הפונקציה הריבועית

הפונקציה $y=ax^2$

סרטטו במערכת צירים אחת את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$y=x^2$, $y=3x^2$, $y=\frac{1}{3}x^2$

דיון:

בעבר למדנו על הפונקציה הריבועית, ועסקנו רבות בגרף הפונקציה $y=x^2$.

בפרק זה נלמד על הפונקציה הריבועית, שבה מופיע לפני x^2 מספר כלשהו, ובמקרה זה: 3 , $\frac{1}{3}$.

תחילה נקבע שלמספרים הללו קוראים **מקדמים של** x^2 ; שניתן לרשום פונקציה מסוג זה באופן כללי כך: $y=ax^2$; ושלמספר a קוראים **מקדם של** x^2.

אילו ערכים יכול לקבל המקדם a?

ברור כי $a\neq 0$, שהרי אם $a=0$, אזי $y=0\cdot x^2=0$, ומתקבלת הפונקציה $y=0$, שהיא למעשה ציר ה-x. כלומר:

לא מתקבלת פונקציה ריבועית, ולכן $a\neq 0$.

כעת נשאר לבדוק מהי המשמעות של המקדם a בפונקציה $y=ax^2$ בשני מקרים:

כאשר a מספר חיובי $(a>0)$, וכאשר a מספר שלילי $(a<0)$.

שימו לב! ניתן להציג את הפונקציה $y=x^2$ גם כך: $y=1\cdot x^2$, כלומר:

$y=x^2$ הוא מקרה פרטי של הפונקציה $y=ax^2$ כאשר $a=1$.

נחזור למשימה – בניית הגרפים של הפונקציות:

$y=x^2$, $y=3x^2$ ו- $y=\frac{1}{3}x^2$.

בכל אחת מהפונקציות הללו $a>0$ (חיובי).

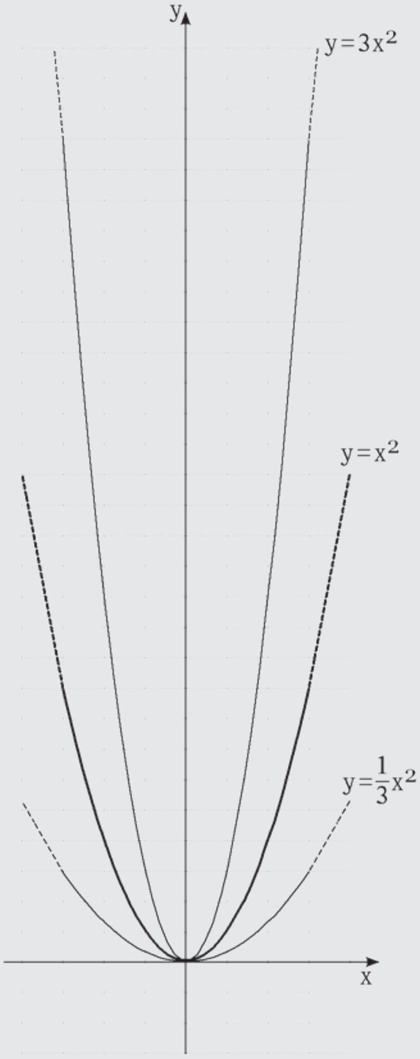
במשימה הבאה נדון במקרה שבו $a<0$ (שלילי), ולבסוף נסיק את המסקנות.

לצורך בניית הגרפים של הפונקציות הללו נשתמש באותה טבלת ערכים עבור כל אחת מהן.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	?	?	?	?	?	?	?

נציב בכל אחת מהנוסחאות את ערכי ה-x, ונחשב את ערכי ה-y.

לאחר מכן נסרטט את הגרפים של הפונקציות באותה מערכת צירים.



א. $y=x^2$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

ב. $y=3x^2$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	27	12	3	0	3	12	27

ג. $y=\frac{1}{3}x^2$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	3	$1\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	3

נתבונן בפונקציה $y=x^2$. כפי שציינו, המקדם שלה $a=1$.

כאשר הגדלנו את המקדם ל- $a=3$ (מקרה ב'), נהייתה הפרבולה "צרה" יותר. לעומת זאת, כאשר הקטנו את המקדם ל- $a=\frac{1}{3}$ (מקרה ג'), נהייתה הפרבולה "רחבה" יותר.

מכאן ניתן להסיק: שככל שהמקדם a גדול יותר (כאשר $a>0$), כך גרף הפונקציה "צר" יותר. ובמילים אחרות: התבצעה "מתיחה" של גרף הפונקציה $y=x^2$.

נבדוק עתה האם נכון הדבר כאשר המקדם a הוא שלילי.

נסרטט באותה מערכת צירים את הגרפים של הפונקציות $y=x^2$ ו- $y=-x^2$.

דיון:

כפי שציינו, $y=x^2$ הוא מקרה פרטי של הפונקציה $y=ax^2$, כאשר $a=1$. בהתאם לכך ניתן לומר כי $y=-x^2$ גם הוא מקרה פרטי, כאשר $a=-1$.

השאלה היא: כיצד משפיע המקדם a, כמספר שלילי, על גרף הפונקציה $y=ax^2$?

