



תיק משימטיקה

הזזות של פונקציה

ריבועית

להנגשה פרטנית נא לפנות: st.negishut@weizmann.ac.il

© כל הזכויות שמורות

תוכן עניינים

3	פתיחה
3	מטרות התיק
3	זמני עבודה משוערים
3	החומרים והעזרים הדרושים
4	רקע
5	הצעה למהלך העבודה
6	עבודה על משימות הערכה
7	משימה 1: מתאימים הזזות
8	משימה 2: מגרף לייצוג אלגברי
8	משימה 3: כמה יחידות ולאיזה כיוון?
9	הערכת תוצרי תלמידים
10	פעילויות דיפרנציאליות בעקבות ההערכה
10	פעילות 1: הזזה אנכית
11	עבודה על דף פעילות 1: הזזה אנכית
12	דיון וסיכום
12	פעילות 2: הזזה אופקית
13	עבודה על דף פעילות 2: הזזה אופקית
14	דיון וסיכום
16	פעילות 3: שילוב הזזות
17	עבודה על דף פעילות 3: שילוב הזזות
18	דיון וסיכום

פתיחה¹



מטרות התיק

לסייע למורה להעריך את יכולת התלמידים להתאים ייצוגים גרפיים, מילוליים ואלגבריים של הזזות אנכיות ואופקיות של פונקציות ריבועיות, ולתת מענה לקשיים שמתגלים. ההערכה והמענה לקשיים מתמקדים ביכולת התלמידים:

❖ להתאים הזזה אנכית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ לביטוי אלגברי מהצורה $f(x) = x^2 + a$, כך ש:

- בעבור $a > 0$ הגרף מוזז a יחידות כלפי מעלה,
- בעבור $a < 0$ הגרף מוזז $|a|$ יחידות כלפי מטה.

❖ להתאים הזזה אופקית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ לביטוי אלגברי מהצורה $f(x) = (x+a)^2$, כך ש:

- בעבור $a > 0$ הגרף מוזז a יחידות שמאלה,
- בעבור $a < 0$ הגרף מוזז $|a|$ יחידות ימינה.

❖ להתאים שילוב של הזזה אנכית והזזה אופקית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ לביטוי אלגברי מהצורה

$$f(x) = (x+a)^2 + b$$



זמני עבודה משוערים

- עבודה על משימת ההערכה כ-20 דקות.
- פעילויות בעקבות ההערכה: 60-90 דקות.



החומרים והעזרים הדרושים

לצורך העבודה על משימות ההערכה (לכל תלמיד/ה):

- ❖ משימה 1 מתאימים הזזות
- ❖ משימה 2 מגרף לייצוג אלגברי
- ❖ משימה 3 כמה יחידות ולאיזה כיוון?

1 שני תיקי משימטיקה עוסקים בהזזות של פונקציה. התיק **הזזות של פונקציה** עוסק בכך בהקשר של פונקציות כלשהן; התיק **הזזות של פונקציה ריבועית** עוסק בהזזות בהקשר של פונקציות ריבועיות בלבד.

לצורך הפעילויות בעקבות ההערכה (לכל תלמיד/ה):

❖ לפעילות 1

דף פעילות **הזזה אנכית**

יישומון [הזזה אנכית](#)

❖ לפעילות 2

דף פעילות **הזזה אופקית**

יישומון [הזזה אופקית](#)

לפעילות 3

דף פעילות **שילוב הזזות**

יישומון [שילוב הזזות](#)



רקע

העיסוק בפונקציות כולל פעולות על פונקציות, כגון, הזזות, מתיחות וכיווצים, שיקופים ועוד. פעולות על פונקציות מאפשרות ליצור משפחות של פונקציות, שלהן תכונה או תכונות משותפות. לדוגמה, הפעלה של הזזה אנכית על הפונקציה יוצרת משפחה של פונקציות ריבועיות שייצוגן האלגברי הוא מהצורה $f(x) = x^2 + a$ (מספר ממשי), והגרפים שלהן חופפים זה לזה. בעזרת פעולות על פונקציות ניתן להשתמש בידע על פונקציה אחת כדי להסיק על תכונותיה של פונקציה אחרת במשפחה. לדוגמה, ניתן להשתמש בידע על גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ כדי לשרטט את גרף הפונקציה $g(x) = (x-1)^2 + 1$, שכן הגרף המבוקש הוא שילוב של הזזה אופקית ביחידה אחת ימינה והזזה אנכית ביחידה אחת למעלה של גרף הפונקציה.

