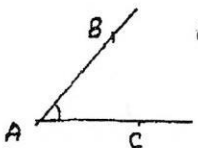
A

(א) ז"י קודקוד הזווית

α

α

(ב) ז"י אות יוונית

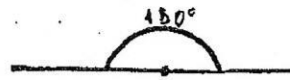


(ג) ז"י שלוש אותיות והקודקוד באמצע

$\angle BAC$

סוגי זוויות

(א) זווית שטוחה: זווית ששוקיה מהוות קו ישר.



אורך זווית שטוחה - 180°

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

$\angle BAD = 90^\circ$

A

B

D

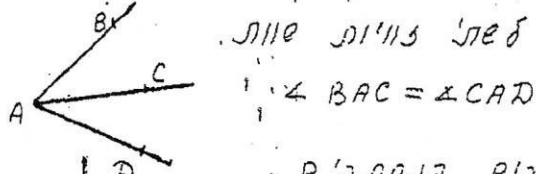
$\angle BAD = 90^\circ$

A

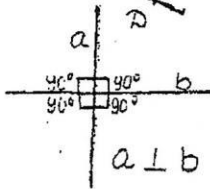
B

ישרים מיוחדים

(א) חוצה זווית: קרן היוצאת מקודקוד של זווית ומחלקת את הזווית לשתי זוויות שוות.



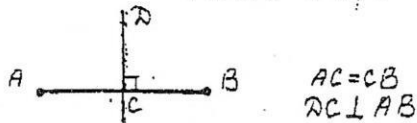
(ב) ישרים מאונכים: שני ישרים הנחתכים.



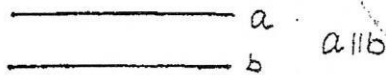
כאופן שנוצרת ביניהם זווית ישרה

(אם זווית אחת ישרה, ככל ארבע ישרות)

(ג) אנך אמצעי: אנך הקטע המצב דרך אמצע הקטע.



(ד) ישרים מקבילים: שני ישרים הנמצאים במישור אחד.



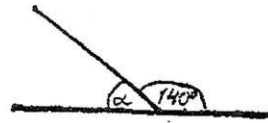
ואינם נחתכים.

באגרות חשב

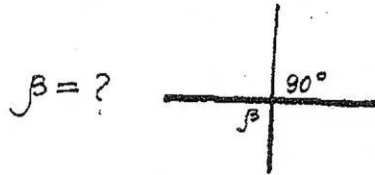
חשב את הזוויות הרשומות מתחת עזר אלכסון. (1)



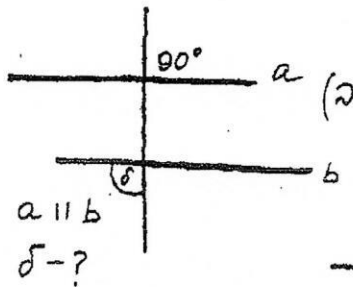
$\alpha = ?$



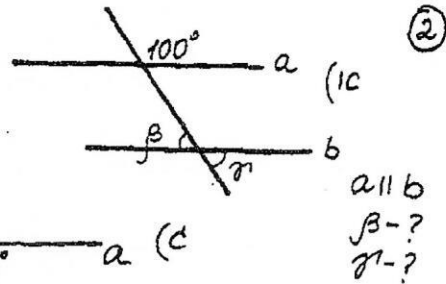
$\alpha = ?$



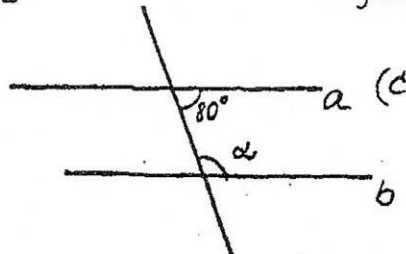
$\beta = ?$



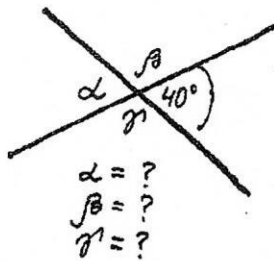
$\delta = ?$



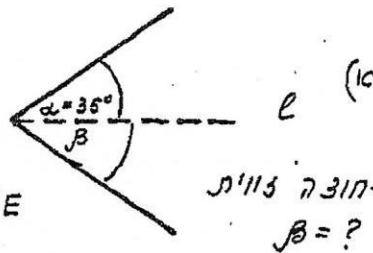
$\beta = ?$
 $\gamma = ?$



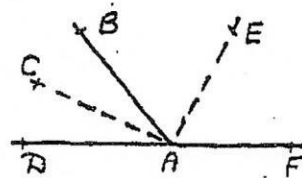
$\alpha = ?$



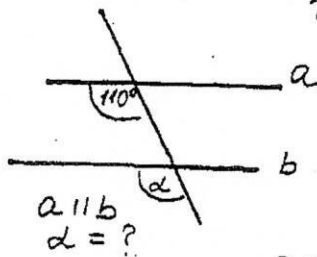
$\alpha = ?$
 $\beta = ?$
 $\gamma = ?$



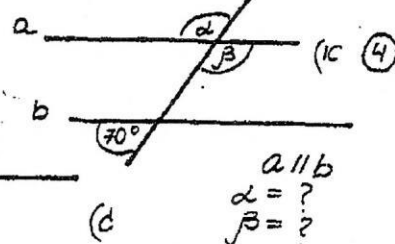
$\beta = ?$



$\angle BAF$
 $\angle BAC$
 $\angle CAE = ?$

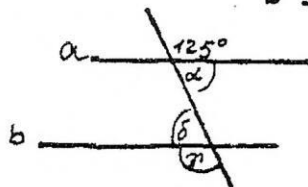


$\alpha = ?$



$\alpha = ?$
 $\beta = ?$

$\alpha = ?$
 $\beta = ?$
 $\gamma = ?$
 $\delta = ?$



תשובות: (1) 90° (c); 10° (a); 40° (b)

(2) 100° (c); 90° (a); 80°; 80° (b)

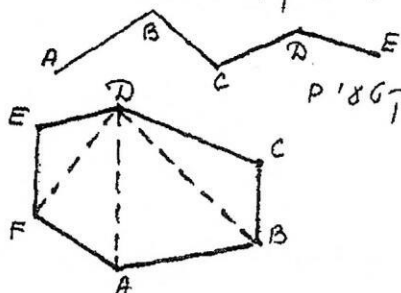
(3) 90° (c); 140°; 140°; 40° (a); 35° (b)

(4) 55°; 125°; 55° (c); 110° (a); 110°; 110° (b)

משולשים

המשולש וחלקיו

קו שבור: קו המורכב מחסר סופי של קטעים שאינם נמצאים
על ישר אחד, באופן שכל שני קטעים עוקבים הם בעל
קודקוד משותף.



