



תוכנית הלימודים – קורס מתמטיקה 4 יח"ל, 96-110

סמסטר א'

תכנים	תת נושאים	נושא
		אלגברה וטכניקה אלגברית
פירוק לגורמים על ידי הוצאת גורם משותף, ועל פי נוסחאות הכפל המקוצר. פירוק הטרינום (אפשר על ידי פתרון המשוואה הריבועית המתאימה, או על ידי השלמה לריבוע). שימושי הפירוק לגורמים לפעולות חשבון בשברים אלגבריים, לפתרון משוואות ואי-שוויונות.	פירוק לגורמים	
משוואות ממעלה ראשונה ושנייה. מערכת משוואות, ממעלה שנייה לכל היותר, עם שני משתנים. משוואות ממעלה ראשונה (כולל פרמטר אחד). מערכת משוואות ליניאריות עם שני משתנים ופרמטר אחד, הקשר בין ערכי הפרמטר לבין מספר הפתרונות (פתרון יחיד, אינסוף פתרונות, אף פתרון). המשמעות הגרפית של מספר הפתרונות (ישרים נחתכים, מקבילים או מתלכדים). משוואות הנפתרות על ידי הצבה (כמו משוואה דו-ריבועית). משוואות אי-רציונאליות (רק ברמה הנדרשת לצורך חקירת פונקציות). לא תידרש חקירת משוואה או מערכת משוואות ששתיהן ממעלה שנייה (מספר הפתרונות וכד').	פתרון משוואות	
אי-שוויונות ממעלה ראשונה ואי שוויונות ממעלה שנייה בלי פרמטר. אי שוויונות ממעלה שנייה עם פרמטר - רק לצורך שימוש בחדו"א. אי-שוויונות רציונאליים ללא פרמטרים – אי שוויונות שמהם ניתן להגיע לאי-שוויונות מהצורה $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$ כאשר $f(x)$ או $g(x)$ הם פולינומים ממעלה שנייה, לכל היותר, ורק בהקשרים של חקירת פונקציות.	אי שוויונות	
חוקי החזקות. חזקה עם מעריך שלם.	חזקות	



שורשים	מכפלת שורשים ומנתם, הכנסת גורם מתחת לשורש, הוצאת גורם מתוך השורש, ביטול שורש במכנה.	
שאלות מילוליות	שאלות קנייה ומכירה (כולל התייקרויות והוזלות עוקבות באחזים). שאלות גיאומטריות: שטחים והיקפים של צורות המורכבות ממלבנים, משולשים וחלקי מעגל (מעגל, חצי מעגל, או רבע מעגל). בכל הנושאים עשויות להיות שאלות עם אחזים, ובשאלות גיאומטריות עשוי להידרש שימוש במשפט פיתגורס.	
גרפים	1. קריאת מידע (אינפורמציה) מגרפים המתארים מצבים "מציאותיים". בניית גרפים "מציאותיים" - מעבר מתיאור מילולי של מצב לתיאור גרפי שלו. 2. הקשר בין פתרון אלגברי והמשמעות הגרפית של הפתרון. המושגים: חיוביות, שליליות, עלייה, ירידה, כולל תחומים שבהם הגרף חיובי, שלילי, עולה או יורד - ללא פרמטרים. 3. השוואה איכותית של קצב שינוי, בגרפים מציאותיים ובגרפים אחרים. קריאת גרפים של פונקציה ליניארית וריבועית - ללא פרמטרים, קריאת גרפים של פונקציות כלשהן (עבור פונקציות שאינן ליניאריות או ריבועיות קריאת הגרף היא מתוך שרטוט בלבד וללא התבנית).	
קטעים	מרחק בין נקודות (אורך קטע), אמצע קטע.	גיאומטריה אנליטית
ישרים	משוואת ישר על פי שתי נקודות ועל פי שיפוע ונקודה, הקבלה, חיתוך וניצבות.	
מעגל	משוואת מעגל קנוני ומשוואת מעגל כללי $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$ חיתוך של מעגל וישר, חיתוך של שני מעגלים, משיק למעגל בנקודה שעל המעגל (כתנאי ניצבות). מעגל המשיק לאחד או שני הצירים.	