הפעולות המתבצעות על פונקציות בכלל, ועל פונקציות ריבועיות בפרט, כוללות הזזות אנכיות ואופקיות, ובהן עוסק תיק זה. ידועים מספר קשיים בקרב תלמידים בנושא זה. קושי נפוץ קשור בבלבול בין הייצוג האלגברי המתאים להזזה אנכית של גרף של פונקציה נתונה f , ובין הייצוג המתאים להזזה אופקית של גרף הפונקציה f . קושי נוסף קשור לנטייה של תלמידים להתאים, למשל, את גרף הפונקציה $g(x) = (x+3)^2$, להזזה אופקית ימינה של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$, במקום להזזה שמאלה. קושי אחר נובע מהמורכבות הנוצרת משילוב של הזזה אנכית והזזה אופקית. למשל הקושי להתאים את גרף הפונקציה $g(x) = (x+3)^2 - 2$, לשילוב הזזות אנכית ואופקית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

התיק **הזזות של פונקציה ריבועית** נועד לסייע למורה לזהות תלמידים שיש להם קשיים אלה, ולתת להם מענה.



הצעה למהלך העבודה

❖ עבודה על משימות הערכה:

- משימה 1 **מתאימים הזזות**.
- משימה 2 **מגרף לייצוג אלגברי**.
- משימה 3 **כמה יחידות ולאיזה כיוון?**

❖ הערכת תוצרי התלמידים.

❖ פעילויות דיפרנציאליות בעקבות ההערכה.

עבודה על משימות הערכה

בתיק שלוש משימות הערכה בהן מוצגות פונקציות, שהגרפים שלהן התקבלו מהזזה אנכית, מהזזה אופקית או משילוב הזזות אופקית ואנכית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

❖ משימה 1 **מתאימים הזזות.**

❖ משימה 2 **מגרף לייצוג אלגברי.**

❖ משימה 3 **כמה יחידות ולאיזה כיוון?**

במשימה **מתאימים הזזות** מתאימים גרפים שהתקבלו מהזזה אנכית או מהזזה אופקית לתיאור מילולי ולייצוג אלגברי.

במשימה **מגרף לייצוג אלגברי** מתאימים גרפים שהתקבלו משילוב הזזה אנכית והזזה אופקית לייצוג אלגברי.

במשימה **כמה יחידות ולאיזה כיוון?** מתאימים ייצוג אלגברי של שילוב הזזות לייצוג מילולי.



משימה 1: מתאימים הזזות

משימה 1: מתאימים הזזות

בעמודה הראשונה בטבלה שלפניכם מוצגים גרפים של חמש פונקציות.

הראשון הוא גרף הפונקציה המקורית $f(x) = x^2$.

ארבעת הגרפים האחרים התקבלו מהזזה אנכית או מהזזה אופקית של גרף הפונקציה המקורית. נשמו ליד כל גרף תיאור מילולי של כיווני ההזזה (ראו דוגמה), וכתאימו ייצוג אלגברי מהבועות שלמטה.

