

פריסת הוראה

מתמטיקה י' 4 יח"ל חלק ב', יבנה בונוס - יפית אביטל קדם אנליזה (כולל טכניקה אלגברית) ואנליזה של פונקציית פולינום

להלן פריסת ההוראה הכוללת תרגול מומלץ והערות למורה, לפי 5 שעות לימוד בשבוע.

תת נושא	מספר שעות לימוד	עמודים	תרגילים לכיתה	תרגילים לבית	הערות
מבוא ומושגי יסוד	0.5	17-9	1,3		התחלה בחזרה על הגדרת הפונקציה, תחום, טווח, גרף של פונקציה עמ' 11-14
מציאת תכונות של פונקציה לפי הגרף נקודות חיתוך עם הצירים, תחומי חיוביות/שליליות, עלייה/ירידה, נקודות קיצון	2	29-18	עמ' 25-29 : 4,6,7,11,12 13,15	1,2,3,10	משימת פתיחה בעמ' 16 ותרגול מתוך עמ' 23-28 רוב התרגילים קצרים ומתאימים בעיקר לעבודה עצמית של התלמידים.
נקודות קיצון בתחום סגור היכרות	0.5-1	31-30	16,17		היכרות עם המושגים נקודות קצה תחום ונקודות קיצון מוחלט בצורה אינטואיטיבית ורק לפי הגרף
מתכונות של פונקציה לגרף של פונקציה סרטוט גרף לפי נתונים	1	38-33	1,3,4,7	5,6,8	סרטוט גרף לפי נתונים – פיתוח "חוש לפונקציות" ובהמשך היכרות עם הטבלה של חקירת פונקציה - הכנה רכה לחקירה שתגיע בהמשך
מציאת תכונות של פונקציות לפי הביטוי האלגברי	2	52-40	עמ' 42 : 1. סעיפים 1 (3), (4), 2. ב, ד, יד	עמ' 42 : 2. ה, ט, יג,	שילוב טכניקה אלגברית לפי צורך

<p>פתרון משוואות ואי-שוויונות ממעלה ראשונה וממעלה שנייה לצורך מציאת נקודות חיתוך בין שתי פונקציות, תחומי חיוביות/שליליות ומציאת התחומים שבהם מתקיים $f(x) > g(x)$. חזרה על נושאים מחטי"ב: פונקציה לינארית ופונקציה ריבועית (הצגה גרפית והצגה אלגברית)</p>	<p>4 עמ' 46 : 2. סעיפים (4, 5, 7) עמ' 48 : 7, 10, 17, 21 מעמ' 51 : 2, 4, 6</p>	<p>3. עמ' 46 : 1, 2 סעיפים (1, 3, 6, 10) עמ' 48 : 3, 4, 8, 15, 20, 23 עמ' 51 : 1, 3, 5, 7, 9</p>			<p>תחומי חיוביות/שליליות של פונקציות ממעלה ראשונה וממעלה שנייה בעזרת פתרון אי-שוויונות</p>
<p>טכניקה אלגברית שתשמש לצורך חקירה איכותנית של פונקציית פולינום ולחקירה מלאה שתופיע בהמשך אחרי לימוד הנגזרת</p>	<p>עמ' 55 : 2, 3, 6, 7, 14 עמ' 56 : 1, 4, 5, 10, 25, 27</p>	<p>עמ' 55 : 1, 4, 9, 11, 15 עמ' 56 : 2, 3, 6, 9, 11, 14, 19, 23, 26, 29</p>	56- 53	1	<p>משוואות ממעלה שלישית ומעלה</p>
<p>חקירה איכותנית של פונקציית פולינום : מציאת נקודות חיתוך עם ציר ה-x בעזרת פתרון משוואה ממעלה שלישית ומעלה, מציאת שיעורי ה-y של נקודות הקיצון הנתונות בעזרת הצבה בביטוי האלגברי של הפונקציה, הכנה מדורגת לקראת החקירה מלאה שתבוא אחרי טכניקת הנגזרת</p>	2, 5	1, 3, 4, 6	59- 57	1	<p>חקירה איכותנית סרטוט גרף לפי הביטוי האלגברי של הפונקציה ונתונים נוספים</p>
<p>מומלץ לפתוח עם הדוגמאות מעמודים 62-63 שבהן רואים שמתקיים : $f(x) = f(-x)$, ורק לאחר מכן לתת את ההגדרה מעמ' 62</p>	<p>1א, 3-ג, ד, ה, ו, ח, ט, י, יב</p>	<p>2, 3-א, ב, ז, יא</p>	65- 63	1	<p>פונקציה זוגית מבט גרפי</p>
<p>לפתוח עם דוגמאות מעמ' 64 שבהן רואים כי מתקיים $f(-x) = -f(x)$, ורק לאחר מכן לתת את ההגדרה שבסוף העמוד. עמ' 65-66 : משימה מומלצת לכיתה שמטרתה לעודד הבנה של הסימטריה של פונקציה אי-זוגית (שיקוף של הגרף והנקודות שעליו ביחס לציר ה-y ולאחר מכן שיקוף ביחס לציר ה-x.) מומלץ להשאיר את תרגילים 7-10 להמשך לצורך חזרה.</p>	<p>עמ' 67 : 1 69-71 : 3-ד, ה, ו, ח, ט, י, יא, 5</p>	<p>עמ' 67 : 2 עמ' 69-71 : 3-א, ג, ז, יב, 6, 11, 12</p>	71- 66	1	<p>פונקציה אי-זוגית מבט גרפי ותרגול משולב בנושא פונקציה זוגית ופונקציה אי-זוגית</p>

