







## תכנית מעבדת מתמטיקה - מקורות נוספים

יישומונים ויזואליים דינאמיים ותרגול אונליין:

משך	הערות	שלב הוראה, מטרה	נושא המעבדה וקישור, תיאור (נושאי משנה)	שאלון
1-2	אפשר לשלב עם שיעור רגיל, ולהצמיד את התרגול	שלב – אחרי שיעור אחד בכיתה (או תוך כדי). המחשה של הקשר בין גרף הפונקציה לגרף הנגזרת והנגזרת השנייה. <b>תרגול אונליין</b> - קבלת פידבק מיידי.	הקשר בין גרף הפונקציה לגרף הנגזרת: <a href="#">זיהוי גרף הנגזרת המתאים לגרף של פונקציה נתונה</a> <a href="#">זיהוי גרף הפונקציה המתאים לגרף של הנגזרת הנתונה</a> <a href="#">זיהוי גרף הפונקציה והגרפים של הנגזרת הראשונה והשנייה שלה</a> שרטוט גרף הנגזרת של פונקציה נתונה - <a href="#">1</a> שרטוט גרף הנגזרת של פונקציה נתונה - <a href="#">2</a>	אנליזה 804 - יא 806 - י'
1	אפשר לשלב בשיעור רגיל.	<b>שלב</b> - לאחר שיעור כיתה רגיל בנושא. תיאור + מטרה – ביישום הדינאמי ניתן לחקור את אופן השתנות הפונקציה מבחינת תחומי עליה וירידה, נקודות שיא ושפל (מקסימום ומינימום), נקודות פיתול והתנהגות המשיק לפונקציה בכל נקודה, כל זאת תוך תנועת הדמות המצוירת. כמו כן ניתן לעקוב אחר השתנות השיפוע ותוך כדי לבנות את גרף הנגזרת.  ביישום מוצגת פונקציה הסינוס, אך ניתן לשנותה על ידי הקלדה של פונקציה חדשה בחלון הקלט.	 <a href="#">פונקציית הנגזרת כהשתנות של המשיקים</a>  (בארט סימפסון)	אנליזה 804 - יא 806 - י'
1-2	אפשר לעשות במקום בשיעור	<b>שלב</b> – בעת לימוד הגדרת הנגזרת באמצעות גבול.	 <a href="#">הגדרת הנגזרת כגבול שיפוע החותכים</a>	אנליזה

	א	הפרונטלי במקביל לו.	<p><b>תיאור</b> – יישום דינאמי להמחשת הגדרת הנגזרת כשיפוע המשיק שהוא גבול שיפוע החותכים. ביישום מוצג המשיק לפונקציה <math>y=x^2</math> בנקודה A בה <math>x=1</math> וישר חותך AB, בין שתי נקודות שעל הפונקציה. ניתן להזיז את נקודה B, ולעקוב אחר שינוי שיפוע החותך ואופן חישוב שיפוע החותך.</p> <p>ככל שהנקודה B מתקרבת לנקודה A, שיפוע החותך קרוב (מבחינה ויזואלית ומבחינה חישובית) לשיפוע המשיק.</p> <p>ניתן לבצע תהליך זה גם עבור נקודות אחרות על הפונקציה. ניתן להקליד בחלון הקלט פונקציה אחרת. לדוגמא: <math>f(x)=x^3</math>.</p>		<p>804 – י"א</p> <p>806 – י</p>
1-2			<p><b>שלב</b> – מומלץ לקיים את השיעור בנושא זה בכיתה המחשב.</p> <p><b>מטרה</b> – <b>תרגול בשילוב מחשב</b>. (יש לתת שאלות ממקור כלשהו, ולשלב את בדיקת התכונה האלגברית בהצגת הגרף).</p>	<p><b>זוגיות ואי זוגיות של פונקציה</b></p> <p>בישומון מס' פונקציות בסיסיות לגביהן ניתן לבחון תכונות של זוגיות ואי זוגיות. ניתן גם להשתמש כמחשבון גרפי להקלת ההוראה ולקבלת מגוון פונקציות בזמן קצר.</p>	<p>אנליזה</p> <p>804 – י"א</p> <p>806 – י</p>
1-2			<p><b>שלב</b> –</p> <p><b>מטרה</b> – <b>תרגול בשילוב מחשב</b>.</p>	<p><b>תכונות הפונקציה ונגזרתה</b></p> <p>יישום דינאמי, פעילות ודף עבודה אינטראקטיבי לחקירת תכונות הפונקציה כגון עליה וירידה, קעירות כלפי מעלה וכלפי מטה לגרפים של פונקציות הנגזרת. וכן כיצד מושפעת הנגזרת מפעולות הזזה של הפונקציה.</p>	<p>אנליזה</p> <p>804 – י"א</p> <p>806 – י</p>
1-2	לשלב אפשר בשיעור רגיל.		<p><b>שלב</b> – מתאים ללימוד תכונות הפונקציה בעת לימוד פונקציית שורש או ללימוד הזזות ושיקופים.</p>	<p><b>פונקציית השורש</b></p> <p>ישומון לפונקציה <math>f(x) = \sqrt{ax + b}</math></p>	<p>אנליזה</p> <p>804 – י"א</p> <p>806 – י</p>
1-2	בשילוב שיעור רגיל		<p><b>שלב</b> – בעת לימוד חקירת פונקציית שורש. אפשר בהתמקדות בשלב תחום ההגדרה או לאחר חקירת מס' פונקציות.</p>	<p><b>תחום הגדרה של פונקציות עם שורש</b></p>	<p>אנליזה – 804 י"א</p>

