דגשים לקראת בחינת הבגרות במתמטיקה מועד חורף

להלן מסמך סיכום עם מספר עקרונות ודגשים בבדיקת הבחינה בשאלונים 803-807, לא ראינו לנכון לדבר על שאלונים 802-801 מכיוון שאלו שאלונים בסיסיים ביותר ודיברנו עליהם רבות בשיעור, באם בכל זאת יש לכם שאלה אתם יודעים שאפשר לפנות אלינו בכתובת המייל של המתרגלים:

$math - teacher@bagrutonline.co.il$

ראינו לנכון לציין כמה דברים שלרוב תלמידים נופלים בהם, אנא שימו לב לדגשים בהתאם לשאלון ולרמה אליהם אתם רשומים. תלמידי שאלון 807 יש לשים דגש מיוחד על ההערות לגבי הנוסחאות בוקטורים הנתונים בדף הנוסחאות. כל התלמידים מתבקשים לעבור על דף הנוסחאות.

עקרונות כללים בבדיקת הבחינה

להלן מספר עקרונות כלליים בבדיקת הבחינה, עקרונות אלו תקפים לכל התלמידים בכל רמות הלימוד (5-3 יח"ל):

1. יש לציין איזה חלק בבחינה הוא טיוטה, באם לא צוין במפורש שהפתרון הוא "טיוטה" הפתרון יחשב לפתרון של התרגיל.
2. במקרים של טעות קריטית תפסל כל השאלה, דוגמה טובה לכך היא קבלת הסתברות שגדולה מ- 1 ושימוש בתוצאה זו בהמשך.
3. ניקוד הסעיפים בשאלה אינו מתחלק שווה בשווה, הניקוד תלוי במורכבות הסעיף.
4. אם במהלך הפתרון הנבחן ביצע פעולה לא חוקית ובכל זאת קיבל תשובה נכונה הנבחן יקנס על כך. דוגמה טובה לכך היא חילוק המשוואה $x^2 - x = 0$ ללא ציון $x \neq 0$.
5. בשינוי רמת קושי התרגיל בגלל העתקה לא נכונה של התרגיל הנבחן יקנס בצורה משמעותית.
6. יש לציין את היחידות בשאלה (במידה ואתם עובדים ביחידות של ראדיאנים אין צורך לרשום זאת).
7. יש לפרט כל שלב בפתרון, גם אם הפתרון נראה לכם טריוויאלי יש לפרט את החישוב.

8. במידה וקיבלתם מספר תשובות שחלקן אינן נכונות, יש לפסול את התשובות שאינן נכונות.

9. ניתן להגיע לתשובה על ידי ניסוי וטעייה בתנאי שמראים את כל הנסיונות (כמו שראינו בשיעורי האסימפטוטות, כאשר אנו רוצים למצוא אסימפטוטה אופקית (שאלונים 804־807) אפשר לבדוק את התנהגות הפונקציה כאשר $x \to \pm\infty$ ע"י הצבת ערכים כגון $x = ... - 1000, -100, -10, 10, 100, 1000...$).

10. שימוש בטכניקות או בידע שאינו בתכנית הלימודים חייב הסבר של הנבחן ופירוט מדוע אפשר להשתמש בטכניקה זו. בשיעורים למדנו שתי טכניקות שאינן בתכנית הלימודים:

   (א) (שאלונים 807־804) כלל לופיטל לחישוב גבולות כאשר הגבול מהצורה של $\frac{\pm\infty}{\pm\infty}$. יש לפרט שמכיוון שהגבול מהצורה הנ"ל ניתן להשתמש בכלל לופיטל.

   (ב) (שאלון 807) מכפלה וקטורית (שיטת הקרוס) לחישוב וקטור מאונך לשני וקטורים נתונים. עשינו שימוש בשיטה זו בעיקר למציאת וקטור המקדמים (הנורמל) של מישור, כמובן שאפשר להשתמש בשיטה זו בכל פעם שאתם רוצים למצוא וקטור המאונך לשני וקטורים נתונים. יש להסביר בהרחבה בהתאם למה שדיברנו עליו בשיעור.