תרגילים 11,12 מומלצים כהכנה להמשך לחקירה מלאה של פונקציה זוגית תוך שימוש בסימטריה ביחס לציר ה-y.					
שימוש ביישומונים : היכרות עם פונקציות החזקה ומיון למעריך זוגי ולמעריך אי-זוגי, היכרות עם פונקציות חזקה עבור מעריך זוגי ועבור מעריך אי-זוגי, הקשר לפונקציה זוגית ולפונקציה אי-זוגית	2,6	1,3,5	78- 72	1	פונקציות חזקה
ההוכחה האלגברית קשה יחסית לתלמידים, ולכן מופיעה בסוף הפרק. חשוב להדגיש שכדי להראות שפונקציה היא לא זוגית ולא אי-זוגית מספיקה רק דוגמה נגדית.	2 – א, ב, ד, ח, י.	1, 2 – ג, ה, ו, יא, 6	82-79	1	פונקציה זוגית ופונקציה אי-זוגית בהיבט אלגברי
בפרק זה כל תת נושא (כל סוג של טרנספורמציה) נפתח בפעילות המשלבת התנסות ביישומון ולאחר מכן מופיעות המסקנות. המסקנות הן סיכומי ביניים למקרה של פונקציית חזקה, ובהמשך לאחר החקר של פונקציה כללית, מופיעים הסיכומים של כל פעולה על הגרף. הערה : בפרק לא מופיע שיקוף ביחס לציר ה-y כי הוא קשה יחסית להבנה ופחות מתאים לדעתנו לשלב זה של הלמידה, ולכן הוא יופיע בהמשך בחלק ג' לפני הנושא פונקציית שורש. בכיתה חשוב לתת לתלמידים להתנסות במשימות הפתיחה המלוות ביישומונים ולאחר מכן לסכם ביחד עם התלמידים.	עמ' 88 : 3- א, ד, ח, ו, ז, ח עמ' 90-91 : 1,4,5,6	עמ' 88 : 1,2, 3- ב, ג עמ' 90-91 : 2,3,5,7	91- 86	2	פעולות על פונקציות חזקה- טרנספורמציות הזזה אנכית
מומלץ לחזור לעמודים 95- 98 בשלב מאוחר יותר של הלמידה (במקביל לשאלות סיכום בפרק חקירת פונקציית פולינום).	עמ' 99-100 : 3- ב, ה, ו, ז, ח.	עמ' 99- 100 : 1,2, 3- א,ג,ד,ט, 6,7	98- 92 100- 98	1	הזזה אופקית הזזה אנכית והזזה אופקית
	5,6	1,3,4,7	- 101 105	1	מתיחה / כיווץ ושיקוף שיקוף ביחס לציר ה-x

