

תן סימן

לשחזק
3/2/
במתמטיקה



RAMOT
רמית

קומפיוטרס

מכון ויצמן למדע
המחלקה להוראת המדעים



לשחקה וציון במתמטיקה

ערכת הפעלה

תן סימן 

מהדורה ניסויית



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

יוצא לאור במסגרת

המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט

מיסודם של

משרד החינוך והתרבות, האוניברסיטה העברית בירושלים ומכון ויצמן למדע, רחובות

פיתוח: די"ר ברוך שוורץ

די"ר נורית זהבי

בשיתוף עם: בלהה דומב

ריבה גונן

ייעוץ: פרופי מי ברוקהיימר

תכנות: באסם שחתות

גרפיקה: רותי פארן

תכנות הגרסאות הקודמות של הלומדה: רוני רובינשטיין

יוסי טקסרמן

ואדם מיטלר

הדפסה, עריכה וגרפיקה במחשב: רחל שמיר

עיצוב וסמלים: אגי (רחל) בוקשפן

צילום השער: אורי אמתי

עיצוב העטיפה: מרדכי וגנר

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם,
לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט
בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי מכני
או אחר – כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה.
שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה
אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא.



כל הזכויות שמורות

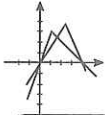
מכון וייצמן למדע

נדפס בישראל תשי"ן, 1990

מהדורה שניה תשנ"ז, 1996

תוכן הענינים

7	..... הוראות הפעלה
8	..... מבוא
10	..... תאור הלומדה
10	..... רמות 1 – 2
11	..... רמה 3
14	..... תרגילים
16	..... שילוב הלומדה בהוראה
17	..... דף דיון
20	..... דף העשרה
23	..... דף הערכה
31	..... דף עזר



תן סימן

הוראות הפעלה

1. הכנס תקליטון DOS (גירסה 3.2 ומעלה) לכוון A:
2. הדלק מחשב וצג.
3. לאחר סיום ההטענה (כשעל הצג מופיע: >A), הוצא תקליטון DOS והכנס במקומו תקליטון "תן סימן".
אם ברשותך שני כוננים הכנס את תקליטון הלומדה לכוון B והקש B.
4. הקש GO ו- **ENTER**.

הפעלה
מתקליטון

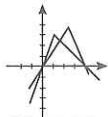
הקש על מקש כלשהו לדפדוף בין מסכי הפתיחה, עד לקבלת התפריט הראשי.

התקנת "תן סימן" בדיסק קשיח נעשית בעזרת דיסקט "תוכניות שרות". הוראות ההתקנה מפורטות בחוברת הנלווית לתוכניות השרות.

התקנה
לדיסק-
קשיח

לאחר שבוצעה התקנה לפתרוניות בדיסק הקשיח, הקלד 10 במחיצה הראשית של הדיסק ו- **ENTER**.
לפניך התפריט הראשי של פתרוניות.
התוכנה "תן סימן" נמצאת תחת תפריט רמות.

הפעלה
מדיסק-
קשיח



תן סימן

מבוא

מושג הפונקציה תופס מקום חשוב בתוכנית הלימודים במתמטיקה החל מכיתה ט'. מטרת הלימוד היא להקנות לתלמיד הבנה של מהות מושג הפונקציה ויכולת להשתמש בו בפיתרון בעיות במתמטיקה. להבנת מושג הפונקציה היבטים שונים. לומדה זו עוסקת בנושא משתי נקודות מבט – גרפית ואלגברית, ומשלבת אותן מבחינה פדגוגית תוך ניצול המחשב ליצירת סביבה לימודית.

כאשר תלמיד מתבקש לזהות תכונות של פונקציה המתוארת על ידי גרף, בראש וראשונה עליו לדעת לפרש בדרך מתמטית את הגרף שהוא רואה לפניו. בנוסף לכך דרושה התנסות בקריאת גרף (על מסך מחשב) והכרות כלשהיא עם המשפחה אליה משתייכת הפונקציה הנתונה, כדי להסיק כיצד נראה הגרף מעבר לגבולות השרטוט.

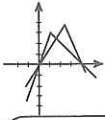
הלומדה "תן סימן" היא לומדת המשך ל"סימני גרף".

הלומדה "סימני גרף" מטפלת בשלוש משפחות של פונקציות: פונקציית הערך השלם, פונקציית המספר ההופכי ופונקציית השורש הריבועי. פונקציות אלו נבחרו משום שהן מוכרות לתלמיד אך במעט, והפעילות בהן מאפשרת תהליכי למידה וגילוי.

במשימה בסיסית בלומדה נתונה פונקציה בהצגה אלגברית וגרף של פונקציה אחרת מאותה משפחה (המכונה "גרף מסיח"). התלמיד מתבקש להחליט אם ניתן להראות אי התאמה בין הפונקציה הנתונה לבין הגרף המסיח בעזרת אחד מארבעת סימני ההיכר הבאים:

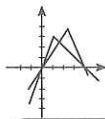
1. נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים;
2. הרביעים בהם עובר גרף הפונקציה;
3. התחום (הגדול ביותר) שבו מוגדרת הפונקציה;
4. הטווח (קבוצת התמונות) של הפונקציה.