<p>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.</p>	<p>מעגל</p>	
<p>האנך האמצעי וחוצה זווית כמקומות גיאומטריים, מפגש אנכים אמצעיים במשולש כמרכז מעגל חוסם, מפגש חוצי זוויות במשולש כמרכז מעגל חוסם.</p>	<p>מקומות גיאומטריים</p>	
<p>משיק בנקודה, שיפוע של גרף בנקודה, הפונקציה הנגזרת. מושג אינטואיטיבי של גבול. נקודות חיתוך עם הצירים, עלייה וירידה, זוגיות ואי זוגיות. המשמעות האלגברית והגרפית של נקודות חיתוך של פונקציות, של $f(x) > g(x)$, $f(x) - g(x)$ וכד'. הנגזרת של x^k (k טבעי או 0). נגזרת של פולינום (כולל $(cf(x))'$, $(f(x) \pm g(x))'$). קשר בין גרף הפונקציה לגרף פונקציית הנגזרת. תידרש שליטה בחשבון דיפרנציאלי של הפונקציות הבאות: פונקציות פולינום, פונקציות רציונאליות (מנה של פולינומים), פונקציית שורש ריבועי. נגזרת של סכום, הפרש, מכפלה, מנה, פונקציה מורכבת (שני שלבים בלבד) של כל הפונקציות. שימושי הנגזרת: <ul style="list-style-type: none"> • לפתרון בעיות שבהן יש צורך במציאת שיפוע משיק, או מציאת משוואת משיק לגרף, בנקודה שעל גרף הפונקציה. • לפתרון בעיות קיצון בתחום פתוח ובתחום סגור (בכל סוגי הפונקציות - כולל בעיות נפח, שטח פנים ומעטפת של גופים פשוטים: קובייה, תיבה, מנסרה ישרה שבסיסה משולש, גליל ישר וחרוט ישר, וכולל קיצון בקצה קטע סגור). • לחקירת פונקציה ושרטוט סקיצה של גרף הפונקציה. החקירה תכלול: תחום הגדרה, נקודות </p>	<p>חשבון דיפרנציאלי</p>	<p>חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי</p>



<p>חיתוך עם הצירים, תחומי עלייה וירידה, נקודות קיצון (מקומי ומוחלט), התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה, אסימפטוטות מאונכות לציר x (בכל סוגי הפונקציות למעט פונקציות פולינום), ואסימפטוטות מאונכות לציר y (רק בפונקציות רציונאליות).</p> <p>• הקשר בין הפונקציות $f(x)$ ו-$f'(x)$</p>		
<p>אינטגרלים של פונקציות פולינום, פונקציות מנה שניתן להביא אותן לצורה $\frac{c}{\sqrt{ax+b}}$, או $\frac{c}{(ax+b)^n}$ (n שלם, $n \neq 1$).</p> <p>עבור פונקציות אלו יידרש אינטגרל לא מסוים, פונקציה קדומה, קבוע האינטגרציה, אינטגרלים מידיים, אינטגרל של סכום פונקציות ושל כפל פונקציה בקבוע, אינטגרל של פונקציה מורכבת רק כאשר הפונקציה הפנימית היא ליניארית. מציאת פונקציה על פי הנגזרת ונקודה על הפונקציה. האינטגרל המסוים. חישוב שטח בין גרף הפונקציה לציר x (הפונקציה יכולה להיות חיובית, שלילית או לשנות סימן), חישוב שטח בין גרפים של שתי פונקציות, חישוב שטחים מורכבים.</p>	<p>חשבון אינטגרלי</p>	
<p>הגדרת הפונקציות הטריגונומטריות: סינוס, קוסינוס, טנגנס, במשולש ישר זווית ושימוש בהן.</p>	<p>הגדרת הפונקציות הטריגונומטריות</p>	<p>טריגונומטריה במישור</p>
<p>יישומים במישור: משולשים ישרי זווית ומצולעים המתפרקים למשולשים ישרי זווית: משולש שווה שוקיים, משולש כללי, מלבן, מעוין, טרפז. פתרון בעיות הדורשות שימוש בתכונות הגאומטריות של המצולעים השונים. חישובים במצולעים של אורכי קטעים (כולל מציאת אורך קטע מהכרת נקודות הקצה שלו), זוויות, היקפים ושטחים, ללא שימוש בפרמטרים.</p> <p>שימוש בנוסחה $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$</p> <p>הערה: בטריגונומטריה, כל השאלות תינתנה עם שרטוט.</p>	<p>יישומים במישור</p>	

סמסטר ב'

