

## עבודת קיץ לקראת שנת הלימודים תשפ"ז

### כיתה יב' 5 יח"ל (שאלון 572)

לאחר הבגרות במאי 2026 של שאלון 571, התחלנו חומר של כיתה יב'.  
למדנו משוואות מעריכיות ואי שוויונות מעריכיים.  
למדנו אנליטית הקו הישר.  
על הדברים הנ"ל שכבר למדנו ועל נושאים נוספים (אנליטית - המעגל),  
שתלמדו בעבודה זו באופן עצמאי, לא נחזור בתחילת כיתה יב'.  
האחריות להצלחתכם היא שלכם!

עבודת הקיץ מורכבת משלושה נושאי לימוד:

I אנליטית הקו הישר.

II אנליטית המעגל.

III משוואות ואי שוויונים מעריכיים.

הלמידה היא מסרטונים מהאתר של GOOL, הכניסה לאתר- דרך  
לשונית "בגרויות ופסיכומטרי" בהזדהות משרד החינוך;

האתר פתוח לכם עד 31.8.2026.

כמו כן, חלק מהסרטונים הם של דר' אביב צנזור בנושא גיאומטריה  
אנליטית- הסרטונים זמינים ביוטיוב.

עליכם לפתור את כל התרגילים.

בתחילת שנת הלימודים הבאה- תשפ"ז- יתקיים בוחן על העבודה.

עבודה יעילה וחופשה נעימה.

צוות המתמטיקה

## (I) אנליטית הקו הישר- אתר גול, קורס 572, פרק 1:

נוסחאות באנליטית בנושא הקו הישר המופיעות בדף הנוסחאות 5 יח"ל תוכנית חדשה:

קו ישר:

השיפוע  $m$  של ישר העובר דרך הנקודות  $(x_1, y_1)$  ו-  $(x_2, y_2)$ :

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (x_1 \neq x_2)$$

משוואת ישר ששיפועו  $m$ , העובר בנקודה  $(x_1, y_1)$ :

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

שיעורי הנקודה  $C$  המחלקת (בחלוקה פנימית) את הקטע שקצותיו הם  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  ביחס  $\frac{AC}{BC} = \frac{k}{\ell}$ :

$$\left( \frac{\ell x_1 + kx_2}{k + \ell}, \frac{\ell y_1 + ky_2}{k + \ell} \right)$$

שני ישרים, בעלי שיפועים  $m_1, m_2$  מאונכים זה לזה אם ורק אם:

$$m_1 \cdot m_2 = -1$$

המרחק  $d$  בין הנקודות  $A(x_1, y_1)$  ו-  $B(x_2, y_2)$ :

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

המרחק  $d$  בין הנקודה  $(x_0, y_0)$  ובין הישר  $Ax + By + C = 0$ :

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

המרחק  $d$  בין הישרים המקבילים  $Ax + By + C_1 = 0$  ו-  $Ax + By + C_2 = 0$ :

$$d = \frac{|C_1 - C_2|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

## צפן בסרטונים הבאים מאתר גול בגרויות, קורס 572, פרק 1:

- חלוקת קטע ביחס נתון;
- הצגה כללית של ישר;
- מרחק נקודה מישר;
- מיקום נקודה ביחס לישר;
- מרחק בין ישרים מקבילים;

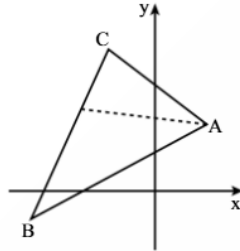
בסיום יש לצפות בפתרון תרגילים 25 עד 31 בסוף פרק 1.

## פתרו את התרגילים הבאים שנלקחו מתוך יואל גבע 807 עמודים 33-65:

א.

6. קצהו האחד של קטע הוא הנקודה  $(-7;3)$ . הנקודה  $P(5;9)$  מחלקת את הקטע ביחס של 2:3. מצא את הקצה השני הקטע (הבחן בין שני מקרים).
7. הנקודה  $P(8;11)$  נמצאת על הקטע  $AB$ , שקצותיו בנקודות  $A(-4;19)$  ו-  $B(29;-3)$ . מצא באיזה יחס מחלקת הנקודה את הקטע.
8. הנקודה  $P(1;b)$  נמצאת על הקטע  $AB$ , שקצותיו הם  $A(-5;17)$  ו-  $B(11;-7)$ . א. מצא באיזה יחס מחלקת הנקודה  $P$  את הקטע  $AB$ . ב. מצא את  $b$ .