נדגים תחילה עבור $a=-1$.

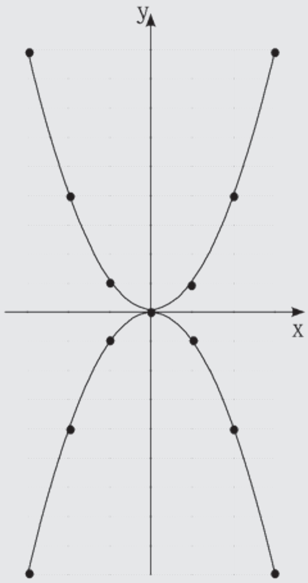
נבנה את הגרפים של הפונקציות $y=x^2$ ו- $y=-x^2$. לצורך הבנייה ניעזר באותה טבלה.

$y=x^2$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

$y=-x^2$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
y	−9	−4	−1	0	−1	−4	−9



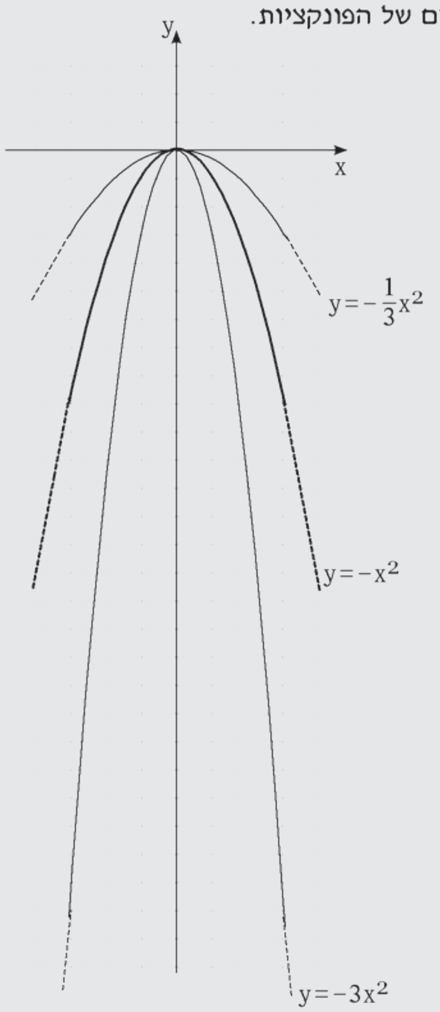
אנו רואים שגרף הפונקציה $y=-x^2$ הוא סימטרי לגרף הפונקציה $y=x^2$ ביחס לציר ה-x.

סרטטו באותה מערכת צירים את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$y=-x^2\ ,\ y=-3x^2\ ,\ y=-\frac{1}{3}x^2$

דיון:

גם כאן נשתמש באותה טבלת ערכים לבניית הגרפים של הפונקציות.



א. $y=-x^2$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
y	−9	−4	−1	0	−1	−4	−9

ב. $y=-3x^2$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
y	−27	−12	−3	0	−3	−12	−27

ג. $y=-\frac{1}{3}x^2$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
y	−3	$-1\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	$-\frac{1}{3}$	$-1\frac{1}{3}$	−3

אנו רואים שבדוגמה זו הפרבולות "הפוכות", ואין ספק שהסיבה לכך היא שהמקדם a הוא שלילי. במקרה זה - כאשר הקטנו את המקדם $a=-1$ ל-$a=-3$ (ובעצם הגדלנו את הערך המוחלט של a) - נהייתה הפרבולה "צרה" יותר.

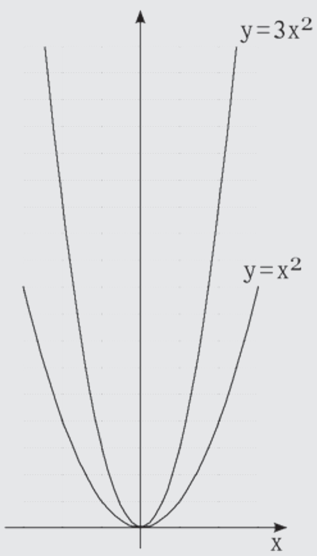
לעומת זאת, כאשר הגדלנו את המקדם ל- $a=-\frac{1}{3}$ (ובעצם הקטנו את הערך המוחלט של a), נהייתה הפרבולה "רחבה" יותר.

נוכל לסכם כך:

- $y=ax^2$, כאשר $a\neq 0$, היא פונקציה ריבועית, כלומר גרף הפונקציה הוא פרבולה.
- כאשר $a>0$ (חיובי), נקראת הפרבולה ישרה, והסקיצה שלה היא $\cup$ (לנוחיותנו קוראים לה גם **פרבולה** "**צוחקת**").
- כאשר $a<0$ (שלילי), נקראת הפרבולה הפוכה, והסקיצה שלה היא $\cap$ (לנוחיותנו קוראים לה גם **פרבולה** "**בוכה**").
- ככל שהערך המוחלט של המקדם a בנוסחת הפרבולה גדול יותר, כך הפרבולה "צרה" יותר, או אחרת: ככל ש- $|a|$ גדול יותר, מידת ה"מתיחה" גדלה.

