

שם: _____ כיתה: _____

עבודת קיץ במתמטיקה לבוגרי כיתה ט' – ברמת 5 יח"ל

בתחילת שנת תשפ"ז, תחילת כיתה י' ייערך מבחן במתמטיקה שיכלול את הנושאים שנלמדו במהלך השנה:

<p>פירוק לגורמים של ביטויים אלגבריים שברים אלגבריים: כפל וחילוק, חיבור וחסור חוקי חזקות ושורשים פונקציה ריבועית ייצוגים שונים של מפונקציה ריבועית חיתוך בין ישר ופרבולה חיתוך של שתי פרבולות</p>	<p>תחום אלגברי</p>
<p>גיאומטריה אוקלידית – משולש חפיפת משולשים משולש שווה שוקיים משולש ישר זווית דמיון משולשים גיאומטריה אוקלידית – מרובעים טרפז מקביליות מלבן דלתון מעוין ריבוע</p>	<p>תחום גיאומטרי</p>

הנחיות להגשת העבודה:

1. חובה להגיש את העבודה.
2. העבודה תוגש בכתב יד קריא, ברור ומסודר.
3. את פתרון העבודה יש להציג לפי סדר השאלות באופן כרונוולגי.
4. יש להציג את כל שלבי הפתרון, הצגת תרגילים, טענה ונימוק וכו'.
5. יש לענות בדפדפת משבצות בלבד, ולהגיש את העבודה בקלסר שקוף ללא ניילונים.
6. יש לכתוב שם וכיתה.
7. העבודה תוגש בשבוע הראשון של שנת תשפ"ז והיא תשוקלל בציוני מחצית א'.

בברכת חופשה נעימה,
צוות מתמטיקה.

חוברת קיץ לעולים לכיתה י'

תלמידי 5 יח"ל

הקדמה:

תלמידים יקרים!

לפניכם עבודת קיץ במתמטיקה המיועדת לתלמידי כיתה ט' העולים לכיתה י' ברמת 5 יחידות.

העבודה מורכבת משאלות נבחרות מתוך האתר bagrut.gool.co.il.

לכל תרגיל קיים פתרון מלא בסרטון אשר תוכלו לצפות בו על מנת להעשיר את הבנתכם. יש לפתור את התרגילים בעצמכם, ורק אם נתקעתם לגשת לסרטון. על מנת לגשת לסרטון תוכלו לסרוק את קוד ה-QR בצידו, או ללחוץ על הקוד במידה ובידיכם עותק דיגיטלי של העבודה.

לעבודה שני חלקים:

החלק הראשון של העבודה מכיל תרגילים מנושאים שנלמדו בכיתה ט', המהווים בסיס לנושאים שיילמדו בכיתה י'.

החלק השני מכיל שני פרקים ללמידה עצמית, פרק מנושא הגיאומטריה האנליטית ופרק מנושא שנקרא קדם אנליזה, נושאים אותם לומדים בתחילת כיתה י'. **עליכם ללמוד את הפרקים האלה לפני תחילת שנת הלימודים.**

בתחילת שנת הלימודים הבאה תיערך בחינה על עבודת הקיץ, כולל שאלות מהפרקים ללמידה עצמית.

חופשה נעימה (:

1..... חוברת קיץ לעולים לכיתה י'

4.....	אלגברה:
4.....	פירוק לגורמים של ביטויים אלגבריים:
5.....	שברים אלגבריים:
6.....	כפל וחילוק של שברים אלגבריים:
6.....	חיבור וחסור של שברים אלגבריים:
7.....	תשובות סופיות:
9.....	חוקי חזקות ושורשים:
9.....	חזקה של חזקה:
10.....	חזקות עם מעריך אפס ומעריך שלילי:
11.....	כתיבה מדעית של מספרים:
12.....	השורש הריבועי:
13.....	תשובות סופיות:
15.....	הפונקציה הריבועית:
15.....	ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית:
16.....	חיתוך בין ישר ופרבולה:
17.....	חיתוך בין שתי פרבולות:
19.....	תשובות סופיות:
21.....	גיאומטריה אוקלידית - המשולש:
21.....	חפיפת משולשים:
21.....	משולש שווה שוקיים ושווה צלעות:
22.....	משולש ישר זווית:
23.....	דמיון משולשים:
23.....	תשובות סופיות:

24 גיאומטריה אוקלידית - מרובעים:

24 הטרפז:

24 המקבילית:

25 המלבן:

26 הדלתון:

27 המעוין:

27 הריבוע:

28 תשובות סופיות:

29 גיאומטריה אוקלידית - קטע אמצעים:

29 קטע אמצעים במשולש:

29 קטע אמצעים בטרפז:

29 תשובות סופיות:

30 משימות לימוד עצמי

30 משימת לימוד 1 – גאומטריה אנליטית:

36 משימת לימוד 2 – קדם אנליזה:

36 גרף של פונקציה ותכונותיו

39 היכרות עם פונקצית חזקה

פירוק לגורמים של ביטויים אלגבריים:

(1) פשטו את הביטויים הבאים ע"י הוצאת גורם משותף:

א. $2x^2 - 8x$	ב. $3t^2 + 12t$
ג. $5n^3 - 20n^2 + 50n$	ד. $8y^2 + 6y^3 - 2y^4$
ה. $4x^2y^2 + 16x^2y - 20xy^2$	ו. $27mn - 3n^2m + 9n^3m$



(2) פשטו את הביטויים הבאים ע"י שימוש בנוסחאות הכפל המקוצר:

א. $x^2 + 10x + 25$	ב. $x^2 + 12x + 36$
ג. $y^2 - 18y + 81$	ד. $y^2 - 22y + 121$
ה. $4x^2 + 4x + 1$	ו. $16y^2 - 8y + 1$
ז. $9x^2 - 24x + 16$	ח. $25x^2 + 70x + 49$



(3) פשטו את הביטויים הבאים ע"י שימוש בנוסחאות הכפל המקוצר:

א. $r^2 - 25$	ב. $x^2 - 81$
ג. $25y^2 - 49$	ד. $121x^2 - 1$
ה. $x^2y^2 - 4$	ו. $9y^4 - 169x^4$



(4) פשטו את הביטויים הבאים ע"י הוצאת גורם משותף ונוסחאות הכפל המקוצר:

א. $y - y^3$	ב. $x^3 - 10x^2 + 25x$
ג. $m^4 - 1$	ד. $196x^4 - 140x^3 + 25x^2$



(5) פרקו את הביטויים הבאים לפי פירוק טרינום:

א. $x^2 + 5x + 4$	ב. $x^2 - 8x + 15$	ג. $x^2 - 33x + 62$
ד. $2x^2 + 7x - 15$	ה. $3x^2 - 11x + 6$	ו. $6x^2 + 5x + 1$
ז. $2x^2 + x - 6$	ח. $x^2 - 18x + 81$	ט. $x^2 + 2x + 8$





6) פרקו את הביטויים הבאים ע"י שימוש בנוסחת השורשים.

- א. $6x^2 + 5x + 1$ ב. $x^2 + 5x + 4$
 ג. $4x^2 + 20x + 25$ ד. $3x^2 - x + 20$

שברים אלגבריים:

1) צמצמו את השברים הבאים ע"י הוצאת גורם משותף וכתבו את תחום הגדרתם:



- א. $\frac{m^2 + 4m}{4m + 16}$ ב. $\frac{x^2 - 5x}{15 - 3x}$
 ג. $\frac{4x^3 - 2x^2}{6x - 3}$ ד. $\frac{3z^3 - 12z^2 + 4z}{z^2 + 5z}$

2) צמצמו את השברים הבאים ע"י פירוק לגורמים וכתבו את תחום הגדרתם:



- א. $\frac{8n - n^2}{n^2 - 16n + 64}$ ב. $\frac{4m^2 + 20m + 25}{4m^2 + 10m}$
 ג. $\frac{a^3 + 4a^2b + 4ab^2}{3ab + 6b^2}$

3) צמצמו את השברים הבאים ע"י טרינום ריבועי וכתבו את תחום הגדרתם:



- א. $\frac{m^2 - 12m + 32}{m - 4}$ ב. $\frac{3z^2 + 26z + 16}{3z + 2}$
 ג. $\frac{9n^2 - 12n}{4 + 5n - 6n^2}$ ד. $\frac{x^2 - 14x + 49}{x^2 + x - 56}$
 ה. $\frac{m^3n - m^2n^2 - m^2 + mn}{2m^2n^3 + mn^2 - 3n}$

כפל וחילוק של שברים אלגבריים:

1 פשטו את הביטויים הבאים:



א. $\frac{x}{3} \cdot \frac{9}{x^2}$

ב. $6x^2 \cdot \frac{3}{40x}$

ג. $(a^2 - 25) \cdot \frac{20}{5a + 25}$

ד. $\frac{y+4}{y^2+16} \cdot \frac{y^2-16}{2y+8}$

ה. $\frac{5n^2}{n^2-121} \cdot \frac{2n^2+44n+242}{n+2} \cdot \frac{n^2+4n+4}{n}$

2 פשטו את הביטויים הבאים:



א. $\frac{y}{25} : \frac{5}{y}$

ב. $\frac{5}{6a} : a^2$

ג. $\frac{t}{t+4} : \frac{3t}{t+4}$

ד. $\frac{a^2-64}{a^2-36} : \frac{a+8}{a+6}$

חיבור וחיסור של שברים אלגבריים:

1 פשטו את הביטויים הבאים:



א. $\frac{3}{x^2-16} + \frac{2}{(x+4)^2}$

ב. $\frac{3z}{z^2+4z+3} - \frac{z+0.5}{z^2+2z+1}$

ג. $\frac{2a+3}{2a^2+15a+7} + \frac{a+3}{a^2+14a+49}$

ד. $\frac{1}{a-b} + \frac{2}{a+2b} - \frac{3b}{a^2+ab-2b^2}$

2 פשטו את הביטויים הבאים:



א. $\frac{4}{x} \cdot \frac{x^2}{8} + \frac{9}{x+1} \cdot \frac{x+1}{18}$

ב. $\frac{7}{y^2} : \frac{6}{y^3} - \frac{y-4}{63} \cdot \frac{3y-4}{y^2-8y+16}$

ג. $\left(\frac{2x+1}{20x^2-28x-3} - \frac{3x+1}{30x^2-17x-2} \right) : \frac{18x+3}{6x^2-13x+6}$

3 פשטו את הביטויים הבאים:



$$\frac{t^2 - t - 20}{\frac{16t + 8}{25 - t^2} \cdot \frac{2t + 1}{2t + 1}} \quad \text{ג.} \quad \frac{3y^3 - y^2}{\frac{25}{y^2} \cdot \frac{3 - y}{3 - y}} \quad \text{ב.} \quad \frac{y + 1}{\frac{2y + 2}{5}} \quad \text{א.}$$

תשובות סופיות:

פירוק לגורמים של ביטויים אלגבריים:

1 א. $2x(x - 4)$ ב. $3t(t + 4)$ ג. $5n(n^2 - 4n + 10)$

2 א. $(x + 5)^2$ ב. $(x + 6)^2$ ג. $(y - 9)^2$ ד. $(y - 11)^2$

3 א. $(r + 5)(r - 5)$ ב. $(x + 9)(x - 9)$ ג. $(5y + 7)(5y - 7)$

4 א. $y(1 + y)(1 - y)$ ב. $x(x - 5)^2$ ג. $(m^2 + 1)(m + 1)(m - 1)$

5 א. $(x + 1)(x + 4)$ ב. $(x - 3)(x - 5)$ ג. $(x - 2)(x - 31)$

6 א. $6\left(x + \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right)$ ב. $(x + 1)(x + 4)$ ג. $(2x + 5)^2$ ד. אין פירוק.