19. במשולש שווה-שוקיים, משוואת התיכון לאחת השוקיים היא  $y = -4.5x + 5.5$ . משוואת חוצה-זווית הראש היא  $y = 3x - 32$ , וקדקוד זווית הראש הוא בנקודה  $(15; 13)$ . מצא את משוואות הצלעות של המשולש.



25. קדקודיו של משולש ABC הם:  $A(6; 9)$ ,  $B(-18; -3)$ ,  $C(-6; 15)$ . מצא את האורך של חוצה-זווית A. הדרכה: היעזר במשפט חוצה-זווית.

19.  $y = -\frac{1}{3}x - 32$ ,  $y = 8x - 107$ ,  $y = 1.75x - 13.25$ . 25. 16.

## ב.

6. נתונים שני ישרים מקבילים:  $5x - 4y - 5 = 0$ ,  $5x - 4y + 7 = 0$ . מצא את המשוואה של ישר המקביל לשניהם, ומרחקו מהישר הראשון גדול פי 2 ממרחקו מהישר השני (הבחן בין שני מקרים).

7. נתונות משוואות של שני ישרים:  $x + my = 3$ ,  $mx + 4y = 6$ . א. מצא לאיזה ערך של m הישרים מקבילים. ב. עבור הערך של m שמצאת, חשב את המרחק שבין שני הישרים.

6.  $5x - 4y - 17 = 0$  או  $5x - 4y - 1 = 0$ . 7. א.  $m = -2$ . ב.  $\frac{6}{\sqrt{5}}$ .

15. שלוש צלעות של המעוין ABCD נמצאות על הישרים הבאים: הצלע AB על הישר  $3x - 4y + 7 = 0$ , הצלע BC על הישר  $12x + 5y - 8 = 0$ , הצלע CD על הישר  $3x - 4y = 3$ . מצא את משוואת הישר שעליו נמצאת הצלע הרביעית של המעוין, אם ידוע שהנקודה  $P(1; -2)$  והצלע AD נמצאות בצדדים שונים של הישר BC.

16. מצא את המשוואות של שני ישרים מקבילים, שאחד מהם עובר דרך הנקודה  $(2; 2)$  והאחר דרך הנקודה  $(5; 21)$ , והמרחק ביניהם הוא  $\sqrt{10}$ .

15.  $12x + 5y - 34 = 0$ . 16.  $y = 3x - 4$  ו-  $y = 3x + 6$  או  $y = -117x + 236$  ו-  $y = -117x + 606$ .

## ג.

1. מצא את המרחק של הנקודה (שממאל) מהישר (שממימין): א.  $3x + 4y + 8 = 0$ ,  $(4; 5)$ . ב.  $12x - 5y + 7 = 0$ ,  $(-2; 7)$ .

4. במשולש ABC נתון:  $A(4; 5)$ ,  $B(1; 3)$ ,  $C(5; 1)$ . חשב את אורך הגובה לצלע BC.

תשובות: 1. א. 8. ב. 4. ג.  $3\sqrt{10}$ . ד. 5. ה. 4. ו. 9. ז.  $3\sqrt{2}$ . ח.  $3\sqrt{13}$ . ט.  $\frac{7\sqrt{5}}{5}$ .