מצולע: קו שבור סגור שבו אין ענף קטעים
נקודה משותפת פרט לקודקוד

$A, B, C, \dots$ - קודקודים

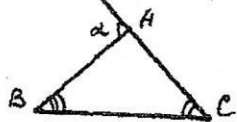
$AB, BC, CD, \dots$ - צלעות

$AB, BC, CA, \dots$ - ארכסונים

משולש: מצולע בעל שלוש צלעות.

חלקים מיוחדים במשולש

(1) זווית חיצונית משולש: זווית צמודה לאחת מזוויות המשולש



תכונה: זווית חיצונית משולש שווה לסכום

שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.

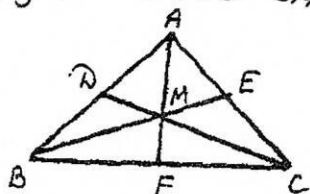
$$\alpha = \angle B + \angle C$$

(2) תכונה: קטע המחבר קודקוד של משולש עם נקודה על אחת מצלעות
שווה לקודקוד.



$$BD = DC$$

— התכונה במשולש מתחלקים. ע"י נקודת פסיטלר $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$ - $\frac{1}{3}$



בק שחק האבול ע"י הקודקוד.

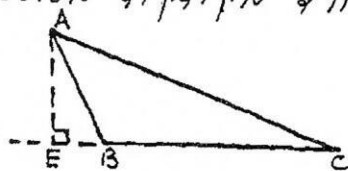
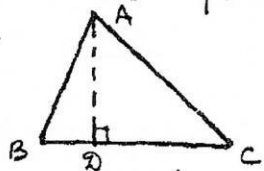
$$DM = \frac{1}{3} \cdot DC$$

$$MC = \frac{2}{3} \cdot DC$$

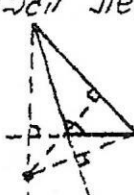
ובק עכ"ל אחרי.

— שלוש התכונות במשולש נכשלים בנקודה אחת.

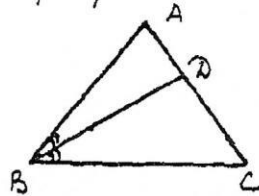
(3) אובה: קטע היורד מקודקוד משולש ומאונק בצלע נגד
הקודקוד.



— שלוש הנכונות במשולש נכשלים בנקודה אחת



(4) חוצה זווית: קטע המחבר קודקוד של משולש עם



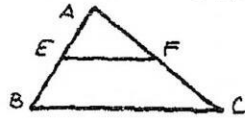
$$\angle ABD = \angle DBC$$

הוא יוצא.

— שלוש חוצי זוויות במשולש נפגשים

בנקודה אחת

(5) קטע אנצ'רס' P: קטע המחבר אנצ'רס' של שתי ממצעות

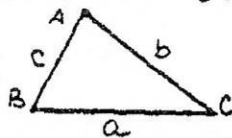


$$\begin{aligned} AE &= EB \\ AF &= FC \\ EF &\parallel BC \\ EF &= \frac{1}{2} \cdot BC \end{aligned}$$

המשולש

תכונות המשולש

(1) סכום שלוש הזוויות הפנימיות במשולש שווה 180°



$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

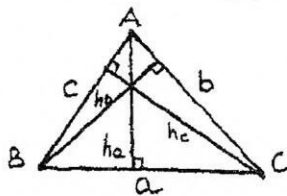
(2) מושלם הצדע הארוכה יותר נמצאת הזווית

הארוכה ביותר, ושהיפך, מושלם הזווית הארוכה

יותר נמצאת הצדע הארוכה ביותר

$$\begin{aligned} \angle A &> \angle B > \angle C \\ \iff \\ a &> b > c \end{aligned}$$

(3) שטח המשולש: מחצית מכפלת צדע באוכה הצדע הזאת



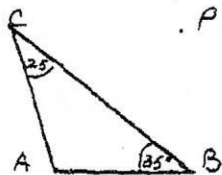
$$S_{\triangle ABC} = \frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{b \cdot h_b}{2} = \frac{c \cdot h_c}{2}$$

(4) היקף המשולש: סכום אורכי הצדעות

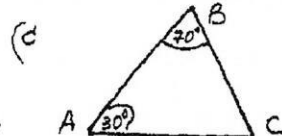
$$P_{\triangle ABC} = a + b + c$$

תכונות זוויות

(1) חשב את הזוויות הרגורות מתחת שרטוט' P.



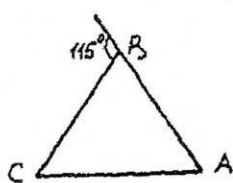
$$\angle A = ?$$



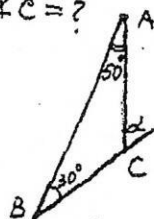
$$\angle C = ?$$



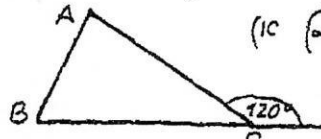
$$\angle B = ?$$



$$\begin{aligned} \angle A &= \angle C \\ \angle A &= ? \end{aligned}$$



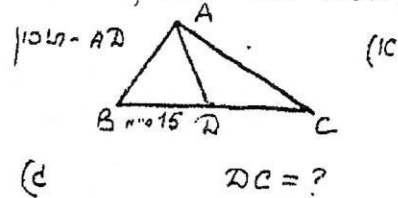
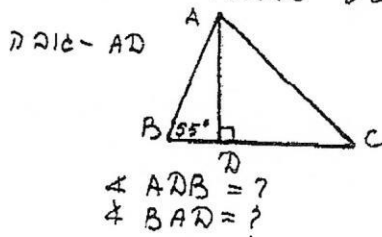
$$\angle C = ?$$



$$\begin{aligned} \angle ACB &= ? \\ \angle A + \angle B &= ? \end{aligned}$$

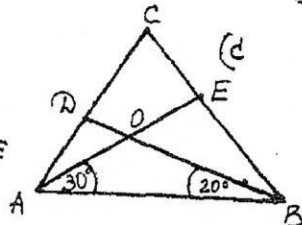
תשובות: (1) 120° (ד); 85° (ב); 55° (א)
 (2) 57.5° (ד); 80° (ב); 120° ; 60° (א)

