



## שער לאקדמיה - תשע"ט סמסטר קיץ

- **שם קורס בעברית:** יסודות באלגברה  
יסודות בחדו"א
- **שם קורס באנגלית:** Fundamentals of algebra  
Fundamentals in Hedva
- **מס' קורס:** 520-5-0001 – יסודות באלגברה  
520-5-0002 – יסודות בחדו"א
- **אופן הוראה:** שיעור ותרגול
- **מספר שעות שיעור:** יסודות באלגברה – 39  
יסודות בחדו"א – 52
- **מספר שעות תרגול:** יסודות באלגברה – 26  
יסודות בחדו"א – 39

## תכנית הכנה במתמטיקה – שער לאקדמיה

**מטרת הקורס:** מטרת התכנית להביא את הלומדים עם ידע רב יותר בנושאים בסיסיים הנדרשים בלימודים לתואר ראשון. לחזור על חלק מן החומר הבסיסי במתמטיקה של בית ספר תיכון.

להשלים את הפערים בין החומר הנלמד לפי תכניות הלימוד של 3, 4 ו-5 יחידות בתיכון. **דרישות של הקורס:** השתתפות חובה בהרצאות ותרגולים, עבודה עצמית לפי דרישות המורים.

- במהלך הקורס יתקיים בוחן. הבוחן הינו בוחן תקף (אינו מגן).  
ציון הבוחן מהווה **20% מציון סופי של הקורס**.  
בסיום הקורס תתקיים בחינה סופית.  
**ציון הבחינה הסופית של הקורס מהווה 80% מציון סופי של הקורס.**  
**ציון עובר בקורס – 56.**

## נושאי לימוד:

### **חדו"א:**

#### **(1) מושגים בסיסיים:**

1. המספרים. המספרים הטבעיים, השלמים, הרציונליים, הממשיים.
2. מבוא לתורת הקבוצות. מושג הקבוצה, איבר של קבוצה, הכלה בין קבוצות. פעולות על קבוצות.
3. סדרות. סדרה חשבונית. סדרה הנדסית. סדרה הנדסית אינסופית.
4. אינדוקציה מתמטית. אינדוקציה חלקית ואינדוקציה שלמה. הוכחה באינדוקציה.
5. עצרת. נוסחת הבינום. משולש פסקל.
6. פונקציות. תחום הגדרה, טווח ותמונה. שימוש בסימון  $f: D \rightarrow I$ .  
תכונות: מונוטוניות, זוגיות ואי-זוגיות, "חד-חד-ערכיות", "על", מחזוריות וחסומות.



- טרנספורמציות של גרפים. הרכבה של פונקציות. פונקציות הפוכות.
- ישר. משוואת הישר, שיפוע, המשוואות ע"פ שתי נקודות, ע"פ נקודה ושיפוע.
- התיאור הגרפי של הפונקציה הליניארית.
- פרבולה. התיאור הגרפי של הפונקציה הריבועית.
- פונקציית השורש.

## 7. הערך המוחלט. הגדרה וסימון. תכונות של הערך המוחלט. אי שוויון המשולש.

משוואות ואי-שוויונים עם ערך מוחלט.

### (2) חשבון דפרנציאלי ואינטגרלי (המשך)

1. מושג הפונקציה, תיאור גרפי של פונקציה, עליה ירידה, זוגיות ואי-זוגיות.
2. מושג הגבול וחישוב גבולות סטנדרטיים.
3. מושג הנגזרת.
4. נגזרות של פונקציות סטנדרטיות – פולינומים, פונקציות טריגונומטריות, מעריכיות, חזקות ופונקציות לוגריתמיות.
5. כללי הגזירה של סכומים, הפרשים, מכפלות ומנות של פונקציות.
6. כלל השרשרת וגזירת פונקציות סתומות.
7. חקירת פונקציות: נקודות קיצון, תחומי עליה וירידה, מכסימום ומינימום מקומי וגלובלי, קמירות קעירות ונקודות פיתול ושירטוט גרפים של פונקציות.

### (3) טריגונומטריה

1. מושג הזווית במעלות וברדיאנים (אורך קשת).
2. הפונקציות הטריגונומטריות ופונקציות טריגונומטריות הפוכות והנוסחאות הבסיסיות.
3. זהויות טריגונומטריות.
4. משוואות טריגונומטריות, פתרון כללי, פתרון בתחום נתון.
5. אי שוויונים טריגונומטריים (ברמה בסיסית).

### (4) הנדסה אנליטית

1. מערכת הצירים הקרטזית.
2. משוואת הישר, שיפוע, המשוואות ע"פ שתי נקודות, ע"פ נקודה ושיפוע. זווית בין ישרים (ניצבות ומקבילות). המרחק בין שתי נקודות, המרחק בין נקודה לישר.
3. המעגל: המשוואה הכללית, משיק בנקודה על המעגל (המקרה הקנוני והמקרה הכללי).
4. חתכי החרוט: האליפסה, הפרבולה וההיפרבולה. משוואות כלליות וקנוניות (ברמת ההכרה בלבד).

