

הקדמה

ספר זה, מכיל את כל חומר הלימוד במתמטיקה לשאלון ג' 035003, השאלון המשותף לתלמידי 3 ו-4 יחידות לימוד.

הספר נכתב בהתאם לתוכנית הלימודים של שאלון ג' 035003, כפי שנוסחה והובהרה בחוזר מפמ"ר המתמטיקה תשס"ו / 1, ומופיעה בעמודים 9 - 7 בספר.

בספר שבעה חלקים:

- חלק א': טכניקה אלגברית..... 10 - 27
- חלק ב': בעיות מילוליות..... 28 - 76
- חלק ג': גיאומטריה אנליטית..... 77 - 169
- חלק ד': התנהגות פונקציות..... 170 - 212
- חלק ה': חשבון דיפרנציאלי..... 213 - 438
- חלק ו': חשבון אינטגרלי..... 439 - 534
- חלק ז': 60 מבחני חזרה ונספחים..... 535 - 742

בכל חלק מספר נושאים וכל נושא חולק לפרקים רבים. בכל פרק דוגמאות פתורות רבות ושאלות לעבודה עצמית עם תשובות סופיות. שאלות קשות סומנו ב- *.

למהדורה זו נוספו שלושה נספחים ובהם בעיות נוספות לתרגול בנושאים: "התנהגות פונקציות" ו"חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי". נספחים א' ו-ב' כוללים שאלות חדשות ברמת בחינות הבגרות. נספח ג' התווסף בעקבות הפרסום באתר האינטרנט של המפמ"ר למתמטיקה, לפיו: "אחת מהשאלות בבחינה בפרק חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, תיבנה על בסיס שאלה מפרק ג' של המאגר". כמו כן נוספו למהדורה זו 9 בחינות חדשות שהן בחינות הבגרות מהמועדים האחרונים, עם שינויי מספרים.

שים לב שפרק 10 (העוסק בפרבולה), ופרקים 29 ו-37 (העוסקים בחדו"א של הפונקציה המעריכית) הוצאו מתוכנית הלימודים של שאלון ג' 035003 (לפי חוזר מפמ"ר תשס"ו / 1). חשוב לציין ש-636 העמודים הראשונים שבספר זה, זהים לעמודים שבמהדורה הקודמת, פרט לשאלות שהוחלפו בבחינות 51 - 1, כיוון שעסקו בנושאים שהוצאו מתוכנית הלימודים.

תודה למורים: שחר זק, גילה מנור, מנדל ליקינד ואריה אופיר שעזרו לי רבות בהכנת ספר זה. לבסוף, תודה לאלון קרפן, שהקליד את החומר ותרם רבות מהידע המתמטי שלו לעיצוב הסופי של הספר.

גבי יקואל, קרית ביאליק

מהדורת שכפול סיוון תשס"ז, יוני 2007

תוכן העניינים

תוכנית הלימודים ומבנה הבחינה של שאלון ג' 035003 לפי חוזר ס"ו / 1 7 - 9

10 – 27

חלק א': טכניקה אלגברית

- פרק 1: טכניקה אלגברית (חזרה)** 10 - 27
- א. משוואה לינארית בנעלם אחד 10
- ב. מערכת של שתי משוואות לינאריות בשני נעלמים 11
- ג. משוואה ריבועית בנעלם אחד 14
- ד. משוואה ממעלה שלישית ויותר 22
- ה. מערכות משוואות בשני נעלמים המובילות לפתרון משוואה ריבועית 23
- ו. משוואות פשוטות המכילות ביטוי עם $\sqrt{x}$ 26

28 – 76

חלק ב': בעיות מילוליות

- פרק 2: בעיות קנייה ומכירה** 28 - 34
- פרק 3: בעיות תנועה** 35 - 44
- פרק 4: בעיות הנדסיות במישור** 45 - 54
- פרק 5: בעיות הנדסיות במרחב** 55 - 76
- א. בעיות עם תיבה 55
- ב. בעיות עם מנסרה משולשת 64
- ג. בעיות עם גליל 72

77 – 169

חלק ג': גיאומטריה אנליטית

- פרק 6: מרחק בין שתי נקודות** 77 - 83
- פרק 7: שיעורי אמצע של קטע** 84 - 90
- פרק 8: משוואת הקו הישר** 91 - 123
- א. משוואה מפורשת של קו ישר 91
- ב. משוואה כללית של קו ישר 96