11. נבחן שטעה במציאת תחום ההגדרה בשאלה בחדו"א ולכן הפתרון ישתנה משמעותית ייקנס לא רק בסעיף תחום ההגדרה אלא בסעיפים נוספים. כפי שהסברתי בשיעור, ההמלצה שלי היא להציב מספרים ולבדוק את תחום ההגדרה לאחר מציאתו.

12. בחקירת פונקציות טריגונומטריות הפתרון חייב להיות ברדיאנים.

13. באם הנבחן לא התייחס לנגזרת הפנימית בשאלות בחדו"א יפסיקו לבדוק את השאלה כולה.

14. בשרטוט לא נכון של הפונקציה בחדו"א לא תקבלו ניקוד כלל עבור סעיף זה.

15. במידה והנבחן שכח לרשום את האיבר החופשי C בביצוע אינטגרציה יפסלו את הסעיף.

16. במידה והנבחן שכח לרשום dx באינטגרלי או סוגריים במקום הנכון הנבחן ייקנס ב־5%. לדוגמה, במקום לרשום את האינטגרל $\int 3x + 2dx$ יש לרשום $\int (3x + 2)dx$.

17. בחישוב שטח, באם טעיתם בפונקציה העליונה והתחתונה וקיבלתם שטח שלילי ובחרתם להשתמש בערך מוחלט לקבלת שטח חיובי עליכם לרשום בשרשרת השוויונות כולה ערכים מוחלטים, אין לרשום ערך מוחלט על התוצאה בלבד.

18. במידה והנבחן שכח לרשום π בחישוב נפח גוף הסיבוב יורידו 10% מהציון.

19. בבעיות קיצון 50% מהניקוד ניתן על בניית פונקציית מטרה נכונה. אי בדיקת הקיצון בעזרת נגזרת שנייה או טבלה גוררת הורדה של 10% מהציון.

20. בבעיות בגיאומטריה (אוקלידית ואנליטית) וטריגונומטריה חובה לרשום לאיזה משולש הכוונה, באם לא תרשמו זאת לא תקבלו ניקוד לכל הסעיף.

21. בשגיאת זיהוי הזווית הנכונה במרחב (טריגונומטריה במרחב) יפסיקו לבדוק את השאלה כולה.

22. בהסתברות יש להגדיר בצורה מפורשת את המאורעות.

23. בהתפלגות נורמלית (שאלונים 801-802) יש למלא במחברת את הגרף בשלמות (המשתנה והאחוזים) ולהסביר כל סעיף.

24. בגיאומטריה במישור (שאלונים 804 ו- 806) יש לנמק כל שלב על ידי ציטוט משפט מתאים.

25. בטריגונומטריה אין להשאיר תשובות מהצורה $\sin(90^0-\alpha)$ או $\cos(\pi-\alpha)$ על הנבחן להשתמש בזהויות המתאימות ולרשום את הפתרון בצורה מסודרת!

דרך השלום 7, תל אביב | טלפון: 1-700-700-893 | פקס: 077-4702657

אתר: www.bagrutonline.co.il | דוא"ל: office@bagrutonline.co.il

שאלון 803 (40% מהציון הסופי)

בשאלון זה 6 שאלות, 2-1 שאלות בפרק א' של הבחינה, 2-1 שאלות בפרק ב' של הבחינה ושלוש שאלות בפרק ג' של הבחינה. על הנבחן לענות על 4 שאלות מתוך 6. הנושאים בכל אחד מהפרקים:

1. פרק א':
   (א) בעיות מילוליות בתחום קנייה ומכירה.
   (ב) בעיות מילוליות בתחום בעיות תנועה.
   (ג) בעיות מילוליות בתחום בעיות בהנדסה.
2. פרק ב' - גיאומטריה אנליטית (כולל מעגלים).
3. פרק ג' - חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי (חדו"א).

בפרק א' של הבחינה למדנו את כל הנושאים לעומק, מלבד בעיות בהנדסה במרחב, מניסיון אין הרבה שאלות מילוליות בהנדסת המרחב ולתלמידים לרוב קל יותר בבעיות מילוליות אחרות ולכן בחרנו השנה שלא ללמד נושא זה, באם בכל זאת תלמידים רוצים ללמוד נושא זה נשמח לעזור.