נושא	תת נושאים	תכנים
אלגברה	חזקות ומעריכים	חוקי החזקות. כל חוקי החזקות שנלמדו בעבר וגם חזקה עם מעריך רציונאלי. שורשים: הכנסת גורם מתחת לשורש, הוצאת גורם מתוך השורש, ביטול שורש במכנה. פונקציות מעריכיות: תכונותיהן ותיאורן הגרפי. משוואות מעריכיות, על פי הנדרש ביישומים של חדו"א או בבעיות גדילה ודעיכה. אי-שוויונות מעריכיים פשוטים (אי-שוויונות שמהם ניתן להגיע לצורה $a^{f(x)} \geq a^{g(x)}$, $a > 0$, מספר קבוע, $a > 0$, ומובילים לכל היותר לאי-שוויון ריבועי).
	לוגריתמים	לוגריתם בבסיס כלשהו, לוגריתם של מכפלה, מנה, חזקה ושורש. מעבר לוגריתם מבסיס לבסיס. הפונקציות הלוגריתמיות: תכונותיהן ותיאורן הגרפי. משוואות לוגריתמיות, על פי הנדרש ביישומים של חדו"א או בבעיות גדילה ודעיכה. אי-שוויונות פשוטים (אי-שוויונות מהם ניתן להגיע לצורה $\log_a f(x) \geq \log_a g(x)$, $a \neq 1$, $a > 0$, מספר קבוע, $a > 0$, $a \neq 1$, f, g פונקציות פשוטות, אשר מובילים לכל היותר לאי שוויון ריבועי. למשל: $\log_4(x^2 - 3x) > 1$, $\log_{0.2}(x^2 + 1) > \log_{0.2}(2x + 1)$
	בעיות גדילה ודעיכה	גדילה מעריכית ודעיכה מעריכית. זמן מחצית חיים.
	סדרה חשבונית	סדרה חשבונית (כולל הגדרה לפי נוסחת נסיגה) – איבר כללי, סכום, מעבר מכלל לפי מקום לכלל נסיגה ולהיפך.
	סדרה הנדסית	סדרה הנדסית סופית ואינסופית (כולל הגדרה לפי נוסחת נסיגה) – איבר כללי, סכום, מעבר מכלל לפי מקום לכלל נסיגה ולהיפך.
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי	חשבון דיפרנציאלי	נגזרות של, פונקציות מעריכיות, פונקציות חזקה (עם מעריך רציונאלי), ופונקציות לוגריתמיות - כולל שילוב שלהן עם פונקציות פולינום ופונקציות רציונאליות. עבור כל הפונקציות: נגזרת של סכום, הפרש, מכפלה,

<p>מנה. נגזרת של פונקציה מורכבת (שני שלבים בלבד). עבור כל הפונקציות, שימושי הנגזרת:</p> <ul style="list-style-type: none"> • לפתרון בעיות שבהן יש צורך במציאת שיפוע משיק, או במציאת משוואת משיק לגרף, בנקודה שעל גרף הפונקציה. • לחקירת פונקציה ושרטוט סקיצה של גרף הפונקציה. החקירה תכלול: תחום הגדרה, נקודות חיתוך עם הצירים, תחומי עלייה וירידה, נקודות קיצון (מקומי ומוחלט), התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה, אסימפטוטות מקבילות לצירים (בכל סוגי הפונקציות) בהתאם לפירוט הבא: אסימפטוטות מקבילות לצירים בפונקציות הכוללות אלמנטים מעריכיים ולוגריתמיים ידרשו עבור $a^x, e^x, \log_a x, \ln x$, ושילובים פשוטים שלהם. עבור $a^{f(x)}, e^{f(x)}, \log_a f(x), \ln f(x)$ יידרשו אסימפטוטות רק כאשר מציאתן פשוטה. לא יידרשו אסימפטוטות עבור מכפלות או מנות של פונקציית חזקה עם אחת הפונקציות הללו. • הקשר בין הפונקציות $f(x)$ ו-$f'(x)$ 		
<p>חשבון אינטגרלי של פונקציות חזקה (עם מעריך רציונאלי), פונקציות מעריכיות ושל פונקציות אשר הקדומה שלהן היא לוגריתמית: האינטגרל של e^x, x^r, $\frac{1}{x}, a^x, [f(x)]^r, e^{f(x)}, a^{f(x)}, \frac{1}{f(x)}$, כאשר $f(x)$ לינארית. אינטגרלים מידיים. אינטגרל של סכום פונקציות ושל כפל פונקציה בקבוע. אינטגרל של פונקציה שקדומתה מורכבת כאשר הפונקציה הפנימית היא לינארית. אינטגרלים של פונקציות טריגונומטריות. אינטגרל לא מסוים, פונקציה קדומה, קבוע האינטגרציה, מציאת פונקציה על פי הנגזרת ונקודה על הפונקציה. האינטגרל המסוים.</p>	<p>חשבון אינטגרלי</p>	



חישוב שטח בין גרף הפונקציה לציר x (הפונקציה יכולה להיות חיובית, שלילית או לשנות סימן), חישוב שטח בין גרפים של שתי פונקציות, חישוב שטחים מורכבים.		
--	--	--

ציון מתמטיקה בתעודת המכינה ישוקלל על פי מרכיבי הציונים הבאים:

סמסטר	מטלה	אחוז
א'	שאלון ראשון	50%
ב'	שאלון שני	40%
	הערכת מרצה	10%