(3) חשב את החלקים והשטחים מתחת לנקודה D



BD; AE - נקודה D

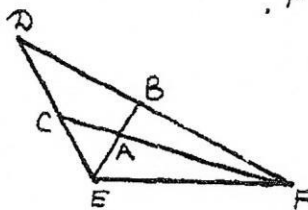
$\angle DBC = ?$
 $\angle ACB = ?$
 $\angle AOB = ?$



תשובות:

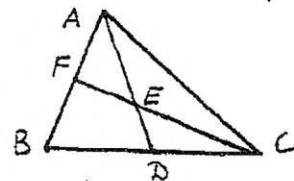
(3) (א) 15° ; (ב) 130° ; 85° ; 20° (ד); 35° ; 90°

(4) חשב את החלקים והשטחים מתחת לנקודה D



$EB = 15^\circ$; $CF = 18^\circ$

$AB = ?$; $AE = ?$
 $AF = ?$; $CA = ?$

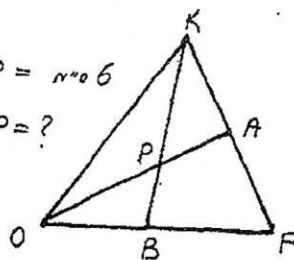


$AD = 12^\circ$; $CF = 7.5^\circ$

$ED = ?$; $AE = ?$
 $FE = ?$; $EC = ?$

$PB = 2^\circ$; $OP = 6^\circ$

$AP = ?$; $KP = ?$

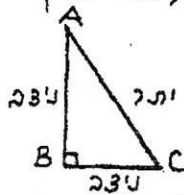


תשובות: (1) 2.5° ; 5° ; 4° ; 8° (א)
 12° ; 6° ; 5° ; 10° (ב)
 4° ; 3° (ד)

10' מושגים

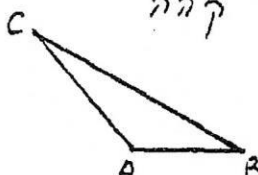
חוקי קוסינוסים

(1) משפט קוסינוסים: משפט קוסינוסים (בית 90°)



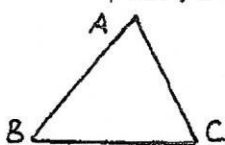
$$\angle B = 90^\circ$$

(2) משפט קוסינוסים: משפט קוסינוסים (בית 90°)



$$\angle A = 90^\circ$$

(3) משפט קוסינוסים: משפט קוסינוסים (בית 90°)



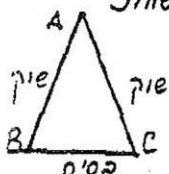
$$\angle A < 90^\circ$$

$$\angle B < 90^\circ$$

$$\angle C < 90^\circ$$

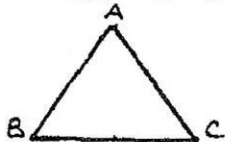
חוקי סינוסים

(1) משפט סינוסים: משפט סינוסים (בית 90°)



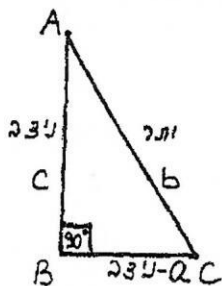
$$AB = AC$$

(2) משפט סינוסים: משפט סינוסים (בית 90°)



$$AB = AC = BC$$

(3) משפט סינוסים: משפט סינוסים (בית 90°)



משפט יתר

תכונות:

$$\angle B = 90^\circ$$

$$b > a ; b > c ; \text{ מכאן } b > a ; b > c$$

$$\angle A = 90^\circ - \angle C ; \angle C = 90^\circ - \angle A$$

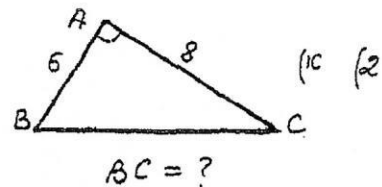
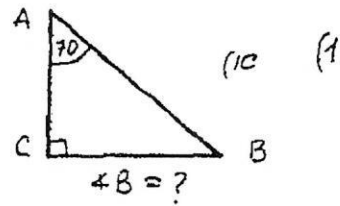
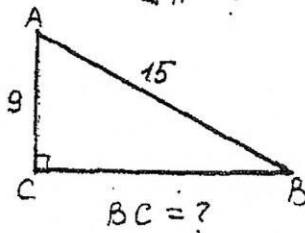
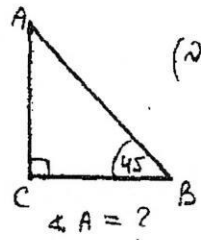
$$b^2 = a^2 + c^2 ; \text{ משפט פיתגורס}$$

$$\text{כאשר } a, b, c \text{ - אורכי הצלעות}$$

$$S_{\Delta} = \frac{a \times b}{2} = \frac{a \times c}{2} ; \text{ שטח}$$

תרגילי P

חשב את החלקים הנשואים מתחת לכל שרטוט.

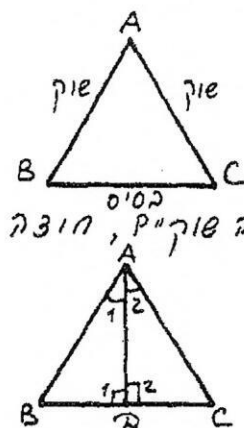


תשובות:

- (1) 45° ; (2) 20°
(1) 10 ; (2) 12

משפט שוק"ר

תכונות:



- (1) שתי צלעות שוות $AB=AC$
(2) הזוויות ע"פ הבסיס שוות $\angle B = \angle C$
(3) ישר החוצה את זווית הראש במשפט שוק"ר, חוצה את הבסיס ומאונק לו

$$BD=DC \Leftrightarrow \angle A_1 = \angle A_2$$

$$\angle D_1 = \angle D_2 = 90^\circ$$

$$\angle A_1 = \angle A_2 \Leftrightarrow \angle D_1 = \angle D_2 = 90^\circ$$

$$BD=DC$$

$$\angle A_1 = \angle A_2 \Leftrightarrow BD=DC$$

$$\angle D_1 = \angle D_2 = 90^\circ$$

- (4) דאובה עבסיס הוא כל P תיכון וכל P חוצה זווית.

- (5) המרה"ר עשוק"ר שו"ר זה ענה.

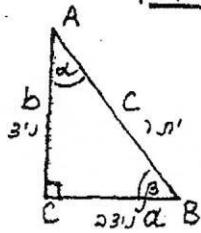
- (6) התיכונים עשוק"ר שו"ר זה ענה.

- (7) חוצ' הזוויות ע"פ הבסיס שו"ר זה ענה.

