

## מתמטיקה

### 5 יחידות לימוד – שאלון שני

#### הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים ורבע.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים, ובהם חמש שאלות.

פרק ראשון – גאומטריה אנליטית, וקטורים, טריגונומטריה במרחב, מספרים מרוכבים  
פרק שני – גדילה ודעיכה, פונקציות חזקה, פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות  
עליך לענות על שלוש שאלות לבחירתך –  $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$  נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו אפשרות תכנות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון. הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.  
כתובת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

## השאלות

שים לב: הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

ענה על שלוש מן השאלות 1-5 (לכל שאלה –  $\frac{1}{3}$  נקודות).

שים לב: אם תענה על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברתך.

### פרק ראשון – גאומטריה אנליטית, וקטורים, טריגונומטריה במרחב, מספרים מרוכבים

1. נתון פרמטר  $a$  שונה מאפס.

א. הראה כי המקום הגאומטרי של כל הנקודות שהמרחק שלהן מן הנקודה  $(a, -1)$  שווה למרחק שלהן מן הנקודה  $(-a, 1)$  הוא קו ישר. הבע את משוואת הישר באמצעות  $a$ .

נתון הישר  $y = -ax$ .

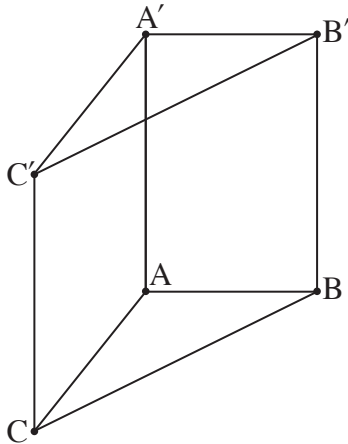
ב. מצא לאילו ערכים של  $a$ , הישר הנתון והישר שמצאת בסעיף א ניצבים זה לזה.

הישר שמצאת בסעיף א והישר הנתון ניצבים זה לזה ומשיקים לשני מעגלים,  $M$  ו- $N$ . מרכזי שני המעגלים מונחים על ציר ה- $x$ , המעגל  $M$  נמצא מימין לציר ה- $y$ , והמעגל  $N$  נמצא משמאל לציר ה- $y$ . נתון כי המרחק בין מרכזי המעגלים הוא 6, והרדיוס של המעגל  $M$  גדול פי 2 מן הרדיוס של המעגל  $N$ .

ג. מצא את המשוואות של המעגלים  $M$  ו- $N$ .

נתון הישר  $-x + \sqrt{17}y - 8 = 0$ . הישר משיק לשני המעגלים  $M$  ו- $N$ .

ד. מצא משוואה של ישר המשיק לשני המעגלים, נוסף על הישרים המשיקים המתוארים בשאלה. נמק את תשובתך.



2. בסרטוט שלפניך מתוארת מנסרה ישרה  $ABCA'B'C'$ , שהבסיס שלה הוא המשולש  $ABC$ .

נתון המספר  $k$  שבעבורו:  $\vec{AA'} = (k-1, k-7, k+1)$ ,

$\vec{AB} = (k-1, k, 3)$ ,  $\vec{AC} = (k+1, 0, k-3)$ .

א. מצא את ערכו של  $k$ .

המקצועות  $AC$  ו- $BC$  מונחים על הישרים  $\ell_{AC}$  ו- $\ell_{BC}$  בהתאמה:

$$\ell_{AC}: \underline{x} = (8, -1, -1) + t(k+1, 0, k-3)$$

$$\ell_{BC}: \underline{x} = (4, 0, 2) + m(k, -k, -4)$$

ב. מצא את משוואת המישור  $A'B'C'$ .

ג. חשב את גודל הזווית  $C'A'B'$ .

ד. מצא את מרכז המעגל החוסם את המשולש  $A'B'C'$ . נמק.

3. נתונה משוואה I:  $w^2 - 4iw - 4 + 2i = 0$ .  $w$  הוא מספר מרוכב.

א. פתור את משוואה I.

נתונה משוואה:  $z^3 = a + bi$ .  $z$  הוא מספר מרוכב,  $a$  ו- $b$  הם מספרים ממשיים.

