

רשימת הנושאים של שאלון ד' (מס' 035004)
רמת ארבע יחידות לימוד
(על-פי חוזר מפמ"ר המתמטיקה, תשס"ו / 1)

1. טכניקה אלגברית:

לא תישאל שאלה נפרדת בנושא של טכניקה אלגברית. שליטה בטכניקה האלגברית הרשומה להלן תידרש לפתרון שאלות בנושאים השייכים לשאלון זה. יידרשו השימושים הבאים:

פירוק לגורמים (כולל נוסחאות הכפל המקוצר במעלה שנייה).

פתרון משוואות ומערכות משוואות ממעלה ראשונה ושנייה.

פתרון משוואות אי-רציונליות פשוטות העשויות להופיע בחקירת

פונקציות ובאינטגרלים (למשל: $\sqrt{x+2} = x$).

אי-שוויונים לינאריים וריבועיים.

אי-שוויון פשוט של מנה של פונקציות לינאריות. למשל, תחום ההגדרה

של פונקציות לוגריתמיות עשוי לכלול אי-שוויון מהסוג: $\frac{x-1}{x} > 0$.

2. אלגברה של חזקות:

חוקי החזקות. חזקה עם מעריך רציונלי.

שורשים: הכנסת גורם מתחת לשורש, הוצאת גורם מתוך השורש,

ביטול שורש במכנה. הפונקציות המעריכיות ותיאורן הגרפי.

משוואות מעריכיות (פתרון ללא מחשבון ופתרון עם מחשבון).

אי-שוויונים מעריכיים פשוטים – אי-שוויונים שמהם ניתן להגיע

לצורה: $a^{f(x)} \geq a^{g(x)}$ כאשר a מספר קבוע,

ומובילים לכל היותר לאי-שוויון ריבועי.

3. לוגריתמים:

לוגריתם בבסיס כלשהו, לוגריתם של מכפלה, מנה, חזקה ושורש.

מעבר לוגריתם מבסיס לבסיס. הפונקציות הלוגריתמיות ותיאורן הגרפי.

משוואות לוגריתמיות (פתרון ללא מחשבון ופתרון עם מחשבון).

אי-שוויונים פשוטים – אי-שוויונים מהם ניתן להגיע לצורה:
 $\log_a f(x) \geq \log_a g(x)$ כאשר a מספר קבוע, f ו- g פונקציות פשוטות,
 למשל: $\log_{0.2}(x^2 + 1) > \log_{0.2}(2x + 1)$, $\log_4(x^2 - 3x) > 1$,
 אשר מובילים לכל היותר לאי-שוויון ריבועי.

4. בעיות גידול ודעיכה:

גידול מעריכי ודעיכה מעריכית, זמן מחצית חיים.

5. טריגונומטריה:

הרדיאן כמידת זווית, אורך קשת ושטח גזרה. הפונקציות סינוס, קוסינוס וטנגנס
 במעגל היחידה, ותיאורן הגרפי. הקשרים בין הפונקציות הטריגונומטריות של זוויות,
 של זוויות המשלימות לזווית ישרה, של זוויות המשלימות לזווית שטוחה. מחזוריות
 הפונקציות. חישוב ערכי הפונקציות לזוויות מיוחדות. פתרון משוואות מהצורה:
 $\sin(ax + b) = c$, $\sin(ax) = b$, $\cos(ax) = b$, פתרון כללי ופתרון בתחום
 נתון. זהויות: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$. הזהויות עבור
 $\cos 2\alpha$, $\sin 2\alpha$, $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta)$, $\cos(\alpha \pm \beta)$, $\sin(\alpha \pm \beta)$.
 יידרש שימוש בזהויות לפתרון בעיות ומשוואות טריגונומטריות.

פתרון בעיות גיאומטריות:

פתרון מצולעים המתפרקים למשולשים ישרי-זווית.
 משפט הסינוסים ומשפט הקוסינוסים והשימוש בהם להתרת משולש כללי.
 נוסחת שטח המשולש: $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$.
 יישומים במישור ובמרחב הדורשים שימוש במשפטים ובהויות. חישובים במרחב של:
 זוויות, אורכים, שטחים (כמו שטח מעטפת או שטח פנים) ונפחים בגופים הישרים:
 תיבה (כולל קובייה), מנסרה, גליל, פירמידה, חרוט.
 בפתרון 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.