- (8) במשפט שוק"ר שהוא כל ישר זווית שווה

כל זווית בסיס 45°

משולש ישר זווית וטריגונומטריה



המשפטים:

(1) במשולש ישר זווית היחס בין ניצב מול אחת הזוויות עדיין היתר, קבוע ושווה לסינוס הזווית: $\sin \alpha = \frac{a}{c}$; $\sin \beta = \frac{b}{c}$

(2) במשולש ישר זווית היחס בין ניצב עדיין אחת הזוויות עדיין היתר, קבוע ושווה לקוסינוס הזווית:

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}; \cos \beta = \frac{a}{c}$$

(3) במשולש ישר זווית היחס בין ניצב מול אחת הזוויות עדיין הניצב השני קבוע ושווה לטנגנס הזווית:

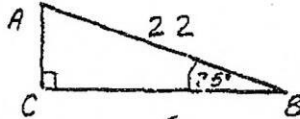
$$\tan \alpha = \frac{a}{b}; \tan \beta = \frac{b}{a}$$

(4) במשולש ישר זווית היחס בין ניצב עדיין אחת הזוויות עדיין ניצב השני, קבוע ושווה לקוטנגנס הזווית:

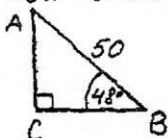
$$\cot \alpha = \frac{b}{a}, \cot \beta = \frac{a}{b}$$

תרגילים:

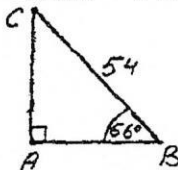
(1) במשולש ישר זווית אורך היתר 22 ס"מ, זווית אחת הזוויות 25° . חשב הניצב מול הזווית.



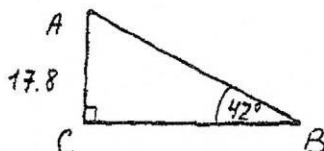
(2) במשולש ישר זווית אורך היתר 50 ס"מ, זווית אחת הזוויות 48° . חשב את הניצב שעדיף הזווית.



(3) במשולש ישר זווית אורך היתר 54 ס"מ, זווית אחת הזוויות 66° . חשב את הניצב המול הזווית.



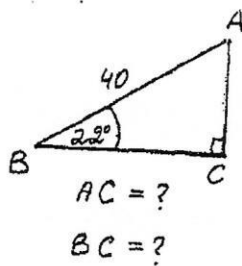
(4) במשולש ישר זווית אורך אחת הניצבים 17.8 ס"מ, זווית אחת הזוויות 42° . חשב את אורך היתר.



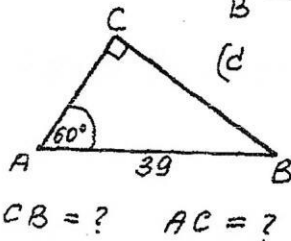
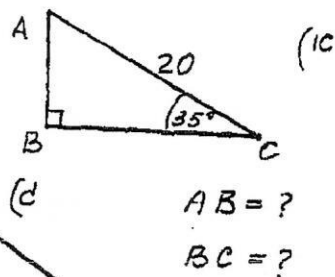
תשובות:

- (1) 9.3 ס"מ (2) 33.46 ס"מ (3) 49.33 ס"מ (4) 26.6 ס"מ

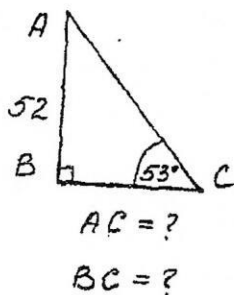
5) המושעים המורטל'ר הר ישר' צווית. חשב את החלק'ר
הרשומ'ר מתחת עכ' שרטוט:



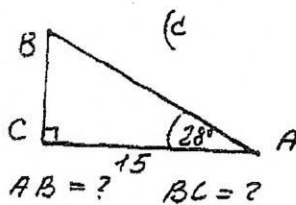
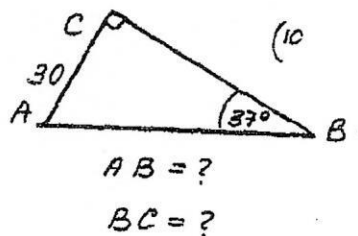
(b)



6) המושעים המורטל'ר הר ישר' צווית. חשב את החלק'ר
הרשומ'ר מתחת עכ' שרטוט:



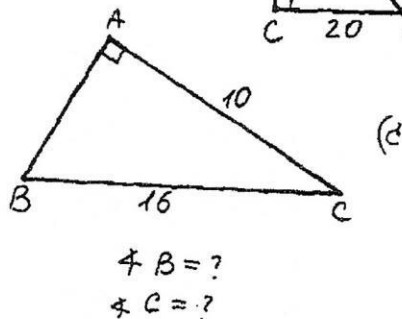
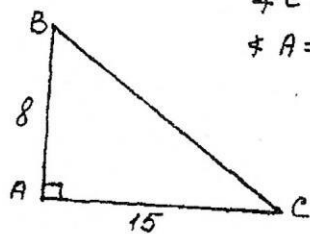
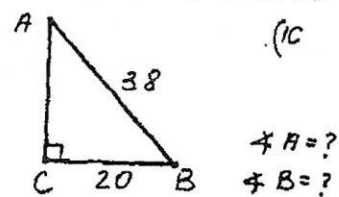
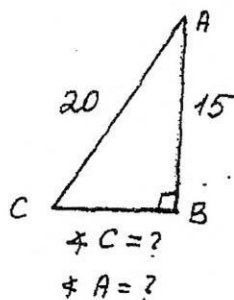
(b)



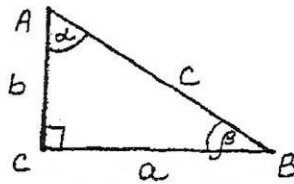
תשובות: (a) 33.8 (b) 15 (c) 11.47 (d) 5
19.5 37 16.38

(a) 17 (b) 65.1 (c) 49.8 (d) 6
8 39.2 39.8

7) המושעים המורטל'ר הר ישר' צווית. חשב את החלק'ר
הרשומ'ר מתחת עכ' שרטוט:

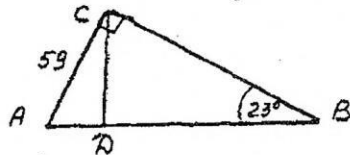


8) בטבלה נתונים P זעירות (הקטע P נתון ב"ס"מ) וזוויות של משולש ABC ($\angle C = 90^\circ$). חשב את החלקי P החסרי בטבלה:

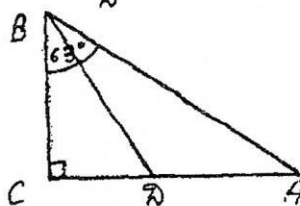


β	α	c	b	a	
		19		17	א.
		39	23		ב.
	40°	16			ג.
	55°			10	ד.
125			34		ה.
	50°	12			ו.
	20°			64	ז.