הלומדה "תן סימן" גם היא עוסקת בהשוואת פונקציות וגרפים לפי ארבעת סימני ההיכר: חיתוך, רביעים, תחום, טווח. המשימה הבסיסית שלה פתוחה יותר מזו שבלומדה "סימני גרף" המציגה בפני התלמידים שלשה (תבנית אלגברית, גרף וסימן היכר). ב"תן סימן" נתונה פונקציה בהצגה אלגברית ומופיע גרף, והתלמיד



תן סימן

מתבקש לבחור (אם אפשר) בסימן היכר המראה על אי התאמה בין הפונקציה הנתונה לבין הגרף ה"מסיח". לצורך ביצוע המשימה על התלמיד לבדוק, בדרך כלל, יותר מסימן היכר אחד. הוא יכול לבחור תחילה בסימן היכר שהוא בטוח בו, אך טוב יעשה אם יעזר בלומדה כדי להתמודד עם סימני היכר בהם אינו שולט. התנסות קודמת בלומדה "סימני גרף" עשויה לעזור, כמובן. בעיקרון, "תן סימן" מיועדת לתלמידים חזקים, ולכן התגובות הטיפוליות בה מצומצמות יותר מאשר בקודמתה. הכוונה היא שהתלמיד ימצא אתגר בבדיקת האפשרויות השונות לביצוע המשימות ויחזור עליהן לפי מידת העניין שיגלה. הלומדה מטפלת לא רק בשלוש משפחות הפונקציות הכלולות ב"סימני גרף", כי אם גם במשפחות נוספות ובפונקציות פחות "סטנדרטיות".



תן סימן

תיאור הלומדה

הלומדה מציעה פעילויות בשלוש רמות וכלי פתוח לעריכת תרגילים ולפתרונם. בתחילת כל תרגיל מתבקש התלמיד לבחור בסימן היכר המראה על אי התאמה בין הפונקציה הנתונה והגרף המסוּח. הקשה על "תפריט" מאפשרת לחזור לתפריט הלומדה ולבחור ברמת תרגילים שונה.

כאשר תלמיד בוחר בסימן היכר מסוים הוא מתחיל בדו־שיח עם המחשב. במהלך הדו־שיח פעילים המקש "המשך" להמשך השיחה והמקש "חזור" המחזיר לתחילת הדו־שיח המתייחס לסימן שנבחר.

בסיום דו־שיח מציג המחשב מסקנה ולתלמיד ניתנת אפשרות לבחור "תרגיל חדש" או "מהתחלה" – כדי לחזור שוב על התרגיל, אולי באמצעות סימן היכר אחר.

רמות 1–2

ברמה 1 הפונקציות שייכות לשלוש המשפחות המופיעות גם בלומדה "סימני גרף" (פונקציית הערך השלם, פונקציית המספר ההופכי ופונקציית השורש הריבועי). זוג הפונקציות המופיע בתרגיל מסוים נבדל ברוב המקרים בשלושה או בארבעה סימני היכר (ולכן קל יותר לבצע את המשימה). ברמה זו 8 תרגילים. נביא לדוגמא את תרגיל 1.

פונקציה נתונה

$$f(x) = \frac{1}{(x+2)} - 1.5$$

רמה: 1

תרגיל חס': 1

בחר **סימן היכר** המראה על **אי התאמה** בין הפונקציה הנתונה והגרף המסוּח. אם הפונקציה והגרף **מתאימים** בכל **סימני היכר** בחר **אין**.

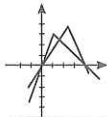
סימני היכר

- חיתוך
- רביעיים
- תחום
- טווח
- אין

גרף מסוּח

חזור

תמונה 1



תן סימן

בדוגמא זו הפונקציה הנתונה והגרף $(g(x) = \frac{1}{x-2} + 1.5)$ נבדלים בארבעת סימני ההיכר:

g(x)	f(x)	סימני היכר
$(\frac{4}{3}, 0)$ $(0, 1)$	$(-\frac{4}{3}, 0)$ $(0, -1)$	חיתוך עם הצירים
4, 2, 1	4, 3, 2	רביעים
$\{x \mid x \neq 2\}$	$\{x \mid x \neq -2\}$	תחום
$\{y \mid y \neq 1.5\}$	$\{y \mid y \neq -1.5\}$	טווח (קבוצת תמונות)

ברמה 2 הפונקציות שייכות לשלוש המשפחות כמו ברמה 1, אלא שכל זוג פונקציות נבדל בדרך כלל בסימן היכר אחד או בשניים בלבד. גם ברמה זו 8 תרגילים.

