

גאומטריה אנליטית (ישר ומעגל)

גאומטריה אנליטית של ישר ומעגל – שאלה 2 בשאלונים 481/804, ושאלות 4–5 בשאלון 471.

שאלון 804

שאלון 481

שאלון 471

בחוברת: תקציר תיאוריה ונוסחאות • 3 דוגמאות פתורות • 47 תרגילים מקוריים עם תשובות • 108 שאלות בגרות קודמות בנושא (קישורים).

1. תקציר תיאוריה ונוסחאות

ישר ונקודות

- מרחק: $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$; אמצע: $(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2})$.
- שיפוע $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$; ישרים מקבילים $m_1 = m_2$; מאונכים $m_1 m_2 = -1$.
- משוואת ישר דרך נקודה עם שיפוע: $y - y_1 = m(x - x_1)$.

ישרים במשולש ובמרובע

- גובה: ישר דרך קודקוד, מאונך לצלע שמולו. תיכון: מקודקוד לאמצע הצלע שמולו. אנך אמצעי: מאונך לצלע דרך אמצעה.
- עקב הגובה – נקודת החיתוך של הגובה עם הצלע (פותרים מערכת).
- מקבילית: האלכסונים חוצים זה את זה; מלבן – צלעות סמוכות מאונכות; מעוין – צלעות שוות (או אלכסונים מאונכים).
- שטח משולש: חצי בסיס כפול גובה; במערכת צירים כדאי לבחור צלע מקבילה לציר.

מעגל

- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$; צורה כללית $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$ – משלימים לריבוע כדי למצוא מרכז ורדיוס.
- נקודה בתוך/על/מחוץ למעגל: משווים את המרחק מהמרכז לרדיוס.
- משיק ניצב לרדיוס בנקודת ההשקה. הקטע ממרכז המעגל לאמצע מיתר מאונך למיתר.
- חיתוך ישר ומעגל: מציבים את משוואת הישר במשוואת המעגל ופותרים משוואה ריבועית.
- מעגל שמרכזו על ישר נתון: מסמנים את המרכז בפרמטר אחד ומשתמשים במרחקים שווים.

2. דוגמאות פתורות

דוגמה 1 ★★☆☆

נתון המעגל $x^2 + y^2 + 8y + 6 = 0$

א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.

ב. האם הנקודה $P(1, 2)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.

ג. מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

פתרון:

1. השלמה לריבוע: $x^2 + (y + 4)^2 = 10$

2. מרכז $M(0, -4)$, רדיוס $R = \sqrt{10}$

3. $MP^2 = (1 - 0)^2 + (2 + 4)^2 = 37$ לעומת $R^2 = 10$ - הנקודה מחוץ למעגל.

4. הצבת $y = 0$: אין נקודות חיתוך.

תשובה: א. $M(0, -4)$, $R = \sqrt{10}$; ב. מחוץ למעגל; ג. אין נקודות חיתוך

דוגמה 2 ★★☆☆

נתון המשולש ABC שקודקדיו $A(3, 4)$, $B(0, 2)$, $C(-6, -4)$.

א. מצאו את משוואת הצלע BC .

ב. מצאו את משוואת הגובה מן הקודקוד A לצלע BC .

ג. מצאו את שיעורי עקב הגובה D .

ד. חשבו את שטח המשולש ABC .

פתרון:

1. $m_{BC} = \frac{-4-2}{-6-0} = 1$ ולכן $BC : y = x + 2$

2. שיפוע הגובה: $-\frac{1}{m_{BC}} = -1$; הגובה עובר דרך A : $y = -x + 7$

3. חיתוך שני הישרים: $D(\frac{5}{2}, \frac{9}{2})$

4. $S = \frac{BC \cdot AD}{2} = 3$, $BC = 6\sqrt{2}$, $AD = \frac{\sqrt{2}}{2}$

תשובה: א. $y = x + 2$; ב. $y = -x + 7$; ג. $D(\frac{5}{2}, \frac{9}{2})$; ד. $S = 3$

דוגמה 3☆☆☆

נתון המעגל $x^2 + (y + 3)^2 = 25$ והישר $y = -\frac{1}{7}x - \frac{46}{7}$.

א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.

ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.

ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר (M – מרכז המעגל).

פתרון:

1. הצבת $y = -\frac{x}{7} - \frac{46}{7}$ במשוואת המעגל ופתרון משוואה ריבועית.