6. מצא נקודה על חלקו השלילי של ציר ה- $x$ , שמרחקה מהישר  $y = 2x + 6$  הוא  $4\sqrt{5}$ .
7. מצא את שתי הנקודות הנמצאות על הישר  $y = 2x + 3$ , שמרחקן מהישר  $3x - 4y + 2 = 0$  הוא 6.
8. מרחקה של הנקודה  $(-2; k)$  מהישר  $4x - 3y + 20 = 0$  הוא  $4\frac{1}{2}$ . מצא את הערך של  $k$  ( $k < 0$ ).
6.  $(-13; 0)$ . 7.  $(4; 11)$  או  $(-8; -13)$ . 8.  $k = -3\frac{1}{2}$ .
17. מרחק הנקודה  $(6; 7)$  מהישר  $(k+2)x + 4ky + k - 13 = 0$  הוא 8. מצא את  $k$ .
29. מצא את המשוואה של ישר שמרחקו מהנקודה  $(4; 7)$  הוא 5, אם נתון שהישר עובר בנקודה:
- א.  $(-3; 6)$  ב.  $(-1; -3)$  ג.  $(8; 10)$  ד.  $(9; 7)$  ה.  $(4; 2)$  ו.  $(2; 4)$
33. במשולש  $ABC$  משוואות הצלעות  $AB$  ו- $AC$  הן, בהתאמה,  $2x + y + 5 = 0$  ו- $y = x + 4$ . אורכי הגבהים לצלעות  $AC$  ו- $BC$  הם, בהתאמה,  $4.5\sqrt{2}$  ו-6. מצא את שיעורי הקדקודים של המשולש, אם ראשית הצירים נמצאת בתוך המשולש.
17. 3 או  $-\frac{85}{137}$
29. א.  $4x - 3y + 30 = 0$ , ב.  $3x + 4y - 15 = 0$ , ג.  $3x - 4y - 9 = 0$
- $x = -1$  ג.  $4x + 3y - 62 = 0$  ד.  $x = 9$  ה.  $y = 2$  ו. אין פתרון.
33.  $A(-3; 1)$ ,  $B(0; -5)$ ,  $C(27; 31)$ .

## ד.

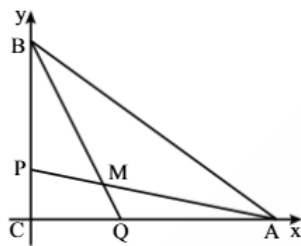
2. שטחו של משולש הוא 28.5, ושניים מקדקודיו הם  $(3; 5)$  ו- $(12; 8)$ . מצא את שיעורי הקדקוד השלישי, אם נתון שהוא נמצא על ציר ה- $x$ . רשום את שתי האפשרויות.
11. במשולש  $ABC$ , ששטחו 25.5 התיכונים הם  $AD$ ,  $BE$  ו- $CF$ . נתון:  $C(6; -3)$ ,  $B(5; 2)$  ונקודת מפגש התיכונים  $(G)$  נמצאת על ציר ה- $x$ . א. מצא את שיעורי הקדקוד  $A$ , אם קדקוד זה ברביע השני. ב. הוכח:  $S_{\Delta ACG} = 2 \cdot S_{\Delta AFG}$ .
12. המשוואה של אחת מצלעות משולש היא  $y = x - 4$ . שיעורי אחד מקדקודי המשולש הם  $(5; 7)$ . מפגש התיכונים הוא בנקודה  $(5\frac{2}{3}; 3\frac{2}{3})$ . מצא את שיעורי שני הקדקודים האחרים של המשולש, אם נתון ששטח המשולש הוא 18.

21. במשולש ABC נתון:  $A(3;6)$ ,  $B(6;2)$  וקדקוד C נמצא על ציר ה-y.  
 מצא את שיעורי הקדקוד C ואת שטח המשולש ABC,  
 אם נתון שאורך הגובה לצלע BC הוא  $\sqrt{5}$ .

2.  $(7;0)$  או  $(-31;0)$ . 11. א.  $(-5;1)$ . 12.  $(3;-1)$ ,  $(9;5)$ . 21.  $(0;5)$  ו-7.5 או  $(0;35)$  ו-37.5.

10. ת. אחד מקדקודי ריבוע הוא  $A(2;-6)$ , ומשוואת אחד מאלכסוני הריבוע היא  $y = 2x$ .  
 א. מהו האורך של צלע הריבוע?  
 ב. מצא את המשוואות של צלעות הריבוע.

11. במשולש ABC נתון:  $A(12;10)$ . משוואת הגובה לצלע BC היא  $y = 2x - 14$ , ומשוואת הגובה לצלע AC היא  $y = -3x + 26$ .  
 אורך הצלע BC הוא  $\sqrt{320}$ .  
 מצא את שיעורי הנקודות B ו-C.



16. במשולש ABC נתון:  $A(a;0)$ ,  $B(0;b)$ ,  $C(0;0)$ .  
 הנקודה P מחלקת את BC כך ש- $PC:BP = 1:3$ .  
 הנקודה Q מחלקת את הצלע AC כך ש- $CQ:AQ = 2:3$ .  
 M היא נקודת החיתוך של AP ו-BQ.  
 מצא באיזה יחס מחלקת הנקודה M את הקטע AP ובאיזה יחס היא מחלקת את הקטע BQ.