100	ג. שיטות נוספות למציאת משוואה של קו ישר.....
100	1. פתרון של מערכת משוואות.....
100	2. שימוש בנוסחה $y - y_1 = m \cdot (x - x_1)$
105	ד. מצבים הדדיים מיוחדים בין ישרים: ישרים מקבילים.....
111	ה. מצבים הדדיים מיוחדים בין ישרים: ישרים מאונכים.....
	ו. שאלות חזרה מבחינות בגרות (עם שינויי מספרים)
120	בנושא משוואת הקו הישר.....
124 - 154	פרק 9: המעגל
124	א. מעגל קנוני, מעגל כללי.....
130	ב. מצבים הדדיים בין ישר ומעגל ובין מעגלים.....
130	1. ב. המצב ההדדי בין ישר ומעגל.....
133	2. ב. המצב ההדדי בין שני מעגלים.....
134	3. ב. מעגל המשיק לצירים.....
135	4. ב. משוואת המשיק למעגל בנקודה נתונה על המעגל.....
150	ג. שאלות נוספות לחזרה בנושא מעגל.....

פרק 10: הפרבולה	155 - 169
א. פרבולות שציר ה- x הוא ציר הסימטריה שלהן.....	155
ב. משיקים לפרבולה.....	163

חלק ד': התנהגות פונקציות	170 - 212
---------------------------------	------------------

	פרק 11: הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x) = \frac{1}{f(x)}$
170 - 181	כאשר $f(x) = a \cdot x + b$
170	א. שרטוט גרפים של פונקציות מהצורה $y = \frac{1}{ax+b}$
175	ב. שרטוט הגרפים של $f(x)$ ו- $g(x)$ באותה מערכת צירים.....
	פרק 12: הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x) = \frac{1}{f(x)}$
182 - 200	כאשר $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
182	א. שרטוט גרף של פרבולה: חזרה והרחבה.....
183	ב. שרטוט הגרפים של $f(x)$ ו- $g(x)$ באותה מערכת צירים.....
183	1. ב. דוגמאות פתורות כאשר לא נתונה התבנית האלגברית של $f(x)$

2. ב. דוגמאות פתורות כאשר נתונה התבנית האלגברית של $f(x)$ 187
3. ב. ריכוז המצבים האפשריים לשרטוט $f(x)$ ו- $g(x)$ במערכת צירים כאשר $f(x)$ היא פרבולה עם נקודת מינימום 190
4. ב. ריכוז המצבים האפשריים לשרטוט $f(x)$ ו- $g(x)$ במערכת צירים כאשר $f(x)$ היא פרבולה עם נקודת מקסימום 192

פרק 13: הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x) = \frac{1}{f(x)}$

- כאשר $f(x)$ נתונה בציור בלבד 201 - 203
- פרק 14: התנהגות הפונקציה $f(x) = \frac{a}{x^n} + b$ 204 - 212
- א. גרף הפונקציה עבור n אי-זוגי 204
1. א. גרף הפונקציה $y = \frac{1}{x^n} + b$ כאשר n אי-זוגי: $n = 1, 3, \dots$ 204
2. א. גרף הפונקציה $y = \frac{a}{x^n} + b$ כאשר n אי-זוגי: $n = 1, 3, \dots$ 207
- ב. גרף הפונקציה עבור n זוגי 208
1. ב. גרף הפונקציה $y = \frac{1}{x^n} + b$ כאשר n זוגי: $n = 2, 4, \dots$ 208
2. ב. גרף הפונקציה $y = \frac{a}{x^n} + b$ כאשר n זוגי: $n = 2, 4, \dots$ 211

213 – 438

חלק ה': חשבון דיפרנציאלי

- פרק 15: שיפוע של גרף הפונקציה 213 - 225
- א. שיפוע של ישר: חזרה והרחבה 213
- ב. שיפוע של פונקציות שהגרף שלהן אינו קו ישר 214
- ג. הגדרת הנגזרת, הנגזרת של פונקציה בנקודה 219
- פרק 16: נגזרת של פולינום וכללי גזירה 226 - 232
- פרק 17: ערך הנגזרת של פונקציה בנקודה 233 - 235
- פרק 18: שיפוע הגרף בנקודה 236 - 240
- פרק 19: מציאת נקודה על גרף הפונקציה, כאשר נתון השיפוע של הגרף בנקודה זו 241 - 247
- פרק 20: משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה נתונה על גרף הפונקציה 248 - 254