ידוע כי אחד מפתרונות משוואה זו מתאים לנקודה הנמצאת במישור גאוס על הציר המדומה, בחלקו השלילי.

ב. אחת מן הטענות 1-3 שלפניך נכונה. קבע איזו ונמק את קביעתך.

1.  $a = 0$ ,  $b > 0$

2.  $a < 0$ ,  $b = 0$

3.  $a \neq 0$ ,  $b \neq 0$

נתונה משוואה II:  $z^3 = 2(w_1 + w_2)$ ,  $w_1$  ו- $w_2$  הם הפתרונות של משוואה I.

ג. פתור את משוואה II.

פתרונות משוואה II מייצגים קודקודים של משולש במישור גאוס.

ד. סרטט את המשולש שהתקבל במישור גאוס.

נתון מספר מדומה  $u = di$ ,  $d$  הוא פרמטר ממשי.

מוסיפים את  $u$  לכל אחד מן הפתרונות של משוואה II כך שהמספרים שמתקבלים מייצגים משולש חדש.

ה. מצא את הערך של  $d$  שבעבורו המעגל החוסם את המשולש החדש עובר דרך ראשית הצירים.

מצא את שתי האפשרויות.

## פרק שני – גדילה ודעיכה, פונקציות חזקה, פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות

4. נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ .

- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה  $f(x)$ .  
(2) מצא את המשוואות של האסימפטוטות של הפונקציה  $f(x)$  המאונכות לצירים (אם יש כאלה).  
(3) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה  $f(x)$  (אם יש כאלה).  
(4) הוכח כי הפונקציה  $f(x)$  היא אי־זוגית.
- ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$ .

נתון הישר:  $g(x) = a \cdot x$ ,  $a$  הוא פרמטר.

ידוע כי  $g(1) = f(1)$ .

- ג. (1) מצא את  $a$ .  
(2) חשב את השטח הכלוא בין גרף הפונקציה  $f(x)$  לבין הישר  $g(x)$ .

5. נתונה משפחת הפונקציות:  $f(x) = x \cdot (\ln(x))^n$ ,  $n \geq 1$ , הוא מספר טבעי.

א. ענה על הסעיפים שלפניך בעבור  $n$  זוגי ובעבור  $n$  אי-זוגי. אם יש צורך, בטא את תשובותיך באמצעות  $n$ .

(1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

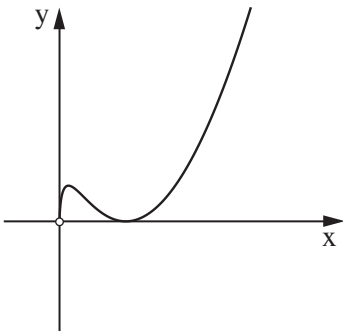
(2) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

(3) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.

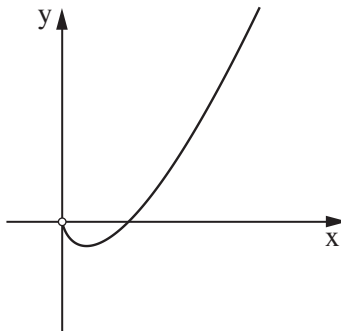
ב. כל אחד מן הגרפים א-ג שלפניך מתאר פונקציה במשפחה.

קבע איזה גרף יכול להתאים ל- $n = 1$ , איזה גרף יכול להתאים ל- $n = 2$  ואיזה גרף יכול להתאים ל- $n = 3$ .

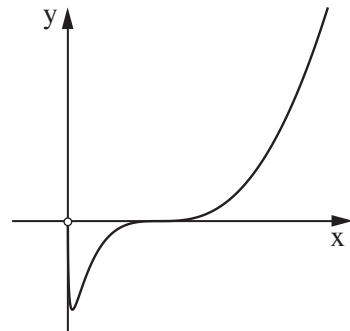
נמק את קביעותיך.



גרף ג



גרף ב



גרף א

נתונה הפונקציה:  $g(x) = \frac{1}{x \cdot (\ln(x))^2}$ .

ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $g(x)$ .

ד. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה  $g(x)$ , על ידי ציר ה- $x$  ועל ידי הישרים  $x = \frac{1}{e}$  ו- $x = \frac{1}{e^2}$ .

**בהצלחה!**