במשימות הבאות נבדוק כיצד משפיעים שינויי המקדם a על התכונות של גרף הפונקציה $y=ax^2$.

סרטטו את הגרפים של שתי הפונקציות $y=x^2$ ו- $y=3x^2$.



דיון:

אנו רואים שגרף הפונקציה $y=3x^2$ "צר" יותר, כלומר "מתוח" יותר.

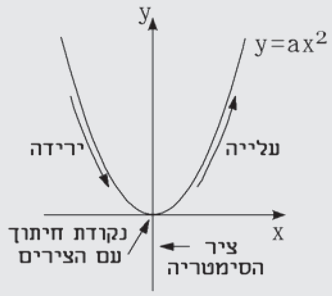
הסיבה לכך היא שהמקדם 3 גדול מ-1.

אך אם ניזכר בכל התכונות שלמדנו לגבי הפונקציה $y=x^2$:

קודקוד הפרבולה, ציר הסימטריה, תחומי עלייה וירידה, נקודות חיתוך עם הצירים, תחומי החיוביות והשליליות, נבחין כי אין הבדל בין שני הגרפים.

כלומר: כאשר a חיובי, ניתן להסיק את אותן מסקנות לגבי כל הגרפים של הפונקציה $y=ax^2$.

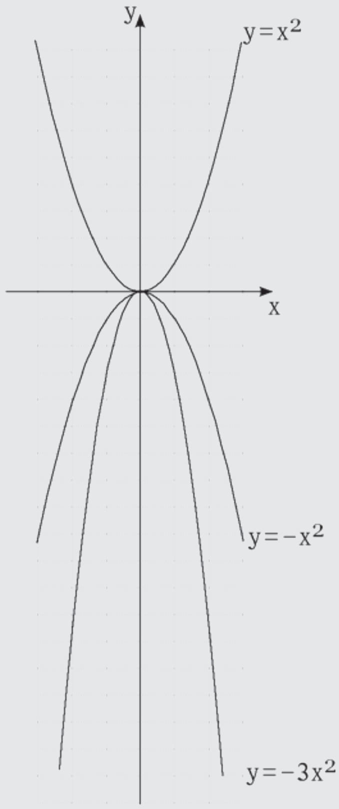
ובאופן כללי: כאשר a חיובי, הגרף של הפונקציה $y=ax^2$ הוא:



הייצוג האלגברי של הפונקציה	$y=x^2$	$y=3x^2$	$y=ax^2$ $(a>0)$
שיעורי קודקוד הפרבולה	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$
קודקוד הפרבולה מינימום / מקסימום	מינימום	מינימום	מינימום
ציר הסימטריה	$x=0$ (ציר ה-y)	$x=0$	$x=0$
תחום הירידה	$x<0$	$x<0$	$x<0$
תחום העלייה	$x>0$	$x>0$	$x>0$
נקודת החיתוך עם ציר ה-y	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$
נקודת החיתוך עם ציר ה-x	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$
תחום החיוביות (כלומר: איזה חלק מהגרף נמצא מעל ציר ה-x)	לכל x, $x\neq 0$	לכל x, $x\neq 0$	לכל x, $x\neq 0$
תחום השליליות (כלומר: איזה חלק מהגרף נמצא מתחת לציר ה-x)	לאף x	לאף x	לאף x

סרטטו את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$y=x^2$, $y=-x^2$, $y=-3x^2$.



דיון:

כפי שציינו, גרף הפונקציה $y=-x^2$ הוא פרבולה הפוכה.
למעשה כל התכונות שלה הן "הפוכות" לתכונות הפרבולה $y=x^2$ (פרט לנקודת החיתוך עם הצירים, שבשני המקרים היא $(0;0)$ וכן לציר הסימטריה, שהוא $x=0$).
לפי הגרף רואים כי הפרבולה $y=-3x^2$ זהה בתכונות שפירטנו קודם (עלייה, ירידה, חיוביות, וכו') לתכונות הפרבולה $y=-x^2$;
וכך גם התכונות של הפונקציה $y=ax^2$, כאשר a שלילי, זהות לתכונות הפונקציה $y=-x^2$.

נפרט זאת בטבלה הבאה.

הייצוג האלגברי של הפונקציה	$y=x^2$	$y=-x^2$	$y=-3x^2$	$y=ax^2$ $(a<0)$
שיעורי קודקוד הפרבולה	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$
קודקוד הפרבולה מינימום / מקסימום	מינימום	מקסימום	מקסימום	מקסימום
ציר הסימטריה	$x=0$	$x=0$	$x=0$	$x=0$
תחום הירידה	$x<0$	$x>0$	$x>0$	$x>0$
תחום העלייה	$x>0$	$x<0$	$x<0$	$x<0$
נקודת החיתוך עם ציר ה-y	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$
נקודת החיתוך עם ציר ה-x	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$	$(0;0)$
תחום החיוביות	לכל x, $x\neq 0$	לאף x	לאף x	לאף x
תחום השליליות	לאף x	לכל x, $x\neq 0$	לכל x, $x\neq 0$	לכל x, $x\neq 0$

סרטטו במערכת צירים אחת את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$h(x)=2x^2+3$, $g(x)=2x^2$, $f(x)=x^2$

דיון:

בעבר כבר סרטטנו את הפרבולות $f(x)$ ו־$g(x)$, תוך שימוש בטבלת ערכים.
נשתמש באותה טבלת ערכים לסרטוט הפרבולה $h(x)=2x^2+3$.