7 א. $(2x + 1)^2$ ב. $(4y - 1)^2$ ג. $(3x - 4)^2$ ד. $(5x + 7)^2$

8 א. $2y^2(4 + 3y - y^2)$ ב. $4xy(xy + 4x - 5y)$ ג. $3mn(9 - n + 3n^2)$

9 א. $(x + 5)^2$ ב. $(x + 6)^2$ ג. $(y - 9)^2$ ד. $(y - 11)^2$

10 א. $(r + 5)(r - 5)$ ב. $(x + 9)(x - 9)$ ג. $(5y + 7)(5y - 7)$

11 א. $y(1 + y)(1 - y)$ ב. $x(x - 5)^2$ ג. $(m^2 + 1)(m + 1)(m - 1)$

12 א. $(x + 1)(x + 4)$ ב. $(x - 3)(x - 5)$ ג. $(x - 2)(x - 31)$

13 א. $6\left(x + \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right)$ ב. $(x + 1)(x + 4)$ ג. $(2x + 5)^2$ ד. אין פירוק.

שברים אלגבריים:

$$\frac{2x^2}{3}, x \neq \frac{1}{2} \text{ .ג} \quad -\frac{x}{3}, x \neq 5 \text{ .ב} \quad \frac{m}{4}, m \neq -4 \text{ .א} \quad (1)$$

$$\frac{3z^2 - 12z + 4}{z + 5}, z \neq 0, -5 \text{ .ד}$$

$$\frac{a(a+2b)}{3b}, b \neq 0, a \neq -2b \text{ .ג} \quad \frac{2m+5}{2m}, m \neq 0, -\frac{5}{2} \text{ .ב} \quad \frac{n}{8-n}, n \neq 8 \text{ .א} \quad (1)$$

$$\frac{-3n}{2n+1}, n \neq -\frac{1}{2}, \frac{4}{3} \text{ .ג} \quad z+8, z \neq -\frac{2}{3} \text{ .ב} \quad m-8, m \neq 4 \text{ .א} \quad (1)$$

$$\frac{m(m-n)}{n(2mn+3)}, mn \neq 1, -\frac{3}{2}, n \neq 0 \text{ .ה} \quad \frac{x-7}{x+8}, x \neq 7, -8 \text{ .ד}$$

כפל וחילוק של שברים אלגבריים:

$$\frac{10n(n+11)(n+2)}{n-11} \text{ .ה} \quad \frac{y^2-16}{2y^2+32} \text{ .ד} \quad 4(a-5) \text{ .ג} \quad \frac{9x}{20} \text{ .ב} \quad \frac{3}{x} \text{ .א} \quad (1)$$

$$\frac{a-8}{a-6} \text{ .ד} \quad \frac{1}{3} \text{ .ג} \quad \frac{5}{6a^3} \text{ .ב} \quad \frac{y^2}{125} \text{ .א} \quad (2)$$

חיבור וחסור של שברים אלגבריים:

$$\frac{3}{a+2b} \text{ .ד} \quad \frac{4(a^2+6a+6)}{(a+7)^2(2a+1)} \text{ .ג} \quad \frac{(4z+3)(z-1)}{2(z+1)^2(z+3)} \text{ .ב} \quad \frac{5x+4}{(x-4)(x+4)^2} \text{ .א} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3(10x+1)} \text{ .ג} \quad \frac{147y^2-594y+8}{126(y-4)} \text{ .ב} \quad \frac{x+1}{2} \text{ .א} \quad (2)$$

$$\frac{t+4}{-8(t+5)} \text{ .ג} \quad \frac{(3y-1)(3-y)}{25} \text{ .ב} \quad 2.5 \text{ .א} \quad (3)$$

חזקה של חזקה:

(1) קבעו מהו הסימן המתאים ($=$, $<$, $>$):

א. 4^{41} _____ 2^{80}
 ב. 3^{15} _____ 9^8
 ג. 125^{142} _____ 25^{210}
 ד. 8^{80} _____ 16^{60}



(2) קבעו מהו הסימן המתאים ($=$, $<$, $>$):

א. נתון: $a > b > 0$ ו- k מספר טבעי: a^k _____ b^k
 ב. נתון: $3 > a > 2 > b > 0$ ו- k מספר טבעי: $(a-2)^k$ _____ $(b+2)^k$



(3) לפניכם הביטויים הבאים: $\left((3^6)^n\right)^2$ ו- $\left((3^2)^3\right)^4$.

מצאו m כך שיתקיים שוויון בין שני הביטויים.



(4) פשטו את הביטויים הבאים בעזרת החוקים: $(ab)^n = a^n b^n$ ו- $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

א. $(x^{12} y^3)^3$
 ב. $\left(\frac{a^{14} b^4}{a^6 ab^3}\right)^3$
 ג. $\left(\frac{(b^{12} c)^2 c^{14}}{c(c^3 b^5)^4 b^3}\right)^2$



(5) חשבו ללא מחשבון את הביטויים הבאים:

א. $\left(\frac{3^9 2^6 2^2}{3^6 2^5 3^2}\right)^2$
 ב. $\left(\frac{(5^4)^2 3^6}{3^5 5^7}\right)^2$
 ג. $\left(\frac{7^3 \cdot 16 \cdot 128 \cdot 49}{(2^2 7)^5}\right)^3$



(6) פשטו את הביטויים הבאים:

א. $\frac{(2a^2 b)^3 \cdot (ab^{-3})^2}{4ab^{-2} \cdot \left(\frac{a^2}{b}\right)^4}$
 ב. $\frac{(k^2)^{m+2} \cdot k^{1-3m}}{(k^{2m})^3 \cdot \frac{1}{k^{7m-4}}}$



חזקות עם מעריך אפס ומעריך שלילי:

1) כתבו את המספרים הבאים בצורה של שבר פשוט ובצורה של מספר עשרוני מתאים:

א. 10^{-1}	ב. 10^{-2}	ג. 10^{-3}
ד. $\frac{1}{10^{-4}}$	ה. $\frac{4}{10^{-2}}$	ו. $\frac{3}{10^{-3}}$
ז. $(0.1)^{-4}$	ח. $(0.01)^{-2}$	ט. $2 \cdot (-0.1)^{-3}$



2) פשטו את הביטויים הבאים ($a, b, x, y \neq 0$):

א. $\frac{17^3 \cdot 17}{(17^2)^6}$	ב. $\frac{-(-5)^3 \cdot 5 \cdot (-5)^{-4}}{((-5)^3)^5}$	ג. $\frac{xy^3 \cdot (x^3)^{-2} \cdot y}{(y^2)^2 x^{-5}}$
-------------------------------------	---	---



3) פשטו את הביטויים הבאים לצורה ללא חזקות שליליות.

א. $\left(\frac{5^{-4}}{3^2}\right)^{-6}$	ב. $\frac{(4^4)^{-4} 3^{-11}}{(3^{-2} 4^3)^{-6}}$	ג. $\frac{2^{-3} 5^4}{5^4 \cdot 125 \cdot (5^2)^{-3} \cdot 2^{-4}}$
---	---	---



4) קבעו מהו הסימן המתאים ($=, <, >$):

א. -2^{-6} _____ -2^{-5}	ב. $\left(\frac{1}{5}\right)^{-25}$ _____ $(-25)^{-5}$
ג. 0 _____ 6^{-1}	ד. $(-6)^{-3}$ _____ 0
ה. -6^{-4} _____ 0	ו. $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$ _____ 1



5) סדרו את המספרים מגדול לקטן (משמאל לימין) בכל אחד מהסעיפים:

א. $1, 0, 3^3, 3^6, 3^{-5}$
ב. $1, 0, \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}, 2^{-4}, \left(\frac{1}{2}\right)^8, 2^8$
ג. $(-5)^{-10}, -\left(\frac{1}{125}\right)^3, 5^2, 25^{-1}, -5^{-5}$
ד. $-7^2, -\left(\frac{1}{7}\right)^{-7}, 7^0, 7^1, \left(\frac{1}{7}\right)^{-7}$



6 השלימו את החסר ב-□ כדי לקבל טענו נכונה:



- א. $6^{\square} = 1$
 ב. $5^{\square} = \frac{1}{125}$
 ג. $(3^{-1})^{\square} = \frac{1}{9}$
 ד. $(10^{-2})^{\square} = 0.0001$

7 רשמו עבור כל אחד מהביטויים הבאים מהו ערכו של x עבורו הביטוי הוא חסר משמעות:



- א. $\frac{3}{x^3}$
 ב. x^{-10}
 ג. $4x^{-2}$
 ד. $(x+8)^{-3}$

כתיבה מדעית של מספרים:

בכתיבה מדעית, מספר ייכתב $a \cdot 10^n$ כאשר $1 \leq a < 10$ ו- n מספר שלם.

- כאשר n הוא מספר שלם וחיובי, מתקבל מספר הגדול מ-1.
- כאשר n הוא מספר שלם ושלילי, מתקבל מספר בין אפס ל-1.

1 בטאו את המספרים הבאים בכתיב מדעי:



- א. 15,000,000
 ב. 1,500,000
 ג. 150,000,000,000
 ד. 23,400,000
 ה. 0.0003
 ו. 0.00000042
 ז. 0.000000042
 ח. 0.00000000042

2 בטאו את המספרים הבאים בכתיב מדעי:



- א. $(3,000,000)^2$
 ב. $(2,000,000)^2$
 ג. $(5,000)^3$
 ד. $(50,000)^3$
 ה. $(0.0012)^4$
 ו. $(0.00004)^3$
 ז. $(0.000005)^3$
 ח. $(0.000000007)^3$

- (3) מחשבון מבצע פעולת כפל אחת במשך 10^{-12} שניות.
 א. כמה זמן ייקח למחשבון לבצע 25,000 פעולות כפל?
 ב. כמה פעולות כפל המחשבון מסוגל לבצע במשך דקה אחת?



השורש הריבועי:

- (1) חשבו ללא מחשבון:

א. $\sqrt{13} \cdot \sqrt{13}$	ב. $\sqrt{5} \cdot \sqrt{5}$	ג. $\sqrt{18} \cdot \sqrt{2}$
ד. $\sqrt{18} \cdot \sqrt{8}$	ה. $\sqrt{10} \cdot \sqrt{1000}$	ו. $\sqrt{72} \cdot \sqrt{8}$
ז. $\sqrt{4^2} \cdot \sqrt{3^2}$	ח. $\sqrt{25} \cdot \sqrt{6^2}$	ט. $\sqrt{12.5 \cdot 2}$



- (2) חשבו ללא מחשבון:

א. $\frac{\sqrt{600}}{\sqrt{6}}$	ב. $\frac{\sqrt{180}}{\sqrt{5}}$	ג. $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{90}}$
ד. $\sqrt{\frac{64}{4}}$	ה. $\sqrt{\frac{512}{128}}$	ו. $\frac{\sqrt{3^2}}{\sqrt{49}}$



- (3) חשבו ללא מחשבון:

א. $6 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{12} \cdot 2$	ב. $\frac{1}{8} \cdot \sqrt{\frac{1}{9}} \cdot \sqrt{\frac{96}{4}} \cdot \sqrt{24}$
ג. $\frac{(\sqrt{3})^3 \cdot \sqrt{5} \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{25} \cdot \sqrt{5}}$	ד. $(5\sqrt{6})^2 \cdot \frac{2}{\sqrt{100}} \cdot \left(\sqrt{\frac{3}{12}}\right)^2$



- (4) הכניסו את המספרים לתוך השורש:

א. $3\sqrt{2}$	ב. $5\sqrt{3}$	ג. $\frac{\sqrt{36}}{2}$
ד. $6\sqrt{3}$	ה. $2\sqrt{7}$	ו. $11\sqrt{2}$



- (5) חלצו מן הביטויים הבאים את המקדם הגבוה ביותר ככל הניתן:

א. $\sqrt{40}$	ב. $\sqrt{50}$	ג. $\sqrt{320}$
ד. $\sqrt{68}$	ה. $\sqrt{750}$	ו. $\sqrt{500}$





