

המזכירות האקדמית
המרכז ללימודים קדם אקדמיים

תוכנית הלימודים במתמטיקה – 4 יח"ל
המכינה באוניברסיטת בן גוריון
תשפ"ג

שם קורס בעברית :

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

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

מס' קורס :

אופן הוראה : שיעור ותרגיל

מספר שעות שיעור : 8

מספר שעות תרגול : 8

סוג מקצוע : **חובה**

● **מטרת הקורס.**

מטרת הקורס להעלות את רמת ידיעותיהם של התלמידים במתמטיקה ולהקנות הרגלי חשיבה ולמידה החיוניים בלימודים אקדמיים.

● **נושאי הקורס :**

(1) גיאומטריית המישור

מצולעים. חישוב של שטחים והיקפים של מצולעים .

חפיפת משולשים על סמך **ארבעת משפטי החפיפה.**

משולשים ומרובעים :תכונותיהם, משפטים, הוכחותיהם ויישומם .

תיכונים, חוצי זוויות וגבהים. משפט פיתגורס.

משפט תאלס, המשפט ההפוך לו והמשפטים הנובעים מהם .

דמיון משולשים ומצולעים.

מפגש התיכונים במשולש, חלוקה פנימית של קטע ביחס נתון.

משפט חוצה זווית פנימית במשולש.

שלושת משפטי הדמיון של משולשים (לא תידרשנה הוכחות המשפטים).

היחס במשולשים דומים בין היקפים, תיכונים, חוצי זווית, גבהים ורדיוסי מעגלים חוסמים ומעגלים חסומים.

היחס בין שטחי משולשים דומים.

היחס בין היקפים והיחס בין שטחים במצולעים דומים (לא תידרש הוכחה).

קטעים פרופורציוניים במשולש ישר זווית .

משפטים: הגובה ליתר מחלק את המשולש לשני משולשים הדומים לו. הגובה ליתר הוא ממוצע גיאומטרי של היטלי הניצבים על היתר. הניצב הוא ממוצע גיאומטרי של היתר והיטל הניצב על היתר.

מעגל. קשתות, מיתרים, מרחקים ממרכז המעגל. זוויות: היקפיות, מרכזיות ותכונותיהן. משיקים למעגל. שני מעגלים – נחתכים, משיקים מבפנים, משיקים מבחוץ. מרובע חוסם מעגל (הגדרה ותכונות), מרובע חסום במעגל (הגדרה ותכונות). דמיון משולשים במעגל.

מקומות גיאומטריים. האנך האמצעי וחוצה זווית כמקומות גיאומטריים, מפגש אנכים אמצעיים במשולש כמרכז מעגל חוסם, מפגש חוצי זוויות במשולש כמרכז מעגל חסום.

(2) טכניקה אלגברית

- קבוצות מספרים. מספרים שלמים, רציונאליים, ממשיים, פירוק לגורמים, ערך מוחלט, ואי-שוויון המשולש. פעולות אריתמטיות בחד איברים וברב איברים, חזקות ושורשים. חוקי חזקות. נוסחאות בסיסיות: $(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$, $a^2 - b^2$. חילוק ארוך של פולינומים. אינטרוולים. (קטעים: פתוחים, סגורים, חצי פתוחים).
- גרפים של פונקציות ליניאריות, ריבועיות ופונקציות שורש. טרנספורמציות בסיסיות.
- משוואות ליניאריות עם פרמטרים, מערכות של משוואות ליניאריות בשני נעלמים עם פרמטר אחד. קשר בין ערכי הפרמטר למספר הפתרונות.
- אי שוויונות ממעלה ראשונה, אי שוויונות עם ערך מוחלט, אי שוויונות ריבועיים ואי שוויונות רציונאליים.
- פתרון של מערכת משוואות בשני נעלמים כשמשוואה אחת ליניארית והשנייה ריבועית או ששתי המשוואות ריבועיות. משמעות גיאומטרית של מספר הפתרונות. משוואה דו ריבועית (לא תדרשנה חקירה).