$f(x)=x^2$

$\Downarrow$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
f(x)	9	4	1	0	1	4	9

$g(x)=2x^2$

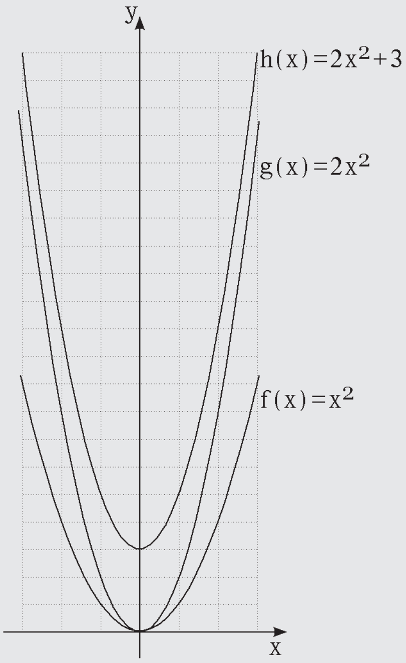
$\Downarrow$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
g(x)	18	8	2	0	2	8	18

$h(x)=2x^2+3$

$\Downarrow$

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
h(x)	21	11	5	3	5	11	21



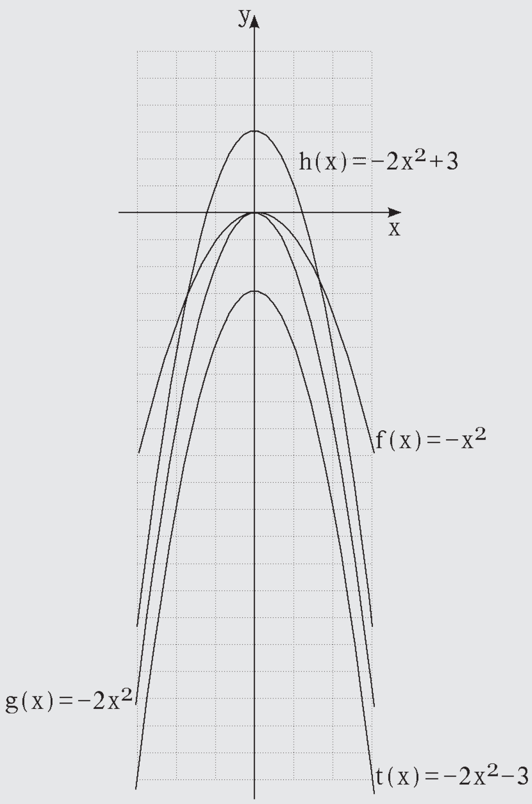
בהתבוננות בסרטוטים אנו רואים, שהמעבר מהפרבולה $f(x)$ ל־$g(x)$ מאוד ברור, היות שהמקדם של x^2 גדל והפך ל־2 $(g(x)=2x^2)$. הפרבולה $g(x)$ "צרה" יותר, כלומר "נמתחה". במעבר מהפרבולה $g(x)$ ל־$h(x)$ הוזזה הפרבולה ב־3 יחידות כלפי מעלה.
כבר למדנו על תופעות מסוג זה בגרפים של הפונקציות מהסוג $y=x^2+k$, שהתקבלו על־ידי הזזה של גרף הפונקציה $y=x^2$ ב־k יחידות כלפי מעלה או מטה בהתאם לסימן של k: k חיובי – הזזה כלפי מעלה ; k שלילי – הזזה כלפי מטה.

סרטטו את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$f(x)=-x^2$, $g(x)=-2x^2$, $h(x)=-2x^2+3$, $t(x)=-2x^2-3$.

דיון:

גם כאן נשתמש בטבלת ערכים לצורך סרטוט הגרפים.



$f(x)=-x^2$

$\Downarrow$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9

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

$\Downarrow$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
g(x)	-18	-8	-2	0	-2	-8	-18

$h(x)=-2x^2+3$

$\Downarrow$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
h(x)	-15	-5	1	3	1	-5	-15

$t(x)=-2x^2-3$

$\Downarrow$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
h(x)	-21	-11	-5	-3	-5	-11	-21

גם כאן, במעבר מ-$f(x)=-x^2$ ל-$g(x)=-2x^2$, "נמתחה" הפרבולה ונהייתה "צרה" יותר, כי הערך המוחלט של המקדם של x^2, גדל מ-$|-1|$ ל-$|-2|$.

במעבר מ-$g(x)=-2x^2$ ל-$h(x)=-2x^2+3$ זזה הפרבולה ב-3 יחידות כלפי מעלה,
בהתאם ל - $k=3$ בנוסחה הכללית $y=ax^2+\underline{k}$.