- (6) קבעו מהו הסימן המתאים ($=$, $<$, $>$). אין להשתמש במחשבון.
- א. $2\sqrt{5}$ _____ $\sqrt{18}$ ב. $5\sqrt{2}$ _____ $\sqrt{60}$
- ג. $5\sqrt{6}$ _____ $6\sqrt{5}$ ד. $2\sqrt{7}$ _____ 6



- (7) פשטו את הביטויים הבאים:
- א. $\sqrt{7} + \sqrt{63}$
- ב. $\sqrt{99} - \sqrt{44}$
- ג. $\sqrt{363} - \sqrt{27} + \sqrt{12}$
- ד. $\sqrt{8} - \sqrt{6}(\sqrt{6} - \sqrt{24})$



- (8) הראו בכל אחד מהסעיפים הבאים כי הטענו שכתובה היא נכונה:
- א. $3\sqrt{2} + \sqrt{2} + \sqrt{2} = \sqrt{50}$
- ב. $\sqrt{5} + \sqrt{5} + \sqrt{5} = \sqrt{45}$
- ג. $5\sqrt{11} - 2\sqrt{11} + 4\sqrt{11} - 6\sqrt{11} = \sqrt{11}$
- ד. $\sqrt{60} - \sqrt{15} = \sqrt{15}$

תשובות סופיות:

חזקה של חזקה:

- (1) א. $4^{41} > 2^{80}$ ב. $3^{15} < 9^8$ ג. $125^{142} > 25^{210}$ ד. $8^{80} = 16^{60}$
- (2) א. $a^k > b^k$ ב. $(a-2)^k < (b+2)^k$
- (3) מתקבל $n=2$
- (4) א. $x^{36}y^9$ ב. $a^{21}b^3$ ג. b^2c^6
- (5) א. 576 ב. 225 ג. 8
- (6) א. $\frac{2b^3}{a}$ ב. k

חזקות עם מעריך אפס ומעריך שלילי:

- (1) א. $\frac{1}{10} = 0.1$ ב. $\frac{1}{100} = 0.01$ ג. $\frac{1}{1000} = 0.001$ ד. $\frac{1}{10000} = 0.0001$
- ה. 400 ו. 3000 ז. 10000 ח. 10000 ט. -2000
- (2) א. 17^{-8} ב. 5^{-15} ג. 1
- (3) א. $5^{24} \cdot 3^{12}$ ב. $\frac{4^2}{3^{23}}$ ג. $5^3 \cdot 2^4$

- (4)** א. $-2^{-6} > -2^{-5}$ ב. $\left(\frac{1}{5}\right)^{-25} > (-25)^{-5}$ ג. $0 < 6^{-1}$
- ד. $(-6)^{-3} < 0$ ה. $-6^{-4} < 0$ ו. $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2} > 1$
- (5)** א. $3^6, 3^3, 1, 3^{-5}, 0$ ב. $2^8, \left(\frac{1}{2}\right)^4, 1, 2^4, \left(\frac{1}{2}\right)^8, 0$
- ג. $5^2, 25^{-1}, (-5)^{-10}, -\left(\frac{1}{125}\right)^3, -5^{-5}$
- ד. $\left(\frac{1}{7}\right)^{-7}, 7^1, 7^0, -7^2, -\left(\frac{1}{7}\right)^{-7}$
- (6)** א. 0 ב. -3 ג. 2 ד. 2
- (7)** א. 0 ב. 0 ג. -8

כתיבה מדעית של מספרים:

- (1)** א. $1.5 \cdot 10^7$ ב. $1.5 \cdot 10^6$ ג. $1.5 \cdot 10^{11}$ ד. $2.34 \cdot 10^7$ ה. $3 \cdot 10^{-4}$
- ו. $4.2 \cdot 10^{-7}$ ז. $4.2 \cdot 10^{-8}$ ח. $4.2 \cdot 10^{-10}$
- (2)** א. $9 \cdot 10^{12}$ ב. $4 \cdot 10^{12}$ ג. $1.25 \cdot 10^{11}$ ד. $1.25 \cdot 10^{14}$ ה. $1.6 \cdot 10^{-15}$
- ו. $6.4 \cdot 10^{-14}$ ז. $1.25 \cdot 10^{-16}$ ח. $3.43 \cdot 10^{-25}$
- (3)** א. $2.5 \cdot 10^{-8}$ שניות. ב. 10^{12} פעולות.

השורש הריבועי:

- (1)** א. 13 ב. 5 ג. 6 ד. 12 ה. 100
- ז. 24 ח. 30 ט. 5
- (2)** א. 10 ב. 6 ג. $\frac{1}{3}$ ד. 4 ה. 2 ו. $\frac{3}{7}$
- (3)** א. 72 ב. 1 ג. 600 ד. 7.5
- (4)** א. $\sqrt{18}$ ב. $\sqrt{75}$ ג. $\sqrt{9}$ ד. $\sqrt{108}$ ה. $\sqrt{98}$ ו. $\sqrt{242}$
- (5)** א. $2\sqrt{10}$ ב. $5\sqrt{2}$ ג. $8\sqrt{5}$ ד. $2\sqrt{17}$ ה. $5\sqrt{30}$ ו. $10\sqrt{5}$
- (6)** א. $2\sqrt{5} > \sqrt{18}$ ב. $5\sqrt{2} < \sqrt{60}$
- ג. $5\sqrt{6} < 6\sqrt{5}$ ד. $2\sqrt{7} < 6$
- (7)** א. $4\sqrt{7}$ ב. $\sqrt{11}$ ג. $10\sqrt{3}$ ד. $6+2\sqrt{2}$
- (8)** הוכחה.

הפונקציה הריבועית:

ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית:

(1) נתונה הפונקציה: $y = 2(x-1)(x+4)$.

- א. מהם שיעורי נקודות האפס של הפונקציה?
 ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זזהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמקו.
 ג. מהם שיעורי נקודת הקודקוד ומה סוגה?



(2) נתונה הפונקציה: $y = -\frac{1}{3}(x+5)^2 + 2$.

- א. חשבו את שיעורי נקודת קודקוד הפרבולה המתארת את הפונקציה.
 ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זזהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמקו.



(3) נתונה הפונקציה: $y = -3x^2 + 9x + 8$.

- א. חשבו את שיעורי נקודת קודקוד הפרבולה המתארת את הפונקציה.
 ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זזהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמקו.



(4) רשמו את הפונקציות הבאות בייצוגים מהצורה: $y = ax^2 + bx + c$ ו- $y = a(x-p)^2 + k$.

- א. $y = (x-3)(x+5)$
 ב. $y = 2(x+1)(x-5)$
 ג. $y = -3(x+7)(x-1)$
 ד. $y = 3(2-x)(x-8)$



(5) רשמו את הפונקציות הבאות בצורה: $y = a(x-m)(x-n)$.

- א. $y = 2x^2 - 12x + 10$
 ב. $y = 3x^2 + 24x + 36$
 ג. $y = -x^2 - 4x + 21$
 ד. $y = 2x^2 - 72$



6) ענו על הסעיפים הבאים:



- א. רשמו את הפונקציה המתקבלת בצורה של $y = a(x - p)^2 + k$ מביצוע הפעולות הבאות על הפונקציה $y = x^2$:
- הזזה של 4 יחידות שמאלה.
 - כיווץ פי 2.
 - הזזה של 2 יחידות למטה.
- ב. כמה נקודות חיתוך יש לגרף הפונקציה עם ציר ה- x ?
- ג. מצאו את נקודות החיתוך וכתבו את הפונקציה בצורה: $y = a(x - m)(x - n)$.
- ד. מהו ציר הסימטריה ונקודת הקודקוד של הפרבולה המתאימה?

7) ענו על הסעיפים הבאים:



- א. כתבו את משוואת הפרבולה $y = ax^2 + bx + c$ בעלת התכונות הבאות:
- חותכת את ציר ה- x בנקודות $(-1, 0)$, $(3, 0)$.
 - רחבה פי 3 מגרף הפרבולה $y = x^2$.
- ב. כתבו את משוואת הפרבולה הנ"ל בייצוג $y = a(x - p)^2 + k$.

8) לפניכם 3 פונקציות: $y = x^2 + 4x + 3$, $y = x^2 + 4x + 4$, $y = x^2 + 4x + 5$.



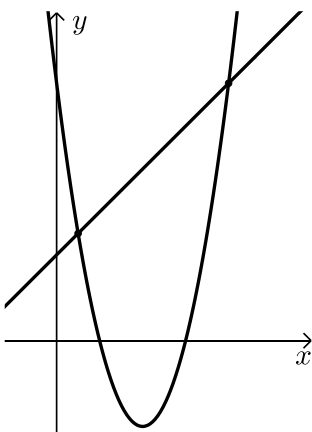
- א. כתבו (במידה ויש) את שני הייצוגים הנוספים של כל אחת מהן.
- ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף כל פונקציה עם הצירים.
- ג. מצאו את שיעורי הקודקוד של כל אחת מהפרבולות המתאימות.
- ד. כתבו את תחומי החיוביות והשליליות של כל אחת מהפונקציות.
- ה. כתבו את תחומי העלייה והירידה של כל אחת מהפונקציות.

חיתוך בין ישר ופרבולה:

1) לפניכם הגרפים של שתי הפונקציות:

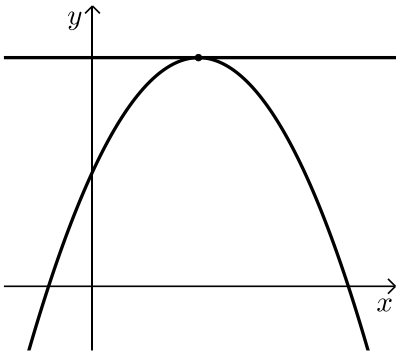
$$f(x) = x^2 - 8x + 12 \text{ ו- } g(x) = x + 4$$

מצאו את נקודות החיתוך שבין שני הגרפים.



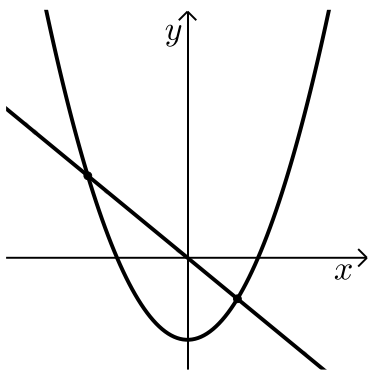


- (2) מצאו את שיעורי הנקודה המשותפת לגרף הפרבולה $f(x) = -x^2 + 10x + 25$ ו- $y = 50$.



- (3) נתונים פרבולה $y = x^2 - 8$ וישר $y = -2x$.

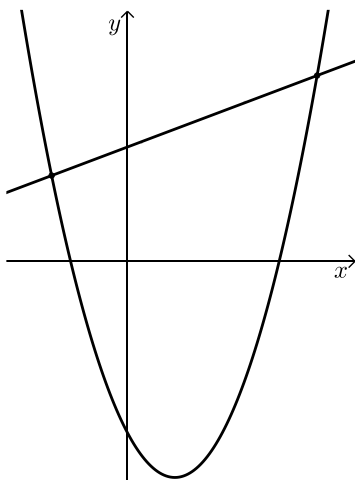
- א. מצאו את נקודות החיתוך בין גרף הפרבולה והישר.
 ב. מצאו נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y ואת נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- y .
 ג. מצאו את המרחק שבין נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- y לבין נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- y .
 ד. מצאו את קודקוד הפרבולה.
 ה. כתבו את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



- (4) בציור שלפניכם מתוארים הגרפים של הפונקציות:

$$f(x) = (x+3)(x-8) \text{ ו- } g(x) = x + 16$$

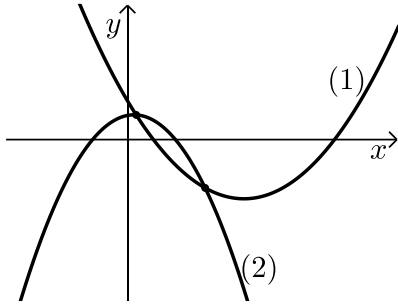
- א. מצאו את נקודות החיתוך של הגרפים זה עם זה.
 ב. תנו דוגמא לערך x עבורו $f(x) > g(x)$.
 ג. תנו דוגמא לערך x עבורו $f(x) < g(x)$.
 ד. עבור אילו ערכי x מתקיים: $f(x) > g(x)$ ועבור אילו מתקיים: $f(x) < g(x)$?