(3) חזקות, לוגריתמים ומעריכים

- הגדרה ותכונות אלגבריות, בסיסים שונים. גרפים של פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות.
- משוואות מעריכיות ולוגריתמיות
- אי שוויונות מעריכים ולוגריתמיים.

(4) סדרות

- סדרה חשבונית (כולל ההגדרה הרקורסיבית, האיבר הכללי ונוסחת הסכום).
- סדרה הנדסית סופית ואינסופית (כולל ההגדרה הרקורסיבית, האיבר הכללי ונוסחת הסכום).

3. סדרות כלליות (כולל ההגדרה הרקורסיבית, האיבר הכללי).

סדרות כלליות לפי מקום ולפי נוסחת נסיגה, מבלי שיידרש המעבר מכלל לפי מקום לכלל נסיגה או להיפך.
סדרות מעורבות.

(5) אינדוקציה מתמטית

שימוש באינדוקציה לאישור זהויות.

(6) בעיות מילוליות

1. בעיות תנועה, בעיות הספק, בעיות תערובת

2. בעיות גדילה ודעיכה. זמן מחצית חיים.

שאלות קנייה ומכירה (כולל התייקרויות והוזלות עוקבות באחוזים).
שאלות גיאומטריות: שטחים והיקפים של צורות המורכבות ממלבנים, משולשים וחלקי מעגל (מעגל, חצי מעגל, או רבע מעגל), נפח ושטח פנים של תיבה וגליל ישר, ונפח של מנסרה ישרה משולשת.
בכל הנושאים עשויות להיות שאלות עם אחוזים, ובשאלות גיאומטריות עשוי להידרש שימוש במשפט פיתגורס.

(7) טריגונומטריה

שיטות שונות למדידת זוויות מרכזיות במעגל (מעלות, רדיאנים או אורך קשת על מעגל יחידה).
היקף המעגל ושטחו, אורך קשת ושטח גזה.
פונקציות טריגונומטריות. הפונקציות סינוס, קוסינוס וטנגנס, במעגל היחידה ובמערכת צירים, תיאורן הגרפי. הקשר של פונקצית הטנגנס לשיפוע של ישר. הכרת הקשרים בין הפונקציות הטריגונומטריות של זוויות, של זוויות משלימות לזווית ישרה ושל זוויות המשלימות לזווית שטוחה, בעזרת שימוש במעגל היחידה. מחזוריות הפונקציות.
חישוב ערכי הפונקציות לזוויות מיוחדות.

- תכונות יסודיות של הפונקציות הטריגונומטריות: מחזוריות, זוגיות ואי-זוגיות.

תיאור גרפי ופירושו (מחזור, נקודות חיתוך עם הצירים, נקודות מקסימום ומינימום, תחומי חיוביות שליליות, עלייה וירידה).
תיאורים גרפיים גם של הזזות ומתיחות של פונקציות טריגונומטריות.

לדוגמה: $y = \sin(ax + b)$, $y = \cos(ax + b)$.

- משפט הסינוסים ומשפט הקוסינוסים ושימוש בהם להתרת משולש כללי.

- זהויות טריגונומטריות.

שימוש בזהויות יידרש רק לצורך פתרון בעיות ולפתרון משוואות טריגונומטריות (פתרון כללי ופתרון בתחום נתון) בבעיות גיאומטריות במישור.
פתרון בעיות במישור: פתרון מצולעים המתפרקים למשולשים ישרי זווית.

- משוואות טריגונומטריות, פיתרון כללי, פיתרון בתחום נתון. אי שוויונות בסיסים.

(8) הנדסה אנליטית

1. **קטעים** : מרחק בין נקודות (אורך הקטע), אמצא קטע.

