

פונקציות טריגונומטריות

פונקציות טריגונומטריות – שאלה 3 בשאלונים 482/805.

שאלון 805

שאלון 482

בחוברת: תקציר תיאוריה ונוסחאות • 3 דוגמאות פתורות • 47 תרגילים מקוריים עם תשובות • 55 שאלות בגרות קודמות בנושא (קישורים).

1. תקציר תיאוריה ונוסחאות

זהויות ונוסחאות

- $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = 1 - 2\sin^2 x = 2\cos^2 x - 1$, $\sin 2x = 2\sin x \cos x$, $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
- $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$, מוגדר כאשר $\cos x \neq 0$.

גזירה ואינטגרציה

- $(\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$, $(\cos x)' = -\sin x$, $(\sin x)' = \cos x$
- $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \tan x + C$, $\int \cos x dx = \sin x + C$, $\int \sin x dx = -\cos x + C$
- $\int \sin(ax+b)dx = -\frac{\cos(ax+b)}{a} + C$

משוואות טריגונומטריות

- $x = \pi - \alpha + 2\pi k$ או $\sin x = \sin \alpha \Rightarrow x = \alpha + 2\pi k$
- $\cos x = \cos \alpha \Rightarrow x = \pm \alpha + 2\pi k$
- $\tan x = \tan \alpha \Rightarrow x = \alpha + \pi k$
- בחקירה בתחום סגור – רשמו את כל הפתרונות שבתחום בלבד, והשוו גם לערכי הקצוות.

טיפים

- בדקו זוגיות ומחזוריות – הן חוסכות עבודה בשרטוט.
- היזהרו מחלוקה ב־ $\sin x$ או $\cos x$ – אפשר לאבד פתרונות. עדיף להוציא גורם משותף.

דוגמה 1 ★★

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = \cos(x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{6}$.

פתרון:

$$1. f\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$2. f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}, f'(x) = -\sin(x)$$

$$3. y = -\frac{x}{2} + \frac{\pi}{12} + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{תשובה: } y = -\frac{x}{2} + \frac{\pi}{12} + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

דוגמה 2 ★★

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{2}x + 2\sin(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.

ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

פתרון:

$$1. f'(x) = 2\cos(x) + \sqrt{2} = 0$$

$$2. \text{פתרונות בתחום: } x = \frac{3\pi}{4}, x = \frac{5\pi}{4}$$

$$3. \text{נקודות קיצון: } \left(\frac{3\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(4+3\pi)}{4}\right) \text{ מקסימום, } \left(\frac{5\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(-4+5\pi)}{4}\right) \text{ מינימום.}$$

$$4. \text{עולה ב- } 0 < x < \frac{3\pi}{4}; \text{ יורדת ב- } \frac{3\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{4}; \text{ עולה ב- } \frac{5\pi}{4} < x < 2\pi$$

$$\text{תשובה: א. } \left(\frac{3\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(4+3\pi)}{4}\right) \text{ מקסימום, } \left(\frac{5\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(-4+5\pi)}{4}\right) \text{ מינימום; ב. עולה ב- } 0 < x < \frac{3\pi}{4}; \text{ יורדת ב-}$$

$$\frac{3\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{4}; \text{ עולה ב- } \frac{5\pi}{4} < x < 2\pi$$

דוגמה 3 ★★

נתונה הפונקציה $f(x) = 2\sin(x) + \sin(2x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.

ב. מצאו את הערך הגדול ביותר ואת הערך הקטן ביותר של הפונקציה בתחום.

פתרון:

$$1. f'(x) = 2\cos(x) + 2\cos(2x)$$

$$2. \text{פתרון } f'(x) = 0 \text{ בתחום: } x = \frac{\pi}{3}, x = \pi, x = \frac{5\pi}{3}$$

$$3. \text{נקודות קיצון: } \left(\frac{\pi}{3}, \frac{3\sqrt{3}}{2}\right) \text{ מקסימום, } (\pi, 0) \text{ לא קיצון, } \left(\frac{5\pi}{3}, -\frac{3\sqrt{3}}{2}\right) \text{ מינימום.}$$

$$4. \text{משווים לערכי הקצוות } f(0) = 0, f(2\pi) = 0: \text{ מקסימום מוחלט } \frac{3\sqrt{3}}{2}, \text{ מינימום מוחלט } -\frac{3\sqrt{3}}{2}.$$

$$\text{תשובה: א. } \left(\frac{\pi}{3}, \frac{3\sqrt{3}}{2}\right) \text{ מקסימום, } (\pi, 0) \text{ לא קיצון, } \left(\frac{5\pi}{3}, -\frac{3\sqrt{3}}{2}\right) \text{ מינימום; ב. גדול ביותר } \frac{3\sqrt{3}}{2}, \text{ קטן ביותר } -\frac{3\sqrt{3}}{2}$$