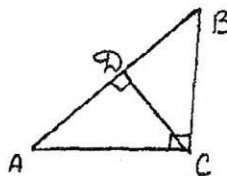
תשובות: 7) א) 31.8° ; ב) 48.6° ; ג) 38.7° ; ד) 51.3° ; 8) א) 8.48 ; ב) 26.53° ; ג) 72.08° ; ד) 31.5° ; 9) א) 362.2 ; ב) 36.14° ; ג) 53.88° ; ד) 35° ; 10) א) 12.25 ; ב) 50° ; ג) 62.97° ; ד) 35° ; 11) א) 7.35 ; ב) 34.78 ; ג) 12.2° ; ד) 77.8° ; 12) א) 7.41 ; ב) 9.19 ; ג) 40° ; ד) 35.42° ; 13) א) 175.83 ; ב) 187.12 ; ג) 70° ; ד) 5626.56° .



9) במשולש ABC זווית $\angle C = 90^\circ$ אורך הניצב $AC = 59$; $\angle B = 23^\circ$. חשב את האוכה CD .

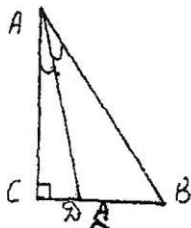


10) במשולש ABC זווית $\angle C = 90^\circ$ נתון $\angle B = 63^\circ$; $AB = 147$. חשב את אורך חוצה זווית B .

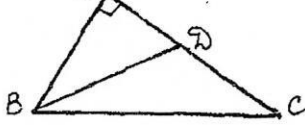


11) במשולש ABC ($\angle C = 90^\circ$) אורך הניצב $BC = 8.9$; האוכה CD שיתר $AC = 7.5$. חשב את הזוויות החזרות של המשולש ואת AC .

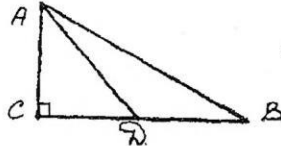
תשובות: 9) א) 54.31° ; ב) 7.8 ; 10) א) 57.4° ; ב) 32.6° ; ג) 13.9 ; 11) א) 57.4° ; ב) 32.6° ; ג) 13.9 .



12) במשולש ישר זווית אורך חוצה הזווית $AD = 20.8$ ס"מ $\angle A = 37^\circ$. חשב צלעות המשולש ופסחו.



13) במשולש ישר זווית, אורך אחיז הניצב P $AC = 8.5$ ס"מ. אורך התיכון BD שזה $BD = 17.6$ ס"מ. חשב את הניצב השני של המשולש, את הצויות והחצות ואת פסחו.



14) במשולש ABC ; $\angle C = 90^\circ$; $\angle A = 38^\circ$; $\angle B = 52^\circ$. חשב את צלעות המשולש ופסחו.

15) במשולש שווה-שוק ABC ($AB = AC$). נתון $AB = 16$ ס"מ. $\angle ABC = 50^\circ$. חשב את גובה AD .

16) במשולש שווה-שוק ABC ($AB = AC$). אורך הגובה AD $AD = 8$ ס"מ; $\angle A = 25^\circ$. חשב את אורכי שוקי המשולש.

17) במשולש שווה-שוק ABC , גובה AD $AD = 48$ ס"מ. חשב את אורכי הגובה AD ופסחו.

18) במשולש שווה-שוק ABC נתון אורך הגובה $AD = 20.9$ ס"מ, הצויות $\angle A = 48.5^\circ$. חשב את אורכי השוק.

19) במשולש שווה-שוק ABC נתון: אורך הגובה $AD = 15.7$ ס"מ, אורך השוק $AB = 10.5$ ס"מ. חשב את הצויות $\angle A$ ופסחו.

20) במשולש שווה-שוק ABC שווה הגובה $AD = 22$ ס"מ ואורך הגובה $AD = 18$ ס"מ. חשב את צויות המשולש.

תשובות: 12) 19.73 ס"מ; 14.86 ס"מ; 24.7 ס"מ; 146.6 ס"מ

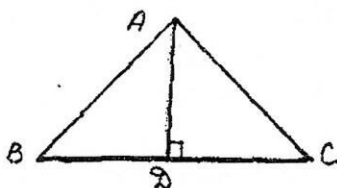
13) 17.6 ס"מ; 26.46° ; 63.54° ; 72.59°

14) 15.76 ס"מ; 26.62 ס"מ; 29.24 ס"מ

15) 12.26 ס"מ; 18.93 ס"מ; 15.5 ס"מ

16) 15.77 ס"מ; 41.6° (19); 44.5° (20); 67.75°

21) במשולש ABC ($AB = AC$) AD - גובה AD $AD = 16$ ס"מ. חשב את החלקים BD ופסחו.



מבחן מעבר סופי 1

- משך הבוחן 120 דקות.
- בבוחן יש 5 שאלות כל שאלה שווה 20 נקודות.
- כלי עזר מחשבון ודפי טיוטה.
- הבוחן רשום בלשון זכר אך מכוון לנבחנות ולנבחנים כאחד.
- על כל נספח יש לציין שם מלא ות.ז.

שאלה 1

סעיף א

פתור את המשוואה:

$$\frac{8x+3}{5} - \frac{11x-9}{6} + \frac{4x+3}{15} = \frac{11x+15}{10}$$

סעיף ב

פתור את המשוואה: $(x-5)^2 = x(x+15)$

סעיף ג

פתור את המשוואה: $(x+3)^2 - (2x+2)(2x-2) = 2(x+3)$

שאלה 2

$$\frac{x+2}{x^2-9} + \frac{x}{4x+12} = \frac{1}{x-3}$$

נתונה המשוואה :

א. פתור את המשוואה.

ב. בדוק את נכונות הפתרונות שמצאת.

שאלה 3

סעיף א

$$\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 2 \\ \frac{x+y}{5} - \frac{2x-y}{4} = 1 - \frac{x}{6} \end{cases}$$

סעיף ב

$$\begin{cases} y = x^2 - 2x - 4 \\ y = x + 6 \end{cases}$$

שאלה 4

$$A = \frac{1-C}{C+3} + 2$$

נתונה הנוסחה:

א. הבע את C באמצעות A.

