

## תכנית בחינת הבגרות לשאלון 035006

### 1. אלגברה

בעיות מילוליות: תנועה, הספק, תערובות, בעיות קנייה ומכירה (כולל שימוש באחוזים בכל הבעיות).

אי שוויונים עם ערך מוחלט: אי שוויונים ליניאריים המובילים לכל היותר לשני מחוברים בערך מוחלט עם ביטויים ליניאריים ומספר ממשי. מנה של שני ביטויים ליניאריים, לדוגמה:

$$\left| \frac{2x-5}{x+3} \right| \leq 3, \left| \frac{x-3}{2x+1} \right| > 2$$
$$\left| x^2 - 5x + 6 \right| \leq 2$$

**אינדוקציה:** עקרון ההוכחה באינדוקציה. הוכחות באינדוקציה של זהויות, אי שוויונים, התחלקויות במספר נתון, התלכדות סדרות המוגדרות באופנים שונים (למשל ברקורסיה ולפי איבר כללי).

חלוקת פולינומים בפולינום ליניארי (רק כטכניקה נדרשת בשאלון, בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי).

**הערה:** כל טכניקה אלגברית שנלמדה בשאלון 005 עשויה להידרש גם בשאלון זה.

### 2. טריגונומטריה

הרדיאן כמידת זווית, אורך קשת ושטח גזרה. הפונקציות סינוס, קוסינוס, טנגנס, במעגל היחידה, ותיאורן הגרפי. הקשר של פונקציה הטנגנס לשיפוע של ישר. הקשרים בין הפונקציות הטריגונומטריות של זווית, של זוויות משלימות לזווית ישרה, של זוויות המשלימות לזווית שטוחה. מחזוריות הפונקציות. חישוב ערכי הפונקציות לזוויות מיוחדות.

פתרון משוואות טריגונומטריות (הדורשות שימוש בנוסחאות ובהויות ו/או פירוק לגורמים או פתרון משוואה ריבועית) – פתרון כללי ופתרון בתחום נתון.

פתרון בעיות גיאומטריות במישור ובמרחב:

פתרון מצולעים המתפרקים למשולשים ישרי זווית. משפט הסינוסים ומשפט הקוסינוסים

והשימוש בהם להתרת משולשים ומצולעים אחרים. נוסחת שטח המשולש  $S = \frac{1}{2} bc \sin \alpha$ .

חישובים במרחב: זוויות, אורכים, שטחים (כמו מעטפת או שטח פנים), נפחים.

גופים ישרים: תיבה (כולל קובייה), מנסרה, גליל, פירמידה ישרה, חרוט (ללא גופים

חסומים).

פתרון בעיות גיאומטריות במישור ובמרחב (כולל בעיות טריגונומטריות בחשבון דיפרנציאלי

ואינטגרלי) יידרש שימוש בתכונות הגיאומטריות של הצורות והגופים השונים, בזהויות

ובפונקציות הטריגונומטריות. בבעיות במרחב יידרש שימוש גם במושגים: ישר ניצב למישור,

ישר משופע למישור, זווית בין ישר למישור, זווית בין מישורים.

לפתרון בעיות ומשוואות טריגונומטריות יידרש שימוש בזהויות:  $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ ,

$$\cos(\alpha \pm \beta), \sin(\alpha \pm \beta): \tan^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\sin \alpha \pm \sin \beta, \cos \alpha \pm \cos \beta, \cos 2\alpha, \sin 2\alpha, \tan(\alpha \pm \beta)$$

**הערות:**

- א. לא יידרש פתרון המשוואה  $a \sin x + b \cos x = c$  במקרה:  $a \neq b$  ו-  $c \neq 0$ .
- ב. פתרון משוואות טריגונומטריות לא יידרש כתרגיל בפני עצמו אלא כחלק מפתרון בעיות בנושאים השייכים לשאלון, כולל בעיות בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי.
- ג. לא יידרש פתרון תרגילים העוסקים בזיהוי משולשים על פי משוואה טריגונומטרית המתקיימת במשולש.