ייצוג אלגברי	תיאור מילולי	ייצוג גרפי	
$f(x) = x^2$	פונקציה מקורית		
	דוגמה: הזזה ביחידה אחת ימינה		א
			ב
			ג
			ד

$$h(x) = x^2 - 1$$

$$k(x) = (x - 1)^2$$

$$p(x) = x^2 + 1$$

$$g(x) = (x + 1)^2$$

למשימה 1 מוגשת

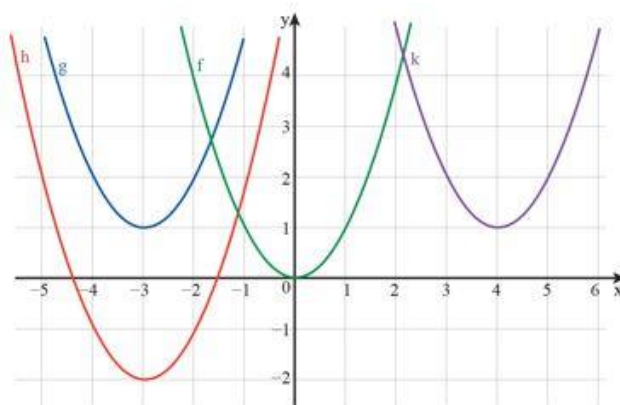


משימה 2: מגרף לייצוג אלגברי

משימה 2: מגרף לייצוג אלגברי

במערכת הצירים משורטט גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ ושלושה גרפים נוספים שהתקבלו מהזזת גרף זה.

רשמו ייצוג אלגברי מתאים לכל פונקציה מוזזת.



$h(x) = \underline{\hspace{2cm}}$ $g(x) = \underline{\hspace{2cm}}$ $k(x) = \underline{\hspace{2cm}}$

[למשימה 2 מונגשת](#)



משימה 3: כמה יחידות ולאיה כיוון?

משימה 3: כמה יחידות ולאיה כיוון?

הפונקציות הבאות התקבלו מהזזת גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

רשמו בכמה יחידות הוזז כל גרף ולאיה כיוון.

א. $g(x) = (x+2)^2 - 3$ 2 יחידות לכיוון _____, ו-3 יחידות לכיוון _____

ב. $k(x) = (x-3)^2$ _____

ג. $p(x) = (x+4)^2 + 2$ _____

[למשימה 3 מונגשת](#)

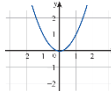
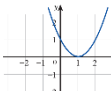
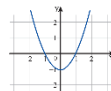
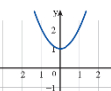
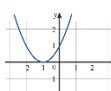
הערכת תוצרי תלמידים

לצורך הערכת תוצרי התלמידים ומיון התשובות שלהם ניתן להיעזר בטבלה הבאה:

הערות	טעו בשילוב הזזות	טעו בהזזה אנכית	טעו בהזזה אופקית	הכול נכון	שם התלמיד/ה
החלפה בין הזזה אופקית לאנכית	√	√	√		תלמיד 1
				√	תלמיד 2
החלפה בין הזזה אופקית לימין או לשמאל	√		√		תלמיד 3
					סך-הכול

לבדיקת תוצרי התלמידים ניתן להיעזר בפתרון המשימות שלהלן.

פתרון משימה 1 מתאימים הזזות

ייצוג אלגברי	תיאור מילולי	ייצוג גרפי	
$f(x) = x^2$	פונקציה מקורית		
$k(x) = (x-1)^2$	הזזה אופקית ביחידה אחת ימינה		א
$h(x) = x^2 - 1$	הזזה אנכית ביחידה אחת כלפי מטה		ב
$p(x) = x^2 + 1$	הזזה אנכית ביחידה אחת כלפי מעלה		ג
$g(x) = (x+1)^2$	הזזה אופקית ביחידה אחת שמאלה		ד

פתרון משימה 2 מגרף לייצוג אלגברי

א. $k(x) = (x-4)^2 + 1$ ב. $g(x) = (x+3)^2 + 1$ ג. $h(x) = (x+3)^2 - 2$

פתרון משימה 3 כמה יחידות ולאיזה כיוון?

א. 2 יחידות שמאלה, ו-3 יחידות למטה. ב. 3 יחידות ימינה. ג. 4 יחידות שמאלה ו-2 יחידות למעלה.

פעילויות דיפרנציאליות בעקבות ההערכה

מוצעות שלוש פעילויות דיפרנציאליות שמטרתן לסייע למורה לתת מענה לקשיים שונים שהתגלו בניתוח תוצרי התלמידים.