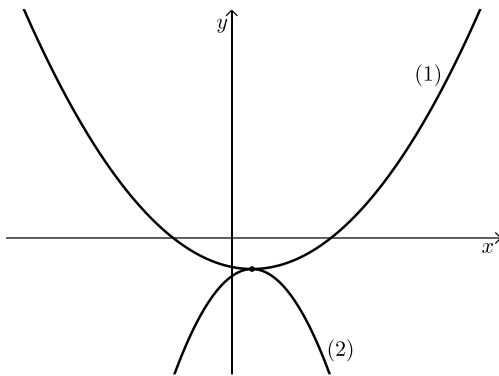
חיתוך בין שתי פרבולות:



- (1) מצאו את נקודות החיתוך בין זוגות הפונקציות הבאות:
 א. $f(x) = x^2 + 4x + 5$ ו- $g(x) = -2x^2 + x + 11$
 ב. $f(x) = x^2 - 3x + 6$ ו- $g(x) = -x^2 + 5x - 2$
 ג. $f(x) = -2x^2 + 9x - 8$ ו- $g(x) = x^2 - x + 6$



- (2) לפניכם סרטוט של שתי פונקציות ריבועיות:
 $f(x) = x^2 - 9x + 8$ ו- $g(x) = -2x^2 + x + 5$.
 א. התאימו לכל גרף (1) ו-(2) את הפונקציה המתאימה לו.
 ב. מה הם תחומי החיוביות והשליליות של גרף (1)?
 ג. מצאו את נקודות החיתוך של שני הגרפים.



- (3) לפניכם סרטוט של שתי פונקציות ריבועיות:
 $f(x) = -1.75x^2 + 3.5x - 9.25$
 ו- $g(x) = 0.5x^2 - x - 7$.
 א. התאימו לכל גרף (1) ו-(2) את הפונקציה המתאימה לו.
 ב. הראו כי לשתי הפרבולות יש נקודה משותפת אחת בלבד, מצאו את שיעוריה והראו שנקודה זו היא נקודת קודקודי הפרבולות.



- (4) נתונות שתי הפרבולות: $y = x^2 - x + 6$ ו- $y = ax^2 - 6x - 8$, $a \neq 0$ פרמטר.
 א. לשתי הפרבולות נקודת חיתוך משותפת: $(-2, 12)$.
 מצאו את ערך הפרמטר a .
 ב. מצאו את נקודת החיתוך שנייה של שתי הפרבולות.
 ג. סרטוט סקיצה של גרף הפרבולה: $y = x^2 - x + 6$.
 (היעזרו בנקודות החיתוך עם הצירים ובקודקוד הפרבולה).



תשובות סופיות:

ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית:

- (1) א. $(1,0)$, $(-4,0)$ ב. צרה יותר. ג. $\min(-1.5, -7.5)$.
- (2) א. $(-5,2)$ ב. רחבה יותר.
- (3) א. $(1.5, 14.75)$ ב. צרה יותר.
- (4) א. $y = x^2 + 2x - 15$, $y = (x-1)^2 - 16$ ב. $y = 2x^2 - 8x - 10$, $y = 2(x-2)^2 - 18$
- ג. $y = -3x^2 - 18x + 21$, $y = -3(x+3)^2 + 48$ ד. $y = -3x^2 + 30x - 48$, $y = -3(x-5)^2 + 27$
- (5) א. $y = 2(x-1)(x-5)$ ב. $y = 3(x+2)(x+6)$
- ג. $y = -(x+7)(x-3)$ ד. $y = 2(x-6)(x+6)$
- (6) א. $y = 2(x+4)^2 - 2$ ב. 2 נקודות.
- ג. $y = 2(x+3)(x+5)$, $(-3,0)$, $(-5,0)$ ד. $x = -4$, $(-4, -2)$
- (7) א. $y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + 1$ ב. $y = \frac{1}{3}(x-1)^2 - 1\frac{1}{3}$
- (8) א. עבור: $y = x^2 + 4x + 3 = (x+1)(x+3) = (x+2)^2 - 1$
- עבור: $y = x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2 + 1$, עבור: $y = x^2 + 4x + 5 = (x+2)^2 + 1$
- ב. $y = x^2 + 4x + 3$: $(-1,0)$, $(-3,0)$, $(0,3)$; $y = x^2 + 4x + 4$: $(-2,0)$, $(0,4)$
- $y = x^2 + 4x + 5$: $(0,5)$
- ג. $y = x^2 + 4x + 3$: $(-2,-1)$; $y = x^2 + 4x + 4$: $(-2,0)$; $y = x^2 + 4x + 5$: $(-2,1)$
- ד. עבור $y = x^2 + 4x + 3$: חיובית: $x > -1$, $x < -3$, שלילית: $-3 < x < -1$.
- עבור $y = x^2 + 4x + 4$: חיובית לכל $x \neq -2$. עבור: $y = x^2 + 4x + 5$: חיובית לכל x .
- ה. עולה: $x > -2$, יורדת: $x < -2$ עבור כולן.

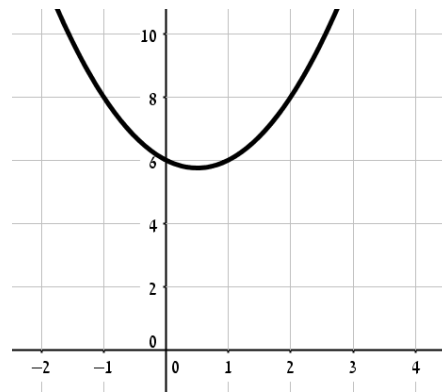
חיתוך בין ישר ופרבולה:

- (1) $(8,12)$, $(1,5)$
- (2) $(5,50)$
- (3) א. $(2,-4)$, $(-4,8)$ ב. $(0,0)$, $(0,-8)$ ג. 8 יחידות.
- ד. $(0,-8)$ ה. עולה: $x > 0$, יורדת: $x < 0$.

- 4 א. $(10,26)$, $(-4,12)$.
 ב. כל x הגדול מ-10 או קטן מ-4.
 ג. כל x שבין -4 ל-10.
 ד. $f(x) > g(x): x < -4$, $x > 10$.
 ו- $f(x) < g(x): -4 < x < 10$.

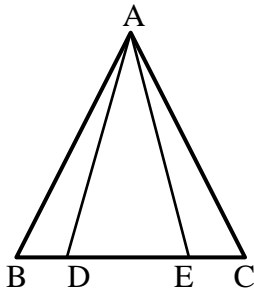
חיתוך בין שתי פרבולות:

- 1 א. $(1,10)$, $(-2,1)$. ב. $(1,10)$, $(-2,1)$. ג. אין חיתוכים.
 2 א. $(1) \rightarrow f(x)$, $(2) \rightarrow g(x)$. ב. חיובית: $x < 1$, $x > 8$, שלילית: $1 < x < 8$.
 ג. $(3, -10)$, $(\frac{1}{3}, 5\frac{1}{9})$.
 3 א. $(1) \rightarrow g(x)$, $(2) \rightarrow f(x)$. ב. הנקודה $(1, -7.5)$.
 4 א. $a = 2$. ב. $(7, 48)$.
 ג. להלן סקיצה:

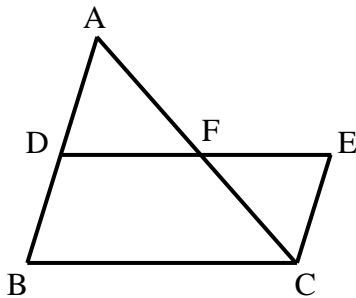


גיאומטריה אוקלידית - המשולש:

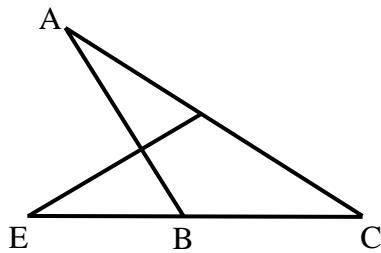
חפיפת משולשים:



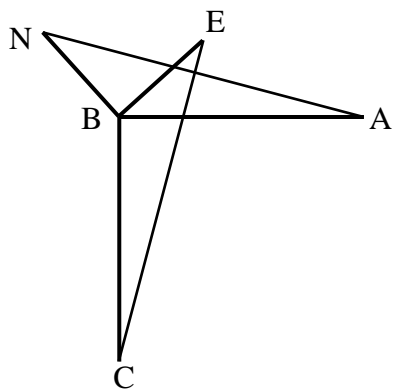
- (1) בסרטוט שלפניכם נתון:
 $\angle B = \angle C$, $BE = CD$
 הוכיחו: $\triangle ABD \cong \triangle ACE$.



- (2) באיור שלפניכם נתון:
 הנקודה F היא אמצע הקטע AC.
 מתקיים: $\angle BAC = \angle ACE$.
 הקטעים BD ו-CE שווים.
 הוכיחו את הטענות הבאות:
 א. F היא אמצע הקטע DE.
 ב. D היא אמצע הקטע AB.



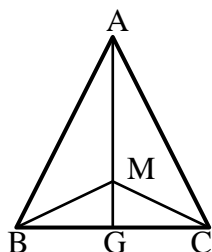
- (3) בציור שלפניכם נתון: $AC = CE$, $DC = BC$.
 הוכיחו:
 א. $\triangle CDE \cong \triangle CBA$.
 ב. $\angle ADE = \angle ABE$.



- (4) בציור שלפניכם נתון:
 $AB = BC$, $BE = BN$
 $AB \perp BC$, $BE \perp BN$
 הוכיחו: $AN = CE$.

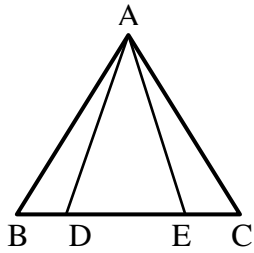


משולש שווה שוקיים ושווה צלעות:

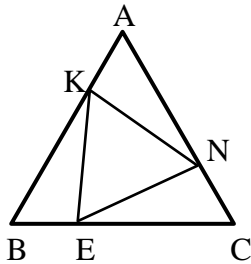


- (1) המשולש ABC שבציור הוא שווה שוקיים ($AB = AC$).
 AG חוצה את זווית A.
 M היא נקודה כלשהי על AG.
 הוכיחו כי: $BM = CM$.

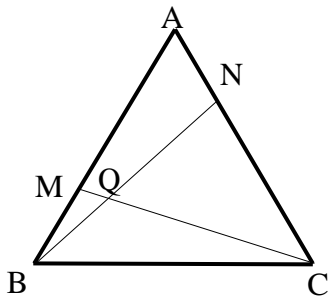




- (2) נתון משולש שווה שוקיים ΔABC , $(AB = AC)$.
מתקיים: $BD = CE$.
הוכיחו: $AD = AE$.



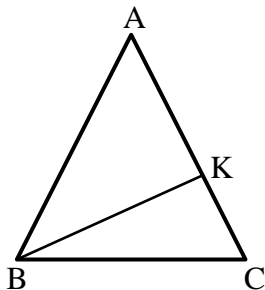
- (3) המשולש ABC הוא שווה צלעות.
נתון: $AK = BE = CN$.
הוכיחו כי ΔKEN הוא גם משולש שווה צלעות.



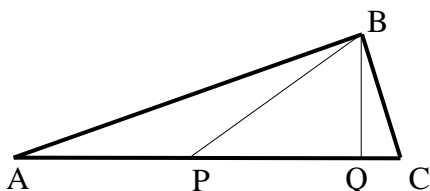
- (4) המשולש ABC שבציור הוא משולש שווה צלעות.
נתון: $AN = BM$.
הוכיחו: $\sphericalangle NQC = 60^\circ$.



