

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
מזכירות אקדמית
המרכז ללימודים קדם אקדמיים

תאור קורס למדעי הטבע והחיים
תשע"ז

שם קורס בעברית:

מתמטיקה - הכנה לאקדמיה - חלק א' (4 יח"ל)

מתמטיקה - הכנה לאקדמיה - חלק ב' (4 יח"ל)

שם קורס באנגלית:

Mathematics level of 4 units A

Mathematics level of 4 units B

מס' קורס: 52952015, 52952016

אופן הוראה: שיעור ותרגיל

מספר שעות שיעור: 7

מספר שעות תרגול: 8

סוג מקצוע: חובה

• **מטרת הקורס.**

הסבה למסלול ריאלי, הכנה ללימודים בפקולטה למדעי הטבע והחיים.

• **נושאי הקורס:**

(א) גיאומטריה אוקלידית

1. **חפיפת משולשים ומצולעים:** 3 משפטי החפיפה של משולשים. מרובעים ותכונותיהם.
2. **המעגל:** קשתות, מיתרים, הזווית ההיקפית והזווית המרכזית והקשר ביניהן, הזווית הפנימית והזווית החיצונית, המשיק למעגל והזווית בין המשיק למיתר. מעגל חוסם ומעגל חסום של משולש ושל מרובע ומצולעים משוכללים.
3. **משפט פיתגורס:** הקשרים שבין הצלעות, הגובה והיתר וההיטלים של הניצבים על היתר במשולש ישר זווית.
4. **שטחים של משולש, מקבילית, טרפז, מצולע רגולרי, עיגול, גיזרת עיגול.** משפט הירון.
5. **פרופורציה בין קטעים, קטעים משותפי-מידה וקטעים ללא מידה משותפת.** משפט חוצה זווית.
6. **דמיון משולשים ומצולעים:**
משפטי הדמיון של משולשים, שוויון זוויות, פרופורציה של שתי צלעות ושוויון הזווית שביניהם, פרופורציה של שלוש צלעות. היחסים שבין גבהים, תיכונים, חוצי זוויות, מחוגים של מעגלים חוסמים וחסומים, שטחים, והיקפים במשולשים דומים.

(ב) טכניקה אלגברית

1. חזרה על מספרים שלמים, רציונאליים, ממשיים.
פעולות אריתמטיות בחד איברים וברב איברים, חזקות ושורשים ונוסחאות בסיסיות:

$$a^2 - b^2, a^3 \pm b^3, (a \pm b)^3, (a \pm b)^2$$

פירוק לגורמים ובפרט הפירוקים של $a^n - b^n, a^{2n+1} - b^{2n+1}$.

2. חילוק ארוך של פולינומים. משפט השארית.
3. התרה של המשוואה הליניארית עם פרמטרים ומציאת תחום ההצבה ותחום הפיתרון.
4. התרת מערכות ליניאריות עם שני נעלמים.
5. אי שוויונים ממעלה ראשונה ופיתרון של אי שוויונים מהצורה:
 $(x-a)(x-b)\dots(x-c) < 0$ כולל פיתרון אי שוויונים באמצעות גרפים.
6. ביטויים אי רציונאליים ופעולות אריתמטיות על ביטויים אי רציונאליים.

7. משוואות אי רציונאליות כגון:

$$\sqrt{ax^2 + bx + c} = dx + e, \sqrt{ax + b} \pm \sqrt{cx + d} = e, \sqrt{a + \sqrt{bx + c}} = dx + e$$

8. המשוואה הריבועית והקשר שבין השורשים למקדמים (נוסחאות וייטה). משוואות דו ריבועיות. פירוק תלת איבר ריבועי לגורמים.

$$y = ax^2 + bx + c \text{ התיאור הגרפי של הפונקציה הריבועית}$$

9. פתרון מערכת משוואות בשני נעלמים כשמשוואה אחת ריבועית והשנייה ליניארית, או ששתי המשוואות ריבועיות.
10. אי שוויונות עם ערך מוחלט.

(ג) חזקות, לוגריתמים ומעריכים

עם בסיסים שונים, משוואות מעריכיות ולוגריתמיות, אי שוויונים מעריכיים ולוגריתמיים.

(ד) נוסחת הבינום וקומבינטוריקה.

נוסחת הבינום עם מעריך טבעי, מציאת המקדם של חזקה נתונה של x ו- y ,

איבר מכסימלי וסכום מקדמי הבינום.

(ה) אינדוקציה מתמטית

עקרון ההוכחה באינדוקציה

שימוש באינדוקציה להוכחת זהויות.

(ו) סדרות

1. סדרה חשבונית (כולל ההגדרה הרקורסיבית, האיבר הכללי ונוסחת הסכום).
2. סדרה הנדסית סופית ואינסופית (כולל ההגדרה הרקורסיבית, האיבר הכללי ונוסחת הסכום).
3. סדרות כלליות (סדרות נסיגה).