3. תרגילים

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

תרגיל 1 ★★★ (T15-004)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 3 \sin(3x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס 0 ו- $\frac{\pi}{3}$.

תרגיל 2 ★★★ (T15-005)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sin(x) + \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.

ב. מצאו את הערך הגדול ביותר ואת הערך הקטן ביותר של הפונקציה בתחום.

תרגיל 3 ★★★ (T15-006)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{2}x + 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.

ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 4 ★★★ (T15-007)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 2 \sin(2x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{6}$.

תרגיל 5 ★★★ (T15-008)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 4 \sin(3x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס 0 ו- $\frac{\pi}{3}$.

תרגיל 6 ★★★ (T15-009)

נתונה הפונקציה $f(x) = -2 \sin(x) + \sin(2x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.

ב. מצאו את הערך הגדול ביותר ואת הערך הקטן ביותר של הפונקציה בתחום.

תרגיל 7 ★★★ (T15-010)

נתונה הפונקציה $f(x) = x - 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.

ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 8 ★★★ (T15-011)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 2 \cos(2x)$ בנקודה שבה $x = 0$.

תרגיל 9 ★★★ (T15-012)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 3 \cos(3x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס $-\frac{\pi}{6}$ ו- $\frac{\pi}{6}$.

תרגיל 10 ★★☆☆ (T15-013)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{3} \sin(x) + \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את הערך הגדול ביותר ואת הערך הקטן ביותר של הפונקציה בתחום.

תרגיל 11 ★★☆☆ (T15-014)

נתונה הפונקציה $f(x) = x + 2 \sin(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 12 ★★☆☆ (T15-015)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = \sin(x)$ בנקודה שבה $x = 0$.

תרגיל 13 ★★☆☆ (T15-016)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 2 \cos(2x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס $-\frac{\pi}{4}$ ו- $\frac{\pi}{4}$.

תרגיל 14 ★★☆☆ (T15-017)

נתונה הפונקציה $f(x) = x + 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 15 ★★☆☆ (T15-018)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 2 \cos(2x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{4}$.

תרגיל 16 ★★☆☆ (T15-019)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = \cos(3x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס $-\frac{\pi}{6}$ ו- $\frac{\pi}{6}$.

תרגיל 17 ★★☆☆ (T15-020)

נתונה הפונקציה $f(x) = x + 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את הערך הגדול ביותר ואת הערך הקטן ביותר של הפונקציה בתחום.

תרגיל 18 ★★☆☆ (T15-021)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{3}x + 2 \sin(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 19 ★★☆☆ (T15-022)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = \sin(x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{3}$.

תרגיל 20 ★★☆☆ (T15-023)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 4 \cos(3x)$ וציר ה־ x בין שתי נקודות האפס $\frac{\pi}{6}$ ו־ $\frac{\pi}{6}$.

תרגיל 21 ★★☆☆ (T15-024)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 3 \cos(2x)$ בנקודה שבה $x = 0$.

תרגיל 22 ★★☆☆ (T15-025)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 3 \cos(x)$ וציר ה־ x בין שתי נקודות האפס $\frac{\pi}{2}$ ו־ $\frac{\pi}{2}$.

תרגיל 23 ★★☆☆ (T15-026)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 2 \sin(2x)$ בנקודה שבה $x = 0$.

תרגיל 24 ★★☆☆ (T15-027)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sin^2(x) + \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את הערך הגדול ביותר ואת הערך הקטן ביותר של הפונקציה בתחום.

תרגיל 25 ★★☆☆ (T15-028)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 3 \cos(2x)$ וציר ה־ x בין שתי נקודות האפס $\frac{\pi}{4}$ ו־ $\frac{\pi}{4}$.