2. נקודות החיתוך: $(-4, -6)$, $(3, -7)$.

3. אורך המיתר: $5\sqrt{2}$.

4. $m_{MN} = 7$; $N(-\frac{1}{2}, -\frac{13}{2})$ ו- $m_{MN} \cdot m = -1$ – מאונך.

תשובה: א. $(3, -7)$, $(-4, -6)$; ב. $5\sqrt{2}$; ג. $N(-\frac{1}{2}, -\frac{13}{2})$.

3. תרגילים

רמת קושי: ★ בסיסי • ★★ בינוני • ★★★ מתקדם. התשובות הסופיות בסוף החוברת; פתרון מלא ורמזים לכל תרגיל זמינים באתר.

תרגיל 1☆☆☆ (T05-004)

הנקודות $A(2, -4)$, $B(5, -2)$, $C(-5, -4)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.

א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .

ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

תרגיל 2☆☆☆ (T05-005)

מרכז מעגל נמצא על הישר $y = 3x - 5$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(-1, 1)$ ו- $B(-1, -5)$.

א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.

ב. כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 3☆☆☆ (T05-006)

נתון המעגל $(x - 1)^2 + (y - 3)^2 = 10$ והנקודה $P(0, 0)$ שעליו.

א. מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .

ב. מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 4☆☆☆ (T05-007)

נתון המשולש ABC שקודקודיו $A(-1, -5)$, $B(-2, 1)$, $C(-4, 3)$.

א. מצאו את משוואת הצלע BC .

ב. מצאו את משוואת הגובה מן הקודקוד A לצלע BC .

ג. מצאו את שיעורי עקב הגובה D .

ד. חשבו את שטח המשולש ABC .

תרגיל 5 ★★☆☆ (T05-008)

נתון המעגל $x^2 - 4x + y^2 + 6y + 4 = 0$.

א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.

ב. האם הנקודה $P(7, -2)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.

ג. מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 6 ★★☆☆ (T05-009)

נתון המעגל $(x-2)^2 + (y-2)^2 = 50$ והישר $y = \frac{1}{2}x + \frac{17}{2}$.

א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.

ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.

ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר (M – מרכז המעגל).

תרגיל 7 ★★☆☆ (T05-010)

הנקודות $A(5, 5)$, $B(-1, 3)$, $C(5, -4)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.

א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .

ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

תרגיל 8 ★★☆☆ (T05-011)

מרכז מעגל נמצא על הישר $y = x + 4$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(0, -1)$ ו- $B(4, 1)$.

א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.

ב. כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 9 ★★☆☆ (T05-012)

נתון המעגל $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 17$ והנקודה $P(2, -3)$ שעליו.

א. מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .

ב. מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 10 ★★☆☆ (T05-013)

נתון המעגל $x^2 + 4x + y^2 + 4y - 28 = 0$.

א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.

ב. האם הנקודה $P(-5, 3)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.

ג. מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 11 ★★☆☆ (T05-014)

נתון המעגל $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 25$ והישר $y = -\frac{1}{3}x - \frac{17}{3}$.

א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.

ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.

ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר (M – מרכז המעגל).

תרגיל 12 ★★☆☆ (T05-015)

- הנקודות $A(-1, -5)$, $B(7, -5)$, $C(0, -3)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.
 א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .
 ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .
 ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

תרגיל 13 ★★☆☆ (T05-016)

- מרכז מעגל נמצא על הישר $y = 3x + 11$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(-1, -3)$ ו- $B(-8, 0)$.
 א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 ב. כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 14 ★★☆☆ (T05-017)

- נתון המעגל $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 = 13$ והנקודה $P(-1, -4)$ שעליו.
 א. מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .
 ב. מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 15 ★★☆☆ (T05-018)

- נתון המשולש ABC שקודקודיו $A(-1, 1)$, $B(-2, 3)$, $C(-1, 6)$.
 א. מצאו את משוואת הצלע BC .
 ב. מצאו את משוואת הגובה מן הקודקוד A לצלע BC .
 ג. מצאו את שיעורי עקב הגובה D .
 ד. חשבו את שטח המשולש ABC .