רמה 3

ברמה 3 הפונקציות שייכות למשפחות מגוונות ופחות מוכרות לתלמידים. הקושי והאתגר גדולים יותר, והתלמיד יכול ליישם את השיקולים שלמד בפעילויות הקודמות הקשורות לסימני היכר, כדי להתמודד עם המשימות. ברמה זו 9 תרגילים. נביא לדוגמא את תרגיל 6.

פונקציה נתונה

$f(x) = |x-1| + x$

רמה: 3

תרגיל מס': 6

בחר **סימן היכר** המראה על **אי התאמה** בין הפונקציה הנתונה והגרף המסוּח, אם הפונקציה והגרף מתאימים בכל **סימני היכר** בחר **אין**.

סימני היכר

חיתוך

רביעים

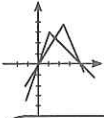
תחום

טווח

אין

חזור

תמונה 2



תן סימן

בדוגמא זו הפונקציה הנתונה והגרף $g(x) = |x| + x - 1$ נבדלים בשלושה סימני היכר:

$g(x)$	$f(x)$	סימני היכר
$(0, -1), (\frac{1}{2}, 0)$	$(0, 1)$	חיתוך עם הצירים
4, 3, 1	2, 1	רביעים
המספרים הממשיים	המספרים הממשיים	תחום
$\{y \mid y \geq -1\}$	$\{y \mid y \geq 1\}$	טווח (קבוצת תמונות)

שים לב!

להגברת העניין מופיעים במהלך הלומדה מספר תרגילים שבהם הגרף אכן מתאים לפונקציה הנתונה, ובשני תרגילים הפונקציה והגרף אמנם מתאימים בארבעת סימני ההיכר, אבל הגרף אינו מתאים לפונקציה!
 בתרגיל 7 של רמה 1 נתונה הפונקציה $f(x) = -[-x - \frac{1}{5}] - \frac{1}{2}$ ומשורטט הגרף של הפונקציה $g(x) = [x + \frac{1}{2}] + \frac{1}{2}$.

פונקציה נתונה
 $f(x) = -[-x - \frac{1}{5}] - \frac{1}{2}$

גרף הסיח

חזרה **המשך**

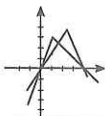
רמה: 1 **תרגיל מס': 7**

אין

גרף הפונקציה

הפונקציה והגרף הסיח אומנם מתאימים בארבעת סימני ההיכר, אבל הגרף אינו גרף הפונקציה!

תמונה 3



תן סימן

ארבעת סימני ההיכר של שתי הפונקציות זהים:

סימני היכר	$g(x), f(x)$
חיתוך עם הצירים	$(0, 0.5)$
רביעים	$3, 2, 1$
תחום	המספרים הממשיים
טווח (קבוצת תמונות)	$\{y \mid y = \text{שלם} + 0.5\}$

בתרגיל 4 של רמה 3 נתונה הפונקציה $f(x) = -1.5|x - 2| + 3$, ומשורטט הגרף של הפונקציה $g(x) = x - 2|x - 1| + 2$.

פונקציה נתונה

$f(x) = -1.5|x - 2| + 3$

גרף הסיח

רמה: 3

תרגיל חס': 4

איך

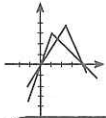
גרף הפונקציה

הפונקציה והגרף המסיח אומנם מתאימים בארבעת סימני ההיכר. אבל הגרף אינו גרף הפונקציה!

חזור
המשך

תמונה 4

הערה: יש שלושה תרגילים (תרגיל 4 ברמה 1, תרגיל 3 ברמה 2 ותרגיל 9 ברמה 3) שבהם משורטט הגרף של הפונקציה הנתונה.



ארבעת סימני ההיכר של שתי הפונקציות זהים:

סימני היכר	$g(x), f(x)$
חיתוך עם הצירים	$(0, 0), (4, 0)$
רביעים	4, 3, 1
תחום	המספרים הממשיים
טווח (קבוצת תמונות)	$\{y / y \leq 3\}$

תרגילים

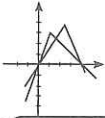
זוהי יחידה הכוללת אפשרות לעריכה מתוכנתת של משימות "תן סימן". יחידה זו יכולה לטפל במכלול הפונקציות ממעלה שניה $g(x) = ax^2 + bx + c$. מטרת היחידה היא לאפשר למורים ולתלמידים לתרגל ולחקור, בקבוצות וכיחידים, סימני היכר של פונקציות ריבועיות.

עריכה:

כדי לערוך קובץ משימות בוחרים באפשרות "כתיבת קובץ תרגילים" מתפריט התרגילים. המשתמש צריך לקבוע את הפרמטרים a, b, c של "הפונקציה הנתונה" ושל "הגרף המסיח". אין, למעשה, הגבלה חישובית על בחירת המספרים, ואולם התוכנה בודקת אם הגרפים של הפונקציות מתאימים לחלון הגרפי הנתון (במקרה הצורך יתבקש המשתמש לקבוע פונקציה אחרת). ניתן להגדיר עד שישה תרגילים (ראה תמונה 5). לאחר מכן, יש לבחור ב"שמור" וליד המלה "קובץ" יש לרשום שם לקובץ שנערך. כדי להתחיל מחדש לבנות קובץ תרגול יש להקיש "חדש". באופן דומה אפשר למחוק או לטעון קבצים על מנת לשנות אותם.