משולש ישר זווית:



- (1) באיור שלפניכם נתון משולש שווה שוקיים ABC $(AB = AC)$.
זווית הבסיס: $\sphericalangle C = 75^\circ$.
וכן: $AC = 16$ ס"מ. מעבירים גובה BK לשוק AC.
מצאו את אורך הגובה BK.



- (2) המשולש ABC שבציור הוא משולש ישר זווית $(\sphericalangle ABC = 90^\circ)$. BQ הוא הגובה ליתר AC ו-BP הוא התיכון ליתר AC.
נתון: $BQ = \frac{1}{2} BP$.
חשבו את גודלה של הזווית C.

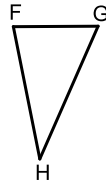
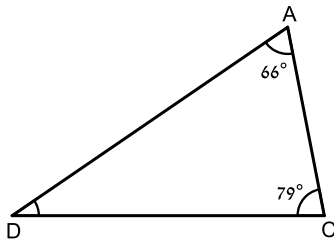


דמיון משולשים:

סרטון



(1) בסרטוט שלפניכם נתונים שני משולשים דומים: $\triangle ADC \sim \triangle GHF$.

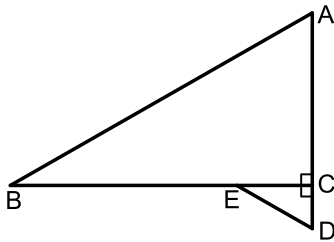


- א. מה הוא גודל הזווית $\sphericalangle G$?
 ב. יחס הדמיון בין המשולש ADC לבין המשולש GHF הוא 3:1.
 נתון: $AC = 16$ ס"מ, $DC = 26$ ס"מ, $GH = 9$ ס"מ.
 חשבו את היקף המשולש GHF.

סרטון



(2) בסרטוט הבא שני המשולשים דומים: $\triangle ABC \sim \triangle DEC$.

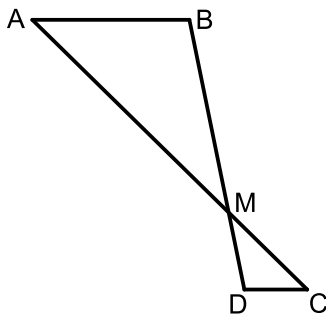


- נתון: $AC = 16$ ס"מ, $S_{ABC} = 224$ סמ"ר.
 א. חשבו את BC.
 ב. יחס הדמיון הוא 4:1. מהו שטח המשולש CDE?
 ג. העבירו את הקטע BD וחשבו את שטח המשולש ABD.

סרטון



(3) בסרטוט שלפניכם נתון: $AB \parallel CD$. הישרים AC ו-BD נחתכים בנקודה M.



- א. הסבירו מדוע: $\triangle ABM \sim \triangle CDM$.
 ב. נתון: $DM = 5$ ס"מ, $BM = 12.5$ ס"מ.
 מצאו את יחס השטחים: $\frac{S_{CDM}}{S_{ABM}}$.
 ג. מה הם אורכי הקטעים AM ו-CM?
 אם ידוע כי: $AC = 24.5$ ס"מ.
 ד. מעבירים את הקטע AD.
 האם המשולשים ABD ו-CDM דומים? נמקו.

תשובות סופיות:

משולש ישר זווית:

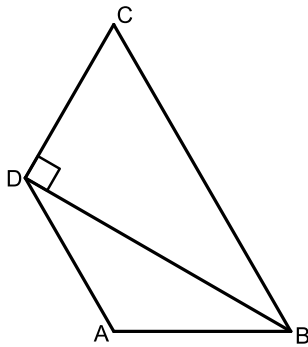
(1) 8 ס"מ. (2) 75° .

דמיון משולשים:

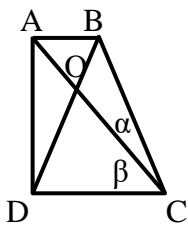
- (1) א. $\sphericalangle G = 66^\circ$
 ב. $P_{GHF} = 23$ ס"מ.
 (2) א. $BC = 28$ ס"מ
 ב. $S_{DEC} = 14$ סמ"ר, $S_{ABD} = 280$ סמ"ר.
 (3) א. $\frac{S_{CDM}}{S_{ABM}} = \frac{4}{25} = 0.16$
 ב. $AM = 17.5$ ס"מ, $CM = 7$ ס"מ.
 ד. לא.

גיאומטריה אוקלידית - מרובעים:

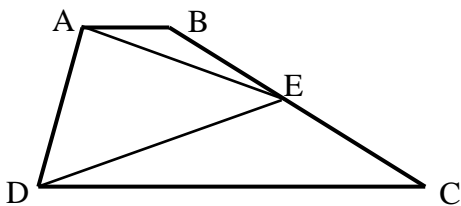
הטרפז:



- (1) בטרפז שווה-שוקיים ABCD ($AD \parallel BC$, $AB = CD$) נתון: $\angle ABD = \angle ADB$, $BD \perp DC$.
חשבו את גודלן של זוויות הטרפז.



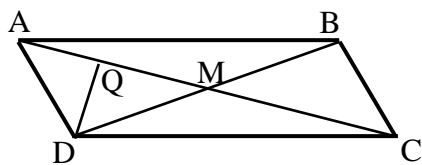
- (2) המרובע ABCD הוא טרפז ישר זווית ($AB \parallel CD$, $AD \perp DC$).
נתון כי: $BD = BC$, $\beta = 2\alpha$ ו- $\angle DOC = 80^\circ$.
חשבו את זוויות הטרפז.



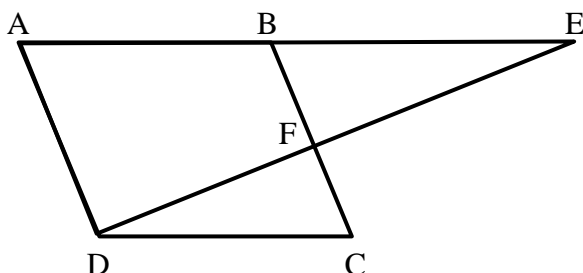
- (3) המרובע ABCD הוא טרפז ($AB \parallel CD$).
הנקודה E היא אמצע השוק BC.
הוכיחו כי: $S_{ADE} = \frac{1}{2} S_{ABCD}$.



המקבילית:



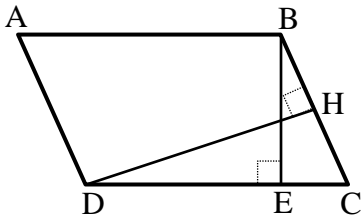
- (1) נתונה מקבילית ABCD שאלכסוניה נפגשים בנקודה M.
נתון: $AC = 20$ ס"מ ו- $BC = \frac{1}{2} BD$, $DQ \perp AC$.
חשבו את אורך הקטע AQ.



- (2) נתונה מקבילית ABCD ובה:
 $\angle ADC = 120^\circ$, $\angle BEF = \frac{1}{2} \angle EAD$.
הוכיחו כי: $BC \perp ED$.



(3) במקבילית ABCD מעבירים את הגבהים BE ו-DH לצלעות CD ו-BC בהתאמה.



נתון: $BE = 12$ ס"מ, $BC = 14.4$ ס"מ, $DH = 15$ ס"מ.

א. חשבו את שטח המקבילית ABCD.

ב. חשבו את אורך הצלע AB.

ג. חשבו את היקף המקבילית.

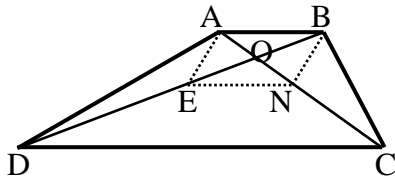


(4) מרובע ABCD הוא טרפז ($AB \parallel CD$).

O - היא נקודת פגישת האלכסונים.

נתון: $BO = EO$, $AO = NO$.

הוכיחו כי המרובע ENCD הוא טרפז.



המלבן:

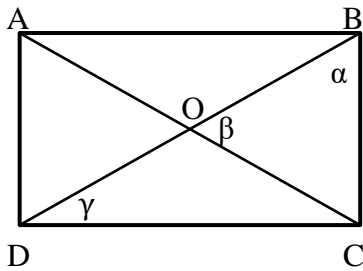
(1) המרובע ABCD הוא מלבן. מעבירים את האלכסונים AC ו-BD.

חשבו את הזוויות α , β ו- γ במקרים הבאים:

א. β קטנה ב- 15° מ- α .

ב. $\alpha = 2\gamma$.

ג. $\gamma = 28^\circ$.



(2) לפניכם אוסף משפטים.

רשמו "נכון" או "לא נכון" ונמקו.

אם רשמם "נכון" הוכיחו את הטענו, ואם רשמם "לא נכון" הבא דוגמה נגדית.

א. מרובע שבו שתי זוויות ישרות הוא מלבן.

ב. מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן.

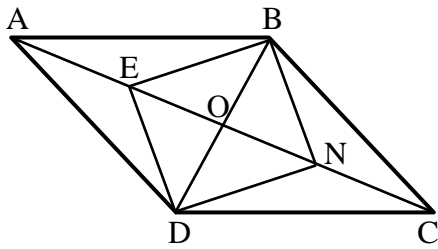
ג. בכל מלבן האלכסונים הם גם חוצי זוויות.

ד. כל מלבן הוא מקבילית.

ה. כל מקבילית היא מלבן.

ו. אם במרובע האלכסונים חוצים זה את זה אז הוא מלבן או טרפז.



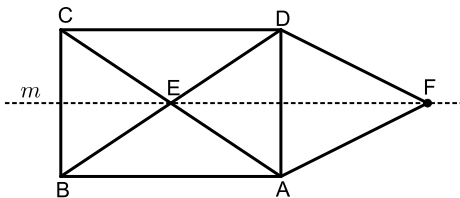


- (3) מרובע ABCD הוא מקבילית.
מעבירים את האלכסונים AC ו-BD
אשר נחתכים בנקודה O.
נתון: $2BD = AC$.
E – אמצע AO, N – אמצע CO.
הוכיחו כי המרובע BNDE הוא מלבן.



הדלתון:

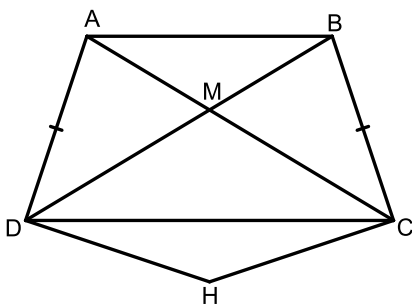
- (1) נתון מלבן ABCD שאלכסוניו נחתכים בנקודה E.
ישר m מקביל לצלעות AB ו-CD של המלבן ועובר דרך נקודת החיתוך של האלכסונים, E.
מסמנים נקודה F על הישר m מימין לצלע AD כמתואר באיור:



- א. הוכיחו כי $AF = DF$.
ב. הראו כי המרובע AEDF הוא דלתון.
האם המרובע AEDF יהיה דלתון גם אם הנקודה F תהיה משמאל לצלע AD?
אם כן נמקו מדוע, אם לא, הסבירו.



- (2) המרובע ABCD הוא טרפז שווה שוקיים ($AB \parallel CD$) שבו האלכסונים נפגשים בנקודה M.
נקודה H נמצאת מחוץ לטרפז כך שמתקיים: $CH = DH$.

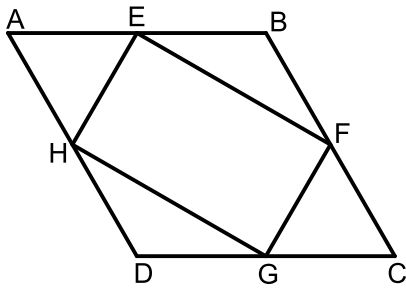


- א. קבעו האם המרובע DMCH הוא דלתון. נמקו.
ב. הוסיפו נקודה N בתוך הטרפז וקבעו אילו מהתנאים הבאים צריך להתקיים על מנת שהמרובע DMCN יהיה דלתון. נמקו את בחירתך:
- צריך להתקיים: $CN = CM$.
- צריך להתקיים: $CN = DN$.
- צריך להתקיים: $\angle DNC = \angle DMC$.