תרגיל 26 ★★☆☆ (T15-029)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 3 \cos(x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{2}$.

תרגיל 27 ★★☆☆ (T15-030)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = \cos(x)$ וציר ה־ x בין שתי נקודות האפס $\frac{\pi}{2}$ ו־ $\frac{\pi}{2}$.

תרגיל 28 ★★☆☆ (T15-031)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{2}x - 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 29 ★★☆☆ (T15-032)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 2 \sin(x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{2}$.

תרגיל 30 ★★☆☆ (T15-033)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 3 \sin(2x)$ וציר ה־ x בין שתי נקודות האפס 0 ו־ $\frac{\pi}{2}$.

תרגיל 31 ★★☆☆ (T15-034)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{3}x - 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 32 ★★☆☆ (T15-035)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 3 \sin(x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{4}$.

תרגיל 33 ★★☆☆ (T15-036)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 3 \cos(x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{4}$.

תרגיל 34 ★★☆☆ (T15-037)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = \sin(2x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{4}$.

תרגיל 35 ★★☆☆ (T15-038)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = \cos(2x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס $-\frac{\pi}{4}$ ו- $\frac{\pi}{4}$.

תרגיל 36 ★★☆☆ (T15-039)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = 3 \sin(2x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{4}$.

תרגיל 37 ★★☆☆ (T15-040)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 2 \cos(3x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס $-\frac{\pi}{6}$ ו- $\frac{\pi}{6}$.

תרגיל 38 ★★☆☆ (T15-041)

נתונה הפונקציה $f(x) = -x - 2 \sin(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 39 ★★☆☆ (T15-042)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = \sin(x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס 0 ו- π .

תרגיל 40 ★★☆☆ (T15-043)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 4 \cos(x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס $-\frac{\pi}{2}$ ו- $\frac{\pi}{2}$.

תרגיל 41 ★★☆☆ (T15-044)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{2}x - 2 \sin(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 42 ★★☆☆ (T15-045)

נתונה הפונקציה $f(x) = -x + 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 43 ★★☆☆ (T15-046)

נתונה הפונקציה $f(x) = -x - 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 44 ★★☆☆ (T15-047)

נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{3}x + 2 \cos(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 45 ★★☆☆ (T15-048)

נתונה הפונקציה $f(x) = x - 2 \sin(x)$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.
 א. מצאו את נקודות הקיצון הפנימיות וקבעו את סוגן.
 ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה בתחום.

תרגיל 46 ★★☆☆ (T15-049)

מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $f(x) = \cos(x)$ בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{4}$.

תרגיל 47 ★★☆☆ (T15-050)

חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x) = 4 \sin(x)$ וציר ה- x בין שתי נקודות האפס 0 ו- π .

4. תשובות סופיות לתרגילים**2.1****2.** א. $(\frac{\pi}{4}, \sqrt{2})$ מקסימום, $(\frac{5\pi}{4}, -\sqrt{2})$ מינימום; ב. גדול ביותר $\sqrt{2}$, קטן ביותר $-\sqrt{2}$ **3.** א. $(\frac{\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(\pi+4)}{4})$ מקסימום, $(\frac{3\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(-4+3\pi)}{4})$ מינימום; ב. עולה ב- $0 < x < \frac{\pi}{4}$; יורדת ב- $\frac{\pi}{4} < x < \frac{3\pi}{4}$; עולה ב- $\frac{3\pi}{4} < x < 2\pi$ **4.** $y = 2x - \frac{\pi}{3} + \sqrt{3}$ **5.** $\frac{8}{3}$ **6.** א. $(\frac{2\pi}{3}, -\frac{3\sqrt{3}}{2})$ מינימום, $(\frac{4\pi}{3}, \frac{3\sqrt{3}}{2})$ מקסימום; ב. גדול ביותר $\frac{3\sqrt{3}}{2}$, קטן ביותר $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ **7.** א. $(\frac{7\pi}{6}, \sqrt{3} + \frac{7\pi}{6})$ מקסימום, $(\frac{11\pi}{6}, -\sqrt{3} + \frac{11\pi}{6})$ מינימום; ב. עולה ב- $0 < x < \frac{7\pi}{6}$; יורדת ב- $\frac{7\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}$; עולה ב- $\frac{11\pi}{6} < x < 2\pi$ **8.** $y = 2$ **9.****10.** א. $(\frac{\pi}{3}, 2)$ מקסימום, $(\frac{4\pi}{3}, -2)$ מינימום; ב. גדול ביותר 2, קטן ביותר -2**11.** א. $(\frac{2\pi}{3}, \sqrt{3} + \frac{2\pi}{3})$ מקסימום, $(\frac{4\pi}{3}, -\sqrt{3} + \frac{4\pi}{3})$ מינימום; ב. עולה ב- $0 < x < \frac{2\pi}{3}$; יורדת ב- $\frac{2\pi}{3} < x < \frac{4\pi}{3}$; עולה ב- $\frac{4\pi}{3} < x < 2\pi$ **12.** $y = x$ **13.****14.** א. $(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{6} + \sqrt{3})$ מקסימום, $(\frac{5\pi}{6}, -\sqrt{3} + \frac{5\pi}{6})$ מינימום; ב. עולה ב- $0 < x < \frac{\pi}{6}$; יורדת ב- $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$; עולה ב- $\frac{5\pi}{6} < x < 2\pi$ **15.** $y = \pi - 4x$