תרגול:

כדי לטעון קובץ תרגילים יש לבחור באפשרות "פתרון תרגילים". יש להקיש את שם הכוון ולבחור מרשימת הקבצים שתופיע את הקובץ הרצוי (על ידי סימונו ברשימה או הדפסתו במשבצת המיועדת לכך) ולבקש "טען". אופי התרגול זהה למהלך המשימות ברמות 1-3. התלמיד מתבקש לבחור "סימן היכר" המראה על **אי התאמה** בין הפונקציה הנתונה והגרף המסיח. ניתן לבחור "סימן היכר" אחד בלבד ולאחר הטיפול בו, באינטראקציה עם המחשב, תסתיים המשימה. רצוי להמליץ לתלמידים לחזור לתפריט ולטפל שוב במשימה על-ידי בדיקת "סימני היכר" נוספים. אל התפריט. ניתן, כמובן, לבנות קובצי תרגול המורכבים ממשמות בודדות (אחת או שתיים) ולטפל בהם ביסודיות. זהו אחד היתרונות של מנגנון העריכה ביחידת ה"תרגילים".



תן סימן

דוגמאות:

כדוגמאות לתרגילים אפשריים מכיל התקליטון שלושה קובצי תרגול. כל קובץ מתייחס למשפחה מסוימת של פונקציות ריבועיות וכולל שש משימות "תן סימן".
 הקובץ "משפחה 1" עוסק בפונקציות מהצורה $y = 3x^2 + 6x + c$. באחד התרגילים המופיע בקובץ זה נתונים הפונקציה $f(x) = 3x^2 + 6x + 4$ והגרף המסיח של $g(x) = 3x^2 + 6x + 5$. שתי הפונקציות נבדלות ב"טווח" וב"חיתוך עם ציר y".

הקובץ "משפחה 2" עוסק בפונקציות מהצורה $y = 3x^2 + bx + 2$. באחד התרגילים המופיע בקובץ זה נתונים הפונקציה $f(x) = 3x^2 - 4x + 2$ והגרף המסיח של $g(x) = 3x^2 + 4x + 2$. שתי הפונקציות אינן נבדלות בסימני ההיכר שבהם מטפלת הלומדה, בדיון בכיתה כדאי להציע לתלמידים לבנות דוגמאות נוספות של פונקציות השונות זו מזו אך בכל זאת אינן נבדלות בארבעת סימני ההיכר המטופלים.

הקובץ "משפחה 3" עוסק בפונקציות מהצורה $y = ax^2 + 2x + 1$. באחד התרגילים המופיע בקובץ זה נתונים הפונקציה $f(x) = x^2 + 2x + 1$ והגרף המסיח של $g(x) = -3x^2 + 2x + 1$. שתי הפונקציות נבדלות ב"חיתוך עם ציר x", ב"טווח" וב"רביעים".

שם הקובץ: ללא-שם

בתוכנית קובץ התרגילים

פונקציות ריבועיות $f(x) = ax^2 + bx + c$

הגרף המסיח			הפונקציה הנתונה			מספר תרגיל
c	b	a	c	b	a	
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	0	6

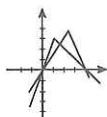
סיום

שמור

טען

חדש

תמונה 5



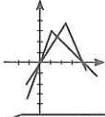
שילוב הלומדה בהוראה

הלומדות "סימני גרף" ו"תן סימן" מיועדות לשילוב בהוראה מסוף כיתה ט' או החל מכיתה י'. בכל שלב הן יכולות לתרום להבנה מעמיקה יותר של מושגים הקשורים בפונקציות, ולהעשרת עולם הפונקציות המוכרות לתלמיד. בכיתות י"א, י"ב המורה יחליט אם יש צורך להקדים עבודה עם הלומדה "סימני גרף" לפני שמציגים את "תן סימן". הפונקציות המטופלות בלומדות מוצגות אך בקצרה בספרי הלימוד.

הלומדה "תן סימן" מכילה יחידה הניתנת לעריכה מתוכננת לצורך תרגול וחקירה של מכלול הפונקציות הריבועיות. יחידה זו פותחה בגרסה הנוכחית בעקבות בקשות ממורים לאפשר בניית משימות "סימני היכר" גם לפונקציות ריבועיות.

רצוי, כמובן, לאפשר לתלמידים גישה חופשית לעסוק בלומדות כרצונם. הנסיון הראה כי הלומדות מעוררות עניין רב וסקרנות אצל חלק מהתלמידים. אפשר לעודד אותם לחקור ולארגן את מכלול הקשרים שבין הפרמטרים של הפונקציות וההצגה הגרפית.