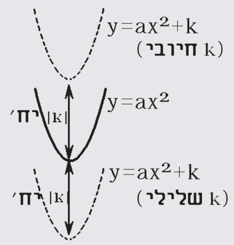
במעבר מ-$g(x)=-2x^2$ ל-$t(x)=-2x^2-3$ זזה הפרבולה ב-3 יחידות כלפי מטה,
בהתאם ל - $k=-3$ בנוסחה הכללית $y=ax^2+\underline{k}$.

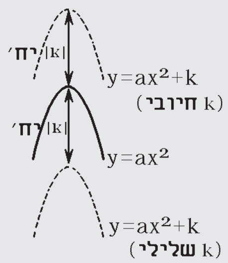
לסיכום ניתן לומר:

- גרף הפונקציה $y=ax^2+k$ מתקבל על–ידי הזזת גרף הפונקציה $y=ax^2$:
  - √ כלפי מעלה ב–k יחידות, כאשר k מספר חיובי.
  - √ כלפי מטה ב–k יחידות, כאשר k מספר שלילי.

  (נלקח הערך החיובי של k).

$\boxed{a>0}$ $\boxed{a<0}$

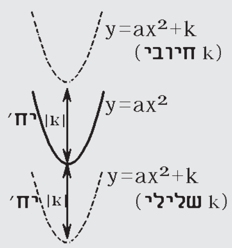


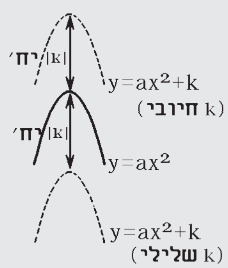


סיכום

- גרף הפונקציה $y=ax^2$, כאשר $a\neq 0$, הוא פונקציה ריבועית (הגרף שלה הוא פרבולה).
- כאשר $a>0$, הפרבולה ישרה ("צוחקת") 
- כאשר $a<0$, הפרבולה הפוכה ("בוכה") 
- ככל ש–$|a|$ גדול יותר, מידת ה"מתיחה" גדלה, כלומר הפרבולה צרה יותר. (בסרטוט הפרבולות המקווקוות צרות יותר, ולכן $|a|$ גדול יותר מאשר המקדמים של הפרבולות המסורטטות בקו רציף). 
- גרף הפונקציה $y=ax^2+k$ מתקבל על–ידי הזזת גרף הפונקציה $y=ax^2$:
  - √ כלפי מעלה ב–$|k|$ יחידות, כאשר k חיובי.
  - √ כלפי מטה ב–$|k|$ יחידות, כאשר k שלילי.

מקרה שבו $a>0$: מקרה שבו $a<0$:





√ קודקוד הפרבולה $y=ax^2+k$ הוא $(0;k)$, וציר הסימטריה הוא $x=0$.

תרגילים

1. ענת קיבלה שתי משימות.

I. משימה ראשונה:

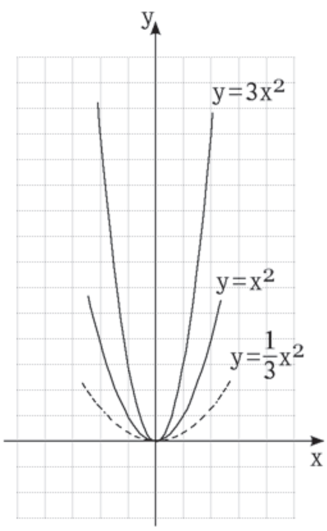
לסרטט באותה מערכת צירים את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$y=x^2$, $y=2x^2$, $y=3x^2$, $y=\frac{1}{2}x^2$, $y=\frac{1}{3}x^2$.

א. על מנת לסרטט כל אחד מהגרפים, היא השתמשה בטבלת ערכים.

העתיקו למחברתכם והשלימו את הטבלאות שלפניכם.

סרטטו את הגרפים החסרים.



$y=x^2 \implies$

x	−2	−1	0	1	2
y	4	1	0	1	4

$y=2x^2 \implies$

x	−2	−1	0	1	2
y					

$y=3x^2 \implies$

x	−2	−1	0	1	2
y	12	3	0	3	12

$y=\frac{1}{2}x^2 \implies$

x	−2	−1	0	1	2
y					

$y=\frac{1}{3}x^2 \implies$

x	−2	−1	0	1	2
y	$1\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$

ב. ענת אמרה: "הנוסחה של כל אחת מהפונקציות היא מהסוג $y=ax^2$,

והמספר a מתחלף:

פעם $a=1$, ואזי הפונקציה היא $y=1x^2=x^2$.

פעם $a=2$, ואזי הפונקציה היא $y=2x^2$.

פעם $a=3$, ואזי הפונקציה היא $y=3x^2$.

פעם $a=\frac{1}{2}$, ואזי הפונקציה היא $y=\frac{1}{2}x^2$.

פעם $a=\frac{1}{3}$, ואזי הפונקציה היא $y=\frac{1}{3}x^2$.

כלומר: במקרה זה a הוא חיובי, וגרף הפונקציה הוא תמיד פרבולה,

הנראית כמו "פרצוף מחייך"  .