$$\frac{2}{3}.16$$

$$.17 \text{ א. } \left(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{6} + \sqrt{3}\right) \text{ מקסימום, } \left(\frac{5\pi}{6}, -\sqrt{3} + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ מינימום; ב. גדול ביותר } 2 + 2\pi, \text{ קטן ביותר } -\sqrt{3} + \frac{5\pi}{6}$$

$$.18 \text{ א. } \left(\frac{5\pi}{6}, 1 + \frac{5\sqrt{3}\pi}{6}\right) \text{ מקסימום, } \left(\frac{7\pi}{6}, -1 + \frac{7\sqrt{3}\pi}{6}\right) \text{ מינימום; ב. עולה ב- } \frac{5\pi}{6} < x < \frac{7\pi}{6}; \text{ יורדת ב- } 0 < x < \frac{5\pi}{6}; \text{ עולה ב- } \frac{7\pi}{6} < x < 2\pi$$

$$.19 \text{ } y = \frac{x}{2} - \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{8}{3}.20$$

$$y = 3.21$$

$$6.22$$

$$y = 4x.23$$

$$.24 \text{ א. } \left(\frac{\pi}{3}, \frac{5}{4}\right) \text{ מקסימום, } (\pi, -1) \text{ מינימום, } \left(\frac{5\pi}{3}, \frac{5}{4}\right) \text{ מקסימום; ב. גדול ביותר } \frac{5}{4}, \text{ קטן ביותר } -1$$

$$3.25$$

$$y = -3x + \frac{3\pi}{2}.26$$

$$2.27$$

$$.28 \text{ א. } \left(\frac{5\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(4+5\pi)}{4}\right) \text{ מקסימום, } \left(\frac{7\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(-4+7\pi)}{4}\right) \text{ מינימום; ב. עולה ב- } \frac{5\pi}{4} < x < \frac{7\pi}{4}; \text{ יורדת ב- } 0 < x < \frac{5\pi}{4}; \text{ עולה ב- } \frac{7\pi}{4} < x < 2\pi$$

$$y = 2.29$$

$$3.30$$

$$.31 \text{ א. } \left(\frac{4\pi}{3}, 1 + \frac{4\sqrt{3}\pi}{3}\right) \text{ מקסימום, } \left(\frac{5\pi}{3}, -1 + \frac{5\sqrt{3}\pi}{3}\right) \text{ מינימום; ב. עולה ב- } \frac{4\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{3}; \text{ יורדת ב- } \frac{5\pi}{3} < x < 2\pi$$

$$.32 \text{ } y = \frac{3\sqrt{2}x}{2} - \frac{3\sqrt{2}\pi}{8} + \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$.33 \text{ } y = -\frac{3\sqrt{2}x}{2} + \frac{3\sqrt{2}\pi}{8} + \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$y = 1.34$$