פעילות 3	פעילות 2	פעילות 1	למי מיועדת הפעילות?
✓		✓	לתלמידים שטעו בהזזות אנכיות
✓	✓		לתלמידים שטעו בהזזות אופקיות
✓			לתלמידים שטעו בשילוב הזזות אנכיות ואופקיות



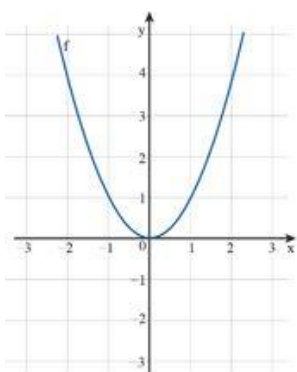
פעילות 1: הזזה אנכית

הפעילות עוסקת בהזזה אנכית של הפונקציה $f(x) = x^2$. התלמידים צריכים למצוא איך ייראה הגרף של הפונקציה $g(x) = x^2 + a$ עבור a -ים שונים, ולעבור מן הגרף של פונקציה כזו אל הייצוג האלגברי שלה. נעזרים במיקום נקודת הקודקוד לקביעת ההזזה. דף הפעילות מלווה ביישומון [הזזה אנכית](#).

שלבי הפעילות

1. עבודה על דף פעילות 1 **הזזה אנכית**.
2. דיון וסיכום.

פעילות 1: הזזה אנכית



1. לפניכם גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

א. איך ייראה גרף הפונקציה $r(x) = x^2 + 2$?
השלימו והקיפו את הכיוון המתאים:

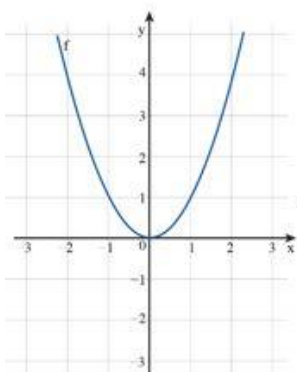
הגרף יוזז ב- __ יחידות בכיוון: ימין/שמאל/מעלה/מטה.

ב. במה דומות ובמה שונות נקודות הקודקוד של f ושל r ?

ג. איך ייראה גרף הפונקציה $q(x) = x^2 - 3$?
השלימו והקיפו את הכיוון המתאים:

הגרף יוזז ב- __ יחידות בכיוון: ימין/שמאל/מעלה/מטה.

ד. במה דומות ובמה שונות נקודות הקודקוד של f ושל q ?



2. לפניכם גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

הפונקציה $m(x)$ הוגדרה כך: $m(x) = x^2 + a$ (a פרמטר).
עבור אילו ערכים של a גרף הפונקציה m

א. יהיה הזזה של גרף הפונקציה f כלפי מעלה? _____

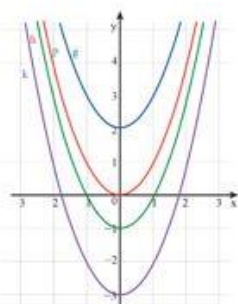
ב. יהיה הזזה של גרף הפונקציה f כלפי מטה? _____

ג. יתלכד עם גרף הפונקציה f ? _____

3. פתחו את קובץ גיאוגברה **הזזה אנכית**.

בצד שמאל של המסך מופיע סרגל גרירה אנכי. ניתן לגרור את הנקודה שבסרגל וכך לשנות את הערך של a .
שנו את הערך של a ובדקו את תשובותיכם לשאלה 2.

4. לפניכם ארבעה גרפים. אחד מהם הוא גרף הפונקציה $f(x) = x^2$, והשאר הם הזזות של גרף זה.



א. השלימו, ללא שימוש ביישומון, את הייצוג האלגברי של כל גרף.

$g(x) =$ _____

$p(x) =$ _____

$h(x) =$ _____

$k(x) =$ _____

ב. בדקו ביישומון.