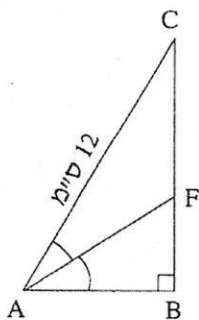
ב. נתון: $A = (0.9956)^3$. חשב (בעזרת מחשבון) את הערך המספרי של A, והצג את התוצאה בדיוק של שלוש ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

ג.

1. חשב את ערכו של C תוך שימוש בתוצאה של סעיף ב'. הצג את הערך של C שחישבת בדיוק של שלוש ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

שאלה 5

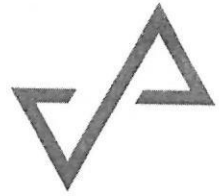
במשולש ישר-זווית ABC ($\angle ABC = 90^\circ$), AF הוא החוצה-זווית BAC. נתון: $\angle BAC = 54^\circ$, $AC = 12$ ס"מ (ראו סרטוט).



- חשבו את אורך הניצב AB.
- חשבו את אורך הקטע BF.
- חשבו את אורך הקטע FC.
- חשבו את אורך החוצה-זווית AF.
- חשבו את השטח של המשולש CFA.

בנוס 10 נק

$$\frac{(a^2 b^4)^5 (a^7 b^6)^2}{(a^6 b^8)^2 (a^3 b^4)^4} =$$



תוצאות מבחן מעבר סופי 1

תרגיל 1

א)

$$\frac{8x+3}{5} - \frac{11x-9}{6} + \frac{4x+3}{15} = \frac{11x+15}{10} \quad / \cdot 30$$

$$6(8x+3) - 5(11x-9) + 2(4x+3) = 3(11x+15)$$

$$48x+18-55x+45+8x+6=33x+45$$

$$-32x = -24 \Rightarrow x = \frac{-24}{-32} \Rightarrow \boxed{x = \frac{3}{4}}$$

ב)

$$(x-5)^2 = x(x+15)$$

$$(x-5)(x-5)=x(x+15)$$

$$x^2 - 5x - 5x + 25 = x^2 + 15x$$

$$-25x = -25 \Rightarrow x = \frac{-25}{-25} \Rightarrow \boxed{x = 1}$$

ג) $(x+3)^2 - (2x+2)(2x-2) = 2(x+3)$

$$x^2 + 6x + 9 - (4x^2 - 4x + 4x - 4) = 2x + 6$$

$$x^2 + 6x + 9 - 4x^2 + 4x - 4x + 4 - 2x - 6 = 0$$

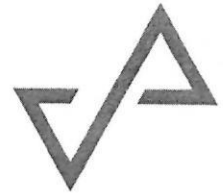
$$-3x^2 + 4x + 7 = 0$$

a=-3 b=4 c=7

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-3) \cdot 7}}{2 \cdot (-3)} = \frac{-4 \pm 10}{-6}$$

$$x_1 = \frac{-4+10}{-6} = \frac{6}{-6} = \boxed{-1}$$

$$x_2 = \frac{-4-10}{-6} = \frac{-14}{-6} = \boxed{\frac{+7}{3}}$$



תרגיל 2

א)

$$\frac{x+2}{x^2-9} + \frac{x}{4x+12} = \frac{1}{x-3}$$

$$\frac{x+2}{(x-3)(x+3)} + \frac{x}{4(x+3)} = \frac{1}{x-3} \quad / \quad 4(x-3)(x+3) \neq 0$$

$$x-3 \neq 0 \quad x+3 \neq 0$$

$$x \neq 3 \quad x \neq -3$$

$$4(x+2) + x(x-3) = 4(x+3)$$

$$4x + 8 + x^2 - 3x = 4x + 12$$

$$x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$a=1 \quad b=-3 \quad c=-4$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4)}}{2 \cdot 1}$$

$$x_1 = \frac{3+5}{2} = \frac{8}{2} = \boxed{4}$$

$$x_2 = \frac{-3-5}{2} = \frac{-8}{2} = \boxed{-4}$$

בדיקת נכונות:

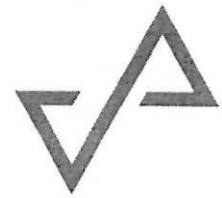
ב)

$$\boxed{x=4} \Rightarrow \frac{4+2}{4^2-9} + \frac{4}{4 \cdot 4+12} = \frac{1}{4-3}$$

$$\frac{6}{7} + \frac{4}{28} = 1 \Rightarrow 1 = 1 \quad \checkmark$$

$$\boxed{x=-1} \Rightarrow \frac{-1+2}{(-1)^2-9} + \frac{-1}{4 \cdot (-1)+12} = \frac{1}{-1-3}$$

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{8} = -\frac{1}{4} \quad \frac{-1}{4} = -\frac{1}{4} \quad \checkmark$$



תרגיל 3

א)

$$\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 2 \quad / \cdot 4 \\ \frac{x+y}{5} - \frac{2x-y}{4} = \frac{1-x}{6} \quad / \cdot 60 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-y = 8 \\ 12(x+y) - 15(2x-y) = 60-10x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-y = 8 \\ 12x+12y-30x+15y = 60-10x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-y = 8 \quad / \cdot 8 \\ -8x + 27y = 60 \quad / \cdot 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 16x-8y = 64 \\ -16x + 54y = 120 \end{cases}$$

$$0 + 46y = 184 \Rightarrow y = \frac{184}{46} \Rightarrow \boxed{y = 4}$$

נציב במשוואה ראשונה

$$2x-4 = 8 \Rightarrow 2x = 12 \Rightarrow \boxed{x = 6}$$

ב)

$$\begin{cases} Y = x^2 - 2x - 4 \\ Y = \boxed{x+6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+6 = x^2 - 2x - 4 \\ 0 = x^2 - 3x - 10 \end{cases}$$