6. חשבון דיפרנציאלי:

נגזרות של: פונקציות פולינום, פונקציות רציונליות, פונקציות חזקה (עם מעריך רציונלי), פונקציות מעריכיות, פונקציות לוגריתמיות, פונקציות טריגונומטריות. נגזרת של סכום, מכפלה, מנה, פונקציה מורכבת (שני שלבים בלבד) של כל הפונקציות השייכות לשאלון זה.

שימושי הנגזרת לחישוב משוואת משיק, חקירת פונקציה ושרטוט סקיצה של גרף הפונקציה. החקירה תכלול תחום הגדרה, תחומי עלייה וירידה, נקודות קיצון (מקומי ומוחלט), התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה, אסימפטוטות מקבילות לצירים (בפונקציות מעריכיות ולוגריתמיות, רק עבור $\ln x$, $\log_a x$, e^x , a^x). בעיות קיצון (מכל הסוגים, כולל קיצון בקצה קטע סגור).

הערות:

- (א) הגיאומטריה הנדרשת לפתרון בעיות בטריגונומטריה ובעיות ערך קיצון בשאלון ד' 035004 כוללת את כל הנושאים בגיאומטריה: משולשים, מרובעים, מצולעים, מעגל ודמיון.
- (ב) בחשבון דיפרנציאלי ניתן לשלב פונקציות מסוגים שונים באותה שאלה. למשל: $e^{\sin x}$, $x^2 \cdot \sin x$.

7. 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 לינארית. מציאת פונקציה על-פי הנגזרת ונקודה על הפונקציה. אימות אינטגרלים על-ידי גזירה. האינטגרל המסוים. חישוב שטח בין גרף הפונקציה לציר ה- x (הפונקציה יכולה להיות חיובית, שלילית או לשנות סימן), חישוב שטח בין גרפים של שתי פונקציות, חישוב שטחים מורכבים.

הערה:

יידרשו אינטגרלים של הפונקציות הבאות: פולינומים, $(ax + b)^r$, כאשר r מספר רציונלי (כולל): $\frac{c}{ax+b}$, $\frac{c}{\sqrt{ax+b}}$, פונקציות מעריכיות, פונקציות טריגונומטריות.

מבנה הבחינה של שאלון ד' (מס' 035004)
רמת ארבע יחידות לימוד
(על-פי חוזר מפמ"ר המתמטיקה, תשס"ו / 1)

משך הבחינה: שעה ושלושה רבעים ($1\frac{3}{4}$ ש').

מבנה הבחינה:

פרק א': טריגונומטריה – במישור ובמרחב, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של הפונקציות הטריגונומטריות (כולל בעיות ערך קיצון פשוטות).

שאלה אחת מתוך שתיים.

פרק ב': שאר הנושאים בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, אלגברה של חזקות ולוגריתמים, בעיות גידול ודעיכה.

שתי שאלות מתוך שלוש.

הערות:

- בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי יש לדעת את כל הטכניקה האלגברית של משוואות ואי-שוויונים הנחוצים לצורכי תחום הגדרה, נקודות אפס ונקודות קיצון בפונקציות השייכות לשאלון זה.
- אם תלמיד מוסיף לשרטוט הנתון בשאלה קווי עזר נוספים ו/או אותיות נוספות הוא חייב להעתיק את השרטוט למחברת הבחינה.
- בטריגונומטריה יש להסביר ולנמק **בקצרה** חישובים שונים, כולל חישובי זוויות.
- בטריגונומטריה במישור ובמרחב חובה לציין את המשולש שאליו מתייחסים.
- בשימוש במשפט הסינוסים והקוסינוסים, אם יש מספר תשובות אפשריות, יש לרשום את כולן. אם יש נימוק לפסילת אחת מהתשובות יש לרשום זאת.
- שאלה במבחן יכולה להיות מורכבת מכמה נושאים. למשל, סעיף (א) חקירת פונקציה וסעיף (ב) חישוב שטח.
- בפונקציות המוגדרות בתחום סגור, יש לבדוק תמיד את ערכי הפונקציה בקצות הקטע, להתייחס לסוג הקיצון בקצה, ולקבוע אם הוא מקומי או מוחלט.
- בציון הנגזרת השנייה של פונקציה מנה אין להתעלם מהמכנה. אם גוזרים רק את המונה יש לסמן זאת באופן ברור ולהסביר מדוע פעולה זו מספיקה כדי לקבוע את סוג הקיצון.

* * * * *

מומלץ להתעדכן מדי פעם באתר מפמ"ר המתמטיקה:

http://cms.education.gov.il/educationcms/units/mazkirut_pedagogit/matematika/