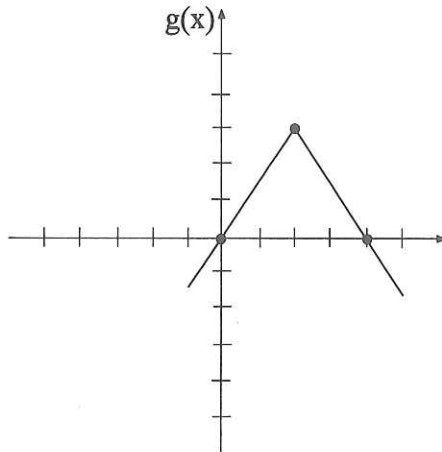
בהמשך תמצא דפים לתלמידים (ופתרונות) שאותם ניתן לשלב עם העבודה בלומדה וההוראה בכיתה. הדף לדיון כיתתי מתאים לסיכום הלומדה והוא מטפל במקרה שבו שתי פונקציות שונות אינן נבדלות בארבעת סימני ההיכר שמטופלים על ידי הלומדה. בדיון חשוב להצביע על מאפיינים אחרים שבהם הפונקציות נבדלות. דף ההעשרה מרחיב את הנושאים שטופלו בדף הדיון. דף ההערכה יכול להינתן בשלבים שונים של העבודה בלומדה. הדף בנוי כך שהוא יכול "ללמד", בנוסף לשימושו לצורך אבחון, מאחר שהוא מאפשר השוואה ממוקדת לגבי פונקציות מסוימות ותכונות מסוימות. המורה יתאים את השימוש בדף זה לתלמידים ולכיתות לפי הצורך.



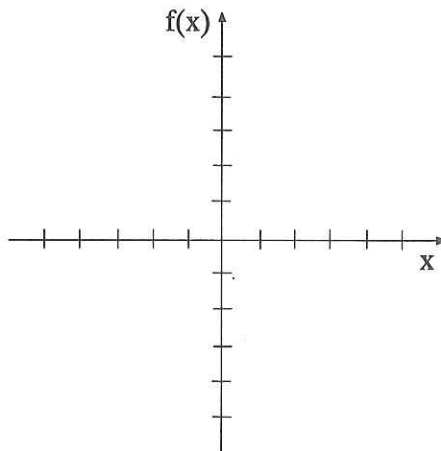
לתלמיד

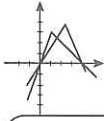
דף דיון

הדוגמא הבאה לקוחה מרמה 3.
 $f(x) = -1.5 |x - 2| + 3$, והגרף המסיח $g(x)$:



1. צייר את הגרף של $f(x)$.





תן סימן

2. בדוק את "סימני ההיכר" של $f(x)$ ושל $g(x)$:

$g(x)$	$f(x)$	
		חיתוך
		רביעים
		תחום
		טווח

3. נשים לב כי ניתן לרשום את $f(x)$ גם באופן הבא:

$$f(x) = \begin{cases} 1.5x & x \leq 2 \\ -1.5x + 6 & x > 2 \end{cases}$$

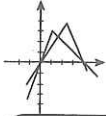
(א) נסה לרשום באופן דומה כלל שמתאים ל $g(x)$.

$$g(x) = \begin{cases} \text{_____} & x \leq \text{_____} & \text{כאשר} \\ \text{_____} & x > \text{_____} & \text{כאשר} \end{cases}$$

(ב) האם ניתן לכתוב תבנית אחת עבור $g(x)$?

(רמז: בדוק תחילה את הגרף: $y = |x| + x$)

4. מצא אפיונים נוספים של הגרפים של $f(x)$ ו- $g(x)$ שבהם $f(x)$ ו- $g(x)$ נבדלות זו מזו.

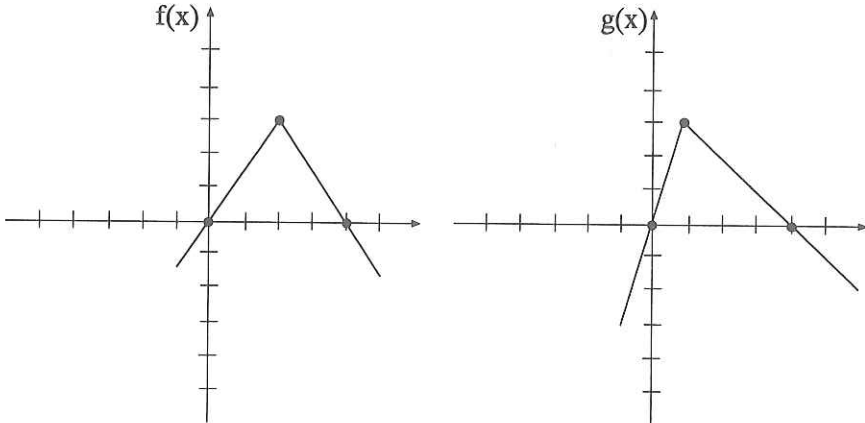


למורה

דף דיון

הדף מיועד לתלמידים שהתנסו ב"יתן סימן" ברמה 3. (ניתן להשתמש בשקף מדף העזר בעמ' 31).

