

סדר הנושאים המפורטים בפריסות הוא המלצת הפיקוח.
 ניתן ללמד בסדר אחר, לפי החלטת המורים.
 בפריסות מופיעים קישורים מומלצים.

המלצות הוראה 5 יח"ל - תשפ"ז - תכ"ל חדשה

כיתה י' 5 יח"ל תכ"ל חדשה – תשפ"ז	
נושא 2	נושא 1
קדם אנליזה גרף של פונקציה, נק' חיתוך, חיוביות ושיליות, עלייה וירידה, קיצון. שילוב נושאים מחט"ב: פונקציה לינארית וריבועית- הצגה גרפית ואלגברית. טכניקה אלגברית בהקשר לחומר הנלמד.	מבוא לגאומטריה אנליטית נקודות, קטעים, ישרים (כולל מקבילים ומאונכים), משוואה קנונית של מעגל.
היכרות עם פונקציות חזקה. פונקציה זוגית ואי-זוגית. חקירה איכותנית של פולינום כמכפלת גורמים לינאריים וריבועיים. פתרון אי שוויונות בדרך גרפית. פעולות על פונקציות (הזזה, מתיחה וכיווץ ושיקופים ביחס לצירים), ערך מוחלט.	גאומטריה חזרה והעמקה בנושאי משולשים ומרובעים. השלמת חומר מחט"ב - קטע אמצעים במשולש ובטרפז. מפגש התיכונים.
חשבון דיפרנציאלי הנגזרת כקצב שינוי, הגדרת הנגזרת. נגזרת פולינום ויישומיה - משוואת משיק, חקירה.	פרופורציה, משפט תאלס ומשפט הפוך. הרחבותיו של משפט תאלס. משפט חוצה זווית במשולש ומשפט הפוך.



הקשר בין גרף הפונקציה לגרף הנגזרת. נגזרת של מכפלת פונקציות והרכבת פונקציות, יישומי הנגזרת. פונקציית פולינום - בעיות קיצון.	<u>דמיון משולשים</u> 3 משפטי דמיון. היחס במשולשים דומים בין גבהים, תיכונים, חוצי זוויות, היקפים ושטחים.
היכרות עם פונקציית שורש. קדם אנליזה של פונקציית שורש, הרכבה של פונקציית שורש. הנגזרת של פונקציית השורש הריבועי ויישומיה - משוואת משיק, חקירה (כולל נגזרת של מכפלת פונקציות פונקציה מורכבת). פונקציית שורש - בעיות קיצון.	<u>מעגל</u> קשתות, מיתרים וזוויות במעגל. משולש חסום במעגל, מרובע חסום במעגל. משיק למעגל. משולש חוסם מעגל. מרובע חוסם מעגל. היחס במשולשים דומים בין רדיוסי מעגלים חוסמים ומעגלים חסומים.
היכרות ראשונית עם פונקציה רציונלית. קדם אנליזה של פונקציה רציונלית, תחום הגדרה, אסימפטוטות מאונכות לצירים, אי רציפות סליקה.	<u>הפונקציות הטריגונומטריות - מעגל היחידה</u> הגדרה ותכונות של הפונקציות, הגרפים שלהן, קשרים בין הפונקציות. הכרת זהויות ומשוואות בסיסיות.
נגזרת של פונקציה רציונלית ויישומיה - משוואת משיק, חקירה. פונקציה רציונלית - בעיות קיצון.	<u>טריגונומטריה במישור</u> קשר בין פונקציות טריגונומטריות ליחסי צלעות במשולש ישר זווית. שטח משולש בעזרת שתי צלעות וסינוס הזווית ביניהן. משפט הסינוסים והקוסינוסים. שימוש בזהויות ומשוואות טריגונומטריות בסיסיות.

דגשים והמלצות:

- נושאים בטכניקה אלגברית ילמדו לפי הקשר וצורך.
- הנושא של בעיות ערך קיצון יכול להילמד כחלק מיישומי הנגזרת או לקראת סוף השנה כנושא נפרד.
- ניתן להתחיל טריגונומטריה ממעגל היחידה או ממשולש ישר זווית.
- הנושאים הראשונים בהמלצות ההוראה של 5 ו-4 יח"ל הותאמו כדי להקל על המעברים.