- ג. האם הטרפז ABCD חייב להיות שווה שוקיים על מנת שקביעותיך מהסעיפים הקודמים יתקיימו? אם כן מדוע? אם לא, סרטטו דוגמה נגדית ונמקו.

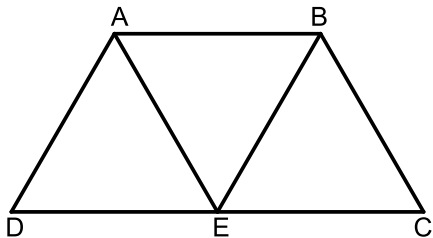
המעוין:



- (1) המרובע ABCD הוא מעוין.
הנקודות E, F, G, H הן אמצעי צלעות המעוין.
הוכיחו כי המרובע EFGH הוא מלבן.



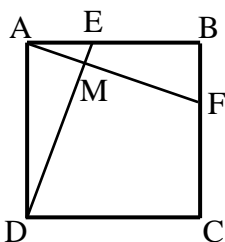
- (2) המרובע ABCD הוא טרפז שווה שוקיים ($AB \parallel DC$, $AD = BC$).
הנקודה E נמצאת על הבסיס DC כך שהמרובע ABED הוא מקבילית.
נתון בנוסף כי DC גדול פי 2 מ-AB.



- א. הוכיחו כי המרובע ABCE הוא גם מקבילית.
ב. רשמו נתון נוסף שבאמצעותו ניתן יהיה להוכיח כי המקבילית ABCE היא מעוין.
האם הנתון שבחרתם מספיק כדי להראות כי גם המקבילית ABED היא מעוין? נמקו.

הריבוע:

- (1) חשבו את אורך צלע הריבוע בכל אחד מהסעיפים הבאים:
א. היקף הריבוע הוא 48 ס"מ.
ב. שטח הריבוע הוא 64 מ"ר.
ג. היקף הריבוע זהה להיקף מלבן במידות של 8 ס"מ ו-12 ס"מ.
ד. שטח הריבוע הוא כשטח משולש ישר זווית עם אורכי ניצבים של 10 ס"מ ו-5 ס"מ.
ה. היקף הריבוע הוא כהיקף משולש שווה צלעות שאורך צלעו הוא 48 ס"מ.
ו. אלכסון בריבוע הוא באורך של $7\sqrt{2}$ מטרים.



- (2) בריבוע ABCD מעבירים את הקטעים AF ו-DE.
נתון כי $AE = BF$.
הוכיחו: $DE \perp AF$.



תשובות סופיות:

הטרפז:

- (1) זוויות הטרפז: 60° , 120° .
- (2) 90° , 90° , 60° , 120° .
- (3) שאלת הוכחה.

המקבילית:

- (1) 5 ס"מ.
 - (2) שאלת הוכחה.
 - (3) א. 216 סמ"ר S
 - (4) שאלת הוכחה.
- ב. 18 ס"מ AB ג. 64.8 ס"מ P .

המלבן:

- (1) א. $\alpha = 55^\circ$, $\beta = 70^\circ$, $\gamma = 35^\circ$ ב. $\alpha = \beta = 60^\circ$, $\gamma = 30^\circ$
- (2) טענות לא נכונות: א', ג', ה', ו'. טענות נכונות: ב', ד'.
- (3) שאלת הוכחה.

המעוין:

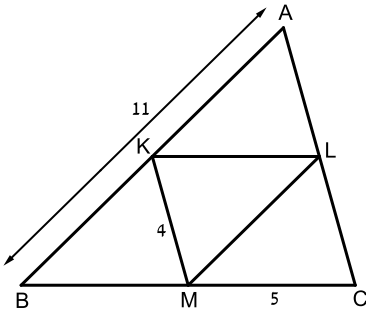
- (1) שאלת הוכחה.
- (2) שאלת הוכחה.

הריבוע:

- (1) א. 12 ס"מ. ב. 8 מ'. ג. 10 ס"מ. ד. 5 ס"מ. ה. 36 ס"מ. ו. 7 מ'.
- (2) שאלת הוכחה.

גיאומטריה אוקלידית - קטע אמצעים:

קטע אמצעים במשולש:



1 נתון משולש ABC ובו הקטעים KL, LM ו-KM הם קטעי אמצעים. כל המידות נתונות בס"מ.

א. מה הם אורכי הגדלים AC, KL ו-ML?

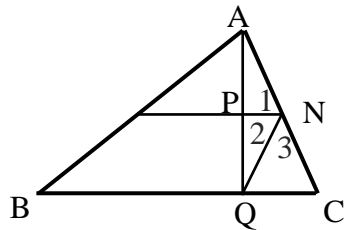
ב. מהו היקף המשולש KLM?

ג. מהו היקף המשולש ABC?

ד. פי כמה גדול היקף המשולש ABC

מהיקף המשולש KLM?

ה. פי כמה גדול שטח המשולש ABC משטח המשולש KLM?



2 הקטע MN הוא קטע אמצעים במשולש $\triangle ABC$

AQ הוא גובה לצלע BC. הוכיחו: $\sphericalangle N_1 = \sphericalangle N_2$.

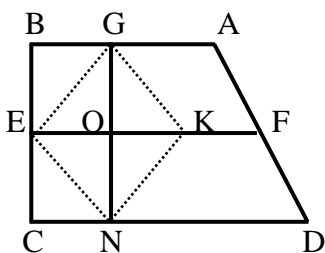


קטע אמצעים בטרפז:

1 אורכי השוקיים של טרפז הם 15 ס"מ ו-22 ס"מ.

אורך הקטע האמצעים בו הוא 18 ס"מ. מצאו את היקף הטרפז.

2 המרובע ABCD הוא טרפז ישר זווית ($AB \parallel CD$, $\sphericalangle B = 90^\circ$). קטע אמצעים בטרפז.



G ו-N הן נקודות על AB ו-CD בהתאמה

המקיימות: $GN \perp DC$. בנוסף נתון: $KO = EO$, $\sphericalangle D < 90^\circ$.

הוכיחו כי מרובע GENK הוא מעוין.



תשובות סופיות:

קטע אמצעים במשולש:

1 א. 8 ס"מ = AC ב. 14.5 ס"מ = P_{KLM} ג. 29 ס"מ = P_{ABC} ד. 2. ה. 4.

קטע אמצעים בטרפז:

1 73 ס"מ.

משימות לימוד עצמי

משימת לימוד 1 – גאומטריה אנליטית:

צפו בפרק **נקודה וישר** בקישור הבא וענו על השאלות הבאות:



שאלות העוסקות באמצע קטע:

- (1)** מצאו את אמצעי הקטעים שקודקודיהם נתונים ע"י הנקודות A ו-B:
- א. $A(1,4)$, $B(5,-8)$ ב. $A(-3,0)$, $B(3,-2)$
- ג. $A(4,5)$, $B(-4,-5)$ ד. $A\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right)$, $B\left(7\frac{1}{2}, -2\right)$
- ה. $A(6,-1)$, $B(-3,-1)$ ו. $A(4,7)$, $B(4,-12)$
- (2)** נתון קטע AB שאמצעו בנקודה M.
- מצאו את שיעורי נקודת הקצה B אם נתונים שיעורי הנקודות של A ושל M:
- א. $A(4,-2)$, $M(2,1)$ ב. $A(-6,-8)$, $M(0,0)$
- ג. $A(13,-11)$, $M(4,-7)$ ד. $A\left(\frac{1}{3}, -\frac{4}{3}\right)$, $M\left(\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}\right)$
- (3)** נתון משולש שווה שוקיים ABC שבו A הוא קודקוד הראש.
ידוע כי שיעורי הקודקודים B ו-C הם $B(2,-4)$, $C(6,1)$.
מעבירים תיכון AD לבסיס BC. מצא את שיעורי הנקודה D.
- (4)** באיור שלפניך C היא נקודת האמצע של AB, ו-D היא נקודת האמצע של AC.
ידוע כי: $A(-2,1)$, $B(6,5)$. מצאו את שיעורי הנקודה D.



- (5)** באיור שלפניך C היא נקודת האמצע של AB, ו-D היא נקודת האמצע של AC.
ידוע כי: $C(-3,4)$, $D(1,-2)$. מצאו את שיעורי הנקודות A ו-B.



(6) הנקודות $A(2,-7), B(-10,4), C(6,11)$ הן שלושה קודקודים של מקבילית ABCD. מצאו את שיעורי הקודקוד הרביעי, D.

שאלות העוסקות במרחק בין שתי נקודות:

(7) מצאו את המרחק בין זוגות הנקודות הבאות:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| א. $A(4,7), B(-3,7)$ | ב. $A(6,2), B(1,2)$ |
| ג. $A(-3,10), B(0,6)$ | ד. $A(6,-9), B(1,3)$ |
| ה. $A(4,7), B(13,-1)$ | ו. $A(6,6), B(-9,-9)$ |

(8) חשבו את היקף המשולש ABC שקודקודיו הם: $A(3,-2), B(4,9), C(0,14)$.

(9) נתונות נקודות $A(14,4), B(6,y)$ שמרחקן הוא 10 יחידות אורך. מצאו את y .

(10) נתונות נקודות $A(x,-12), B(15,-2)$ שמרחקן הוא 26 יחידות אורך. מצאו את x .

(11) נתונה נקודה B ברביע השלישי, ששיעור ה- y שלה גדול פי 3 משיעור ה- x שלה ומרחקה מהנקודה $A(-4,1)$ הוא 5. מצאו את שיעורי הנקודה B.

(12) במשולש שווה שוקיים ABC ($AB=AC$) ידוע כי אורכי השוקיים הוא $\sqrt{45}$ יחידות אורך. שיעורי הקודקוד A הם $(0,4)$ ושיעורי ה- y של הקודקודים B ו-C הוא -2. מצאו את קודקודי המשולש B ו-C (הנח B ברביע הרביעי).

(13) אורך האלכסון AC במלבן ABCD הוא $d_{AC} = \sqrt{50}$ וידוע כי: $A(-3,-2), B(-4,1)$. מצאו את היקף המלבן.

שאלות העוסקות בשיפוע בין שתי נקודות:

14 מצאו את השיפוע בין זוגות הנקודות הבאים:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| א. $A(5,2), B(4,1)$ | ב. $A(3,-2), B(-3,1)$ |
| ג. $A(7,8), B(6,15)$ | ד. $A(0,5), B(7,0)$ |
| ה. $A(6,9), B(6,-7)$ | ו. $A(4,-1), B(18,-1)$ |

15 מצאו את שיפועי הישרים שצלעות המשולש שקודקודיו

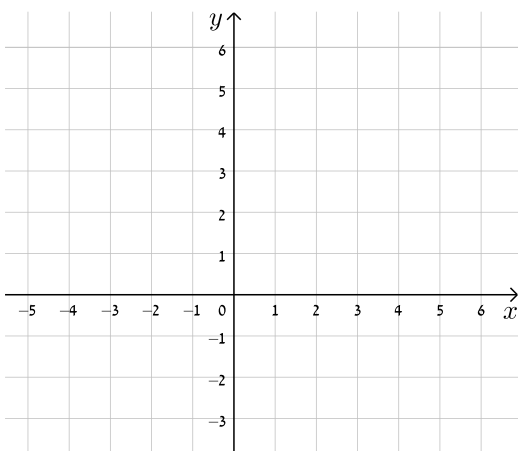
הם: $A(6,5), B(2,13), C(4,-7)$ מונחים עליהם.