17. המשוואה של הבסיס הקטן בטרפז שווה-שוקיים, היא  $y = 2x + 10$ .  
 אורך הגובה של הטרפז הוא  $\sqrt{5}$  ואורך כל אחת מהשוקיים הוא  $\sqrt{10}$ .  
 המשכי השוקיים נפגשים בנקודה  $(-1;13)$ .  
 א. מצא את משוואת הבסיס הגדול של הטרפז.  
 ב. מהי הזווית החדה של הטרפז?  
 ג. הראה ששוקי הטרפז מאונכות זו לזו.  
 ד. מצא מהו גודל הזווית שיוצרת כל אחת מהשוקיים עם הכיוון החיובי של ציר ה-x.

20. המשוואות של שתי צלעות במלבן, ששטחו 30, הן  $x - 3y + 5 = 0$  ו- $x - 3y + 15 = 0$ .

אלכסוני המלבן נחתכים על הישר  $y = 4$ .  
 מצא את משוואות הצלעות האחרות של המלבן.

24. שלושת הישרים  $y = x + 4$ ,  $y = 2x - 4$  ו- $y = ax - 4$  יוצרים משולש ששטחו 48. מצא את הערך a.

25. קדקודיו של משולש הם  $(0;0)$ ,  $(8;0)$  ו- $(3;3)$ . מצא משוואת ישר העובר דרך הנקודה  $(0;3)$ , ומחלק את המשולש לשני חלקים שווי-שטח.

10. א.  $2\sqrt{10}$ . ב.  $3x + y = 0$ ,  $x - 3y - 20 = 0$ ,  $3x + y + 20 = 0$ ,  $x - 3y = 0$ . 11.  $B(10;-4)$ ,  $C(-6;4)$  או  $B(2;20)$ ,  $C(18;12)$ . 16. א.  $BM:MQ = 5:1$ ,  $AM:MP = 2:1$ . 17. א.  $y = 2x + 5$ . ב.  $45^\circ$ . ד.  $108.43^\circ$ ,  $18.43^\circ$ . 20.  $y = -3x + 25$ ,  $y = -3x - 5$ . 24. א. 1.4 או -1. 25.  $y = -0.5x + 3$ .

## II) אנליטית המעגל- אתר גול, קורס 572, פרק 2: א. משוואת מעגל

צפן בסרטון: "מהו מעגל", מאתר גול בגרויות, קורס 572, פרק 2;

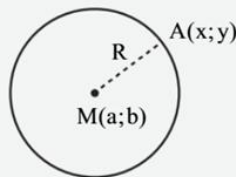
כמו כן צפן: בסרטונים של דר' אביב צנזור (זמינים ביוטיוב):

- "הגדרת מעגל": <https://youtu.be/W3RYKZHvh1I>;
- "משוואת מרכז-רדיוס": <https://youtu.be/HV5ivZnPNGI>;

### קראו הסברים ופתרו תרגילים (מתוך יואל גבע 807 כרך א' עמודים 68-69):

בפרק זה נלמד כיצד למצוא משוואה המייצגת גרף של מעגל במערכת צירים. נזכיר את הגדרת המעגל.

המעגל הוא המקום הגיאומטרי של כל הנקודות במישור הנמצאות במרחק קבוע מנקודה קבועה. הנקודה הקבועה נקראת מרכז המעגל והמרחק הקבוע נקרא רדיוס המעגל.



כדי למצוא משוואה המייצגת גרף של מעגל במערכת צירים, נתבונן בציר שמשמאל בו מתואר מעגל שמרכזו בנקודה  $M(a; b)$  ואורך רדיוסו  $R$ .

המרחק של כל נקודה שעל המעגל ממרכז המעגל שווה לרדיוס המעגל, לכן כדי שנקודה כלשהי  $A(x; y)$  תהיה על המעגל, מרחקה ממרכז המעגל  $M(a; b)$  צריך להיות שווה לרדיוס המעגל  $R$ .

בעזרת הנוסחה למרחק בין שתי נקודות נקבל:  $AM = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$ .