בנוסף רואים שכאשר מגדילים את הערך של a, 'נמתחים' ענפי

הפרבולה, כלפי מעלה, וכך נהיית הפרבולה יותר ויותר "צרה".

האם אתם מסכימים עם ענת?

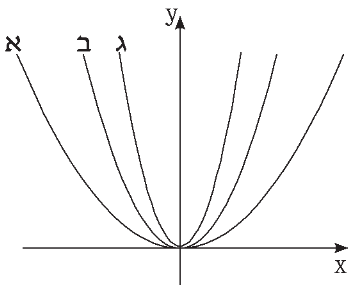
ג. היעזרו בתשובתכם לסעיף הקודם, והתאימו לכל גרף של פונקציה את

הנוסחה המתאימה.

(1) $y=4x^2$.

(2) $y=7x^2$.

(3) $y=\frac{1}{4}x^2$.

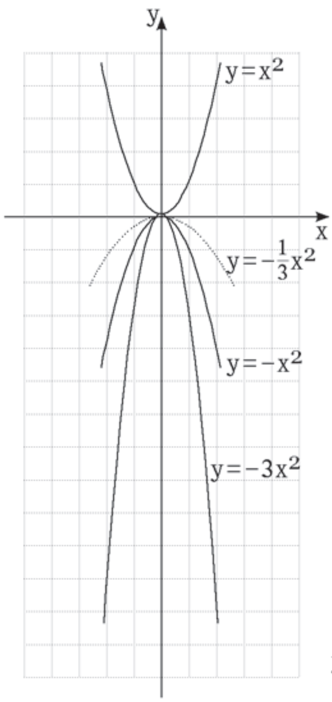


II. משימה שנייה:

לסרטט באותה מערכת צירים את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$y=x^2$,$y=-x^2$,$y=-2x^2$,$y=-3x^2$,$y=-\frac{1}{2}x^2$,$y=-\frac{1}{3}x^2$.

א. על מנת לסרטט כל אחד מהגרפים השתמשה ענת בטבלת ערכים.
העתיקו למחברתכם והשלימו את הטבלאות שלפניכם.
סרטטו את הגרפים החסרים.



$y=x^2 \Longrightarrow$

x	−2	−1	0	1	2
y	4	1	0	1	4

$y=-x^2 \Longrightarrow$

x	−2	−1	0	1	2
y	−4	−1	0	−1	−4

$y=-2x^2 \Longrightarrow$

x	−2	−1	0	1	2
y					

$y=-3x^2 \Longrightarrow$

x	−2	−1	0	1	2
y	−12	−3	0	−3	−12

$y=-\frac{1}{2}x^2 \Longrightarrow$

x	−2	−1	0	1	2
y					

$y=-\frac{1}{3}x^2 \Longrightarrow$

x	−2	−1	0	1	2
y	$-1\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	$-\frac{1}{3}$	$-1\frac{1}{3}$

ב. ענת אמרה:

"גם במקרה הזה הנוסחה של כל אחת מהפונקציות הללו היא מהסוג $y=ax^2$, אך הפעם a הוא מספר שלילי (פרט למקרה שכבר עסקנו בו – הפונקציה $y=x^2$).

כאשר $a=-1$, אזי הפונקציה היא $y=-1x^2=-x^2$.

כאשר $a=-2$, אזי הפונקציה היא $y=-2x^2$.

כאשר $a=-3$, אזי הפונקציה היא $y=-3x^2$.

כאשר $a=-\frac{1}{2}$, אזי הפונקציה היא $y=-\frac{1}{2}x^2$.

כאשר $a=-\frac{1}{3}$, אזי הפונקציה היא $y=-\frac{1}{3}x^2$.

במקרים אלו גרף הפונקציה הוא גם פרבולה, אך הפעם היא נראית כמו "פרצוף עצוב"  .

כאשר מגדילים כאן את הערך המוחלט של a, ($|-2|=2$, $|-3|=3$, $|-1|=1$, $|-\frac{1}{3}|=\frac{1}{3}$, $|-\frac{1}{2}|=\frac{1}{2}$), 'נמתחים' ענפי הפרבולה כלפי מטה, וכך נהיית הפרבולה "צרה" יותר.

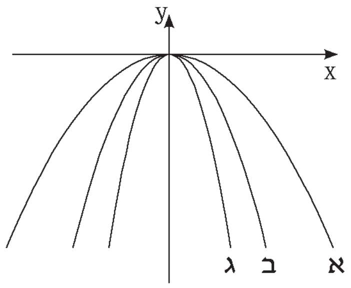
האם אתם מסכימים עם ענת?

ג. היעזרו בתשובתכם לסעיף הקודם,
והתאימו לכל גרף של פונקציה את הנוסחה המתאימה.

(1) $y=-6x^2$.

(2) $y=-\frac{1}{3}x^2$.

(3) $y=-5x^2$.



III. עזרו לענת לנסח מסקנה סופית:
העתיקו למחברתכם והוסיפו את החסר או מחקו את המיותר.

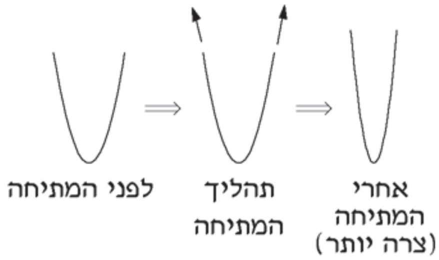
א. גרף הפונקציה $y=ax^2$, כאשר $a\neq 0$, הוא תמיד ________________ .