[לגרסה מונגשת של פעילות 1](#)

❖ דנים בפתרונות התלמידים לדף הפעילות **הזזה אנכית**. בזמן שמבצעים פעולת הזזה אנכית משלבים התבוננות נקודתית המתמקדת בהזזת נקודת הקודקוד ובהזזת נקודות אחרות על הגרף, עם התבוננות גלובלית על הזזת הגרף כיחידה שלמה.

דוגמה: גרף הפונקציה $g(x) = x^2 - 4$ מתקבל מהזזת גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

- דוגמאות לשאלות בהתבוננות נקודתית:
 - בכמה יחידות מוזזת נקודת הקודקוד ולאיזה כיוון?
 - לאן תזוז הנקודה (9, 3)? מדוע? (כי מכל ערך של y בפונקציה המקורית מפחיתים 4 בפונקציה המוזזת).
 - מהו ציר הסימטריה של הפונקציה המקורית? האם ציר הסימטריה השתנה לאחר ההזזה?
- דוגמאות לשאלות בהתבוננות גלובלית:
 - אילו מן התכונות של פונקציית המקור נשמרות בפונקציה לאחר ההזזה? (למשל: התחומים בהם הפונקציה עולה/ יורדת, התחומים בהם הפונקציה חיובית/שלילית).

❖ מדגימים באמצעות היישומון **הזזה אנכית** את ההזזות המתקבלות עבור ערכים שונים של הפרמטר a . מדגישים ששיעור ה- y בכל נקודה גדל/קטן ב- $|a|$ יחידות, ובפרט שיעור ה- y של נקודת הקודקוד.

❖ מסכמים: הגרף של פונקציה מהצורה $g(x) = x^2 + a$ הוא הזזה אנכית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

- אם $a > 0$, אז ההזזה היא ב- a יחידות כלפי מעלה.
- אם $a < 0$, אז ההזזה היא ב- $|a|$ יחידות כלפי מטה.
- תחומי העלייה והירידה של הפונקציה אינם משתנים בביצוע הזזה אנכית, כי סוג הקודקוד ושיעור ה- x שלו נשמרים.



פעילות 2: הזזה אופקית

הפעילות עוסקת בהזזה אופקית של הפונקציה $f(x) = x^2$. התלמידים צריכים למצוא איך ייראה הגרף של הפונקציה $g(x) = (x+a)^2$ עבור a -ים שונים, ולעבור מן הגרף של פונקציה כזו אל הייצוג האלגברי שלה. בדיון מתייחסים במיוחד לנקודת הקודקוד. העבודה על דף הפעילות מלווה ביישומון **הזזה אופקית**.

שלבי הפעילות

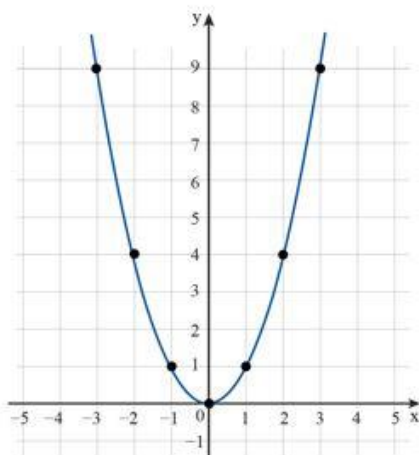
1. עבודה על דף פעילות 2 **הזזה אופקית**.
2. דיון וסיכום.

פעילות 2: הזזה אופקית

1. לפניכם שתי פונקציות $f(x) = x^2$ ו- $g(x) = (x-1)^2$.

א. השלימו את טבלת הערכים הבאה:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x) = x^2$							
$g(x) = (x-1)^2$							



ב. לפניכם גרף הפונקציה $f(x) = x^2$. שרטטו את גרף

הפונקציה $g(x) = (x-1)^2$ באותה מערכת צירים.

היעזרו בטבלה מסעיף א.