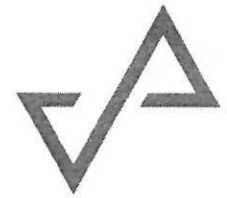
$$a=1 \quad b=-3 \quad c=-10$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-10)}}{2 \cdot 1}$$

$$\frac{3+7}{2} = \frac{10}{2} = \boxed{5}$$

$$= \frac{3+7}{2}$$

$$\frac{3-7}{2} = \frac{-4}{2} = \boxed{-2}$$



תרגיל 4

$$\text{א) } A = \frac{1-c}{c+3} + 2 \Rightarrow A(c+3) = 1-c+2(c+3)$$

$$Ac+3A = 1-c+2c+6$$

$$Ac-c = 6-3A$$

$$C(A-1) = 6-3A$$

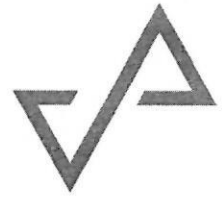
$$C = \frac{6-3A}{A-1}$$

$$\text{ב) } A = (0.9956)^3 \Rightarrow$$

$$A = 0.987$$

$$\text{ג) } C = \frac{6-3 \cdot 0.987}{0.987-1}$$

$$C = -233.769$$

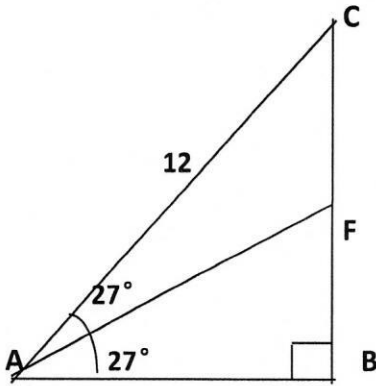


תרגיל 5

$$BAC = 54^\circ \Rightarrow \angle BAF = \angle FAC = 27^\circ$$

$$AC = 12 \text{ ס"מ}$$

$$AF = \text{חוצה זווית}$$



א) $\triangle ABC:$ $\cos 54 = \frac{AB}{12} \Rightarrow AB = 12 \cos 54$ $AB = 7.053 \text{ ס"מ}$

ב) $\triangle ABF:$ $\tan 27 = \frac{BF}{7.053} \Rightarrow BF = 7.053 \tan 27$ $BF = 3.594 \text{ ס"מ}$

ג) $\triangle ABC:$ $\sin 54 = \frac{BC}{12} \Rightarrow BC = 12 \sin 54$ $BC = 9.708 \text{ ס"מ}$

$$FC = BC - BF \Rightarrow FC = 9.708 - 3.594$$
 $FC = 6.114 \text{ ס"מ}$

ד) $\triangle ABF:$ $\sin 27 = \frac{3.594}{AF} \Rightarrow AF \sin 27 = 3.594$

$$AF = \frac{3.594}{\sin 27}$$
 $Af = 7.916 \text{ ס"מ}$

ה) $S_{\Delta CFA} = \frac{\text{גובה חיצוני בסיס}}{2} = \frac{6 \cdot 114 \cdot 7.053}{2} =$ 21.561 סמ"ר

דרך 2

$$S_{\Delta CFA} = S_{\Delta ABC} - S_{\Delta ABF} = \frac{7.053 \cdot 9.708}{2} - \frac{7.053 \cdot 3.594}{2} =$$
 21.561 סמ"ר

בנוס

$$\frac{(a^2 b^4)^5 \cdot (a^7 b^6)^2}{(a^6 b^8)^2 (a^3 b^4)^4} = \frac{a^{10} b^{20} a^{14} b^{12}}{a^{12} b^{16} a^{12} b^{16}} = \frac{a^{24} b^{32}}{a^{24} b^{32}} = 1$$

מבחן סיכום מכינת ריענון 2

- משך המבחן 120 דקות.
- בבוחן יש 5 שאלות כל שאלה שווה 20 נקודות.
- כלי עזר מחשבון ודפי טיוטה.
- הבוחן רשום בלשון זכר אך מכוון לנבחנות ולנבחנים כאחד.
- על כל נספח יש לציין שם מלא ות.ז.

שאלה 1: (20 נקודות)

פתור את המשוואות:

$$\text{א. } \frac{2x^2-4}{5} + \frac{3x-1}{15} = 6 + \frac{x-3}{3}$$

$$\text{ב. } (x-4) \cdot (2x-1) = (4x-1)^2 - 10$$

שאלה 2: (20 נקודות)

$$\text{נתונה המשוואה: } \frac{-4}{x^2-9} + \frac{4}{x^2-3x} = \frac{2x+4}{x^2+3x}$$

א. מצא תחום ההגדרה (4 נקודות)

ב. פתור את המשוואה (10 נקודות)

ג. בדוק נכונות (6 נקודות)

שאלה 3: (20 נקודות)

$$\text{נתונה הנוסחה הבאה: } 2A+3 = \frac{2B-C}{4B-3C+1}$$

א. בטא את C באמצעות B, A

ב. חשב את C אם נתון: $A=5, B=-4$

שאלה 4: (20 נקודות)

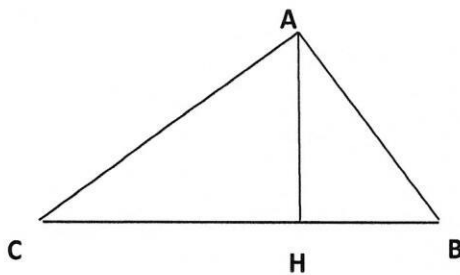
פתרו את המערכת המשוואות:

$$\begin{cases} 3x - 2y = -3 \\ \frac{x+1}{2} - \frac{2y+3}{5} = \frac{5y-4x}{6} - 4 \end{cases}$$

שאלה 5: (20 נקודות)

במשולש ABC אורך הגובה AH הוא 10 ס"מ

הזווית בין הצלע AB לגובה AH שווה 23° , $\angle ACB = 48^\circ$

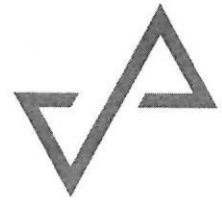


- חשב אורך הצלע AB
- חשב אורך הצלע AC
- חשב אורך הצלע BC
- חשב שטח המשולש ABC

שאלה 6: (10 נקודות) בנוס

בצע את הפעולות ללא מחשבון:

$$\frac{(5a^{-4}b^5c^{-4})^3 \cdot (2ab^7c^{-4})^7}{(20a^{-3}b^{-5}c^4)^2 \cdot (a^{-4}b^6c^7)^{-4}}$$