ב. כאשר המקדם a בפונקציה $y=ax^2$ הוא חיובי,
הפרבולה "צוחקת" / "בוכה", וגרף הפונקציה נראה כך: 
(הערה: פרבולה "צוחקת" היא פרבולה ישרה, ופרבולה "בוכה" היא פרבולה הפוכה.)

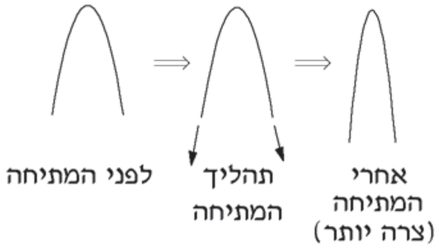
ג. כאשר המקדם a בפונקציה $y=ax^2$ הוא שלילי, הפרבולה "צוחקת" /
"בוכה", וגרף הפונקציה נראה כך: 

ד. ככל ש – $|a|$ גדול יותר, הפרבולה צרה/ רחבה יותר, ומידת המתיחה גדלה.

$\boxed{a>0 \text{ כאשר}}$:



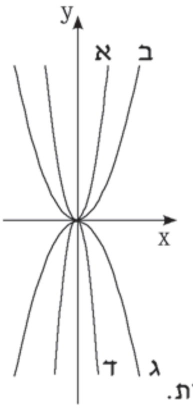
$\boxed{a<0 \text{ כאשר}}$:



תשובות: בעמ' 50

2. לפניכם סרטוט הגרפים של הפונקציות הבאות:

$y=x^2$, $y=-x^2$, $y=2x^2$, $y=-4x^2$.



א. התאימו לכל פונקציה את הגרף שלה. הסבירו.

(1) $y=x^2$.

(2) $y=-x^2$.

(3) $y=2x^2$.

(4) $y=-4x^2$.

ב. העתיקו את הטבלה למחברתכם והשוו בין התכונות של הפונקציות.

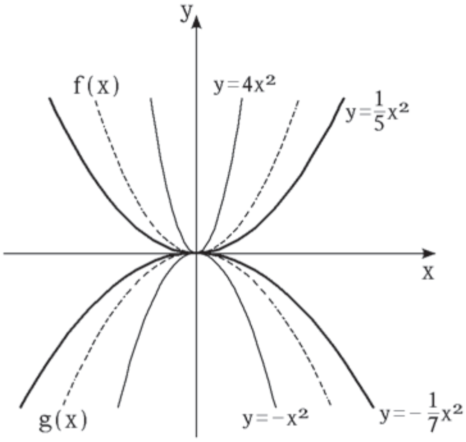
	הייצוג האלגברי של הפונקציה	$y=x^2$	$y=2x^2$	$y=-x^2$	$y=-4x^2$
(1)	שיעורי קודקוד הפרבולה				
(2)	ציר הסימטריה				
(3)	תחום הירידה				
(4)	תחום העלייה				
(5)	נקודת החיתוך עם ציר ה-y				
(6)	נקודת האפס של הפונקציה				
(7)	תחום החיוביות				
(8)	תחום השליליות				

תשובות: בעמ' 50

3. בסרטוט שלפניכם הגרפים של הפונקציות הבאות:

$y=-\frac{1}{7}x^2$, $y=-x^2$, $y=4x^2$, $y=\frac{1}{5}x^2$.

בנוסף מופיעים הגרפים של הפונקציות (המקווקוות) $f(x)=ax^2$ ו-$g(x)=bx^2$.



א. בהתייחס לסרטוט, קבעו מה ניתן לומר על ערכו של a.

ב. בהתייחס לסרטוט, קבעו מה ניתן לומר על ערכו של b.

ג. העתיקו את הטבלה למחברתכם והשוו בין התכונות של הפונקציות.

	הפונקציה	f(x)	g(x)
(1)	שיעורי נקודת המינימום / המקסימום		
(2)	ציר הסימטריה		
(3)	תחום הירידה		
(4)	תחום העלייה		
(5)	נקודת החיתוך עם ציר ה-y		
(6)	נקודות האפס של הפונקציה		
(7)	תחום החיוביות		
(8)	תחום השליליות		

תשובות: בעמ' 51

4. נתונה הפונקציה הריבועית $y=ax^2$ $(a\neq 0)$.

א. סרטטו באותה מערכת צירים סקיצה כללית של גרף הפונקציה:
האחת עבור הערכים החיוביים של a, והאחרת עבור הערכים השליליים של a.