1. הגרפים הם:



2. ארבעת סימני ההיכר זהים לשתי הפונקציות:

חיתוך: $(0, 0)$; $(4, 0)$

רביעים: 1, 2, 4

תחום: כל x ממשי

טווח: $y \leq 3$

$$3. \quad g(x) = \begin{cases} 3x & x \leq 1 \\ -x + 4 & x > 1 \end{cases}$$

(ב) למעשה: $g(x) = -2|x-1| + x + 2$

נשים לב כי

$$\text{כאשר } x \leq 1 \quad g(x) = 2(1-x) + x + 2 = 3x$$

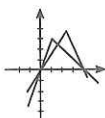
$$\text{וכאשר } x > 1 \quad g(x) = -2(x-1) + x + 2 = -x + 4$$

4. (i) ל- f יש סימטריה סביב $x=2$ ול- g אין סימטריה כזאת.

(ii) f ו- g מקבלות ערך מכסימלי בערכים שונים: ל- f מכסימום ב- $x=2$, ל- g ב- $x=1$.

(iii) ל- f ו- g שיפועים שונים בכל נקודה.

(iv) ברור כי הן נבדלות בערכיהן בנקודות רבות נוספות.



תן סימן

דף העשרה

לתלמיד

בלומדה נבדקים ארבעה "סימני היכר" של גרפים: חיתוך עם הצירים, רביעים, תחום וטווח.

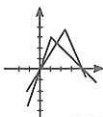
1. לכל סימן היכר מצא זוג של פונקציות אשר נבדלות באותו איפיון, אך בשלושת האיפיונים האחרים יש ביניהן התאמה.

2. מצא זוגות של פונקציות שונות שאינן נבדלות בארבעת "סימני ההיכר" של הלומדה.

(א) כך שהפונקציות שייכות לאותה משפחה.

(ב) כך שהפונקציות אינן מאותה משפחה (אפשר לבחור בפונקציות שאינן מופיעות בלומדה).

כיצד בכל זאת תבחין בין הפונקציות שמצאת בשאלה זו?



תן סימן

למורה

דף העשרה

דף זה מיועד לתלמידים המתעניינים בנושאים בהם מטפלת הלומדה.

מובאות כאן כמה תשובות לדוגמא. אם יש צורך, המורה מוזמן לדובב את התלמידים בעזרתן.

$$1. \quad (i) \quad y = |x - 1|, y = |x|$$

נבדלות רק בחיתוך עם הצירים, אך לשתייהן:

התחום: כל x ממשי

הטווח: כל y ממשי

הרביעים: 1, 2

$$(ii) \quad y = -\frac{1}{x}, y = \frac{1}{x}$$

נבדלות רק ברביעים. שכן לשתייהן:

התחום: כל $x \neq 0$

הטווח: כל $y \neq 0$

חיתוך: אין חיתוך עם הצירים.

$$(iii) \quad y = 1 + \sqrt{x - 2}, y = 1 + \sqrt{x - 1}$$

מתאימות בכל אפיון פרט לתחום, שכן לשתייהן:

הטווח: $\{y \mid y \geq 1\}$

חיתוך: אין חיתוך עם הצירים

רביעים: 1 בלבד.

$$2. \quad (א) \quad (i) \quad y = x^2 \text{ ו } y = 2x^2 \text{ מתאימות בכל האפיונים.}$$

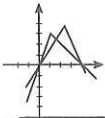
(כדי להבדיל ביניהן – יש להציב ערכים).

$$(ii) \quad y = -\left[-x - \frac{1}{5}\right] - \frac{1}{2}, y = \left[x + \frac{1}{2}\right] + \frac{1}{2}$$

מתאימות בכל האפיונים.

(דוגמא זו לקוחה מתרגיל 7, ברמה 1 המוזכר בעמי 12 לעיל).

והן נבדלות למשל, בנקודה $x = \frac{1}{2}$



תן סימן

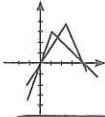
(ב) (i) $y = x^2$ ו $y = |x|$ מתאימות בכל האפיונים ושייכות למשפחות שונות של פונקציות.

כאן צורת הגרף שונה בכל מקרה. כמו כן, ל- $y = |x|$ יש נקודה $x = 0$ שאין בה נגזרת.

(ii) $y = x^3$, $y = x$ שוב מתאימות באפיונים.

וצורת הגרפים שוב שונה, והן נבדלות בכל ערך $x \neq 0$.

(iii) $y = x + \sqrt{x-1}$ ו $y = 1 + \sqrt{x-1}$ מתאימות בכל האפיונים. הן נבדלות בכל ערך $x \neq 1$ ובעלות שיפועים שונים.