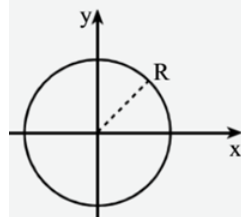
המרחק  $AM$  שווה ל- $R$ , לכן נקבל:  $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} = R$ .

נעלה בריבוע את שני האגפים ונקבל:  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$ .

**נסכם: משוואת מעגל שרדיוסו  $R$  ומרכזו בנקודה  $(a; b)$  היא:**

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$$

### מעגל קנוני



מעגל שמרכזו בראשית הצירים  $(0; 0)$

נקרא מעגל קנוני.

במעגל כזה מתקיים  $a = 0, b = 0$ ,

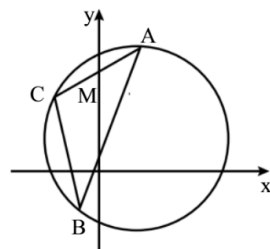
לכן משוואתו היא  $(x-0)^2 + (y-0)^2 = R^2$ ,

כלומר  $x^2 + y^2 = R^2$ .

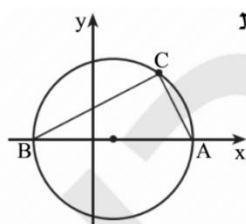
נסכם: משוואת מעגל קנוני שרדיוסו  $R$  היא:  $x^2 + y^2 = R^2$

במעגל קנוני קיימת סימטריה לגבי ציר ה- $x$  וסימטריה לגבי ציר ה- $y$ .

2. מצא משוואת מעגל שמרכזו בנקודה M והוא עובר דרך הנקודה A.  
 א.  $A(5;9)$ ,  $M(-7;4)$ . ב.  $A(5;-7)$ ,  $M(-6;-4)$ . ג.  $A(0;0)$ ,  $M(8;15)$ .
3. מצא את שיעורי המרכז ואת הרדיוס של המעגלים הבאים:  
 א.  $(x-5)^2 + (y-7)^2 = 36$   
 ב.  $(x+4)^2 + (y-1)^2 = 49$   
 ג.  $(x-4\frac{1}{2})^2 + (x+2\frac{1}{2})^2 = 12\frac{1}{4}$   
 ד.  $(x+6)^2 + (y+7)^2 = 60$   
 ה.  $(x+5)^2 + y^2 = 13$   
 ו.  $x^2 + y^2 = \frac{4}{9}$
4. נתון מעגל שמשוואתו  $(x+8)^2 + (y-4)^2 = 65$ . מצא את נקודות החיתוך של המעגל עם הצירים.
5. נתון המעגל  $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 1$ .  
 א. הוכח שהמעגל אינו חותך את הצירים.  
 ב. מבין כל הנקודות שעל המעגל:  
 (1) מהי הנקודה הקרובה ביותר לציר ה-x?  
 (2) מהי הנקודה הקרובה ביותר לציר ה-y?
6. א. מצא את נקודות החיתוך של המעגל  $(x-8)^2 + (y+5)^2 = 25$  עם הישר  $y = -2$ .  
 ב. מצא את נקודות החיתוך של המעגל  $(x-6)^2 + (y-3)^2 = 10$  עם הישר  $y = 2x - 4$ .
7. A ו-B הן נקודות החיתוך של המעגל  $x^2 + y^2 = 85$  עם הישר  $y = 2x + 5$ .  
 א. מצא את אורך המיתר AB.  
 ב. חשב את זוויתו של המשולש AMB (M – מרכז המעגל).
8. מצא את משוואת המעגל שהנקודות  $(-7;-1)$  ו- $(1;5)$  הן קצות קוטר שלו.



10. משולש ABC חסום במעגל שמשוואתו  $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 50$ . משוואת הישר AB היא  $y = 2x + 1$  (ראה ציור). הנקודה  $M(0;y)$  היא אמצע הצלע AC, מצא את שיעורי הנקודה C, אם שיעור ה-y של נקודה זו גדול מ-2.



12. המעגל  $(x-2)^2 + y^2 = 100$  חותך את ציר ה-x בנקודות A ו-B. נקודה C נמצאת על היקף המעגל ברביע הראשון. נתון כי שטח המשולש ABC הוא 80.  
 א. מצא את שיעורי הנקודה C.  
 ב. מצא את שיעורי הנקודה D שעל המעגל, אם נתון כי BCAD הוא מלבן.