תרגיל 16 ★★☆☆ (T05-019)

- נתון המעגל $x^2 + 2x + y^2 - 6y - 15 = 0$.
 א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 ב. האם הנקודה $P(3, 4)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.
 ג. מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 17 ★★☆☆ (T05-020)

- נתון המעגל $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 13$ והישר $y = x + 9$.
 א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.
 ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.
 ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר $(M - \text{מרכז המעגל})$.

תרגיל 18 ★★☆☆ (T05-021)

- הנקודות $A(0, -4)$, $B(3, 1)$, $C(-4, 3)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.
 א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .
 ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .
 ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

תרגיל 19 ★★☆☆ (T05-022)

- מרכז מעגל נמצא על הישר $y = 3x + 7$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(-5, 5)$ ו- $B(2, -2)$.
 א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 ב. כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 20 ★★☆☆ (T05-023)

- נתון המעגל $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 5$ והנקודה $P(-1, 0)$ שעליו.
 א. מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .
 ב. מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 21 ★★☆☆ (T05-024)

- נתון המשולש ABC שקודקדיו $A(-3, 4)$, $B(4, -2)$, $C(-2, 1)$.
 א. מצאו את משוואת הצלע BC .
 ב. מצאו את משוואת הגובה מן הקודקוד A לצלע BC .
 ג. מצאו את שיעורי עקב הגובה D .
 ד. חשבו את שטח המשולש ABC .

תרגיל 22 ★★☆☆ (T05-025)

- נתון המעגל $x^2 + 2x + y^2 - 6y - 26 = 0$.
 א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 ב. האם הנקודה $P(-2, 8)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.
 ג. מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 23 ★★☆☆ (T05-026)

- נתון המעגל $y^2 + (x - 3)^2 = 13$ והישר $y = -x + 4$.
 א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.
 ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.
 ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר $(M - \text{מרכז המעגל})$.

תרגיל 24 ★★☆☆ (T05-027)

- הנקודות $A(-5, -2)$, $B(-3, 2)$, $C(-4, -5)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.
 א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .
 ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .
 ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

תרגיל 25 ★★☆☆ (T05-028)

- מרכז מעגל נמצא על הישר $y = 3x - 6$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(4, -7)$ ו- $B(1, -8)$.
 א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 ב. כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 26 ★★☆☆ (T05-029)

- נתון המעגל $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 25$ והנקודה $P(1, -3)$ שעליו.
 א. מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .
 ב. מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 27 ★★☆☆ (T05-030)

- נתון המשולש ABC שקודקדיו $A(-4, -5)$, $B(0, -3)$, $C(2, -5)$.
 א. מצאו את משוואת הצלע BC .
 ב. מצאו את משוואת הגובה מן הקודקוד A לצלע BC .
 ג. מצאו את שיעורי עקב הגובה D .
 ד. חשבו את שטח המשולש ABC .

תרגיל 28 ★★☆☆ (T05-031)

- נתון המעגל $x^2 + 6x + y^2 - 10y - 2 = 0$.
 א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 ב. האם הנקודה $P(0, 7)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.
 ג. מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 29 ★★☆☆ (T05-032)

- נתון המעגל $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 20$ והישר $y = \frac{1}{3}x + 5$.
 א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.
 ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.
 ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר $(M - \text{מרכז המעגל})$.

תרגיל 30 ★★☆☆ (T05-033)

- הנקודות $A(0, 1)$, $B(2, 1)$, $C(0, -4)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.
 א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .
 ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .
 ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

תרגיל 31 ★★☆☆ (T05-034)

- מרכז מעגל נמצא על הישר $y = 3x - 9$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(5, 8)$ ו- $B(-1, 4)$.
 א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 ב. כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 32 ★★☆☆ (T05-035)

- נתון המעגל $y^2 + (x+2)^2 = 5$ והנקודה $P(0, -1)$ שעליו.
 א. מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .
 ב. מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 33 ★★☆☆ (T05-036)

- נתון המשולש ABC שקודקדיו $A(0, 3)$, $B(2, -5)$, $C(0, -3)$.
- מצאו את משוואת הצלע BC .
 - מצאו את משוואת הגובה מן הקודקוד A לצלע BC .
 - מצאו את שיעורי עקב הגובה D .
 - חשבו את שטח המשולש ABC .

תרגיל 34 ★★☆☆ (T05-037)

- נתון המעגל $x^2 - 8x + y^2 + 4y + 7 = 0$.
- מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 - האם הנקודה $P(0, 4)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.
 - מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 35 ★★☆☆ (T05-038)

- נתון המעגל $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 13$ והישר $y = -5x + 20$.
- מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.
 - חשבו את אורך המיתר שנוצר.
 - מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר $(M - \text{מרכז המעגל})$.