<p>עבור a חיובי תרגיל 7 בעמ' 106 והתרגילים בעמ' 107-109 מומלצים לחזרה בהמשך (במקביל לפרק של חקירת פונקציית פולינום).</p> <p>עבור a שלילי מומלץ לחזור למקבץ תרגילים זה במקביל לפרק של חקירת פונקציית פולינום.</p>	<p>עמ' 107-109 : 4,5,7</p> <p>עמ' 113-115 : 4,5</p>	<p>עמ' 107-109 : 2,3,6,</p> <p>עמ' 113-115 : 1,3,6</p>	<p>- 106 112</p>	<p>1</p>	<p>מתיחה וכיווץ (אנכיים)</p>
	<p>3,7</p>	<p>1,2,4,9</p>	<p>- 121 127</p>	<p>1</p>	<p>פונקציית הערך המוחלט</p>

הערות	תרגילים לבית	תרגילים לכיתה	עמודים	מספר שעות לימוד	תת נושא
<p>הבניה הדרגתית של מושג פונקציית הנגזרת. מטרת הסעיפים הבאים היא להכיר את המושג שיפוע של פונקציה בנקודה כשיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה, ככלי חדש לחקירת פונקציות ולמציאת נקודות הקיצון וסוגן.</p> <p>- משימת פתיחה (עמ' 129) לדיון בכיתה - הצגה אינטואיטיבית של המושג שיפוע של פונקציה בנקודה. בסעיפים 1-2 התלמידים משערים את סימן השיפוע של גרף הפונקציה בנקודות שונות על הגרף ומשווים בין גדלים של שיפועים בנקודות שונות.</p> <p>בסעיף 3 התלמידים משערים באופן אינטואיטיבי כי הישרים 2, 5 ו-8 מאפיינים את שיפועי הגרף בנקודות השונות. בדיון משותף עם המורה בכיתה מגיעים למסקנה כי שיפועי חותכים שונים דרך נקודה מסוימת אינם מספיקים לאפיין את שיפוע הפונקציה.</p> <p>- הצגת המשיק כישר המתאר את שיפוע גרף הפונקציה בנקודה בעזרת יישומון (עמ' 130).</p> <p>- הצגת המשיק כישר שבעזרת "זכוכית מגדלת" (zoom out) נראה מאוד קרוב למשיק בסביבת נקודת ההשקה וכמעט מתלכד אתו (עמ' 131).</p>	<p>3,4,8</p>	<p>1,2,4,7</p>	<p>- 128 139</p>	<p>1-2</p>	<p>שיפוע משיק לגרף הפונקציה ככלי חקירה</p>