תשובות:

2. א.  $(x+7)^2 + (y-4)^2 = 169$ . ב.  $(x+6)^2 + (y+4)^2 = 130$ .  
 ג.  $(x-8)^2 + (y-15)^2 = 289$ . ד.  $(x-5)^2 + (y-7)^2 = 36$ .  
 3. א.  $(5;7)$ . ב.  $(-4;1)$ . ג.  $(4\frac{1}{2}; -2\frac{1}{2})$ . ד.  $(1;3)$ .  
 4. א.  $(0;5)$ ,  $(0;3)$ ,  $(-1;0)$ ,  $(-15;0)$ . ב.  $(1)$ ,  $(2;2)$ ,  $(2)$ ,  $(1;3)$ .  
 5. א.  $(4;-2)$ ,  $(12;-2)$ . ב.  $(3;2)$ ,  $(5;6)$ . ג.  $(1;3)$ ,  $(2)$ ,  $(2;2)$ ,  $(1)$ ,  $(1;3)$ .  
 6. א.  $(4;-2)$ ,  $(12;-2)$ . ב.  $(3;2)$ ,  $(5;6)$ . ג.  $(1;3)$ ,  $(2)$ ,  $(2;2)$ ,  $(1)$ ,  $(1;3)$ .  
 7. א.  $(4;-2)$ ,  $(12;-2)$ . ב.  $(3;2)$ ,  $(5;6)$ . ג.  $(1;3)$ ,  $(2)$ ,  $(2;2)$ ,  $(1)$ ,  $(1;3)$ .  
 8.  $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 25$ .  
 12. א.  $(-4;3)$ . ב.  $(8;8)$ . ג.  $(-4;-8)$ .

## ב. מעגל שמשוואתו אינה מסודרת:

**צפן:** בסרטון שלישי של דר' אביב צנזור - "משוואת מעגל כללית" (הסרטונים זמינים ביוטיוב):

; <https://youtu.be/DB0VsH1wfFo>

**פתרו** סעיפים א'-ד':

30. מצא את מרכזי המעגלים ואת רדיוסם על פי המשוואות הנתונות:

א.  $x^2 + y^2 - 10x - 8y = 8$       ב.  $x^2 + y^2 + 4x + 14y = 0$       ⓐ

ג.  $x^2 + y^2 = 4x$       ד.  $9x^2 + 9y^2 + 6x - 30y = 10$       ⓑ

תשובות: 30. א. (5;4), 7. ב. (-2;-7),  $\sqrt{53}$ . ג. (2;0), 2. ד.  $(-\frac{1}{3}; \frac{2}{3})$ , 2.

## ג. מצב הדדי בין ישר למעגל:

כאשר בודקים מצב הדדי בין ישר למעגל קיימות שלוש אפשרויות:  
 אפשרות א' - הישר חותך את המעגל בשתי נקודות.  
 אפשרות ב' - לישר ולמעגל אין נקודות משותפות.  
 אפשרות ג' - הישר משיק למעגל.

כדי לקבוע את המצב ההדדי בין ישר למעגל נפעל באופן הבא:  
 שלב א' - נפתור את מערכת המשוואות של הישר והמעגל.  
 נקבל משוואה ריבועית עם נעלם אחד.  
 שלב ב' - נחשב את הדיסקרימיננטה ( $\Delta$ ) של המשוואה הריבועית.  
 שלב ג' - אם  $\Delta > 0$ , הישר חותך את המעגל בשתי נקודות.  
 אם  $\Delta < 0$ , לישר ולמעגל אין נקודות משותפות.  
 אם  $\Delta = 0$ , הישר משיק למעגל.

**הערה:** אפשר גם לחשב את מרחקו של הישר ממרכז המעגל.  
 אם מרחקו מהמרכז שווה לרדיוס, אז הוא משיק למעגל.  
 אם מרחקו מהמרכז קטן מהרדיוס, אז הוא חותך את המעגל.  
 אם מרחקו מהמרכז גדול מהרדיוס, אז הוא אינו חותך את המעגל.

**צפן:** בסרטון רביעי של דר' אביב צנזור - "מצב הדדי בין ישר ומעגל" (הסרטונים זמינים ביוטיוב):

; <https://youtu.be/pd02vf2bNYE>

**פתרו** את התרגילים הבאים:

מצא אם הישר הנתון והמעגל הנתון משיקים זה לזה, חותכים זה את זה או זרים זה לזה. אם הישר משיק למעגל - מצא גם את שיעורי נקודת ההשקה.