דגשים בשאלון 803

- בשאלות מילוליות בתחום בעיות בהנדסה הרבה פעמים יש שימוש במשפט פיתגורס ולכן כאשר אתם מזהים משולש ישר זווית יש להשתמש במשפט פיתגורס. אם a ו- b הם ניצבים במשולש ישר זווית ו- c הוא היתר אז מתקיים משפט פיתגורס $a^2+b^2=c^2$.
- משוואת מעגל כללי בגיאומטריה אנליטית היא $(x-a)^2+(y-b)^2=R^2$, כך ש- R הוא רדיוס המעגל (המרחק ממרכז המעגל לכל נקודה על שפת המעגל) והנקודה (a,b) היא מרכז המעגל.
- בישרים מאונכים מתקיים שמכפלת השיפועים היא (-1), ז"א שאם שיפועו של ישר הוא m_1 ושיפועו של ישר אחר הוא m_2 והישרים מאונכים אז מתקיים $m_1\cdot m_2=(-1)$.
- ניתן למצוא משוואת ישר בעזרת שיפוע ונקודה או בעזרת שתי נקודות. נזכיר שבהינתן שתי נקודות $A(x_A,y_A),\ B(x_B,y_B)$ אז נחשב את השיפוע בעזרת $m_{AB}=\frac{y_A-y_B}{x_A-x_B}$ ואת משוואת הישר נחשב לפי $y-y_A=m_{AB}(x-x_A)$ או $y-y_B=m_{AB}(x-x_B)$.
- בחקירה של פונקציה עם שורשים (שורש מסדר שני) יש לשים לב לכך שמותר להציב בשורש אפס ולכן תחום ההגדרה של ביטוי מהצורה $\sqrt{x}$ הוא $x\geq 0$.
- כאשר תחום ההגדרה הוא $x\neq a$ אז יש לחשוד לקיום אסימפטוטה מהצורה $x=a$, למדנו בשיעור כיצד לבדוק שזו אכן אסימפטוטה.
- אינטגרלים שידרשו בשאלון הם אינטגרלים של פולינומים בלבד, נסתכל על שני האינטגרלים הבאים לדוגמה:

$$\int(5x^2+3x+1)dx=\frac{5x^3}{3}+\frac{3x^2}{2}+1\cdot x+c=1\frac{2}{3}x^3+1.5x^2+x+c$$

$\int(10x^{10}+5x^4+3x^2+x+1)dx=\frac{10x^{11}}{11}+\frac{5x^5}{5}+\frac{3x^3}{3}+\frac{x^2}{2}+x+c=$
$\frac{10}{11}x^{11}+x^5+x^3+0.5x^2+x+c$

- בחישוב שטח בעזרת אינטגרלים כנראה שיביאו שטח מורכב לחישוב ולכן יש לחלקו למספר שטחים. ראינו שבאם נרצה לחשב שטח בעזרת אינטגרל נעשה אינטגרציה של פונקציה עליונה מינוס פונקציה תחתונה בגבולות השטח, במילים אחרות אם $f(x)$ מעל $g(x)$ בתחום $x_1<x<x_2$ אז השטח S הוא:

$S=\int_{x_1}^{x_2}[f(x)-g(x)]dx$

שאלון 804 (65% מהציון הסופי)

בשאלון זה 9 שאלות, שלוש שאלות בפרק א' של הבחינה, שלוש שאלות בפרק ב' של הבחינה ושלוש שאלות בפרק ג' של הבחינה. על הנבחן לענות על 2 שאלות מתוך שלוש בכל פרק בבחינה. הנושאים בכל אחד מהפרקים:

1. פרק א' (תהיה שאלה בכל נושא):
   (א) שאלות מילוליות.
   (ב) גיאומטריה אנליטית.
   (ג) הסתברות.
2. פרק ב':
   (א) גיאומטריה (אוקלידית).
   (ב) טריגונומטריה. יכול להיות שילוב של שאלה בטריגו' וגיאומטריה.
3. פרק ג':
   (א) חדו"א של פולינומים.
   (ב) חדו"א של שורש ריבועי.
   (ג) חדו"א של פונקציות רציונאליות.