כיתה י"א 5 יח"ל תכ"ל חדשה – תשפ"ז	
נושא 2	נושא 1
חשבון דיפרנציאלי השתנות קצב השינוי, נגזרת שנייה, קעירות, נקודות פיתול. קשר בין גרף פונקציה, גרף הנגזרת הראשונה שלה וגרף הנגזרת השנייה שלה. העמקה בחקר תכונות של פונקציות רציונליות ופונקציות עם שורשים ריבועיים.	פונקציות טריגונומטריות השלמת הנושאים מכיתה י' במידת הצורך (פונקציות טריגונומטריות במעגל היחידה, טריגונומטריה במישור, כולל משפט הסינוסים והקוסינוסים). זהויות טריגונומטריות ומשוואות טריגונומטריות. יישום זהויות ומשוואות טריגונומטריות בבעיות גאומטריות.
המשך הרחבה והעמקה בחקר פונקציות רציונליות ופונקציות עם שורשים ריבועיים: התנהגות פונקציה בסביבת נקודות אי הגדרה ובקצוות תחום ההגדרה של הפונקציה, אסימפטוטות מאונכות לצירים, נקודת אי רציפות סליקה, שילוב הכלים שנלמדו בכיתה י' כמו פעולות על פונקציות, קשר בין פונקציה לנגזרת הראשונה והשנייה שלה, תחומי עלייה וירידה, נקודות קיצון, נקודות חיתוך עם צירים, תחומי חיוביות ושליליות, תחומי קעירות, נקודות פיתול, זוגיות ואי זוגיות, סרטוט גרף, קשר בין פונקציה מורכבת לפונקציות שמרכיבות אותה, בעיות משיק בנקודה שעל גרף פונקציה, משפחות פרמטריות של פונקציות). חקירת פונקציות המשלבות מנה, מכפלה, סכום, הפרש, הרכבה של פונקציות שנלמדו. השלמות מכיתה י' במידת הצורך והרחבה: בעיות קיצון עם פונקציית שורש ופונקציה רציונלית (בתחום סגור ובתחום פתוח, בעיות עם גרפים ובעיות גאומטריות במישור).	סדרות מבוא לסדרות (סדרה כללית). סדרה הנדסית (כולל נוסחת איבר כללי, כלל נסיגה, תכונות, זיהוי סדרה הנדסית, סדרת הסכומים החלקיים, סכום אינסוף איברים כאשר הסכום ההנדסי מתכנס, פעולות על איברי סדרה, תתי סדרות, שימוש בטכניקה אלגברית של חזקות עם מעריך שלם, כולל פתרון משוואות מעריכיות על ידי ניסוי וטעיה).

<u>חשבון דיפרנציאלי - פונקציות טריגונומטריות</u> קדם אנליזה של פונקציות טריגונומטריות: תכונות וגרפים של פונקציות טריגונומטריות, פעולות על פונקציות. נגזרת של פונקציות טריגונומטריות ויישומיה. בעיות משיק וחקירת פונקציות שמתקבלות על ידי סכום, הפרש, מכפלה ומנה של פונקציות טריגונומטריות, הרכבה של פונקציות פולינום ושורש על פונקציות טריגונומטריות בעלות ארגומנט לינארי. בעיות קיצון עם פונקציות טריגונומטריות (עם גרפים וגאומטריות במישור).	<u>אינדוקציה מתמטית</u> הכרת עקרון אינדוקציה מתמטית. שימוש באינדוקציה מתמטית: - להוכחת סכומי סדרות בהם האיבר הראשון קבוע ובכל שלב נוסף איבר אחד. - להוכחת שקילות של הצגות שונות של סדרות. - זיהוי הוכחות תקינות וזיהוי מהלכים שגויים שלא מהווים הוכחה.
<u>חשבון אינטגרלי</u> פונקציה קדומה. פונקציית הצטברות של שטח. מציאת פונקציית הצטברות כפעולה הפוכה למציאת קצב שינוי (גזירה). קישור לפונקציה קדומה. הקשר בין גרף פונקציה, גרף הנגזרת וגרף פונקציית ההצטברות. חישוב אינטגרלים של פונקציות הבאות: פולינומים, פונקציות $y = \frac{1}{x^n}, n \neq 1$, פונקציות טריגונומטריות (כולל שימוש בזהויות). שימוש בכללים של חישובי אינטגרל: של כפל פונקציה בקבוע, סכום והפרש פונקציות, אינטגרל של פונקציה מורכבת כאשר הפונקציה הפנימית היא פונקציה לינארית, אינטגרל של מכפלת פונקציה מורכבת בנגזרת הפונקציה הפנימית שלה (הפונקציה הקדומה היא פונקציה מורכבת). יישומים של פונקציית ההצטברות: פונקציה על סמך נגזרתה ונקודה שעליה, שטחים.	<u>הסתברות</u> מרחב מדגם, מאורע, פעולות על מאורעות, הסתברות, חוקי ההסתברות, הסתברות מותנית, ייצוג וחישוב הסתברויות באמצעות טבלה דו ממדית (2×2 או 3×2) או/ו באמצעות עץ הסתברויות (מאורעות רב שלביים). מאורעות תלויים או בלתי תלויים. מאורעות רב שלביים תוך שימוש בנוסחת ברנולי.
חזרות	