פרק 21: תחומי עלייה וירידה, נקודות קיצון	255 - 277
א. הגדרות ומושגים	255
ב. שימוש בנגזרת למציאת תחומי עלייה ותחומי ירידה של פונקציה	259
ג. שימוש בנגזרת ובטבלת חקירה למציאת נקודות קיצון	264
ד. שימוש בנגזרת השנייה לאיפיון נקודות קיצון	269
פרק 22: חקירת פונקצית פולינום	278 - 288
פרק 23: חקירת פונקציה בקטע סגור	289 - 295
פרק 24: שאלות על גרפים של פונקציה ונגזרתה	
מבלי שנתון הפולינום המייצג אותן	296 - 302
פרק 25: בעיות ערך קיצון (בעיות מקסימום ומינימום)	303 - 332
א. בעיות מספרים	305
ב. בעיות גיאומטריות במישור	310
ג. בעיות עם פונקציות וגרפים	318
ד. בעיות גיאומטריות במרחב	326
ה. בעיות הקשורות למחירים (בעיות כלכליות)	330
פרק 26: חקירת הפונקציה $f(x) = \frac{1}{x}$	333 - 352
פרק 27: חקירת הפונקציה $f(x) = \sqrt{x}$	353 - 361
פרק 28: כללי גזירה נוספים	362 - 402
א. נגזרת המכפלה של שתי פונקציות ושימושיה	362
א. הנוסחה לחישוב נגזרת המכפלה של שתי פונקציות	362
2. שימוש בכלל הנגזרת של הפונקציה x^n	
עבור ערכי n שלמים-שליליים ורציונליים	363
א. חקירה של פונקציה מהצורה $f(x) = \frac{a}{x^n} + b$	365
ב. הנגזרת של פונקציה מורכבת (כלל השרשרת)	376
ג. בעיות ערך קיצון נוספות	394
פרק 29: חקירת הפונקציה e^x	403 - 436
א. המספר e	403
ב. הנגזרת של הפונקציה e^x	413
פרק 30: נוסחאות בחשבון דיפרנציאלי	437 - 438

439 – 534	חלק ו': חשבון אינטגרלי
פרק 31: האינטגרל הבלתי-מסוים, אינטגרל של פולינום	439 - 443
פרק 32: מציאת פונקציה קדומה על-פי נגזרתה ונתון נוסף	444 - 450
פרק 33: אינטגרלים נוספים	451 - 470
א. האינטגרל של הפונקציה $1/x^2$	451
ב. האינטגרל של הפונקציה $1/\sqrt{x}$	455
ג. האינטגרל של פונקציה מורכבת	458
פרק 34: האינטגרל המסוים	471 - 476
פרק 35: אימות אינטגרלים על-ידי גזירה	477 - 479
פרק 36: חישובי שטחים בעזרת אינטגרלים	480 - 519
• תרגילים עם פולינומים: שטחים ללא משיק	491
• תרגילים עם פולינומים: שטחים עם משיק	502
• תרגילים עם פונקציות נוספות: שטחים ללא משיק	505
• תרגילים עם פונקציות נוספות: שטחים עם משיק	513
• תרגילים עם אימות אינטגרלים על-ידי גזירה	516
פרק זה הוצא מתוכנית הלימודים של שאלון ג' (לפי חוזר מפמ"ר ס"ו / 1)	פרק 37: האינטגרל של e^x 520 - 532
פרק 38: נוסחאות בחשבון אינטגרלי	533 - 534
535 – 742	חלק ז': מבחני חזרה ונספחים
• 60 מבחני חזרה	535 - 656
• נספח א': קובץ בעיות נוספות לחזרה בהתנהגות פונקציות	657 - 676
• נספח ב': קובץ בעיות נוספות לחזרה בחדו"א	677 - 692
• נספח ג': בעיות בחדו"א ובהתנהגות פונקציות בהתאם למאגר	693 - 732
• נספח ד': נוסחאות ותכונות של צורות הנדסיות	733 - 736
א. שטחים והיקפים של צורות הנדסיות	733
ב. התכונות של המרובעים	734
• מיון השאלות לפי נושאים (ממבחני החזרה)	737 - 738
• דפי נוסחאות במתמטיקה לתלמידי 3 יחידות לימוד	739 - 742
(דפי נוסחאות רגילים, דפי נוסחאות מורחבים)	