		<u>מטרה</u> – המחשה, יצירת הבנה לגבי תחום ההגדרה בצורה מוחשית יותר	<u>דף עבודה ויישום דינאמי לחקירה של פונקציות שונות עם שורש</u> . ביישום שתי פונקציות שורש של פונקציה לינארית. נשאלת השאלה האם וכיצד משתנה תחום ההגדרה בפעולות סכום ומכפלת הפונקציות. בדף העבודה משימות המאירות נקודות בעייתיות במציאת תחום ההגדרה.	806 – י'א
1-2		<u>שלב</u> – בעת לימוד הזזות, לפני או אחרי חקירת פונקציה באמצעות נגזרת. <u>מטרה</u> – התנסות אישית של התלמיד (הקנייה).	<u>טרנספורמציות לינאריות של פונקציות</u> ניתן לחקור בעזרת היישום הדינאמי כיצד משפיע כל פרמטר בטרנספורמציה הלינארית על גרף הפונקציה. הכרות עם הזזות אנכיות ואופקיות וכן גם מתיחות אנכיות ואופקיות. ניתן לבצע את הטרנספורמציה על פונקציה ריבועית, פולינום ממעלה שלישית, טריגונומטרית או כל פונקציה אחרת שמזינים בשורת הקלט	804 – י'א 806 - י'
		<u>שלב</u> – הרחבה למבוא לפונקציות (אני מלמד לפני הנגזרת). <u>מטרה</u> - התנסות אישית של התלמיד (הקנייה).	<u>משפחות של פונקציית חזקה</u> <u>דף עבודה ויישום דינאמי החוקרים את משפחת פונקציות החזקה בצורה המוזנת מהצורה</u> . $f(x)=a(x-p)^n+k$ ראשית יש חלוקה לפונקציית חזקה זוגית ואי זוגית, לאחר מכן חוקרים הזזות ומתיחות של פונקציות החזקה. פעילות זו היא הרחבה להכרות עם הפונקציה הריבועית בצורה הקודקודית.	804 – י'א 806 - י'
1-2		<u>שלב</u> – אפשר להתחיל את השיעור הראשון בנושא עם זה או להציג את זה לאחר שיעור רגיל ולאחר לימוד המושג זמן מחצית חיים. <u>מטרה</u> – המחשה של קצב השינוי המשתנה של הפונקציה המעריכית. המחשת זמן מחצית חיים.	<u>דעיכה רדיואקטיבית</u> <u>דף עבודה ויישום דינאמי המבוססים על שאלה ממאגר 802 העוסקת בדעיכה מעריכית של עיצים ביער</u> . היישום מתאים כמובן גם ללומדים לשאלון 805 או 807. ביישום ניתן לחקור כיצד משפיעים הפרמטרים השונים של פונקציית הדעיכה על הגרף הן בייצוג הגרפי, הטבלאי והויזואלי. כמו כן ניתן לעקוב אחר ערכים של הפונקציה. וכן להתרשם מקצב הדעיכה באנימציה של המיכל המתרוקן.	805 – יב 802 – יא 807 – יב

1-2		<p><b>שלב – בסוף י' או ב- י"א להמחשת הקשר בין פונקציה לפונקציה ההופכית (מומלץ להסביר באופן כללי).</b></p> <p>מטרה – הקניית הבנה בשאלות חשיבה באנליזה.</p>	<p><b>פונקציה הופכית לפונקציה ריבועית</b> </p> <p><b>במקור דף עבודה ויישום דינאמי</b> לחקירת הקשר בין פונקציה ריבועית בצורה המוזזת וההופכית לה. בעזרת היישום התלמידים בונים את גרף הפונקציה הרציונאלית על פי תכונות הפונקציה הריבועית המוכרת להם. חוקרים את התכונות של פונקציה רציונאלית, תחומי ההגדרה אסימפטוטות, נקודות קיצון וכדומה. חקירה של משפחות ותת משפחות והשפעת הפרמטרים על הגרפים.</p>	<p>804 – י/א</p> <p>806 - י</p>
		<p><b>יישום דינאמי (ולהורדה) (הממחיש את המקום הגיאומטרי של הפרבולה כאוסף הנקודות שמרחקן מנקודה קבועה (המוקד) ומישר קבוע (המדריך).</b></p>	<p><b>הפרבולה כמקום גיאומטרי</b> </p>	<p>807</p>
		<p><b>מבוסס על בחינת בגרות: קיץ תשע"ג מועד א, שאלון 807, שאלה 1 . תיאור: פתרון שאלה בבגרות בנושא מקומות גיאומטריים בדרך גיאומטרית ולא אנליטית. דף עבודה ויישום דינאמי.</b></p>	<p><b>מקומות גיאומטרים בעזרת גיאומטריה</b> </p>	<p>807</p>
		<p><b>מבוסס על בחינת בגרות: שאלון. 807, 2009. תיאור: פתרון של שאלה בבגרות בנושא מקומות גיאומטריים. פתרון שאלה זו מוסבר בפירוט בשיעור המוקלט מאת הטלויזיה החינוכית ויש בו שימוש ביישום דינאמי .</b></p>	<p><b>מקום גיאומטרי</b> </p>	<p>807</p>