### 3. חשבון דיפרנציאלי

- תיאור גרפי של פונקציות. פונקצית הערך המוחלט, פונקצית השורש הריבועי, פונקצית החזקה עבור מעריך שלם. נקודות אפס, עלייה וירידה, זוגיות ואי זוגיות. המשמעות האלגברית והגרפית של נקודות חיתוך של פונקציות, של  $f(x) > g(x)$ ,  $f(x) = g(x)$  וכדו'. המשיק. שיפוע של גרף בנקודה. הנגזרת בנקודה כתהליך גבולי. המהירות כנגזרת. הפונקציה הנגזרת.
- חשבון דיפרנציאלי של פונקציות רציונליות (כולל פולינומים), פונקציות שבהן יש ביטויים עם שורשים ריבועיים, ופונקציות טריגונומטריות.
- נגזרת של: סכום, מכפלה, ומנה של פונקציות (מהמוזכרות לעיל), פונקציה מורכבת (כלל השרשרת), פונקציה סתומה.
- נגזרת שנייה. קעירות כלפי מעלה וקעירות כלפי מטה ( $x^2$  קעורה כלפי מעלה  $-x^2$  קעורה כלפי מטה). נקודות פיתול.
- שימושים:
- משוואת משיק, נקודות קיצון בקטע פתוח ובקטע סגור, קיצון מקומי וקיצון מוחלט (כולל קצות קטע).
- בעיות ערך קיצון (מכל הסוגים, כולל קיצון בקצה קטע סגור).
- חקירת פונקציה ושרטוט סקיצה של גרף הפונקציה (החקירה כוללת: תחום הגדרה, נקודות קיצון (מקומי ומוחלט), תחומי עלייה וירידה, נקודות פיתול, תחומי קעירות כלפי מעלה ומטה, התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה, אסימפטוטות מקבילות לצירים).

### 4. חשבון אינטגרלי

- אינטגרל לא מסוים (פונקציה קדימה), קבוע האינטגרציה, אינטגרלים מידיים. אינטגרל של סכום פונקציות ושל כפל פונקציה בקבוע. אינטגרל של פונקציה מורכבת כאשר הפונקציה הפנימית היא ליניארית. מציאת אינטגרל של פונקציה רציונלית עם מכנה ליניארי על ידי חילוק פולינומים. מציאת אינטגרל על ידי הצבה פשוטה (לא רק ליניארית), מהצורה:
- $$\int f(u)u' dx$$
- כאשר  $u$  היא פונקציה של  $x$ . (כלומר, אינטגרל שבו יש צורך לזהות את הנגזרת הפנימית, ואינו מצריך שינוי גבולות בחישוב האינטגרל המסוים), לדוגמה:

$$\int \frac{x^2}{\sqrt{x^3+2}} dx = \frac{2}{3} \sqrt{x^3+2} + C$$

אימות אינטגרלים על ידי גזירה. מציאת פונקציה על פי נגזרתה ונקודה.

אינטגרל מסוים, פונקציה השטח בין גרף של פונקציה וציר ה-x (הפונקציה יכולה להיות חיובית, שלילית או לשנות סימן) שטח בין גרפים של פונקציות. חישוב שטחים מורכבים, נפח גופי סיבוב. בעיות ערך קיצון (מכל הסוגים). האינטגרלים בפרק זה כוללים: פונקציות רציונליות (גם פולינום), פונקציות עם ביטויים של שורש ריבועי, פונקציות טריגונומטריות (כולל שימוש בזהויות).  
**הערה:** שימו לב, בנושאים של חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, ייתכן שימוש בחלוקת פולינומים.

## **בחינת הבגרות:**

משך הבחינה: שעתיים.

**מבנה הבחינה:**

**פרק א':** אלגברה - בעיות מילוליות, אי-שוויונים עם ערך מוחלט, אינדוקציה.

**שאלה אחת מתוך שתיים.**

**פרק ב':** טריגונומטריה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי.

**שתי שאלות מתוך שלוש.**

תלמידים ליקויי למידה שאושר להם מבחן מותאם יענו על שלוש שאלות ללא הגבלה בין הפרקים. בשאלה בחקירת פונקציה לא יידרשו לשרטט את גרף הפונקציה כחלק מהפתרון ולענות על סעיפים הנובעים משרטוט הגרף **בלבד**.

**הערות:**

א. לא יידרשו אי-שוויונים (ערך מוחלט) עם פרמטרים.

ב. בשאלות בטריגונומטריה במרחב, לא ידרשו גופים חסומים.

ג. אם תלמיד מוסיף לשרטוט הנתון בשאלה קווי עזר נוספים ו/או אותיות נוספות הוא חייב להעתיק את השרטוט למחברת הבחינה.

ד. בשאלות בטריגונומטריה יש להסביר ולנמק בקצרה חישובים שונים, כולל חישובי זוויות.

ה. בשאלות בטריגונומטריה במישור ובמרחב חובה לציין את המשולש שאליו מתייחסים.

ו. בשימוש במשפט הסינוסים והקוסינוסים, אם יש מספר תשובות אפשריות יש לרשום את כולן. אם יש נימוק לפסילת אחת מהתשובות יש לרשום זאת.

ז. המיומנויות הנדרשות באלגברה ובגיאומטריה בשאלון 005 יכולות להידרש בשאלון 006 בנושאים של בעיות קיצון, תחום הגדרה וכד'.

ח. שאלה במבחן יכולה להיות מורכבת מכמה נושאים. למשל, סעיף א' אי-שוויון עם ערך מוחלט וסעיף ב' אינדוקציה.