$$1.35$$

$$y = 3.36$$

$$\frac{4}{3}.37$$

$$.38 \text{ א. } \left(\frac{2\pi}{3}, -\frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}\right) \text{ מינימום, } \left(\frac{4\pi}{3}, -\frac{4\pi}{3} + \sqrt{3}\right) \text{ מקסימום; ב. יורדת ב- } \frac{2\pi}{3} < x < \frac{4\pi}{3}; \text{ עולה ב- } \frac{4\pi}{3} < x < 2\pi$$

$$2.39$$

$$8.40$$

$$.41 \text{ א. } \left(\frac{\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(-4+\pi)}{4}\right) \text{ מינימום, } \left(\frac{7\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}(4+7\pi)}{4}\right) \text{ מקסימום; ב. יורדת ב- } \frac{\pi}{4} < x < \frac{7\pi}{4}; \text{ עולה ב- } \frac{7\pi}{4} < x < 2\pi$$

$$.42 \text{ א. } \left(\frac{7\pi}{6}, -\frac{7\pi}{6} - \sqrt{3}\right) \text{ מינימום, } \left(\frac{11\pi}{6}, -\frac{11\pi}{6} + \sqrt{3}\right) \text{ מקסימום; ב. יורדת ב- } \frac{7\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}; \text{ עולה ב- } \frac{11\pi}{6} < x < 2\pi$$

$$.43 \text{ א. } \left(\frac{\pi}{6}, -\sqrt{3} - \frac{\pi}{6}\right) \text{ מינימום, } \left(\frac{5\pi}{6}, -\frac{5\pi}{6} + \sqrt{3}\right) \text{ מקסימום; ב. יורדת ב- } \frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}; \text{ עולה ב- } \frac{5\pi}{6} < x < 2\pi$$

$$.44 \text{ א. } \left(\frac{\pi}{3}, 1 + \frac{\sqrt{3}\pi}{3}\right) \text{ מקסימום, } \left(\frac{2\pi}{3}, -1 + \frac{2\sqrt{3}\pi}{3}\right) \text{ מינימום; ב. עולה ב- } \frac{\pi}{3} < x < \frac{2\pi}{3}; \text{ יורדת ב- } \frac{2\pi}{3} < x < 2\pi$$

$$.45 \text{ א. } \left(\frac{\pi}{3}, -\sqrt{3} + \frac{\pi}{3}\right) \text{ מינימום, } \left(\frac{5\pi}{3}, \sqrt{3} + \frac{5\pi}{3}\right) \text{ מקסימום; ב. יורדת ב- } \frac{\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{3}; \text{ עולה ב- } \frac{5\pi}{3} < x < 2\pi$$

$$.46 \text{ } y = -\frac{\sqrt{2}x}{2} + \frac{\sqrt{2}\pi}{8} + \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$8.47$$

5. שאלות בגרות קודמות בנושא (55)

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	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2026	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2026	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2025	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2025	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2025	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2024	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	Racheli Yanchuk רחלי
2024	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	רפי מאיר
2024	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2023	קיץ מועד מיוחד	482	3	ראשי	PDF (עותק)	—
2023	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	יהונתן כהן
2023	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2022	חורף נבצרים	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2021	קיץ מועד מיוחד	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2021	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2021	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2021	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	חורף מאוחר	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2021	חורף נבצרים	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	HighGrades
2020	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2019	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	HighGrades
2019	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2019	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2018	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2018	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2018	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2018	חורף	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2017	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	HighGrades

2017	קיץ מועד א	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	HighGrades
2017	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2017	קיץ מועד ב	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2017	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	חורף	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד א	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2016	קיץ מועד א	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2016	קיץ מועד ב	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2016	קיץ מועד ב	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2016	חורף	482	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2016	חורף	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2015	קיץ מועד א	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2015	קיץ מועד ב	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2015	חורף	805	4	ראשי	PDF (רשמי)	אלי מיטב
2014	קיץ מועד א	805	4	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2014	קיץ מועד ב	805	4	ראשי	PDF (רשמי)	—
2014	קיץ מועד ג	805	3	ראשי	PDF (עותק)	—
2014	חורף	805	4	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2013	קיץ מועד א	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2013	קיץ מועד ב	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	BagrutOnlineil
2013	חורף	805	3	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ

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.