51.  $y = -4x + 34$ ,  $x^2 + y^2 = 68$       52.  $y = 2x$ ,  $(x+6)^2 + (y-4)^2 = 85$

53.  $5x + 12y - 264 = 0$ ,  $(x+3)^2 + (y-7)^2 = 169$

54. הישר  $4x + 3y - 42 = 0$  משיק למעגל  $x^2 + y^2 - 4x - 6y = k$

א. מצא את הערך של  $k$ .

ב. מצא משוואה של ישר אחר, המקביל לישר הנתון ומשיק למעגל.

**(III) משוואות ואי שוויונים מעריכיים - אתר גול, קורס 572, פרקים 13-14:**

**צפון: בסרטונים:**

- חוקי חזקות- פרק 13;
- חוקי שורשים- פרק 13;
- הגדרה של משוואה מעריכית ודרך פתרון- כולל תרגילים 3-1- פרק 14;
- משוואות ענן בסיס שונה- פרק 14;
- משוואות עם חיבור וחסור- כולל תרגילים 5-1- פרק 14;
- אי-שוויונים מעריכיים- כולל תרגילי 8-1- פרק 14;

**פתרו את התרגילים הבאים שנלקחו מתוך יואל גבע 807 עמודים 351 והלאה:**

- א.**
13.  $10^{2x+1} - 1 = 0$     14.  $7^x = 0$     15.  $9^x = -3$     16.  $3^{x^2-2x} = 27$
17.  $8^{x-1} = 2^{x^2-7}$     18.  $3^{2x} \cdot 3^{5x-10} = 81$     19.  $2^{3x+4} \cdot 2^{5x-6} = 2^{x+5}$
20.  $81^{x+4} \cdot 27^{5-2x} = 243^{2x-7}$     21.  $(5^x \cdot 5^4)^2 = 25$     22.  $(3^{2x+1} \cdot 81)^4 = 27$
23.  $\frac{2^x}{8^{x-2}} = \frac{32}{4^{x-0.5}}$     24.  $(2^x)^{x+2} = 16 \cdot \frac{1}{4^{-x}}$

- תשובות:** 1. 1. 2. 2. 3. 1. 4.  $\frac{1}{3}$  5.  $\frac{3}{4}$  6. 3 7. 5 8. 3 9. 4 10.  $\frac{2}{3}$  11. 8 12. 14 13. 15 14. אין פתרון 15. אין פתרון 16. 3, -1 17. 4, -1 18. 2 19. 1 20. 5.5 21. -3 22. -2.125 23. אינסוף פתרונות 24. 2, -2

29.  $\left(\frac{3}{4}\right)^x = \frac{9}{16}$     30.  $\left(\frac{27}{8}\right)^{x^2+4} = \left(\frac{32}{243}\right)^{x-4}$
31.  $\left(6\frac{1}{4}\right)^{3x+2} = \left(\frac{2}{5}\right)^x$     32.  $4 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x+1} = 9$
29. 2 30. 1,  $-2\frac{2}{3}$  31.  $-\frac{4}{7}$  32. -3

43.  $(\sqrt{3})^x = 9$     44.  $(\sqrt{2})^{x-4} = 8^{1+x}$
45.  $(\sqrt[3]{81})^x = 243$     46.  $\left(\frac{1}{\sqrt[3]{3}}\right)^x = 27$

- תשובות:** 43. 4 44. -2 45.  $8\frac{3}{4}$  46. -15

63.  $10^{x+1} = 7^{x+1}$

65.  $9 \cdot 2^x = 2 \cdot 3^{2x}$

67.  $3^{x+8} = 21^{2x+4} \cdot 7^{-3x}$

69.  $5^{3x-4} = \left(\frac{1}{3}\right)^{3x-4}$

- תשובות:** 59. 2 60. 3 61. 3 62. -2 63. -1 64. 2 65. 1 66. 1 67. 4 68.  $\frac{7}{8}$  69.  $1\frac{1}{3}$  70. 2.5 71. 2 72. -2

