

# כיווץ ומתיחה אופקיים של פונקציה

## דף עבודה – שאלון 571



היעזרו ביישומון



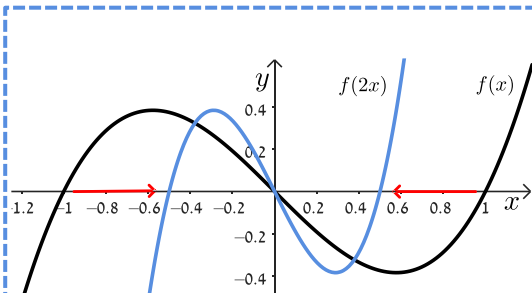
שלכם, צפו בסרטון



לאחר שתתחברו לחשבון וענו על השאלות הבאות:



יישומון

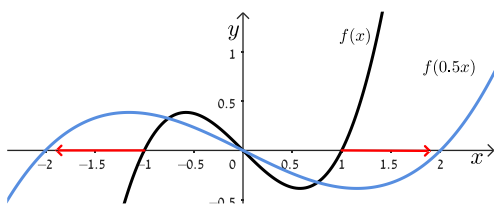


### כיווץ של פונקציה:

כדי לכווץ פונקציה כלשהי  $f(x)$  פי  $k$  (כאשר מניחים שמתקיים  $k > 1$ ) נציב:  $g(x) = f(k \cdot x)$ . כלומר, במקום להציב בפונקציה  $x$ , נכפיל אותו ב- $k$  ונציב זאת בפונקציה.

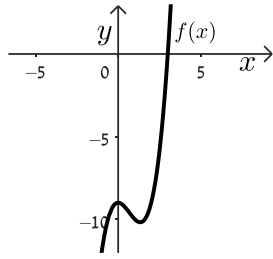
### מתיחה/הרחבה של פונקציה:

כדי להרחיב פונקציה כלשהי  $f(x)$  פי  $\frac{1}{k}$  (כאשר מניחים שמתקיים  $0 < k < 1$ ) נציב  $g(x) = f(k \cdot x)$ . כלומר, במקום להציב בפונקציה  $x$ , נכפיל אותו ב- $k$  ונציב זאת בפונקציה.



### 1) השלימו את הסעיפים הבאים:

- א. היעזרו בסיכום, ביישומון ובסרטון שצפיתם בו והשלימו את הטבלה בעמוד 3.
- ב. היעזרו בטבלה מסעיף א' והשלימו את המשפטים הבאים:
  - (1) כאשר מותחים פונקציה מסוימת פי 2, ערכי ה- $x$  של נקודות האפס, \_\_\_\_\_ פי 2.
  - (2) כאשר מכווצים פונקציה מסוימת פי 3, ערכי ה- $x$  של נקודות האפס, \_\_\_\_\_ פי 3.
  - (3) כיווץ ומתיחה של פונקציה אינם משפיעים על \_\_\_\_\_.
  - (4) כאשר לפונקציה מסוימת יש נקודת קיצון מסוג מקסימום וכיווצנו אותה פי 4, ערך ה- $x$  של הקיצון גדל/קטן פי 4, ערך ה- $y$  של הקיצון משתנה/לא משתנה וסוג הקיצון משתנה/לא משתנה.



(2) לפניכם גרף הפונקציה  $f(x) = x^3 - 2x^2 - 9$

א. מצאו את תחומי החיוביות והשליליות ואת תחומי העלייה והירידה של הפונקציה  $f(x)$ .

ב. הסבירו במילים כיצד תתקבלנה הפונקציות הבאות מהפונקציה  $f(x)$ :

$$h(x) = \left(\frac{x}{3}\right)^3 - 2\left(\frac{x}{3}\right)^2 - 9 \quad (2) \quad g(x) = (3x)^3 - 2(3x)^2 - 9 \quad (1)$$

ג. היעזרו בסעיפים הקודמים והשלימו את הטבלה:

תחומי חיוביות ושליליות	תחומי עליה וירידה	הפונקציה
		$g(x)$
		$h(x)$

ד. סרטטו במערכת צירים אחת את שלוש הפונקציות.

היעזרו בנקודות החיתוך עם הצירים ובנקודת הקיצון.

(3) שאלות לתרגול נוסף עם פתרונות מלאים מתוך גול: [שאלה 1](#), [שאלה 2](#).

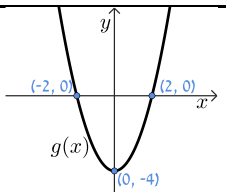
שאלה 2



שאלה 1



1) א. טבלה להשלמה:

סקיצה של הסרטוט לאחר שינוי	סקיצה של הסרטוט מקורי	נקודות אפס לאחר שינוי	נקודות אפס לפני שינוי	כיווץ/ מתיחה פי	פונקציה לאחר שינוי	פונקציה מקורית
				מתיחה פי 6		$m(x) = 6x - 6$
					$l(4x) = -\frac{1}{2}(4x) - 4 = -2x - 4$	
			$(2, 0), (-2, 0)$		$g(2x) = (2x)^2 - 4 = 4x^2 - 4$	
			$(1, 0), (-1, 0)$	מתיחה פי 5	$h\left(\frac{x}{5}\right) = \left(\frac{x}{5}\right)^2 - 1 = \frac{x^2}{25} - 1$	
				כיווץ פי 3		$f(x) = x^3 - 9x$
					$f\left(\frac{x}{3}\right) = \left(\frac{x}{3}\right)^3 - 9\left(\frac{x}{3}\right) = \frac{x^3}{27} - 3x$	