תוצאות מבחן מעבר סופי 2

תרגיל 1

א)

$$\frac{2x^2-4}{5} + \frac{x-1}{15} = 6 + \frac{x-3}{3} = / 15$$

$$3(2x^2-4) + 3x-1 = 90 + 5(x-3)$$

$$6x^2-12+3x-1 = 90+5x-15$$

$$6x^2 - 2x - 88 = 0$$

$$a=6 \quad b=-2 \quad c=88$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 6 \cdot (-88)}}{2 \cdot 6} = \frac{2 \pm 46}{12}$$

$$\frac{2+46}{12} = \frac{48}{12} = \boxed{4}$$

$$\frac{2-46}{12} = \frac{-44}{12} = \boxed{-\frac{11}{3}}$$

ב)

$$(x-4)(2x-1) = (4x-1)^2 - 10$$

$$2x^2 - x - 8x + 4 = 16x^2 - 8x + 1 = 10$$

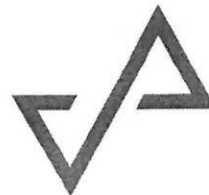
$$-14x^2 - x + 13 = 0$$

$$a=-14 \quad b=-1 \quad c=13$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot (-14) \cdot 13}}{2 \cdot (-14)} = \frac{1 \pm 27}{-28}$$

$$\frac{1+27}{-28} = \frac{28}{-28} = \boxed{-1}$$

$$\frac{1-27}{-28} = \frac{-26}{-28} = \boxed{\frac{13}{14}}$$



תרגיל 2

א)

$$\frac{-4}{x^2-9} + \frac{4}{x^2-3x} = \frac{2x+4}{x^2+3x}$$

$$\frac{-4}{(x-3)(x+3)} + \frac{4}{x(x-3)} = \frac{2x+4}{x(x+3)} \quad / \quad x(x+3)(x-3) \neq 0$$

$$x \neq 0 \quad x+3 \neq 0 \quad x-3 \neq 0$$

$$x \neq -3 \quad x \neq 3$$

ב)

$$-4x + 4(x+3) = (x-3)(2x+4)$$

$$-4x + 4x + 12 = 2x^2 + 4x - 6x - 12$$

$$-2x^2 + 2x + 24 = 0$$

$$a=-2 \quad b=2 \quad c=24$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 24}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-2 \pm 14}{-4}$$

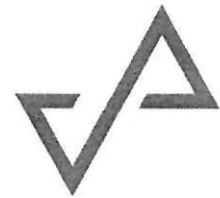
$$x_1 = \frac{-2-14}{-4} = \frac{-16}{-4} = \boxed{4}$$

$$x_2 = \frac{-2+14}{-4} = \frac{-12}{-4} = \boxed{-3}$$

פתרון שנופל בתחום ההגדרה $x \neq -3$ ולכן התשובה רק $x=4$

ג)

$$\frac{-4}{4^2-9} + \frac{4}{4^2-3 \cdot 4} = \frac{2 \cdot 4 + 4}{4^2-3 \cdot 4} \Rightarrow \frac{-4}{7} + \frac{4}{4} = \frac{12}{28} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{3}{7}$$



תרגיל 3

א) $(2A + 3)(4B - 3C + 1) = 2B - C$

$$8AB - 6AC + 2A + 12B - 9C + 3 = 2B - C$$

$$8AB + 2A + 12B + 3 - 2B = -C + 8C + 6AC$$

$$8AB + 2A + 10B + 3 = 6AC + 7C$$

$$8AB + 2A + 10B + 3 = c(6A + 7)$$

$$\frac{8AB+2A+10B+3}{6A-7} = C$$

ב) $A = 5 \quad B = -4 \Rightarrow \frac{8 \cdot 5 \cdot (-4) + 2 \cdot 5 + 10 \cdot (-4) + 3}{6 \cdot 5 - 7} = C \Rightarrow \boxed{C = \frac{-187}{23}}$

תרגיל 4

$$3x - 2y = -3$$

$$\frac{x+1}{2} - \frac{2y+3}{5} = \frac{5y-4x}{6} - 4 \quad / \quad 30$$

$$15(x+1) - 6(2y+3) = 5(5y-4x) - 120$$

$$15x + 15 - 12y - 18 = 25y - 20x - 120$$

$$35x - 47y = -132$$

$$3x - 2y = -3 \quad / \quad \cdot 35$$

$$35x - 37y = -117 \quad / \quad \cdot 3$$

$$105x - 70y = -105$$

$$105x - 111y = -351$$

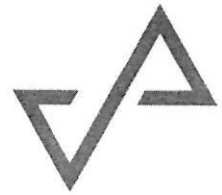
$$41y = 246 \Rightarrow y = \frac{246}{41} \Rightarrow \boxed{y = 6}$$

נציב במשוואה ראשונה

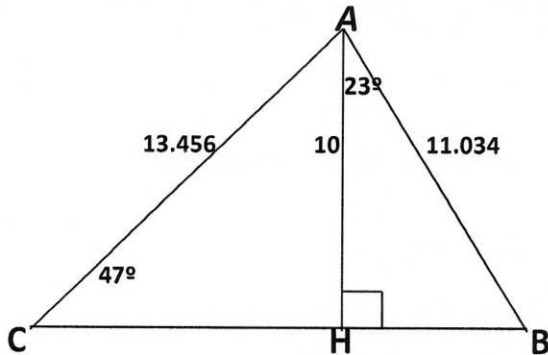
$$3x - 2 \cdot 6 = -3$$

$$3x - 12 = -3$$

$$3x = 9 \Rightarrow \boxed{x = 3}$$



תרגיל 5



$$\cos 25 = \frac{10}{AB}$$

$$AB = \frac{10}{\cos 25}$$

$$AB = 11.034 \text{ מ"ס}$$

$$\sin 48 = \frac{10}{AC}$$

$$AC = \frac{10}{\sin 48}$$

$$AC = 13.456 \text{ מ"ס}$$

$$\tan 25 = \frac{HB}{10}$$

$$HB = 10 \tan 25$$

$$HB = 4.663 \text{ מ"ס}$$

$$\tan 48 = \frac{10}{CH}$$

$$CH = \frac{10}{\tan 48}$$

$$CH = 9.004 \text{ מ"ס}$$

$$BC = HB + HC = 4.663 + 9.004 =$$

$$13.667 \text{ מ"ס}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{BC \cdot AH}{2} = \frac{13.667 \cdot 10}{2} =$$

$$68.335 \text{ מ"ס}^2$$

תרגיל 6

$$\frac{(5a^{-4} b^5 c^{-4})^3 \cdot (2ab^7 c^{-4})^7}{(20a^{-3} b^{-3} c^4)^2 (a^{-4} b^6 c^7)^{-4}} =$$

$$\frac{125a^{-12} b^{15} c^{-12} \cdot 128a^7 b^{49} c^{-28}}{400a^{-6} b^{-6} c^8 a^{16} b^{-24} c^{-28}} = \frac{16000a^{-5} b^{64} c^{-40}}{400a^{10} b^{-30} c^{-26}}$$

$$40a^{-15} b^{94} c^{-20} =$$

$$\frac{40 b^{94}}{a^{15} c^{20}}$$