תרגיל 36 ★★☆☆ (T05-039)

- הנקודות $A(3, -1)$, $B(-1, -4)$, $C(1, -2)$ הן שלושה קודקדים של המקבילית $ABCD$.
- מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .
 - מצאו את שיעורי הקודקוד D .
 - קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

תרגיל 37 ★★☆☆ (T05-040)

- מרכז מעגל נמצא על הישר $y = 2x - 10$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(2, 2)$ ו- $B(6, 2)$.
- מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 - כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 38 ★★☆☆ (T05-041)

- נתון המעגל $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 25$ והנקודה $P(0, 5)$ שעליו.
- מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .
 - מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 39 ★★☆☆ (T05-042)

- נתון המעגל $x^2 - 8x + y^2 - 6y + 9 = 0$.
- מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.
 - האם הנקודה $P(-2, 8)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? נמקו.
 - מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 40 ★★☆☆ (T05-043)

נתון המעגל $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 65$ והישר $y = -\frac{3}{2}x + 19$.

א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.

ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.

ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר (M – מרכז המעגל).

תרגיל 41 ★★☆☆ (T05-044)

הנקודות $A(0, -3)$, $B(4, -4)$, $C(3, 7)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.

א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .

ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. במקו.

תרגיל 42 ★★☆☆ (T05-045)

מרכז מעגל נמצא על הישר $y = 3x - 7$. המעגל עובר דרך הנקודות $A(0, 4)$ ו- $B(-3, -3)$.

א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.

ב. כתבו את משוואת המעגל.

תרגיל 43 ★★☆☆ (T05-046)

נתון המעגל $(x+2)^2 + (y+1)^2 = 25$ והנקודה $P(-5, -5)$ שעליו.

א. מצאו את משוואת המשיק למעגל בנקודה P .

ב. מצאו את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים (אם יש).

תרגיל 44 ★★☆☆ (T05-047)

נתון המשולש ABC שקודקודיו $A(-3, 4)$, $B(2, 2)$, $C(6, -2)$.

א. מצאו את משוואת הצלע BC .

ב. מצאו את משוואת הגובה מן הקודקוד A לצלע BC .

ג. מצאו את שיעורי עקב הגובה D .

ד. חשבו את שטח המשולש ABC .

תרגיל 45 ★★☆☆ (T05-048)

נתון המעגל $x^2 + 2x + y^2 + 2y - 18 = 0$.

א. מצאו את מרכז המעגל ואת רדיוסו.

ב. האם הנקודה $P(3, -5)$ נמצאת בתוך המעגל, עליו או מחוצה לו? במקו.

ג. מצאו את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- x (אם יש).

תרגיל 46 ★★☆☆ (T05-049)

נתון המעגל $(x+3)^2 + (y-1)^2 = 20$ והישר $y = -\frac{1}{3}x - \frac{10}{3}$.

א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם המעגל.

ב. חשבו את אורך המיתר שנוצר.

ג. מצאו את אמצע המיתר N , והראו כי MN מאונך למיתר (M – מרכז המעגל).

הנקודות $A(5, -3)$, $B(-1, 1)$, $C(-3, 6)$ הן שלושה קודקודים של המקבילית $ABCD$.
 א. מצאו את נקודת מפגש האלכסונים E .
 ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D .
 ג. קבעו אם המקבילית היא מלבן, מעוין או ריבוע. נמקו.