שאלות העוסקות במשוואת ישר:

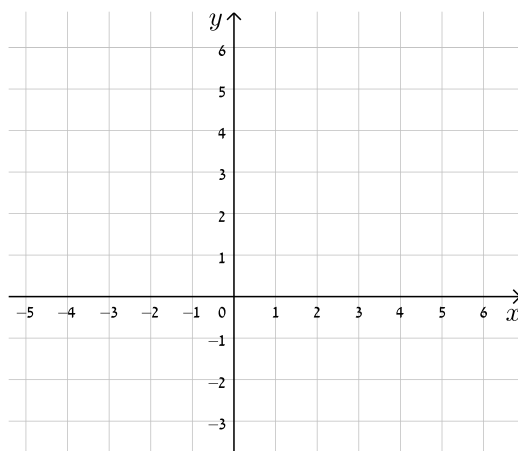
16 עבור כל אחד ממשוואות הישרים הבאות, מצאו את נקודות החיתוך עם הצירים

וסרטטו את הישרים במערכת הצירים שלפניך.

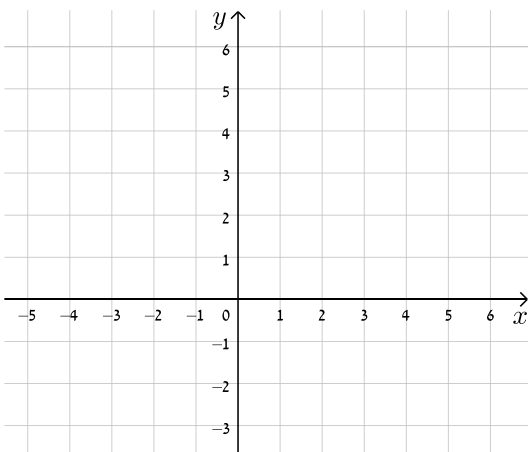
א. $y = -x + 5$



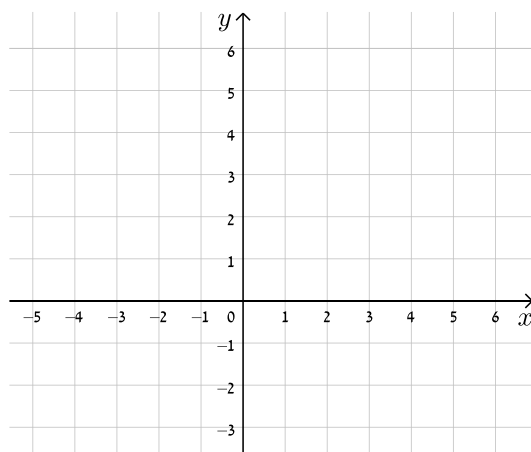
ב. $y = x + 4$



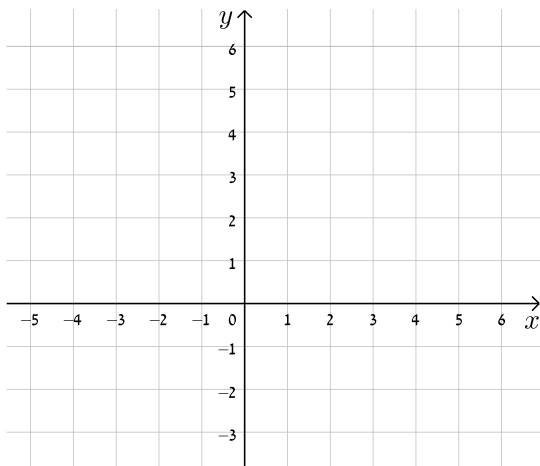
ג. $y = -3x + 5$



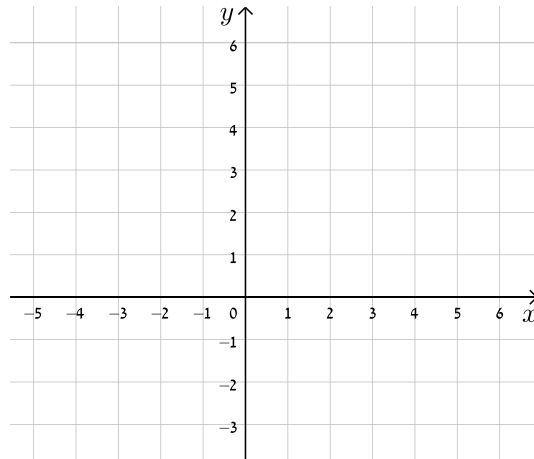
ד. $y = 2x - 3$



א. $y = 8 - 4x$

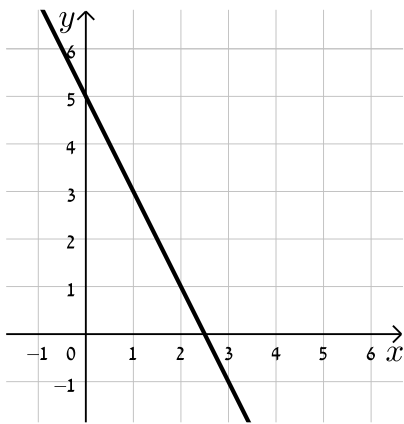


ה. $y = 3x - 1$

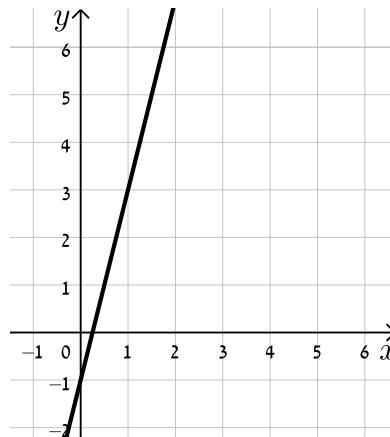


17) כתבו את משוואת הישר המתאימה לכל אחד מהישרים הבאים:

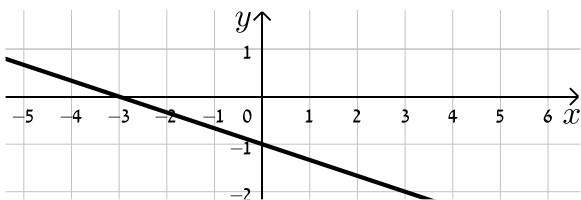
ב.



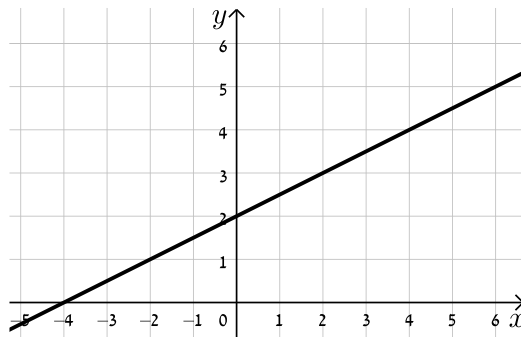
א.



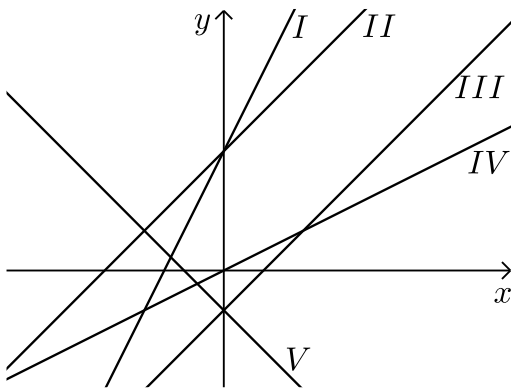
ד.



ג.



18) התאימו בין משוואות הישרים הבאים לישרים בשרטוט:



ב. $y = x + 3$

ג. $y = -x - 1$

ד. $y = 2x + 3$

ה. $y = x - 1$

ו. $y = \frac{1}{2}x$

19) נתונה משוואה הישר הבאה: $y = 2x + 3$.

קבעו אלו מבין הנקודות הבאות נמצאות עליו: $A(-1,1)$, $B(3,3)$, $C(0,4)$, $D(6,15)$.

20) נתונה משוואת הישר הבאה: $y = mx - 2.5$. ידוע כי הנקודה $A(4,2)$ נמצאת על הישר.

מצאו את m וקבעו האם גם הנקודה $B(7,-2)$ נמצאת עליו.

21) הנקודות $A(5,-3)$, $B(4,1)$ נמצאות על ישר שמשוואתו היא: $y = mx + n$.

מצאו את m ואת n .

22) מצאו את נקודות החיתוך שבין זוגות הישרים הבאים:

א. $y = 2x - 4$

ב. $y = x + 6$

א. $y = 4x + 6$

ב. $y = x - 12$

א. $y = 3x + 4$

ב. $y = -2x - 1$

23) קבעו את המצב ההדדי בין זוגות הישרים הבאים:

א. $y = x - 7$

ב. $y = x + 6$

ג. $y = x + 8$

ד. $y = x + 8$

א. $y = 3x + 4$

ב. $y = 2x + 4$

ג. $y = 6x - 15$

ד. $y = 3x + 41$

24) קבעו אלו מבין זוגות הישרים הבאים הם מאונכים זה לזה:

א. $y = 2x$

ב. $y = \frac{1}{2}x + 4$

ג. $y = x - 6$

ד. $y = -x + 6$

א. $y = 3x + 1$

ב. $y = 3x - 1$

ג. $y = -4x - 5$

ד. $y = \frac{1}{4}x + 5$

- (25)** משוואת הצלע AB של המלבן ABCD היא $y = 6x - 2$.
- א. מה הם שיפועי הצלעות האחרות של המלבן?
- ב. כיצד תשתנה תשובתכם לסעיף הקודם אם משוואת הישר הנ"ל הייתה שייכת לצלע BC במקום AB?


- (26)** במשולש ABC נתונים שיעורי הקודקודים: $A(5, -1)$, $B(3, 7)$, $C(-5, 5)$.
- הוכיחו שהמשולש ישר זווית ושווה שוקיים.

- (27)** מצאו את משוואות הישרים הבאים:

- א. ישר העובר דרך הנקודה $A(1, 3)$ ושיפועו $m = 2$.
- ב. ישר העובר דרך הנקודה $A(0, -4)$ ושיפועו $m = \frac{1}{3}$.
- ג. ישר העובר דרך הנקודה $A(5, 9)$ ושיפועו $m = 0$.
- ד. ישר העובר דרך הנקודות $A(5, -12)$ ו- $B(6, -6)$.
- ה. ישר העובר דרך הנקודה $A(-6, 4)$ ומקביל לישר: $y = 2x - 3$.
- ו. ישר העובר דרך הנקודה $A(3, -5)$ ומקביל לציר ה- y .
- ז. ישר העובר דרך הנקודה $A(-7, -3)$ ומאונך לישר: $y = x + 3$.
- ח. ישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים: $y = 11x - 4$ ו- $y = 3x - 12$ ומקביל לישר: $y = 7x + 5$.

משימת לימוד 2 – קדם אנליזה:

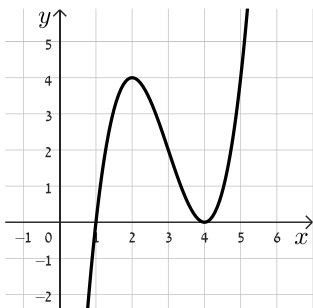
גרף של פונקציה ותכונותיו

צפו בסרטון  וענו על השאלות הבאות:



חלק א' – הגדרות וסימנים מוסכמים

- 1** סמנו נכון או לא נכון, והסבירו את תשובתכם לחבר היושב לצידכם.
- א. $f(4) = 3$ ניתן לכתוב גם בצורה הזאת $(4, 3)$. נכון / לא נכון
- ב. קיימת פונקציה שעוברת בנק' $(5, -2)$ וגם בנק' $(5, 1)$. נכון / לא נכון
- ג. ניתן לומר שבנקודה שבה "ערך הפונקציה הוא 5", שיעור ה- y של הנקודה שווה 5. נכון / לא נכון
- ד. בפונקציה $f(x)$: בנקודה $(6, 5)$ מתקיים: $f(x) = 6$. נכון / לא נכון
- ה. נקודות האפס של פונקציה הן נקודות שבהן הפונקציה חותכת את ציר ה- x . נכון / לא נכון



- 2** התבוננו בגרף הפונקציה $f(x)$ והשלימו את החסר:
- א. אחת מנקודות האפס של הפונקציה מתקבלת בנקודה $(_, _)$, בנוסף עבור $x = _$ הפונקציה חותכת את ציר ה- x .
- ב. קיימות $_$ נק' על גרף הפונקציה בהן ערך הפונקציה הוא 2, אחת הנקודות היא $(_, _)$.
- ג. שיעור ה- y של נקודת הקיצון מסוג מינימום הוא $_$, בניסוח אחר אפשר לומר שנקודת המינימום היא גם $_$.
- ד. סרטטו פונקציה קבועה: $g(x) = a$. למשוואה: $f(x) = g(x)$ יש פתרון אחד עבור $_$. במילים אחרות, עבור ערכי a אלו, הגרפים נחתכים רק פעם אחת.