בחלק א' של הבחינה למדנו את כל הנושאים מלבד שאלות מילוליות, מניסיון לתלמידים קל הרבה יותר עם הסתברות וגיאומטריה אנליטית, ולכן אין לכם בחירה בחלק א' של הבחינה. בחלקים ב' ו־ג' למדנו את כל הנושאים לבחינה. אציין שהשאלות בגיאומטריה אנליטית הן שאלות פשוטות מאוד שבדר"כ נפתרות על ידי שני עקרונות עיקריים.

דגשים בשאלון 804

- בבעיות קיצון (פרק ג' של הבחינה) יש לבנות פונקציית מטרה ולגזור אותה למציאת נקודות החשודות כנקודות קיצון, לאחר מכן אפשר לבדוק בעזרת נגזרת שנייה או טבלה.
- משפטים שחוזרים על עצמם בתדירות גבוהה בגיאומטריה:
  - במשולש שווה שוקיים התיכון לבסיס מתלכד עם הגובה וחוצה זווית הראש.
  - משפט תאלס, המשפט ההפוך למשפט תאלס והרחבותיו.
  - משפט חוצה זווית פנימית במשולש.
  - יחסי דימיון הנובעים כתוצאה מדימיון משולשים.
  - משולשים ומרובעים חוסמים וחסומים במעגל.
  - זוויות במעגל (זווית פנימית, זווית חיצונית, זווית מרכזית וזווית היקפית).
- משפטים שחוזרים על עצמם בתדירות גבוהה בטריגונומטריה:
  - משפט הקוסינוסים.

- משפט הסינוסים.

- בטריגונומטריה לעיתים קרובות נעבוד עם התרת משולשים כלליים למשולשים ישרי זווית.
- בפרק ב' של הבחינה, אם נתונים לכם נתונים בצורה מספרית (לא כפרמטר) וביחד עם זווית קרוב לוודאי שהשאלה היא שאלה הדורשת שימוש בטריגונומטריה וגיאומטריה, לרוב שאלות 5 ו־ 6 הן שאלות מסוג זה.
- ראינו מספר נוסחאות לחישוב שטח משולש, דגש מיוחד על חישוב שטח משולש בעזרת זווית בין הצלעות (הנוסחה נתונה בדף הנוסחאות).
- בהסתברות יש לשים לב מתי מדובר על הסתברות מותנה (דיברנו על כך רבות בשיעורים ובשיעורים הפרטיים) ומתי מדובר על חיתוך מאורעות בטבלה. לעיתים קרובות במידה והתבלבלתם בין חיתוך מאורעות להסתברות מותנה הטבלה תצא לא הגיונית (סכום הסתברויות גדול מ־ 1).
- כפי שבוודאי שמתם לב, בחלק מהמבחנים השאלה בהסתברות עוסקת בסעיף אחד בטבלה ובסעיף אחר בעץ הסתברויות.
- בנגזרות ארוכות מאוד (בדר"כ מדובר על נגזרת של מנה) מומלץ לחלק את הגזירה לשלבים, ז"א לרשום בנפרד את הנגזרת של המונה ואת הנגזרת של המכנה ואז לעבוד לפי נגזרת של מנה, קרי $(\frac{f(x)}{g(x)})' = \frac{f'(x)\cdot g(x) - f(x)\cdot g'(x)}{g^2(x)}$. שיטה זו מומלצת במיוחד כאשר יש שורש בנוסף לכל.
- בחקירה של פונקציות בתחום סגור או חצי סגור (ז"א פונקציות המוגבלות בתחום מסוים עבור ערכי x) יש לשים לב שאתם רושמים גם את נקודות הקיצון שבקצוות![1]
- לא לשכוח שנגזרות מורכבות אנו כופלים בנגזרת פנימית ואילו באינטגרלים של פונקציות מורכבות אנו מחלקים בנגזרת פנימית.
- בחקירת פונקציה טריגונומטרית או בפתרון משוואה טריגונומטרית יש לציין ש־ $k = (..., -2, -1, 0, 1, 2, ...)$, ז"א k יכול לקבל ערכים שלמים בלבד (חיוביים ושליליים), באם לא תציינו זאת במפורש יורידו לכן נקודות על כך.