ג. כל נקודה על גרף הפונקציה $g(x) = (x-1)^2$ מתקבלת

מהזזת נקודה שעל גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

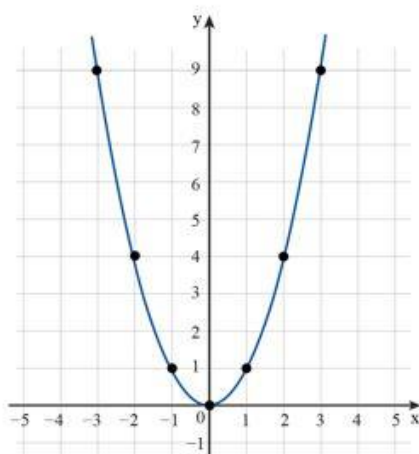
בכמה יחידות הוזזה כל נקודה, ולאיזה כיוון?

2. א. איך ייראה גרף הפונקציה $h(x) = (x-3)^2$?

השלימו והקיפו את התשובה הנכונה.

הגרף הוא הזזה של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ ב- ____ יחידות בכיוון: ימין/שמאל/מעלה/מטה.

ב. רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד של הפונקציה $h(x) = (x-3)^2$ _____.



3. לפניכם גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

א. הכינו טבלה ושרטטו את גרף הפונקציה

$$g(x) = (x+2)^2$$

באותה מערכת צירים.

ב. השלימו:

גרף הפונקציה $g(x) = (x+2)^2$ הוא הזזה של גרף

הפונקציה $f(x) = x^2$ ב- ____ יחידות לכיוון _____.

ג. רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד של הפונקציה

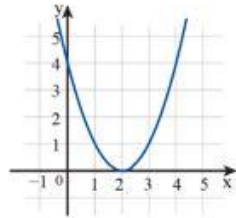
$$g(x) = (x+2)^2$$

4. א. איך ייראה גרף הפונקציה $h(x) = (x+1)^2$?

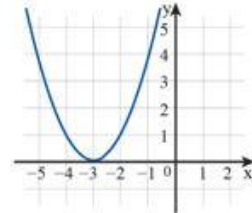
השלימו: הגרף הוא הזזה של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ ב- _____ יחידות בכיוון _____.

ב. רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד של הפונקציה $h(x) = (x+1)^2$ _____.

5. הגרפים הבאים הם הזזות של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$. רשמו ייצוג אלגברי לכל גרף.



ייצוג אלגברי: _____



ייצוג אלגברי: _____

6. פתחו את קובץ גיאוגרפה הזזה אופקית.

גררו את הנקודה על סרגל הגרירה, עקבו אחרי שינוי הפונקציה ובדקו את תשובותיכם לשאלות 2, 4 ו- 5.

לפעילות 2 מונגשת

דיון וסיכום

❖ דנים בפתרונות התלמידים לדף הפעילות הזזה אופקית.

לאחר השלמת טבלת הערכים בבעיה 1 שואלים: מה אפשר ללמוד מטבלת הערכים בנוגע להזזה האופקית? האם הפונקציה זזה ימינה או שמאלה?

(מומלץ להדגיש בצבע ערכים שווים של הפונקציות המקורית והפונקציה לאחר ההזזה באופן שניתן לראות שהפונקציה $g(x) = (x-1)^2$ היא הזזה ימינה של הפונקציה $f(x) = x^2$ בניגוד לתחושה האינטואיטיבית.)

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x) = x^2$	9	4	1	0	1	4	9
$g(x) = (x-1)^2$	16	9	4	1	0	1	4

מהתבוננות בטבלה ובייצוגים האלגבריים אפשר לראות כי ניתן להתייחס לביטוי האלגברי $g(x) = (x-1)^2$ כהצבה של $x-1$ בפונקציה $f(x) = x^2$

בזמן שמבצעים פעולת הזזה אופקית, משלבים התבוננות נקודתית המתמקדת בהזזת הקודקוד, ובהזזת נקודות אחרות על הגרף, עם התבוננות גלובלית על הזזת הגרף כיחידה שלמה.

דוגמה: גרף הפונקציה $g(x) = (x+4)^2$ מתקבל מהזזת אופקית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$.