1. **משוואת הישר**, שיפוע, המשוואות ע"פ שתי נקודות, ע"פ נקודה ושיפוע. זווית בין ישרים (ניצבות ומקבילות), המרחק בין נקודה לישר.
2. **מעגל**: משוואת מעגל קנוני ומשוואת מעגל כללי, משיק למעגל בנקודה שעל המעגל. מעגל המשיק לאחד או שני הצירים. חיתוך של מעגל וישר, חיתוך של שני מעגלים.

(9) חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

1. **מושג הפונקציה**, תיאור גרפי של פונקציה, עליה ירידה, זוגיות ואי-זוגיות. * תכונות : חד-חד ערכיות והפיכות.
 2. המשיק לעקום בנקודה ומושג הנגזרת.
 3. **נגזרות של פונקציות סטנדרטיות** – פולינומים, פונקציות טריגונומטריות, מעריכיות, חזקות ופונקציות לוגריתמיות.
 4. כללי הגזירה של סכומים, הפרשים, מכפלות ומנות של פונקציות.
 5. כלל השרשרת וגזירת פונקציות סתומות.
 6. **חקירת פונקציות**: נקודות קיצון, תחומי עליה וירידה, אסימפטוטות מקבילות לצירים. קיצון (מקומי ומוחלט), התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה, קמירות קעירות ונקודות פיתול ושירטוט גרפים של פונקציות.
 7. שימושים של הנגזרת: בעיות אקסטרמום (קיצון) כולל בעיות קיצון בקטע סגור.
 8. **האינטגרל הבלתי מסוים** וערכיו עבור פונקציות סטנדרטיות.
 9. שיטות אינטגרציה בסיסיות: אינטגרציה ע"י הצבה (כולל- פונקציה ונגזרת שלה) .
אינטגרל של פונקציה מורכבת רק כאשר הפונקציה הפנימית היא ליניארית.
 10. **האינטגרל המסוים** וחישובו באמצעות האינטגרל הבלתי מסוים.
 11. שימושי האינטגרל לחישובי שטחים.
- חישוב שטח בין גרפים של שתי פונקציות, חישוב שטחים מורכבים.**

(10) הנדסת המרחב

1. רב-פאונים: מקבילון, תיבה, מנסרה משולשת ישרה, פירמידה ישרה שבסיסה מלבן או משולש ישר זווית או משולש חד זווית. חישובים במרחב באמצעים טריגונומטריים.
2. חישובים במרחב של : זוויות, אורכי קטעים, שטחים (כמו מעטפת או שטח פנים, נפחים) בגופים: תיבה, מנסרה משולשת ישרה, פירמידה ישרה שבסיסה מלבן או משולש ישר זווית או משולש חד זווית.

בבעיות במרחב יידרש שימוש גם במושגים ראשוניים: ישר ניצב למישור, ישר משופע למישור, זיהוי היטל של משופע על מישור, זווית בין ישרים, זווית בין ישר למישור. מצב הדדי בין שני מישורים. זווית בין שני מישורים.

(11) הסתברות

1. הסתברות קלסית: אקראיות, מרחב הסתברות סופי, חוקי ההסתברות,

מאורעות בלתי תלויים ומאורעות תלויים, איחוד וחיתוך מאורעות,

מאורעות זרים.

2. הסתברות מותנית, נוסחת בייס, ההסתברות השלמה.

3. מרחב דו-שלבי ותלת שלבי. עץ הסתברויות.

4. צירופים. נוסחת הבינום. התפלגות בינומית (נוסחת ברנולי).

• ביבליוגרפיה:

ספרי לימוד מומלצים

1. בני גורן – מתמטיקה 4-5 יח"ל חלק א'.
2. בני גורן - מתמטיקה 4 יח"ל חלק ב'.
3. בני גורן - מתמטיקה 4 יח"ל חלק ב'.
4. בני גורן - מתמטיקה 4 יח"ל חלק ג'.

• מטלות/דרישות הקורס

השתתפות מלאה בשיעורים, תרגולים, עבודה עצמית עפ"י דרישות המורים, מבחן בסוף כל מחצית.