## תשובות סופיות:

- (1) א. הטבלה המלאה בעמוד הבא.  
 ב. (1) כאשר מותחים פונקציה מסוימת פי 2, ערכי ה- $x$  של נקודות האפס, גדלים פי 2.  
 (2) כאשר מכווצים פונקציה מסוימת פי 3, ערכי ה- $x$  של נקודות האפס, קטנים פי 3.  
 (3) כיווץ ומתיחה של פונקציה אינם משפיעים על נק' החיתוך עם ציר ה- $y$ .  
 (4) כאשר לפונקציה מסוימת יש נקודת קיצון מסוג מקסימום וכיווצנו אותה פי 4, ערך ה- $x$  של הקיצון קטן פי 4, ערך ה- $y$  של הקיצון לא משתנה וסוג הקיצון לא משתנה.

(2) א. תחום חיוביות:  $x > 3$       תחום עלייה:  $x < 0$  או  $x > 1\frac{1}{3}$

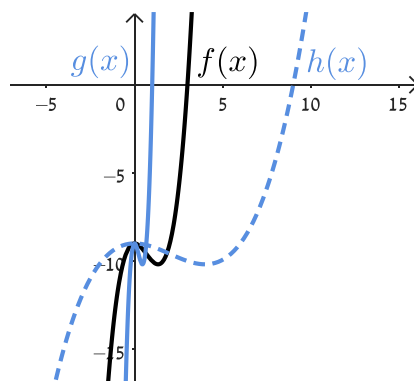
תחום שליליות:  $x < 3$       תחום ירידה:  $0 < x < 1\frac{1}{3}$

ב. הפונקציה  $g(x)$  היא כיווץ של הפונקציה  $f(x)$  פי 3.

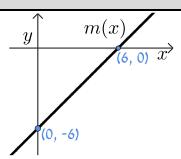
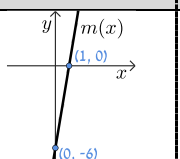
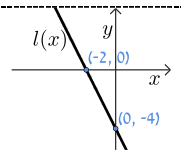
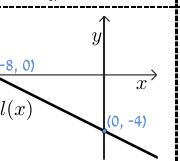
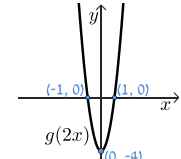
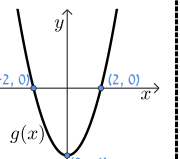
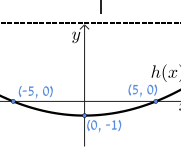
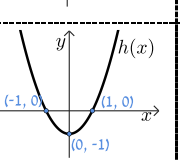
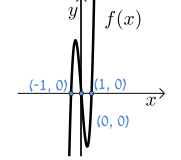
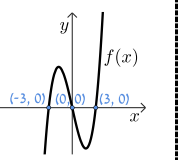
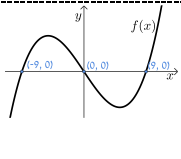
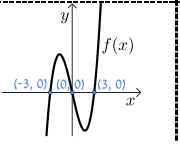
הפונקציה  $h(x)$  היא מתיחה של הפונקציה  $f(x)$  פי 3.

ג. להלן טבלה:

תחומי חיוביות ושליליות	תחומי עליה וירידה	הפונקציה
חיובית: $x > 1$ , שלילית: $x < 1$	עולה: $x < 0$ או $x > \frac{4}{9}$ , יורדת: $0 < x < \frac{4}{9}$	$g(x)$
חיובית: $x > 9$ , שלילית: $x < 9$	עולה: $x < 0$ או $x > 4$ , יורדת: $0 < x < 4$	$h(x)$



ד. להלן סרטוט שלוש הפונקציות:

סקיצה של הסרטוט לאחר שינוי	סקיצה של הסרטוט מקורי	נקודות אפס לאחר שינוי	נקודות אפס לפני שינוי	כיווץ/ מתיחה פי	פונקציה לאחר שינוי	פונקציה מקורית
		(6,0)	(1,0)	מתיחה פי 6	$m\left(\frac{x}{6}\right) = \frac{6x}{6} - 6 = x - 6$	$m(x) = 6x - 6$
		(-2,0)	(-8,0)	כיווץ פי 4	$l(4x) = -\frac{1}{2}(4x) - 4 = -2x - 4$	$l(x) = -\frac{1}{2}x - 4$
		(-1,0), (1,0)	(2,0), (-2,0)	כיווץ פי 2	$g(2x) = (2x)^2 - 4 = 4x^2 - 4$	$g(x) = x^2 - 4$
		(-5,0), (5,0)	(1,0), (-1,0)	מתיחה פי 5	$h\left(\frac{x}{5}\right) = \left(\frac{x}{5}\right)^2 - 1 = \frac{x^2}{25} - 1$	$h(x) = x^2 - 1$
		(1,0), (0,0), (-1,0)	(3,0), (0,0), (-3,0)	כיווץ פי 3	$f(3x) = (3x)^3 - 9(3x) = 27x^3 - 27x$	$f(x) = x^3 - 9x$
		(9,0), (0,0), (-9,0)	(3,0), (0,0), (-3,0)	מתיחה פי 3	$f\left(\frac{x}{3}\right) = \left(\frac{x}{3}\right)^3 - 9\left(\frac{x}{3}\right) = \frac{x^3}{27} - 3x$	$f(x) = x^3 - 9x$