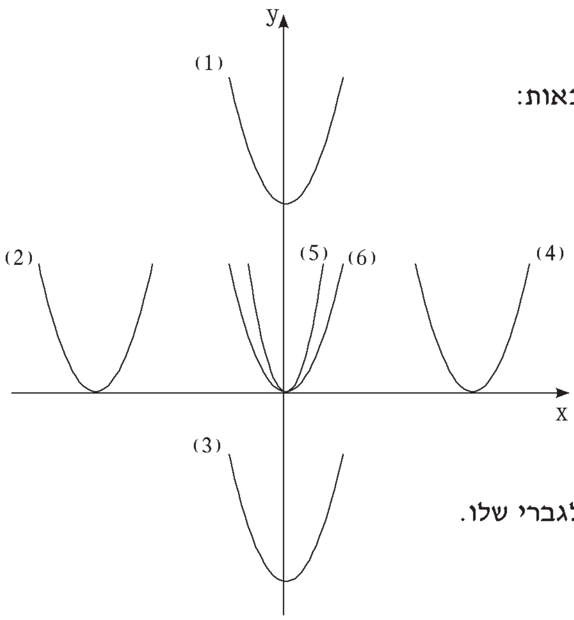
ב. העתיקו את הטבלה למחברתכם והשוו בין התכונות של הפונקציות.

	הפונקציה	$y=ax^2$ כאשר a חיובי	$y=ax^2$ כאשר a שלילי
(1)	שיעורי נקודת המינימום		
(2)	שיעורי נקודת המקסימום		
(3)	ציר הסימטריה		
(4)	תחום הירידה		
(5)	תחום העלייה		
(6)	נקודת החיתוך עם הצירים		
(7)	תחום החיוביות		
(8)	תחום השליליות		

ג. פרטו את התכונות המשותפות של הפונקציות $y=ax^2$ עבור a חיובי ועבור a שלילי.

ד. פרטו את התכונות השונות של הפונקציות $y=ax^2$ עבור a חיובי ועבור a שלילי.

תשובות: בעמ' 51



5. נתונים הגרפים של הפונקציות הבאות:

(א) $y = (x-3)^2$

(ב) $y = x^2-3$

(ג) $y = 3x^2$

(ד) $y = x^2$

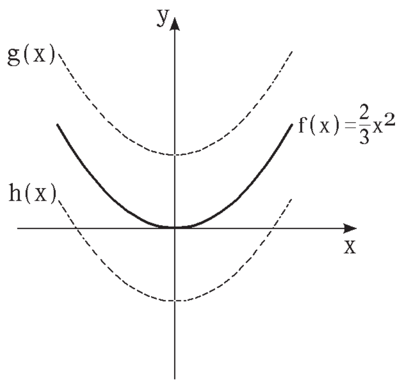
(ה) $y = (x+3)^2$

(ו) $y = x^2+3$

התאימו לכל גרף את הייצוג האלגברי שלו.

תשובה: בעמ' 52

6. לפניכם סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)=\frac{2}{3}x^2$.



א. גרף הפונקציה $g(x)$ נוצר על–ידי הזזת הפרבולה $f(x)$ כלפי מעלה ב – 4 יחידות.
מהו הייצוג האלגברי של הפונקציה $g(x)$?

ב. הפרבולה $h(x)$ נוצרה על–ידי הזזת הפרבולה $f(x)$ כלפי מטה ב–4 יחידות.
מהו הייצוג האלגברי של הפונקציה $h(x)$?

ג. ענו על השאלות הבאות:

(1) האם לגרפים של שלוש הפונקציות יש אותו ציר סימטריה? אם כן, מהו?

(2) האם לשלוש הפרבולות יש אותו שיעורי קודקוד? אם לא, קבעו את שיעורי הקודקוד של כל אחת מהפרבולות.

(3) האם לשלוש הפרבולות יש אותו סוג קודקוד (כלומר מינימום / מקסימום)? ציינו את סוג הקודקוד.

(4) האם תחומי העלייה והירידה זהים בשלוש הפונקציות? אם כן, מהם התחומים?

(5) האם זהה מידת ה"מתיחה" בשלוש הפונקציות?

(6) האם זהים תחומי החיוביות והשליליות בשלוש הפונקציות?

תשובות: בעמ' 52

7. *
לפניכם ארבע הפונקציות הבאות:

$f(x)=-5x^2$, $g(x)=2x^2$, $h(x)=-x^2+7$, $t(x)=2x^2+7$.

קבעו מי מבין הפונקציות מקיימות את התכונות הבאות:

(1) פונקציה ריבועית בעלת מינימום.

(2) פונקציה ריבועית בעלת מקסימום.

(3) פונקציה ריבועית בעלת ציר סימטריה $x=0$.

(4) פונקציה ריבועית שבה קודקוד הפרבולה הוא $(0;0)$.

(5) פרבולה שבה תחום הירידה הוא $x<0$ ותחום העלייה הוא $x>0$.

(6) פרבולה שבה תחום הירידה הוא $x>0$ ותחום העלייה הוא $x<0$.

(7) פרבולות בעלות מידת "מתיחה" זהה.

תשובות: בעמ' 52

8. נתון ריבוע שאורך צלעו x ס"מ. לאחר שהגדילו את שתי הצלעות הנגדיות פי 2,
*
ואת שתי הצלעות הנגדיות האחרות השאירו ללא שינוי, קיבלו מלבן.

סרטטו ייצוג גרפי של שטח המלבן שהתקבל.

תשובה: בעמ' 52