[1] דבר זה בא לידי ביטוי במיוחד בפונקציות עם שורשים.

שאלון 805 (35% מהציון הסופי)

בשאלון זה 5 שאלות, שתי שאלות בפרק א' של הבחינה ושלוש שאלות בפרק ב' של הבחינה. על הנבחן לענות על 1 שאלות מתוך שתיים בפרק א' של הבחינה ו־2 שאלות מתוך שלוש בפרק ב' של הבחינה. הנושאים בכל אחד מהפרקים:

1. פרק א' (תהיה שאלה בכל נושא):

   (א) סדרות.

   (ב) טריגונומטריה במרחב.

2. פרק ב':

   (א) בעיות גידול ודעיכה.

   (ב) חדו"א של פונקציות טריגונומטריות.

   (ג) חדו"א של פונקציות חזקה.

   (ד) חדו"א של פונקציות מעריכיות.

   (ה) חדו"א של פונקציות לוגריתמיות.

דגשים בשאלון 805:

- בטריגונומטריה במרחב תשאלו בעיקר על זווית בין ישר למישור. כפי שציינתי בשיעור יש לעבוד עם ההגדרות ולא עם האינטואיציה.
- בחקירת פונקציות יש לשים לב לאסימפטוטות ולבדוק האם הפונק' חותכת את האסימפטוטה המקבילה לציר ה־ x, $y = a$.
- בחקירה של פונקציות טריגונומטריות ובכלל בפונק' יש לשים לב לתחום ההגדרה של הפונקציה.
- מומלץ לבדוק קיצון בעזרת טבלה, לעיתים (במיוחד בבעיות עם פרמטרים) קל יותר לבדוק את הקיצון בעזרת נגזרת שנייה.
- מציאת נקודות החשודות כנקודות פיתול ע"י השוואת הנגזרת השנייה לאפס, יש לבדוק בעזרת נגזרת שלישית.
- בשאלות גידול ודעיכה אם טעיתם ופתרתם בעיית גידול במקום דעיכה (או להיפך) לא ינתנו כלל נקודות לשאלה זו.
- בחקירת פונקציה טריגונומטרית או בפתרון משוואה טריגונומטרית יש לציין ש־ $k = (..., -2, -1, 0, 1, 2, ...)$, ז"א k יכול לקבל ערכים שלמים בלבד (חיוביים ושליליים), באם לא תציינו זאת במפורש יורידו לכן נקודות על כך.

דרך השלום 7, תל אביב | טלפון: 1-700-700-893 | פקס: 077-4702657

אתר: www.bagrutonline.co.il | דוא"ל: office@bagrutonline.co.il

שאלון 806 (60% מהציון הסופי)

בשאלון זה 9 שאלות, שלוש שאלות בפרק א׳ של הבחינה, שלוש שאלות בפרק ב׳ של הבחינה ושלוש שאלות בפרק ג׳ של הבחינה. על הנבחן לענות על 2 שאלות מתוך שלוש בכל פרק בבחינה. הנושאים בכל אחד מהפרקים:

1. פרק א׳ (תהיה שאלה בכל נושא):

   (א) שאלות מילוליות.

   (ב) הסתברות.

   (ג) סדרות.

2. פרק ב׳:

   (א) גיאומטריה (אוקלידית).

   (ב) טריגונומטריה. יכול להיות שילוב של שאלה בטריגו׳ וגיאומטריה.

3. פרק ג׳:

   (א) חדו״א של פולינומים.

   (ב) חדו״א של שורש ריבועי.

   (ג) חדו״א של פונקציות רציונאליות.

   (ד) חדו״א של פונקציות טריגונומטריות.

בחלק א׳ של הבחינה למדנו את כל הנושאים מלבד שאלות מילוליות, מניסיון לתלמידים קל הרבה יותר עם סדרות והסתברות, ולכן אין לכם בחירה בחלק א׳ של הבחינה. בחלקים ב׳ ו־ג׳ למדנו את כל הנושאים לבחינה. אציין שיש סבירות מאוד גבוהה לשאלה של חקירת פונק׳ טריגו׳.