**ב. 7.**  $8^{x+\frac{2}{3}} + 8^{x-\frac{2}{3}} = 272$

**9.**  $3^{-x} + 5 \cdot 3^{-x} = 2$

**11.**  $4 \cdot 5^{-x} - 7 \cdot 5^{-x-1} = 65$

**15.**  $(\sqrt{3})^{x+1} - (\sqrt{3})^{x-1} = 18$

**17.**  $2^{x-2} \cdot 3^x + 18 = 2^x \cdot 3^{x-1}$

**תשובות:** 1. 2. 2. 3. 2. 4. 0. 5. 9. 6. 0. 7. 2. 8. 3. 9. 1. 9. 2. 10. 2. 11. 2. 12. 1. 13. 1. 14. 1. 15. 5. 16. 2. 17. 3. 18. 2.

**24.**  $3 \cdot 25^{1-x} - 2 \cdot 25^{x-\frac{1}{2}} = 13$

**23.**  $2^x + 2^{-x+1} = 3$

1, 23, 0, 24, 0.5.

**47.**  $2^x - 3\sqrt{2^{x+1}} + 4 = 0$

**29.**  $6^{2x+1} - 6^x = 210$

**49.**  $100^x + 2^x \cdot 5^x = 2$

**31.**  $64^x + 4 = 65 \cdot 8^{x-\frac{2}{3}}$

**51.**  $\frac{3}{2^x-1} + \frac{4}{2^x} = 2$

**33.**  $4 \cdot \left(2\frac{1}{4}\right)^x + 9 = 8 \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^{x+1}$

**53.**  $36^x - 10 \cdot 12^x + 9 \cdot 4^x = 0$

**35.**  $2^{4x} + 3 \cdot 2^{2x} = 28$

**37.**  $\frac{2}{2^x} + 16 = 5 \cdot 2^{\frac{1}{x}+1}$

**תשובות:** 25, 2, 26, 1, 27, 0, 28, 3, 29, 1, 30, 2, 31,  $\frac{4}{3}$ ,  $-\frac{2}{3}$ , 32, 3, 33, 1, 34, 4, 0, 35, 1, 36, 3, 37,  $\frac{1}{3}$ , 38, 1, 39, 1, 40, 2, 41, 1, 42, 2, 43, 2, 44, 0.5, 45, 4, 2, 46, 5, 47, 2, 48, 3, 49, 0, 50, 2, 51, 0, 52, 2, 53, 0, 2.

### ג. אי שוויונים מעריכיים:

כאשר נתון אי-שוויון מעריכי מהצורה  $a^x > a^y$  ( $a > 0$ ) נוכל לפתור לפי הכללים הבאים:

א. אם הבסיס  $a$  גדול מ-1, הפונקציה המעריכית היא פונקציה עולה ולכן נרשום  $x > y$ , כלומר הכיוון של אי-השוויון בין המעריכים זהה לכיוון של אי-השוויון בין החזקות.

ב. אם הבסיס  $a$  בין 0 ל-1, הפונקציה המעריכית היא פונקציה יורדת ולכן נרשום  $x < y$ , כלומר הכיוון של אי-השוויון בין המעריכים הפוך לכיוון של אי-השוויון בין החזקות.

$5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 > 0$ .29	$10^{2x^2-1} > 10^{5x-3}$ .15	$5^{3x-2} < 25^{x+1}$ .2
$3^{2x+1} + 9 < 28 \cdot 3^x$ .31	$(0.04)^{2x^2} > 125^{1-x}$ .17	$(0.4)^{2x-8} \leq 1$ .4
$2^x + 2^{2-x} > 8\frac{1}{2}$ .33	$\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-2x} - \frac{1}{4} < 0$ .19	$25^{3-x} < 5^x \cdot 125^{2x+1.5}$ .6

תשובות: 1.  $x < 3$  . 2.  $x < 4$  . 3.  $x > 3$  . 4.  $x \geq 4$  . 5.  $x \geq 8$  . 6.  $x > \frac{1}{6}$  .

15.  $x > 2$  או  $x < \frac{1}{3}$  . 16.  $x > 0$  או  $x < -\frac{1}{3}$  . 17. אף  $x$  . 19.  $x > 2.73$  או  $x < -0.73$  .

29.  $x > 1$  או  $x < 0$  . 31.  $-1 < x < 2$  . 32.  $x > 4$  או  $x < 1$  . 33.  $x > 3$  או  $x < -1$  .