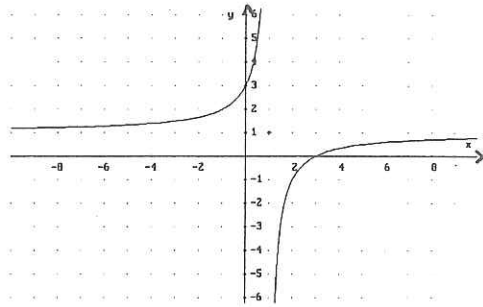


תן סימן

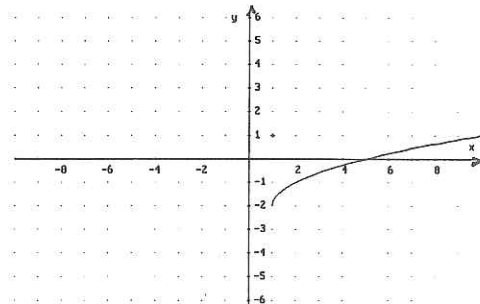
לתלמיד

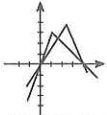
דף הערכה

1. האם הגרף שלפניך מתאר את הפונקציה $f(x) = 3\sqrt{4-x} - 3$ הסבר:



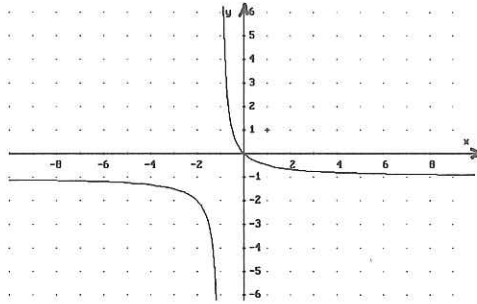
2. האם הגרף שלפניך מתאר את הפונקציה $f(x) = \sqrt{x-1} - 2$ הסבר:



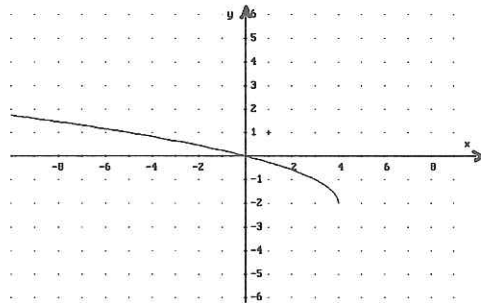


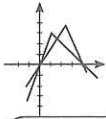
תן סימן

3. האם הגרף שלפניך מתאר את הפונקציה $f(x) = \frac{1}{x-1} + 1$?
 הסבר:



4. האם הגרף שלפניך מתאר את הפונקציה $f(x) = 1 - \sqrt{1-x}$?
 הסבר:

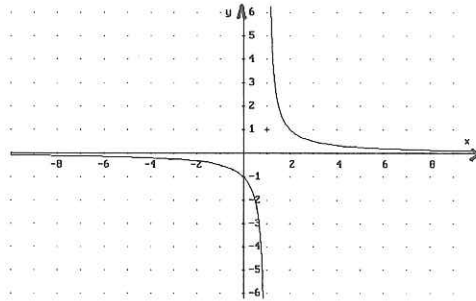




תן סימן

5. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{1}{x-1} + 1$ תחום הפונקציה $\{x \mid x \neq 1\}$
 טווח הפונקציה $\{y \mid y \neq 1\}$

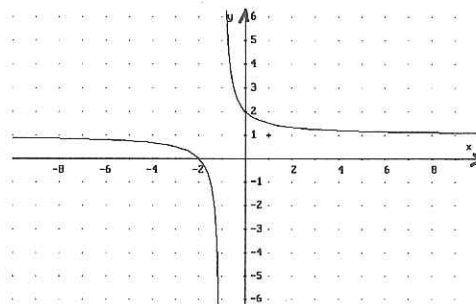
א. לפיך גרף של פונקציה $g(x)$:



האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלות אותו טווח?

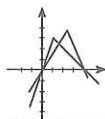
הסבר:

ב. לפיך גרף של פונקציה $g(x)$:



האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלת אותו טווח?

הסבר:

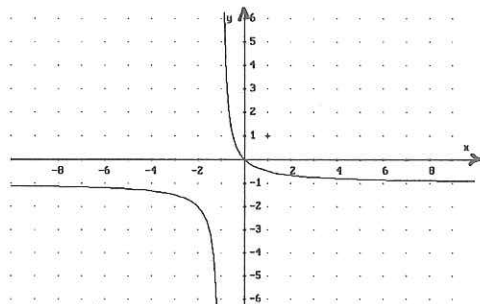


תן סימן

6. לפניך גרף של פונקציה $g(x)$:

תחום הפונקציה $\{x \mid x \neq -1\}$

טווח הפונקציה $\{y \mid y \neq -1\}$



א. נתונה הפונקציה $f(x) = 1 - \frac{1}{x+1}$

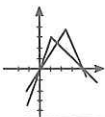
האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלות אותו טווח?

הסבר:

ב. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{2}{1-x} - 1$

האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלות אותו טווח?