<p>- במשימות בעמ' 132-133 ניתן לראות בעזרת יישומונים את הקשר בין עלייה וירידה ובין הסימן של שיפוע המשיק, ולראות שבנקודות הקיצון שיפוע המשיק שווה ל-0.</p> <p>- במשימה בעמ' 133 התלמידים נחשפים לראשונה לנקודה שבה הנגזרת מתאפסת והיא אינה נקודת קיצון (נקודת פיתול איננה בתוכנית הלימודים של 4 יח"ל אבל התלמידים צריכים לדעת שיש נקודה שבה הנגזרת מתאפסת והיא אינה נקודת קיצון).</p> <p>עד כה התלמידים הגיעו להגדרה אינטואיטיבית של שיפוע פונקציה בנקודה כשיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה. סימון הנגזרת מוסיף קושי ועשוי להרחיק את הלומד מהבנת המושג, ולכן נדחתה הכנסת סימון הנגזרת לסעיף הבא בעמ' 134.</p> <p>תחילה חשוב שהתלמידים יבינו את סימון הנגזרת, מטרת תרגיל 1 היא להבחין בין ערך הפונקציה בנקודה $f(x)$ ובין ערך הנגזרת בנקודה $f'(x)$ (כאשר הסימן $f(x)$ עצמו אינו פשוט לתלמידים).</p> <p>כדאי להדגיש לתלמידים שערך הנגזרת מחושב לפי שיעור ה-x של הנקודה ולא משנה מהו ערך הפונקציה (שיעור ה-y).</p>					
<p>מטרת הפרק היא ללמוד כיצד לחשב שיפוע פונקציה בנקודה מסוימת לפי הייצוג האלגברי של הפונקציה.</p> <p>התרגילים עם הפרמטרים (12-15) מופיעים בצורה מדורגת ובמינון נמוך, ומהווים הכנה לתרגילים עם פרמטרים שיופיעו בפרקים הבאים.</p> <p>תרגילים לחיזוק ולחזרה : 5,7,11,14,15</p>	<p>עמ' 142-143 : 1 - א, ב, 2 - ב, ד, 5</p> <p>עמ' 144-145 : 1 - א, ב, ג, 2 - ב, ד, ו, 3 - א, ב, 4</p> <p>עמ' 147-148 : 2 - ב, ד, ה, 3 - ג, ה, ו, 8, 13</p>	<p>עמ' 142-143 : 1 - א, ג, 2 - א, ה, 3, 6</p> <p>עמ' 144-145 : 1 - א, ד, ה, ו, 2 - א, ג, ה, 3 - ג, ד, ו, 5</p> <p>עמ' 147-148 : 1, 2 - ג, ו, ח, 3 - ב, ד, ח, 4, 6, 9, 10, 12</p>	<p>140 - 150</p>	<p>3</p>	<p>נגזרת של פונקציית פולינום וכללי גזירה</p> <p>נגזרת של פונקציית חזקה</p> <p>נגזרת של מכפלת פונקציית חזקה בקבוע</p> <p>נגזרת של סכום או הפרש של פונקציות (כולל פרמטרים)</p>
<p>חשוב לחבר את הנושא לידע קודם בנושא פונקציה קווית, משוואת משיק היא למעשה משוואת ישר כאשר שיפוע הישר הוא ערך הנגזרת בנקודת ההשקה. באופן גס ניתן לחלק את הסעיפים בתרגילים לשני סוגים :</p>	<p>עמ' 154-156 : 1-ג, 4,7,13</p>	<p>עמ' 154-156 : 2,5,8,12,14</p>	<p>151-166</p>	<p>3</p>	