דגשים בשאלון 806

- בבעיות קיצון (פרק ג׳ של הבחינה) יש לבנות פונקציית מטרה ולגזור אותה למציאת נקודות החשודות כנקודות קיצון, לאחר מכן אפשר לבדוק בעזרת נגזרת שנייה או טבלה.

- משפטים שחוזרים על עצמם בתדירות גבוהה בגיאומטריה:

  – במשולש שווה שוקיים התיכון לבסיס מתלכד עם הגובה וחוצה זווית הראש.
  – משפט תאלס, המשפט ההפוך למשפט תאלס והרחבותיו.
  – משפט חוצה זווית פנימית במשולש.
  – יחסי דימיון הנובעים כתוצאה מדימיון משולשים.
  – משולשים ומרובעים חוסמים וחסומים במעגל.
  – זוויות במעגל (זווית פנימית, זווית חיצונית, זווית מרכזית וזווית היקפית).

- משפטים שחוזרים על עצמם בתדירות גבוהה בטריגונומטריה:

דרך השלום 7, תל אביב | טלפון: 1-700-700-893 | פקס: 077-4702657

אתר: www.bagrutonline.co.il | דוא"ל: office@bagrutonline.co.il

- משפט הקוסינוסים.
- משפט הסינוסים.

- אם נתונים לכם נתונים בצורה מספרית (לא כפרמטר) וביחד עם זווית קרוב לוודאי שהשאלה היא שאלה הדורשת שימוש בטריגונומטריה וגיאומטריה, לרוב שאלות 5 ו־ 6 הן שאלות מסוג זה.
- ראינו מספר נוסחאות לחישוב שטח משולש, דגש מיוחד על חישוב שטח משולש בעזרת זווית בין הצלעות (הנוסחה נתונה בדף הנוסחאות).
- בהסתברות יש לשים לב מתי מדובר על הסתברות מותנה (דיברנו על כך רבות בשיעורים ובשיעורים הפרטיים) ומתי מדובר על חיתוך מאורעות בטבלה. לעיתים קרובות במידה והתבלבלתם בין חיתוך מאורעות להסתברות מותנה הטבלה תצא לא הגיונית (סכום הסתברויות גדול מ־ 1).
- כפי שבוודאי שמתם לב, בחלק מהמבחנים השאלה בהסתברות עוסקת בסעיף אחד בטבלה ובסעיף אחר בעץ הסתברויות.
- באם הינכם רואים אינטגרל מורכב ואתם מזהים שלא ניתן לפתור אותו בצורה ישירה כנראה שמדובר על אינטגרל הנפתר ע"י הצבה, אם גם זה לא עובד אז כנראה שמדובר על אינטגרל הנפתר ע"י חילוק פולינום (אינטגרלים כאלו נתונים בצורה של פונקציית מנה שבה יש פולינו במונה ובמכנה).
- בנגזרות ארוכות מאוד (בדר"כ מדובר על נגזרת של מנה) מומלץ לחלק את הגזירה לשלבים, ז"א לרשום בנפרד את הנגזרת של המונה ואת הנגזרת של המכנה ואז לעבוד לפי נגזרת של מנה, קרי $(\frac{f(x)}{g(x)})' = \frac{f'(x)\cdot g(x)-f(x)\cdot g'(x)}{g^2(x)}$. שיטה זו מומלצת במיוחד כאשר יש שורש בנוסף להכל.
- בחקירה של פונקציות בתחום סגור או חצי סגור (ז"א פונקציות המוגבלות בתחום מסוים עבור ערכי x) יש לשים לב שאתם רושמים גם את נקודות הקיצון שבקצוות![2]
- לא לשכוח שנגזרות מורכבות אנו כופלים בנגזרת פנימית ואילו באינטגרלים של פונקציות מורכבות אנו מחלקים בנגזרת פנימית.
- בחקירת פונקציה טריגונומטרית או בפתרון משוואה טריגונומטרית יש לציין ש־ $k = (..., -2, -1, 0, 1, 2, ...)$, ז"א k יכול לקבל ערכים שלמים בלבד (חיוביים ושליליים), באם לא תציינו זאת במפורש יורידו לכן נקודות על כך.