**אלגברה:**



### (1) אלגברה בסיסית.

1. מושגים בתורת הקבוצות. קבוצות  $R, Q, Z, N$  של מספרים ממשיים. איחוד, חיתוך, חיסור קבוצות ופעולת השלמה. מספר ראשוני. מחלק משותף הגדול ביותר, מספרים זרים. סימני התחלקות ב-2, 3, 5. (אין צורך בהוכחות)
2. מושג של חד איבר, רב איבר ופעולות חשבון ביניהם.
3. חזקות ושורשים. נוסחאות הכפל המקוצר. פישוט ביטויים אלגבריים.
5. **פולינומים**. המשפט היסודי של האלגברה. פריקות של פולינום מעל הממשיים. משפט השארית. חילוק ארוך של פולינומים.
6. חקירת המשוואה הליניארית במשתנה אחד ובשני משתנים. אי-שוויונות ליניאריים. מערכת של שתי משוואות ליניאריות עם שני נעלמים (כולל ערך מוחלט ולא יותר מפרמטר אחד). תאור גיאומטרי.
7. טרינום ריבועי ודו-ריבועי. השלמת ריבוע. המשוואה הריבועית, הפונקציה הריבועית תכונותיה וגרף הפרבולה. הקשר בין מקדמי המשוואה הריבועית למיקום שורשיה, ומשוואות המביאות (בעזרת הצבה) למשוואה ריבועית.
8. משוואות רציונליות ואי-רציונליות. אי שוויונות פולינומיאליים, רציונאליים ואי-רציונאליים (כולל שילוב ערך מוחלט), שיטת הקטעים ("נחש").
9. משוואות לוגריתמיות ומעריכיות, פתרון כללי, פתרון בתחום נתון.
10. אי שוויונים לוגריתמיים ומעריכיים.
11. פתרון מערכת משוואות בשני נעלמים (שילובים משוואות מסוגים שונים)

### (2) אלגברה ליניארית

1. מושג שדה. דוגמאות לשדות. (ברמת ההיכרות)  
- מטריצות מעל שדה המספרים הממשיים.  
- פעולות יסודיות: חיבור וכפל. תכונות של הפעולות.
2. מערכת משוואות ליניאריות ומטריצות, הצגה מטריצאלית של מערכת ופתרון של מערכת.
3. פתרון של מערכת משוואות ליניאריות על ידי שיטת האלימינציה של גאוס.
4. דרגת מטריצה, דרגות חופש. צורה קנונית, מערכות הומוגניות. פתרון כללי למערכות לא הומוגניות בעזרת פתרון כללי להומוגנית המתאימה.
5. מטריצות: כפל מטריצות, מטריצות ריבועיות, חזקות ופולינומים של מטריצות, אלכסון ועקבה, סוגים של מטריצות, מטריצות הפיכות, חישוב של מטריצה הופכית.
6. דטרמיננטות: מקרים פרטיים ( $n=2,3$ ), הגדרה רקורסיבית, פיתוח לפי שורה ועמודה, תכונות של דטרמיננטה. חישוב דטרמיננטות שרירותיות.
7. יישומים: כלל קרמד, מטריצה צמודה וחישוב של מטריצה הופכית.



### (3) ווקטורים

- כוון במישור ( $R^2$ ) ובמרחב ( $R^3$ ). אורך (נורמה), הגדרת חיבור וכפל בסקלר. צירוף ליניארי.
- ווקטור גיאומטרי. חלוקת ווקטור ביחס נתון.
- המכפלה הסקלרית וחוקיה: ווקטורים מאונכים, זווית בין ווקטורים.
- המכפלה הווקטורית. שימוש בדטרמיננטות.
- המכפלה המעורבת. נפח מקבילון.
- משוואת קו ישר במרחב: ווקטור כוון, ישרים נחתכים, מקבילים ומצטלבים.
- משוואת המישור (פרמטרית וקרטזית). ווקטור נורמל.

### ספרות מומלצת

1. בני גורן, מתמטיקה (4 ו-5 יחידות לימוד), חלק ה', שאלון 035005
2. בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד), חלק ז', שאלון 035007
3. מרים עמית, רודולף ברגמן, מרק שכטר. אלגברה ואנליזה: גישה אינטגרטיבית. תיאוריה ותרגילים. מהדורה שנייה. 2006.
4. הווארד אנטון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', (נספח ב' – טריגונומטריה), האוניברסיטה הפתוחה, 1995.
5. אנטון ה', חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה (1995).
6. בן-ציון קון, סמי זפרני, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, הוצאת בק (1996).

נושאי הסילבוס יכולים להשתנות במהלך הסמסטר.