<p>- מציאת משוואת משיק בנקודה על גרף הפונקציה כאשר נתונים הפונקציה ואחד משיעורי הנקודה, - מציאת נקודת השקה כאשר נתונים הפונקציה ושיפוע המשיק או משוואת משיק. השאלות כוללות חישובי שטחים. הערה : הקשר בין שיפוע המשיק לטנגנס הזווית החדה – אינו נכלל במיקוד השנה (עמ' 154-157).</p> <p>תרגילים לחיזוק ולחזרה : עמ' 159-161 : 1,3,9 עמ' 159-161 : 4, 6-א, ב, 7</p> <p>לפי תוכנית הלימודים נדרשים תרגילים עם פרמטר אחד בלבד. תרגילים לחיזוק ולחזרה : עמ' 163-165 : 1,7</p>	<p>עמ' 159-161 : 1,3,9</p> <p>עמוד 163-165 : 3,6,9</p>	<p>עמ' 159-161 : 2,5,8</p> <p>עמ' 163-165 : 2,5,8,10</p>			<p>משוואת משיק משוואת משיק (ללא פרמטרים)</p> <p>משוואת משיק עם פרמטרים</p>
<p>טכניקה אלגברית של פתרון משוואה דו-ריבועית תשמש בפרק הבא לחקירת פונקציות פולינום. להציג בכיתה משוואות עם ארבעה פתרונות, עם שני פתרונות או ללא פתרון. שאלה לדיון: האם ייתכן שלמשוואה דו-ריבועית יהיו שלושה פתרונות או פתרון אחד? הביאו דוגמאות.</p>	<p>1- א, ד, יא, יג</p>	<p>עמ' 168-1 : ב, ג, ז, י, יד</p>	<p>167-168</p>	<p>1</p>	<p>משוואות הניתנות לפתרון ע"י הצבה</p>
<p>מציאת נקודות קיצון פנימיות של פונקציה מוצגת בספר בשתי דרכים שונות : שימוש בסימני הנגזרת (מוצגת בטבלה) או חישוב ערכי הפונקציה. חשוב להראות את שתי הדרכים בכיתה (לא באותו השיעור) ולאפשר לתלמידים לבחור את הדרך הנוחה להם. הערה : בדרך המוצגת ראשונה - שימוש בסימני הנגזרת, בכיתות השולטות בפתרון אי-שוויונות ממעלה ראשונה וממעלה שנייה, ניתן להיעזר במציאת תחומי חיוביות/שליליות כפי שמוצג בדוגמה בהערה בעמ' 171 ; זאת במטרה להפחית את הסיכון לטעויות חישוב הנובעות מהצבות של ערכי x בנגזרת בכל אחד מהתחומים בטבלה. בהתאם לצורך, מומלץ לחזור על משוואות ממעלה שלישית ומעלה (עמ' 56). תרגילים 1-8 – חקירה בסיסית של פולינומים תרגילים 9-14 - חקירה הכוללת זוגיות ואי-זוגיות, טרנספורמציות, משוואת משיק וכי' (מבוסס על ידע קודם ועל מושגים מוכרים). תרגילים לחיזוק ולחזרה : עמ' 176 : 8 (סעיפים : 2,4,6,7,12)</p>	<p>עמ' 175-177 : 1,7, 8 (סעיפים : 2,4,7), 9,11</p>	<p>עמ' 175-177 : 2,4,5, 8 (סעיפים : 1,3,5,8), 13, 14</p>	<p>169-190</p>	<p>10</p>	<p>חקירת פונקציית פולינום - נקודות קיצון, נקודות קיצון מוחלטות, חקירת מלאה של פונקציית פולינום, שילוב סעיפים עם טרנספורמציות</p>

<p style="text-align: center;">תרגילים לחיזוק ולחזרה : עמ' 182-180 : 1,3,7 עמוד 182-186 : עמ' 182-186 : 2,7,9,13 4,8 12,10</p>	<p style="text-align: center;">עמ' 182-180 : 2,4,8 עמ' 182-186 : 1,3,6,11</p>				<p style="text-align: center;">חקירת פונקציית פולינום עם פרמטר תרגילי סיכום</p>
<p>המושגים מינימום ומקסימום מוחלט בקטע סגור כבר הוצגו בקדם אנליזה, וכעת מיושמים בחקירת פונקציית פולינום בקטע סגור. תרגילים לחיזוק ולחזרה : 6,9,13</p>	<p style="text-align: center;">עמ' 194-196 : 1 – א, ה, ו 3</p>	<p style="text-align: center;">עמ' 194-196 : 1 – ב, ג, ד 2, 5, 7, 10</p>	<p style="text-align: center;">1-19 196</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">חקירת פונקציה בתחום סגור</p>
<p>פתרון האי-שוויונות נעשה בדרך גרפית (מתבסס על גרף הפונקציה) ולא בדרך אלגברית.</p>	<p style="text-align: center;">עמ' 200 : 2,4</p>	<p style="text-align: center;">עמ' 200 : 1, 3, 5</p>	<p style="text-align: center;">-199 201</p>	<p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">הוכחת אי-שוויונות בעזרת נקודות קיצון מוחלט</p>