▪ דוגמאות לשאלות בהתבוננות נקודתית:

בכמה יחידות מוזז הקודקוד, ולאיזה כיוון?

לאן תזוז הנקודה (3, 9)?

מהו ציר הסימטריה של הפונקציה המקורית? האם ציר הסימטריה השתנה לאחר ההזזה?

דוגמאות לשאלות בהתבוננות גלובלית:

אילו תכונות של פונקציית המקור נשמרות לאחר ההזזה?

תחומי עלייה וירידה?

תחומי חיוביות ושליליות?

❖ מדגימים באמצעות היישומון [הזזה אופקית](#) את ההזזות המתקבלות עבור ערכים שונים של הפרמטר a .

שיעור ה- x בכל נקודה גדל/קטן ב- a יחידות, ובפרט שיעור ה- x של נקודת הקודקוד.

מסכמים: הגרף של ייצוג אלגברי מהצורה $g(x) = (x+a)^2$, הוא הזזה אופקית של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$ כך ש:

• בעבור $a > 0$ הגרף מוזז a יחידות שמאלה,

• בעבור $a < 0$ הגרף מוזז $|a|$ יחידות ימינה.

❖ שואלים: מהן שתי הדרכים למצוא את מספר יחידות ההזזה ואת הכיוון?

• נעזרים בנקודת הקודקוד של הפונקציה לאחר ההזזה כנקודת עוגן, ובודקים באמצעותה את מספר יחידות ההזזה ואת הכיוון.

• מביאים את הפונקציה המוזזת לצורה $f(x) = (x+a)^2$ למשל, אם הפונקציה היא $f(x) = (x-5)^2$

רושמים כך: $f(x) = (x+(-5))^2$ וכיוון ש $a < 0$, כלומר, ההזזה היא לכיוון ימין.



פעילות 3: שילוב הזזות

הפעילות עוסקת בשילוב של הזזה אופקית והזזה אנכית. התלמידים נדרשים לעבור מהייצוג האלגברי של פונקציה מהצורה $f(x) = (x+a)^2 + b$ אל הגרף שלה, ולהיפך, לעבור מן הגרף של פונקציה המתקבלת מהזזה של הפונקציה $f(x) = x^2$ אל הייצוג האלגברי שלה. כמו כן הם מתבקשים לתאר באופן מילולי פונקציות המתקבלות לאחר שילוב הזזות. תשומת לב מיוחדת ניתנת למקום נקודת הקודקוד של הפונקציה המוזזת. העבודה על דף הפעילות מלווה ביישומון [שילוב הזזות](#).

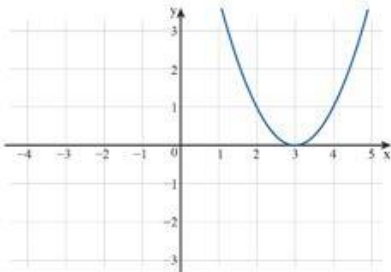
שלבי הפעילות

1. עבודה על דף פעילות 3 **שילוב הזזות**.
2. דיון וסיכום.

עבודה על דף פעילות 3: שילוב הזזות

דף פעילות 3: שילוב הזזות

1. לפניכם גרף הפונקציה $h(x) = (x-3)^2$.



א. שערו איך נראה גרף הפונקציה $r(x) = (x-3)^2 - 2$,

שרטטו סקיצה מתאימה והשלימו:

הגרף של $r(x)$ מתקבל כתוצאה מהזזת הגרף של $h(x)$

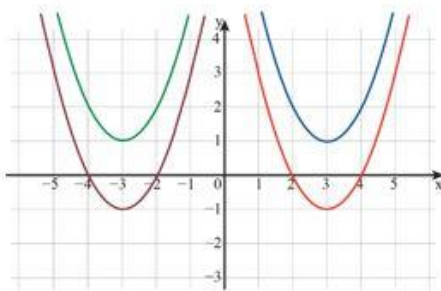
ב- _____ יחידות לכיוון _____.