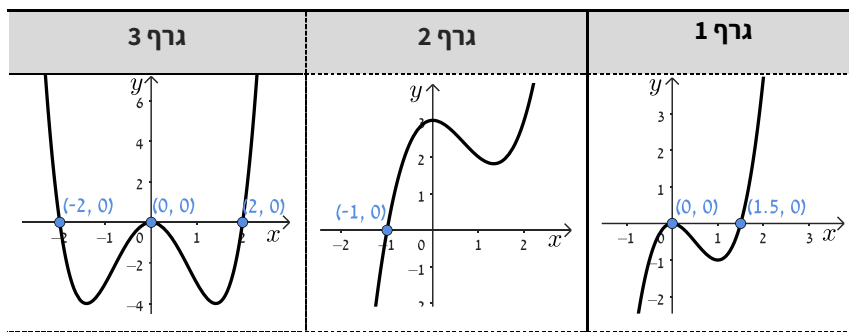
חלק ב' - תחומי חיוביות ושליליות של פונקציה

3 צפו בסרטון  ולאחר מכן פתחו את היישומון , הקלידו את הפונקציות ומלאו את הטבלה הבאה:



הפונקציה	$f(x) = x^3 - 3x^2$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = -x^2 + 4x$
תחום חיוביות			
תחום שליליות			


4 לפניכם 3 גרפים של פונקציות. התאימו בין הגרף לתחומי החיוביות והשליליות המתאימים לו. שימו לב לחלק מהתחומים אין גרף מתאים.



תחומים אפשריים:

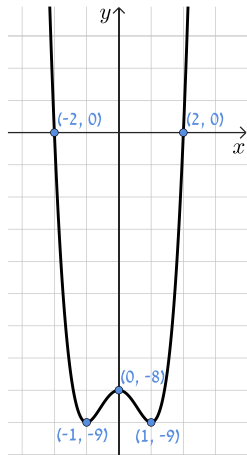
א.	ב.	ג.
תחום חיוביות: $x > -1$ תחום שליליות: $x < -1$	תחום חיוביות: $x < -1$ תחום שליליות: $x > -1$	תחום חיוביות: $x > 1.5$ תחום שליליות: $0 < x < 1.5$ או $x < 0$
ד.	ה.	ו.
תחום חיוביות: $x > 2$ או $x < -2$ תחום שליליות: $-2 < x < 2$	תחום חיוביות: $x > 1.5$ תחום שליליות: $x < 1.5$	תחום חיוביות: $x > 2$ או $x < -2$ תחום שליליות: $0 < x < 2$ או $-2 < x < 0$

חלק ג' - תחומי עלייה וירידה של פונקציה

5 פתחו את היישומון , הקלידו את הפונקציות ומלאו את הטבלה הבאה:



הפונקציה	$f(x) = x^3 - 3x^2$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = -x^2 + 4x$
תחום עלייה			
תחום ירידה			



- (6) המורה הציגה בכיתה את גרף הפונקציה הבא:
- יעל טענה שהפונקציה שלילית ויורדת עבור $x < -1$.
- איתמר טען שהפונקציה חיובית ועולה בתחום $x > 2$.
- שיר טענה שהפונקציה חיובית ויורדת עבור $0 < x < 1$.
- עידן טוען שהפונקציה שלילית ועולה רק עבור $-1 < x < 0$.
- ב. אחד מהתלמידים צודק. מיהו?
- ג. תקנו את הטענות השגויות.

תשובות סופיות:

- (1) א. נכון ב. לא נכון. ג. נכון. ד. לא נכון. ה. נכון.
- (2) א. $(4, 0)$, $x = 1$ או להיפך: $(1, 0)$, $x = 4$. ב. 3 נק', $(3, 2)$.
- ג. $y = 0$, נקודת אפס/נקודת חיתוך עם ציר ה- x . ד. $a < 0$ או $a > 4$.
- (3) ההשלמה מוצגת בטבלה הבאה:

הפונקציה	$f(x) = x^3 - 3x^2$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = -x^2 + 4x$
תחום חיוביות	$x > 3$	$x > 3, x < -3$	$0 < x < 4$
תחום שליליות	$x < 0, 0 < x < 3$	$-3 < x < 3$	$x < 0, x > 4$

- (4) גרף 1: ג. גרף 2: א. גרף 3: ו.

(5) ההשלמה מוצגת בטבלה הבאה:

הפונקציה	$f(x) = x^3 - 3x^2$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = -x^2 + 4x$
תחום עלייה	$x < 0, x > 2$	$x > 0$	$x < 2$
תחום ירידה	$0 < x < 2$	$x < 0$	$x > 2$

- (6) א. איתמר צודק.

- ב. יעל - הפונקציה שלילית ויורדת עבור $0 < x < 1$ או $-2 < x < -1$.
- שיר - הפונקציה חיובית ויורדת עבור $x < -2$.
- עידן - הפונקציה שלילית ועולה עבור: $1 < x < 2$ או $-1 < x < 0$.

היכרות עם פונקצית חזקה

צפו בסרטון  , היעזרו ביישומון  וענו על השאלות הבאות:

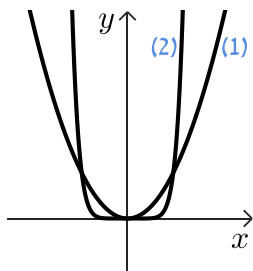
(1) השלימו את המשפטים עבור פונקציית החזקה: $f(x) = x^n$ כאשר n מספר טבעי **זוגי** כלשהו.

- גרף הפונקציה עובר בנקודות: _____, _____ ו- _____.
- תחום העלייה של הפונקציה: _____, תחום הירידה של הפונקציה: _____.
- תחום החיוביות של הפונקציה: _____, תחום השליליות של הפונקציה: _____.
- הפונקציה סימטרית ל _____.
- בתחום: $x > 1$ או $x < (-1)$ ככול ש- n גדול יותר, ערך הפונקציה: $f(x) = x^n$ _____ יותר.
- בתחום: $-1 < x < 1$ ככול ש- n _____, ערך הפונקציה: $f(x) = x^n$ יותר קרוב לציר ה- x .

(2) השלימו את המשפטים עבור פונקציית החזקה: $f(x) = x^n$ כאשר n מספר טבעי **ואי-זוגי**

כלשהו.

- גרף הפונקציה עובר בנקודות: _____, _____ ו- _____.
- בתחום: $x < -1$, $0 < x < 1$ ככול ש- n יותר, ערך הפונקציה $f(x) = x^n$ קטן יותר.
- תחום החיוביות של הפונקציה: _____, תחום השליליות של הפונקציה: _____.
- הפונקציה סימטרית ל _____.
- עבור $n > 1$ לפונקציה יש נקודת פיתול בנקודה _____.



(3) לפניכם גרפים של הפונקציות: $f(x) = x^2$, $g(x) = x^8$.

א. התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה והסבירו את בחירתכם.

ב. נתונה פונקציה נוספת: $h(x) = x^n$ כאשר n מספר טבעי **זוגי**.

קבעו ביחס לכל טענה האם היא נכונה או לא.

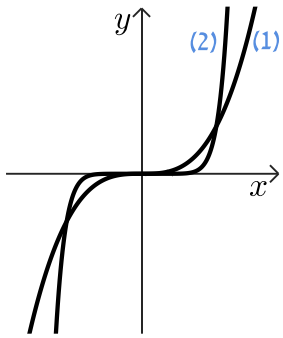
(1) $h(-1) = f(1)$

(2) אם: $g(-0.5) < h(0.5)$ אז: $n > 8$

(3) אם: $f(5) < h(5)$ אז $n > 2$

(4) $h(5) > h(-5)$

(5) אם: $h(-2) = 64$ אז: $n = 6$



4 לפניכם גרפים של הפונקציות: $f(x) = x^3$, $g(x) = x^9$.

א. התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה.

ב. נתונה פונקציה נוספת: $h(x) = x^n$ כאשר n מספר טבעי ואי זוגי.

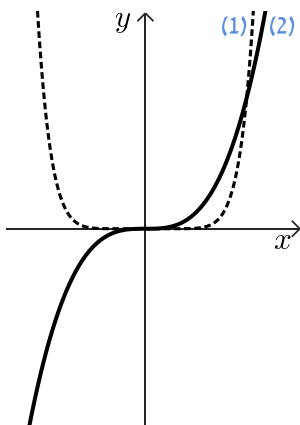
קבעו ביחס לכל טענה האם היא נכונה או לא.

$$h(5) - h(-5) = 0 \quad (1)$$

$$f(-1) = g(-1) \quad (2)$$

$$\text{אם: } g(0.5) > h(0.5) \text{ אז: } n > 9 \quad (3)$$

$$\text{אם: } f(5) < h(5) \text{ אז } n > 3 \quad (4)$$



5 לפניכם גרפים של הפונקציות: $f(x) = x^3$, $g(x) = x^4$.

א. התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה.

ב. הוסיפו $=$, $>$, $<$ והשלימו את המשפטים הבאים:

$$g(-2) \cdot f(-2) \text{ --- } 0 \quad (4) \qquad g\left(\frac{1}{2}\right) \text{ --- } f\left(\frac{1}{2}\right) \quad (1)$$

$$g(-12) \text{ --- } f(12) \quad (5) \qquad g\left(-\frac{1}{2}\right) \text{ --- } f\left(-\frac{1}{2}\right) \quad (2)$$

$$-f(-12) \text{ --- } f(-12) \quad (6) \qquad g(1) \cdot f(1) \text{ --- } 0 \quad (3)$$

תשובות סופיות:

1 א. $(-1,1)$, $(1,1)$, $(0,0)$ ב. $x < 0$, $x > 0$ ג. תחום חיוביות: $x < 0$, $x > 0$

ד. ציר ה- y ה. גדול יותר. ו. גדול. תחום שליליות: אין.

2 א. $(-1,-1)$, $(1,1)$, $(0,0)$ ב. גדול ג. תחום חיוביות: $x > 0$

ד. הפונקציה סימטרית לראשית הצירים. ה. $(0,0)$. תחום שליליות: $x < 0$

3 א. (1): $f(x) = x^2$; (2): $g(x) = x^8$ ב. נכון: (1), (3), (5) לא נכון: (2), (4).

4 א. (1): $f(x) = x^3$; (2): $g(x) = x^9$ ב. נכון: (2), (3), (4) לא נכון: (1).

5 א. (1): $g(x) = x^4$; (2): $f(x) = x^3$

$$g(1) \cdot f(1) > 0 \quad (3) \qquad g\left(-\frac{1}{2}\right) > f\left(-\frac{1}{2}\right) \quad (2) \qquad g\left(\frac{1}{2}\right) < f\left(\frac{1}{2}\right) \quad (1) \text{ ב.}$$

$$-f(-12) > f(-12) \quad (6) \qquad g(-12) > f(12) \quad (5) \qquad g(-2) \cdot f(-2) < 0 \quad (4)$$