כיתה י"ב 5 יח"ל תכ"ל חדשה – תשפ"ז	
נושא 2	נושא 1
אלגברה אלגברה הקשורה לחזקות ולוגריתמים. בעיות גדילה ודעיכה.	גאומטריה אנליטית חלוקת קטע ביחס נתון. מרחק של נקודה משר, מרחק בין שני ישרים מקבילים. שילוב תכנים וכלים שנלמדו בכיתה י' (מציאת משוואת ישר, מרחק בין שתי נקודות, אמצע קטע, ישרים מקבילים, ישרים מאונכים).
חדו"א בלימוד כל סוגי הפונקציות ישולבו כל התכנים והכלים שנלמדו בשנים קודמות. חשבון דיפרנציאלי של פונקציות מעריכיות.	המעגל כמקום גאומטרי, זיהוי משוואת מעגל על ידי השלמה לריבוע, משיק למעגל בנקודה שעליו. מצבים הדדיים בין ישר ומעגל, בין שני מעגלים. מציאת מקומות גאומטריים כאשר המקום הגאומטרי הוא ישר או מעגל.
חשבון דיפרנציאלי של פונקציות לוגריתמיות.	פרבולה כמקום גאומטרי, משוואה קנונית, תכונות. מצבים הדדיים בין ישר ופרבולה, בין מעגל ופרבולה. משיק לפרבולה בנקודה שעל פרבולה. אליפסה כמקום גאומטרי (שתי הגדרות), משוואה קנונית, תכונות. מצב הדדי בין ישר לאליפסה, בין מעגל (שמרכזו על אחד הצירים) לאליפסה.
חשבון אינטגרלי של פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות. האינטגרל כהצטברות שטח	הפרבולה כמקום גאומטרי, משוואה קנונית, תכונות. מצב הדדי בין ישר להפרבולה, בין מעגל (שמרכזו על אחד הצירים) להפרבולה. מציאת מקומות גאומטריים.



<u>מרוכבים</u>	<u>וקטורים</u>
הגדרה, הצגה אלגברית, שוויון, ארבע הפעולות. הצגה גרפית במישור גאוס. פירוש גאומטרי של חיבור וחסור. ערך מוחלט, מספרים צמודים, המשמעות הגאומטרית. שורש מסדר 2, פתרון משוואה ריבועית. הצגה קוטבית (טריגונומטרית). מעבר בין הצגות (אלגברית וקוטבית). המשמעות הגאומטרית של מכפלה.	הכרת גופים (מנסרה, פירמידה) וזוויות במרחב (ניתן לשלב במהלך הוראת הווקטורים). וקטורים כחיצים במישור ובמרחב. חיבור וחסור, כפל בסקלר ותכונותיהם. קומבינציה לינארית של וקטורים. חלוקת קטע ביחס נתון. שימושים לחישובים והוכחות במישור ובמרחב. תלות לינארית ויחידות ההצגה.
משפט דה-מואבר שורשי יחידה, שורשים מסדר n, המשמעות הגאומטרית של השורשים. זיהוי מקומות גאומטריים המיוצגים בעזרת מספרים מרוכבים.	מכפלה סקלרית ותכונותיה. חישובי אורכים וזוויות. הצגה אלגברית של וקטורים ופעולות אלגבריות בווקטורים. הצגה פרמטרית של ישר. ייצוג של מישור במרחב על ידי הצגה פרמטרית ועל ידי משוואה. מצבים הדדיים (בין שני ישרים, בין ישר ומישור, בין שני מישורים).
	חישובי מרחקים (בין נקודה לישר, בין נקודה למישור, בין ישרים מקבילים, בין ישרים מצטלבים, בין ישר ומישור מקבילים, בין מישורים מקבילים). זיהוי וחישובי זוויות (בין שני ישרים, בין שני מישורים, בין ישר ומישור). שימוש בכלים וקטוריים וכלים טריגונומטריים. יישומים במרחב. שאלות משולבות.