ב. הפונקציה $r(x) = (x-3)^2 - 2$ יכולה להתקבל גם כתוצאה

משתי הזזות של הפונקציה $f(x) = x^2$.

בכמה יחידות ולאיזה כיוון בכל הזזה?

2. ארבע הפונקציות הבאות מתקבלות כתוצאה של שתי הזזות של הפונקציה $f(x) = x^2$.



רשמו על כל גרף את שם הפונקציה המתאימה.

$$t(x) = (x+3)^2 + 1$$

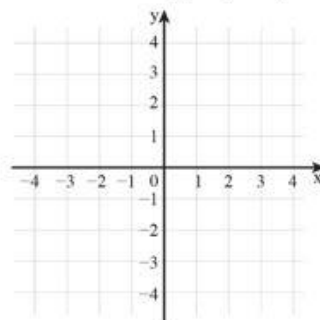
$$p(x) = (x-3)^2 - 1$$

$$s(x) = (x-3)^2 + 1$$

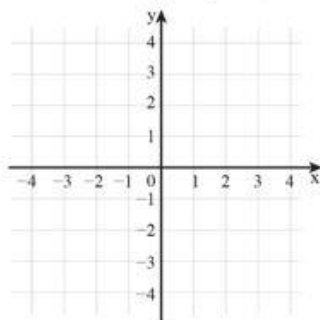
$$r(x) = (x+3)^2 - 1$$

3. שרטטו סקיצה של גרף לכל פונקציה.

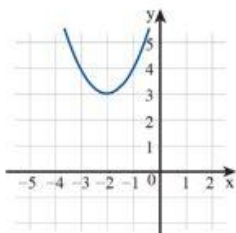
א. $h(x) = (x+2)^2 + 1$



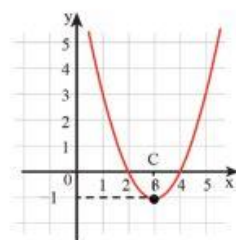
ב. $h(x) = (x-3)^2 - 4$



4. הגרפים הבאים הם הזזות של הפונקציה $f(x) = x^2$. רשמו ייצוג אלגברי לכל גרף.



ב.



א.

ייצוג אלגברי: _____

ייצוג אלגברי: _____

5. פתחו את קובץ גיאוגרפיה שילוב הזזות. בחרו שתי הזזות, גררו את הנקודה על הסרגל האופקי, ואחר כך את הנקודה על הסרגל האנכי. עקבו אחרי שינוי הפונקציה g , ובדקו את תשובותיכם לשאלות הקודמות.

לפעילות 3 מונגשת

דיון וסיכום

❖ שאלים

- מדוע לא חשוב סדר ההזזות (האנכית והאופקית)?
- אילו תכונות של פונקציה מוזזת אנכית ואופקית, נשמרות בהשוואה לפונקציה המקורית?

הדיון על התכונות מעודד התבוננות על הגרף גם כאוסף נקודות (נקודת הקודקוד, נקודות האפס ונקודות אחרות על הגרף) וגם כיחידה שלמה, ומאפשר להשוות בשני האופנים האלה את הפונקציה המקורית לפונקציה המוזזת.

❖ מסכמים באופן כללי:

- הגרף של ייצוג אלגברי מהצורה $f(x) = (x+a)^2 + b$, הוא שילוב של שתי הזזות של גרף הפונקציה $f(x) = x^2$. הפרמטר a קובע את ההזזה האופקית והפרמטר b קובע את ההזזה האנכית באופן הבא:

	$a > 0$	$a < 0$
$b > 0$	a יחידות שמאלה ו- b יחידות למעלה	$ a $ יחידות ימינה ו- b יחידות למעלה
$b < 0$	a יחידות שמאלה ו- $ b $ יחידות למטה	$ a $ יחידות ימינה ו- $ b $ יחידות למטה

- נקודת הקודקוד ונקודות האפס שונות מאלו של הפונקציה המקורית, ולכן גם תחומי העלייה/הירידה ותחומי החיוביות/השליליות שונות. התכונה היחידה הנשמרת היא: סוג הקודקוד.