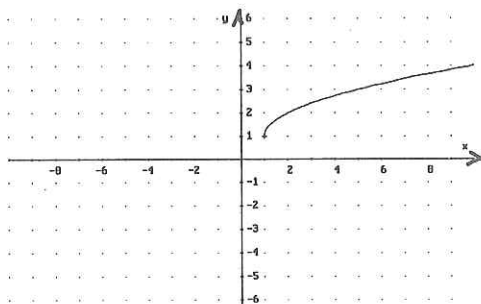
הסבר:



תן סימן

7. נתונה הפונקציה $f(x) = 1 - \sqrt{1-x}$ תחום הפונקציה $\{x \mid x \leq 1\}$
 טווח הפונקציה $\{y \mid y \leq 1\}$

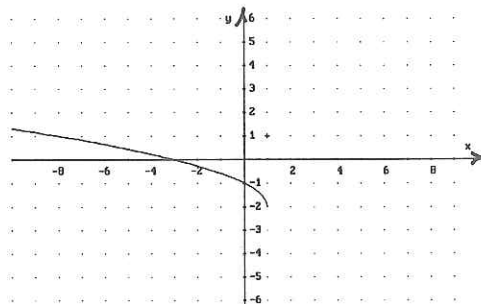
א. לפניך גרף של פונקציה $g(x)$



האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלות אותו טווח?

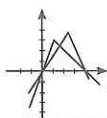
הסבר:

ב. לפניך גרף של פונקציה $g(x)$:



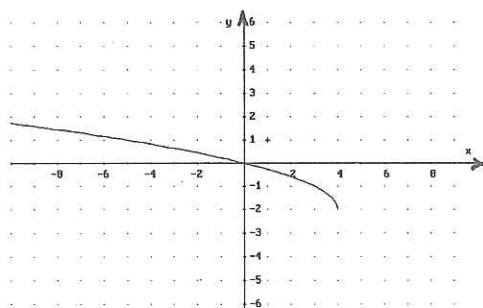
האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלות אותו טווח?

הסבר:



תן סימן

8. לפי גרף של פונקציה $g(x)$:
 תחום הפונקציה $\{x \mid x \leq 4\}$
 טווח הפונקציה $\{y \mid y \geq -2\}$



א. נתונה הפונקציה $f(x) = 2 - \sqrt{4 - x}$

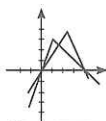
האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלות אותו טווח?

הסבר:

ב. נתונה הפונקציה $f(x) = -2 - \sqrt{x}$

האם הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בעלות אותו תחום? בעלות אותו טווח?

הסבר:



תן סימן

למורה

דף הערכה

פתרונות:

1. הפונקציה הנתונה והגרף $g(x) = 1 - \frac{2}{x-1}$ שייכים למשפחות שונות.

2. הגרף מתאר את הפונקציה הנתונה.

3. הגרף שייך לפונקציה אחרת $g(x) = \frac{1}{x+1} - 1$

4. הגרף שייך לפונקציה אחרת $g(x) = \sqrt{4-x} - 2$

5. א. ל- $g(x)$ אותו תחום כמו ל- $f(x)$, אך הטווח שונה, $y \neq 0$.

ב. התחום של $g(x)$, $x \neq -1$, שונה מזה של $f(x)$. הטווח זהה.

6. א. התחום של $f(x)$ זהה לתחום של $g(x)$, אך הטווח שונה, $y \neq 1$.

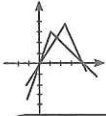
ב. התחום של $f(x)$, $x \neq 1$, שונה מזה של $g(x)$; והטווח זהה.

7. א. התחום של $f(x)$, $x \geq 1$, שונה מהתחום של $f(x)$, וגם הטווח, $y \geq 1$, שונה.

ב. התחום של $g(x)$, $x \leq 1$, זהה לזה של $f(x)$, אך הטווח, $y \geq -2$, שונה.

8. א. התחום של $f(x)$ זהה לתחום של $g(x)$, אך הטווח, $y \leq 2$, שונה.

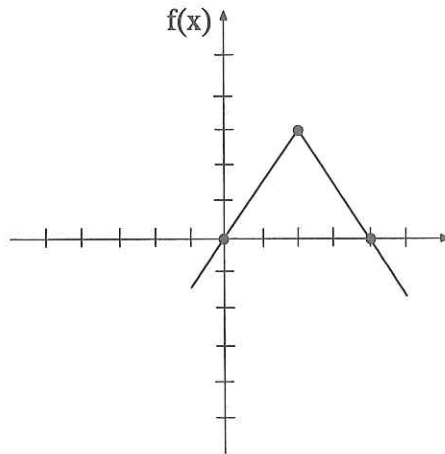
ב. התחום, $x \geq 0$, והטווח, $y \leq -2$, של $f(x)$ שונים מאלו של $g(x)$.



תן סימן

דף עזר

$$f(x) = -1.5 |x-2| + 3$$



$$g(x) = x-2 |x-1| + 2$$