(ח) טריגונומטריה

1. מושג הזווית במעלות וברדיאנים (אורך קשת).
2. הפונקציות הטריגונומטריות של זווית כלשהי והנוסחאות הבסיסיות:
$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1, \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$
3. ערכי הפונקציות הטריגונומטריות של: $-\pi, x \pm y, \frac{\pi}{2} \pm x, n\pi \pm x$
4. נוסחאות סכום והפרש: $\sin x \pm \sin y, \cos x \pm \cos y$ והפיכת מכפלות של פונקציות טריגונומטריות לסכומים והפרשים.
5. זהויות טריגונומטריות
6. התרת משולש כלשהו: משפט הסינוסים, משפט הקוסינוסים, נוסחאות חצי הזווית.
7. תכונות יסודיות של הפונקציות הטריגונומטריות: מחזוריות, זוגיות ואי-זוגיות, אי-רציפות, תיאורים גרפיים גם של הזזות של פונקציות טריגונומטריות: $y = \sin(ax + b)$, $y = \cos(ax + b)$.
8. משוואות טריגונומטריות, פיתרון כללי, פיתרון בתחום נתון.
9. אי שיוויונים טריגונומטריים.

(ט) הנדסת המרחב

1. מושגי היסוד: נקודות, ישר, ומישור ודרכי קביעת המישור. המצבים ההדדיים שבין ישרים במרחב, בין ישר ומישור ובין שני מישורים.
2. זוויות: בין ישר ומישור ובין שני מישורים. ישר מקביל או משופע למישור, ההיטל של ישר על מישור.
3. רב-פיאונים: המקבילון, התיבה, המינסרה, הפירמידה, הזוויות שבין פאות, בין פאה למקצוע, נפחים של רב-פיאונים באמצעים טריגונומטריים.

(י) הנדסה אנליטית

1. מערכת הצירים הקרטזית.
2. הישר: 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), משיק שיקביל או יהיה ניצב לישר נתון וכו'...
4. האליפסה: המשוואה הכללית, משיק בנקודה על המעגל (המקרה הקנוני והמקרה הכללי), משיק שיקביל או יהיה ניצב לישר נתון וכו'...
5. מקומות גיאומטריים.

(יא) חשבון דפרנציאלי ואינטגרלי

1. מושג הפונקציה, תיאור גרפי של פונקציה, עליה ירידה, זוגיות ואי-זוגיות.
2. מושג הגבול וחישוב גבולות סטנדרטיים.
3. שיפוע של עקום בנקודה, המשיק לעקום בנקודה ומושג 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.
8. שימושים של הנגזרת: המשיק לעקום נתון בנקודה נתונה, בעיות אכסטרמום כולל בעיות קיצון בקטע סגור.
9. בעיות קיצון
10. האינטגרל הבלתי מסוים וערכיו עבור פונקציות סטנדרטיות.
11. שיטות אינטגרציה בסיסיות: אינטגרציה ע"י הצבה, אינטגרציה של פונקציות רציונאליות.
12. האינטגרל המסוים וחישובו באמצעות האינטגרל הבלתי מסוים.
13. שימושי האינטגרל לחישובי שטחים.

(יב) ווקטורים

1. הגדרת הווקטורים, שוויון הווקטורים, חיבור, חיסור, כפל בסקלר, צירוף ליניארי של וקטורים.
2. מערכת צירים במישור ובמרחב. וקטור במערכת צירים. קואורדינטות של הווקטור במישור ובמרחב. ווקטורים קוליניאריים וקומפלנריים. חלוקת קטע ביחס הנתון.
3. מכפלה סקלרית, ווקטורית ומעורבת של ווקטורים.
4. ישר במישור ובמרחב. משוואת חוצה זווית בין הישרים בצורה ווקטורית, משוואה קנונית ופרמטרית. מרחק מנקודה לישר, מצב הדדי בין ישרים. זווית בין ישרים במישור ובמרחב. נקודות סימטריות ביחס לישר במרחב.
5. מישור במרחב. משוואה פרמטרית. מרחק מנקודה למישור, מצב הדדי בין מישורים, בין מישורים וישרים. נקודות סימטריות ביחס למישור. זווית בין מישורים. זווית בין מישור לישר.
6. שימוש בהנדסת המרחב: הוכחת משפטים, תיבה, מנסרה, פירמידה, מקבילון.

(יג) מספרים מרוכבים

1. ההגדרה והפעולות האריתמטיות, מספרים צמודים, ערך מוחלט ושורשים ריבועיים. ההצגה הקוטבית (הפולרית),
2. משפט דה מואבר, שורשים ובפרט שורשי היחידה.
3. סדרות של מספרים מרוכבים.
4. מקומות גיאומטריים.

• **ביבליוגרפיה:**

- 1. בני גורן, מתמטיקה (4 ו-5 יחידות לימוד) חלק א' שאלונים: 035804 ו-035806
- 2. בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ב'-1 שאלון 035806
- 3. בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ב'-2 שאלון 035806
- 4. בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ג'-1 שאלון 035807
- 5. בני גורן, מתמטיקה (5 יחידות לימוד) חלק ג'-2 שאלון 035807
- 6. גליונות עבודה עצמית באתר הקורס.

• **מטלות/דרישות הקורס**

- השתתפות מלאה בשיעורים, תרגולים ומעבדה(הגשת דוחות) , עבודה עצמית עפ"י דרישות המורים, מבחן בסוף כל מחצית.