4. תשובות סופיות לתרגילים

1. א. $E(-\frac{3}{2}, -4)$; ב. $D(-8, -6)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
2. א. $M(1, -2)$, $R = \sqrt{13}$; ב. $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 13$
3. א. $-x - 3y = 0$; ב. $(0, 0)$, $(0, 0)$
4. א. $y = -x - 1$; ב. $y = x - 4$; ג. $D(\frac{3}{2}, -\frac{5}{2})$; ד. $S = 5$
5. א. $M(2, -3)$, $R = 3$; ב. מחוץ למעגל; ג. $(2, 0)$
6. א. $(-3, 7)$, $(1, 9)$; ב. $2\sqrt{5}$; ג. $N(-1, 8)$
7. א. $E(5, \frac{1}{2})$; ב. $D(11, -2)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
8. א. $M(0, 4)$, $R = 5$; ב. $x^2 + (y-4)^2 = 25$
9. א. $x - 4y - 14 = 0$; ב. $(0, -\frac{7}{2})$, $(14, 0)$
10. א. $M(-2, -2)$, $R = 6$; ב. בתוך המעגל; ג. $(-2 + 4\sqrt{2}, 0)$, $(-4\sqrt{2} - 2, 0)$
11. א. $(1, -6)$, $(-2, -5)$; ב. $\sqrt{10}$; ג. $N(-\frac{1}{2}, -\frac{11}{2})$
12. א. $E(-\frac{1}{2}, -4)$; ב. $D(-8, -3)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
13. א. $M(-3, 2)$, $R = \sqrt{29}$; ב. $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 29$
14. א. $-3x - 2y - 11 = 0$; ב. $(0, -\frac{11}{2})$, $(-\frac{11}{3}, 0)$
15. א. $y = 3x + 9$; ב. $y = -\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$; ג. $D(-\frac{5}{2}, \frac{3}{2})$; ד. $S = \frac{5}{2}$
16. א. $M(-1, 3)$, $R = 5$; ב. בתוך המעגל; ג. $(-5, 0)$, $(3, 0)$
17. א. $(-3, 6)$, $(-4, 5)$; ב. $\sqrt{2}$; ג. $N(-\frac{7}{2}, \frac{11}{2})$
18. א. $E(-2, -\frac{1}{2})$; ב. $D(-7, -2)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
19. א. $M(-2, 1)$, $R = 5$; ב. $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 25$
20. א. $-2x - y - 2 = 0$; ב. $(0, -2)$, $(-1, 0)$
21. א. $y = -\frac{1}{2}x$; ב. $y = 2x + 10$; ג. $D(-4, 2)$; ד. $S = \frac{15}{2}$
22. א. $M(-1, 3)$, $R = 6$; ב. בתוך המעגל; ג. $(-1 + 3\sqrt{3}, 0)$, $(-3\sqrt{3} - 1, 0)$
23. א. $(6, -2)$, $(1, 3)$; ב. $5\sqrt{2}$; ג. $N(\frac{7}{2}, \frac{1}{2})$
24. א. $E(-\frac{9}{2}, -\frac{7}{2})$; ב. $D(-6, -9)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
25. א. $M(1, -3)$, $R = 5$; ב. $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 25$
26. א. $-5y - 15 = 0$; ב. $(0, -3)$
27. א. $y = -x - 3$; ב. $y = x - 1$; ג. $D(-1, -2)$; ד. $S = 6$
28. א. $M(-3, 5)$, $R = 6$; ב. בתוך המעגל; ג. $(-3 + \sqrt{11}, 0)$, $(-\sqrt{11} - 3, 0)$
29. א. $(0, 5)$, $(-6, 3)$; ב. $2\sqrt{10}$; ג. $N(-3, 4)$
30. א. $E(0, -\frac{3}{2})$; ב. $D(-2, -4)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
31. א. $M(4, 3)$, $R = \sqrt{26}$; ב. $(x-4)^2 + (y-3)^2 = 26$
32. א. $2x - y - 1 = 0$; ב. $(0, -1)$, $(\frac{1}{2}, 0)$
33. א. $y = -x - 3$; ב. $y = x + 3$; ג. $D(-3, 0)$; ד. $S = 6$