[2] דבר זה בא לידי ביטוי במיוחד בפונקציות עם שורשים.

שאלון 807 (40% מהציון הסופי)

בשאלון זה חמש שאלות, שלוש שאלות בפרק א' של הבחינה ושתי שאלות בפרק ב' של הבחינה. על הנבחן לענות על 2 שאלות מתוך שלוש בפרק א' ועל 1 שאלות מתוך שתיים בפרק ב' של הבחינה. הנושאים בכל אחד מהפרקים:

1. פרק א':
   (א) וקטורים.
   (ב) טריגונומטריה במרחב.
   (ג) גיאומטריה אנליטית.
   (ד) מספרים מרוכבים (יש לדעת סדרות משאלון 806 וטריגונומטריה).
2. פרב ב':
   (א) בעיות גידול ודעיכה.
   (ב) חדו"א (חזקות עם מעריך רציונאלי,פונק' מעריכיות ופונק' לוגריתמיות).

בחלק א' של הבחינה למדנו את כל הנושאים מלבד מספרים מרוכבים, אך מי שרצה נפתחו עבורו השיעורים במספרים מרוכבים. לפי שנים קודמות ניתן לראות שבדר"כ אין שאלה אחת שעוסקת רק במספרים מרוכבים, לרוב יש שאלה עם סעיף במספרים מרוכבים וסעיף נוסף בטריגונומטריה במרחב או וקטורים (לעתים יש גם סעיף בגיאומטריה אנליטית). לעיתים (בדומה לשנה שעברה) אין כלל סעיף במספרים מרוכבים.

בחלק ב' של הבחינה למדנו את כל הנושאים. שימו לב שעלה שיעור השלמה בנושא חקירת פונקציה עם מעריך רציונאלי (שורש שאינו מסדר שני).

דגשים בשאלון 807

- מספר תלמידים שאלו אותי האם יש לדעת חדו"א של פונקציות טריגונומטריות לשאלון זה, התשובה היא כן, **יש לדעת את כל הנושאים של שאלון 806**, אך אציין שראיתי מספר מאוד בודד של בחינות בהן היו פונקציות טריגונומטריות. ניתן למצוא בתחתית המסמך תזכורת לגבי חדו"א של פונק' טריגו'.
- לפעמים נצטרך להיעזר בחקירה בזוגיות ואי זוגיות הפונקציה (נציין שישנן פונק' שאינן זוגיות ואינן אי זוגיות). פונקציה זוגית היא פונקציה המקיימת $f(-x) = f(x)$, פונקציה אי זוגית היא פונקציה המקיימת $f(-x) = -f(x)$.
- יש לדעת את הקשר בין גרף הפונקציה וגרף הנגזרת. לפעמים ישנן שאלות בהן נתון גרף הנגזרת ואנחנו צריכים להסיק על גרף הפונקציה מתוך גרף הנגזרת.
- בדף הנוסחאות ניתן למצוא, בין היתר, את הנוסחאות למרחק בין נקודה למישור, זווית בין ישר למישור וזווית בין מישורים, נוסחאות אלו נתונות בצורה קצת שונה ממה שראינו בשיעור. בנוסחאות מציגים את המישורים בצורה $\underline{v} \cdot \underline{x} + e = 0$ כך שמתקיים שהוקטור $\underline{v}$ הוא וקטור המקדמים של המישור (ז"א וקטור הנורמל $(\underline{v} = (A, B, C)$), $\underline{x} = (x, y, z)$ ו־e הוא האיבר החופשי D במשוואת המישור. מתקיים:

$$\underline{v} \cdot \underline{x} + e = Ax + By + Cz + D = 0$$

- ראינו בשיעור נוסחה לחישוב מרחק נקודה מישר, לא מומלץ להשתמש בנוסחה זו מכיוון שהיא מאוד ארוכה ומסורבלת, לחילופין ניתן לחשב מרחק נקודה מישר בעזרת בעיית קיצון (השוואת הנגזרת של פונקציית המטרה לאפס ובדיקה בעזרת נגזרת שנייה) בה אנו דורשים שהמרחק יהיה מינימלי (דיברנו על כך רבות בשיעור).
- בטריגונומטריה במרחב ראינו שעל מנת לחשב זווית בין מישורים יש קודם להוריד אנכים לישר החיתוך של המישורים, הזווית בין האנכים היא הזווית בין המישורים. בשום פנים ואופן לא לעבוד בצורה "אוטומטית", זהו מתכון בטוח לפסילת השאלה (זכורה לי במיוחד שאלה שבה התבקשנו למצוא זווית בין מישורים בפירמידה משולשת בה הבסיס הוא מש"צ והפאות הן מש"ש).
- כאשר אתם לא מצליחים לפתור אינטגרל בצורה ישירה קרוב לוודאי שניתן לפתור את האינטגרל בעזרת הצבה u ושינוי משתנה האינטגרציה ל- du.
- בחקירה של פונקציות בתחום סגור או חצי סגור (ז"א פונקציות המוגבלות בתחום מסוים עבור ערכי x) יש לשים לב שאתם רושמים גם את נקודות הקיצון שבקצוות![3]
- בשאלות גידול ודעיכה אם טעיתם ופתרתם בטעות בעיית גידול במקום דעיכה (או להיפך) לא ינתנו כלל נקודות לשאלה זו.
- בשאלות בגיאומטריה אנליטית ובוקטורים אל תשכחו שיש נוסחה לחישוב מרחק נקודה ממישור ומרחק נקודה מישר, דבר זה בא לידי ביטוי במיוחד בשאלות בהן יש פירמידה ויש לחשב את נפח הפירמידה. בשביל לחשב נפח פירמידה יש למצוא את גובהה, את הגובה ניתן למצוא בעזרת מרחק נקודה ממישור (קדקוד הפירמידה והמישור הוא בסיס הפירמידה).

[3] דבר זה בא לידי ביטוי במיוחד בפונקציות עם שורשים.

להלן תזכורת בנושא חדו"א של פונקציות טריגונומטריות, פתרונות כלליים של משוואות טריגונומטריות (k הוא מספר שלם כך שמתקיים $k = \{..., -2, -1, 0, 1, 2, ...\}$) ופתרונות מיוחדים של הפונקציות הטריגונומטריות:

$$\frac{d[\sin(f(x))]}{dx} = \cos(f(x)) \cdot f'(x) \qquad \int \sin(f(x))dx = -\frac{\cos(f(x))}{f'(x)} + c$$

$$\frac{d[\cos(f(x))]}{dx} = -\sin(f(x)) \cdot f'(x) \qquad \int \cos(f(x))dx = \frac{\sin(f(x))}{f'(x)} + c$$

$$\frac{d[\tan(f(x))]}{dx} = \frac{1}{\cos^2(f(x))} \cdot f'(x) \qquad \int \frac{dx}{\cos^2(f(x))} = \frac{\tan(f(x))}{f'(x)} + c$$

$$\sin(x) = a \ \rightarrow \begin{cases} x_1 = \alpha + 2\pi k \\ x_2 = \pi - \alpha + 2\pi k \end{cases} \qquad \begin{cases} \sin(x) = 0 \ \rightarrow \ x = \pi k \\ \sin(x) = 1 \ \rightarrow \ x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k \\ \sin(x) = -1 \ \rightarrow \ x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k \end{cases}$$

$$\cos(x) = a \ \rightarrow \begin{cases} x_1 = \alpha + 2\pi k \\ x_2 = -\alpha + 2\pi k \end{cases} \qquad \begin{cases} \cos(x) = 0 \ \rightarrow \ x = \frac{\pi}{2} + \pi k \\ \cos(x) = 1 \ \rightarrow \ x = 2\pi k \\ \cos(x) = -1 \ \rightarrow \ x = \pi + 2\pi k \end{cases}$$

$$\tan(x) = a \ \rightarrow x = \alpha + \pi k \qquad \tan(x) = 0 \ \rightarrow \ x = \pi k$$