- 34. א.** $M(4, -2)$, $R = \sqrt{13}$; ב. מחוץ למעגל; ג. $(1, 0)$, $(7, 0)$
- 35. א.** $(4, 0)$, $(3, 5)$; ב. $\sqrt{26}$; ג. $N(\frac{7}{2}, \frac{5}{2})$
- 36. א.** $E(2, -\frac{3}{2})$; ב. $D(5, 1)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
- 37. א.** $M(4, -2)$, $R = 2\sqrt{5}$; ב. $(x - 4)^2 + (y + 2)^2 = 20$
- 38. א.** $3x + 4y - 20 = 0$; ב. $(0, 5)$, $(\frac{20}{3}, 0)$
- 39. א.** $M(4, 3)$, $R = 4$; ב. מחוץ למעגל; ג. $(4 - \sqrt{7}, 0)$, $(\sqrt{7} + 4, 0)$
- 40. א.** $(6, 10)$, $(10, 4)$; ב. $2\sqrt{13}$; ג. $N(8, 7)$
- 41. א.** $E(\frac{3}{2}, 2)$; ב. $D(-1, 8)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין
- 42. א.** $M(2, -1)$, $R = \sqrt{29}$; ב. $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 29$
- 43. א.** $-3x - 4y - 35 = 0$; ב. $(0, -\frac{35}{4})$, $(-\frac{35}{3}, 0)$
- 44. א.** $y = -x + 4$; ב. $y = x + 7$; ג. $D(-\frac{3}{2}, \frac{11}{2})$; ד. $S = 6$
- 45. א.** $M(-1, -1)$, $R = 2\sqrt{5}$; ב. מחוץ למעגל; ג. $(-1 + \sqrt{19}, 0)$, $(-\sqrt{19} - 1, 0)$
- 46. א.** $(-1, -3)$, $(-7, -1)$; ב. $2\sqrt{10}$; ג. $N(-4, -2)$
- 47. א.** $E(1, \frac{3}{2})$; ב. $D(3, 2)$; ג. מקבילית שאינה מלבן ואינה מעוין

5. שאלות בגרות קודמות בנושא (108)

הקישורים מובילים לקובץ הבחינה הרשמי במאגר משרד החינוך (או לעותק ציבורי כשהקובץ אינו במאגר) ולסרטון פתרון ביוטיוב. השאלות עצמן אינן מועתקות לחוברת. "ראשי" = הנושא המרכזי של השאלה; "משני" = סעיף או רכיב בשאלה.

שנה	מועד	שאלון	שאלה	סוג	בחינה	סרטון פתרון
2026	קיץ מועד א	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	קיץ מועד א	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	—
2026	קיץ מועד ב	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	—
2026	קיץ מועד ב	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	—
2026	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	—
2026	חורף	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	חורף	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	—
2025	קיץ מועד א	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	קיץ מועד א	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	אמיתי סער
2025	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	—
2025	קיץ מועד ב	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	קיץ מועד ב	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	—
2025	חורף	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	חורף	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	—
2024	קיץ מועד א	471	4	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד א	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי

2024	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד ב	471	4	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד ב	471	5	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	רפי מאיר
2024	חורף	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	חורף	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	רפי מאיר
2024	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד מיוחד	471	4	ראשי	PDF (עותק)	אמיתי סער
2023	קיץ מועד מיוחד	471	5	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד מיוחד	481	2	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד א	471	4	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד א	471	5	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד ב	471	5	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	חורף	471	4	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	חורף	471	5	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד א	471	4	ראשי	PDF (רשמי)	—
2022	קיץ מועד א	471	5	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	471	4	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	471	5	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף	471	4	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף	471	5	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף נבצרים	471	4	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף נבצרים	471	5	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף נבצרים	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד מיוחד	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד מיוחד	481 (ניסוי)	4	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד מיוחד	481 (ניסוי)	5	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	4	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	5	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד ב	481 (ניסוי)	4	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי

2021	קיץ מועד ב	481 (ניסוי)	5	ראשי	PDF (עותק)	–
2021	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	חורף	481 (ניסוי)	4	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	חורף	481 (ניסוי)	5	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	חורף מאוחר	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	חורף נבצרים	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	4	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	5	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד ב	481 (ניסוי)	5	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2020	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2019	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2019	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2019	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2018	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2018	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2018	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2018	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2017	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2017	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד א	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד ב	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	חורף	481	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2015	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	יעקב רוזנטל
2015	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2015	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2014	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2014	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	–
2014	קיץ מועד ג	804	2	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2014	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ

2013	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	MY.GEVA - אתר פתרונות
2013	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	BagrutOnlineil
2013	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	ILan Ramati
2012	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2012	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2012	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2011	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2011	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	My Math
2011	חורף	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2010	קיץ מועד א	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2010	קיץ מועד ב	804	2	ראשי	PDF (רשמי)	–
2010	חורף	804	1	ראשי	PDF (רשמי)	–

התרגילים בחוברת מקוריים (נוצרו בהשראת סגנון הבגרות ואינם העתקה של שאלות משרד החינוך), וכל תשובה נבדקה אוטומטית ב־sympy. סרטוני הפתרון שייכים ליוצריהם ומקושרים בלבד.