



יחידה 4: הפונקציה הריבועית

שיעור 1. סימטריה

תלמידים גזרו חלון בצורת ריבוע מדף מקופל.

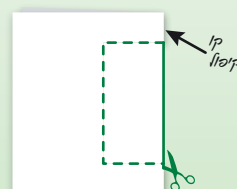
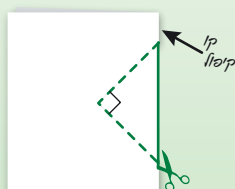
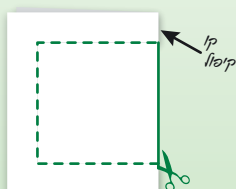
אסף גזר ריבוע

חגי גזר משולש ישר זווית

יואב גזר מלבן שאורך צלע אחת

שווה שוקיים

שלו היא פי 2 מאורך הצלע השניה



שערו, מה צורת ה"חלון" שקיבל כל אחד כשפתח את הקיפול.

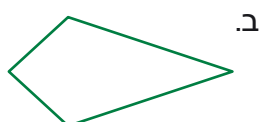
נלמד על צורות סימטריות, ועל סימטריה במערכת צירים.

צורות סימטריות

1. קפלו דף נייר.

גזרו "חלון" לפי הגזירה של כל אחד מהילדים, וציינו מהי צורת ה"חלון" שהתקבל.
מי גזר חלון שצורתו ריבוע?

2. בכל סעיף, קבעו אם אפשר לקפל את הצורה לשניים כך שחלק אחד יכסה את השני.
אם כן, שרטטו את קו הקיפול.



יש צורות שאפשר לקפל לשניים, כך שחלק אחד יכסה את החלק השני.

צורות כאלה הן **צורות סימטריות**.

קו הקיפול נקרא **ציר סימטריה**.

מלמדה: הריבוע הוא צורה סימטרית ויש לו 4 צירי סימטריה.



או



• הקו החוצה (לפי הגזירה של **יואב**)



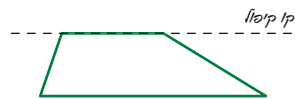
או



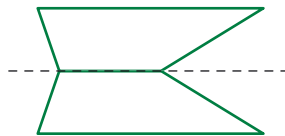
• האלכסון (לפי הגזירה של **חגי**)



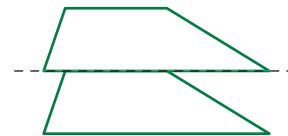
3. תלמידים השלימו את השרטוט שלפניכם, כך שתתקבל צורה סימטרית.



עידו השלים כך:

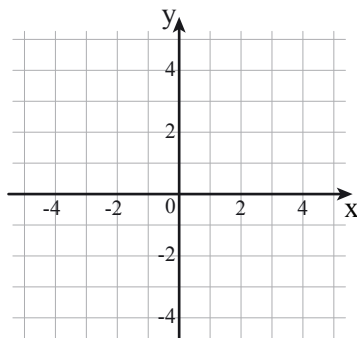


רון השלים כך:



מי השלים נכון? כיצד תוכלו לשכנע את חבריכם?

סימטריה במערכת צירים



4. א. רשמו חמש נקודות, ששיעור x שלהן 3,

וסמנו אותן במערכת הצירים.

העבירו דרכן ישר.

איזו מבין המשוואות הבאות היא משוואת הישר?

$x + y = 3$, $y = 3$, $x = 3$

ב. שרטטו את הישר $x = -2$.

ג. רשמו חמש נקודות, ששיעור x שלהן 0, וסמנו אותן

במערכת הצירים.

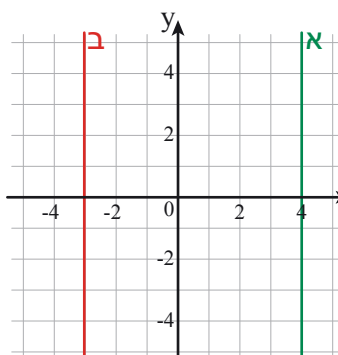
היכן נמצאות נקודות אלו?

מה משוואת ציר y ?



ישרים המקבילים לציר y , המשוואה שלהם היא מהצורה: **מספר** $x =$

זלזל/א/ת:



• משוואת ישר **א** היא $x = 4$

שיעורי כל נקודה עליו היא מהצורה (4 , _____)

• משוואת ישר **ב** היא $x = -3$

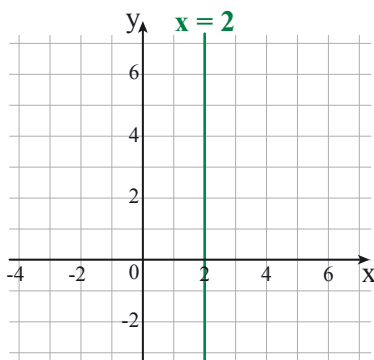
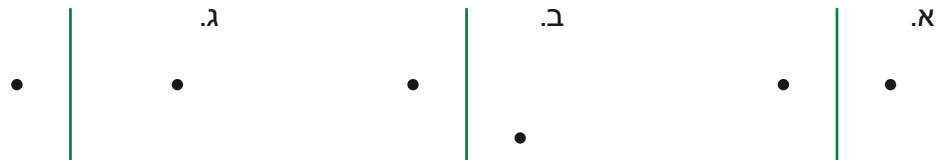
שיעורי כל נקודה עליו היא מהצורה (-3 , _____)

• שיעורי כל הנקודות על ציר y הן מהצורה (0 , _____)

לכן, משוואת ציר y היא $x = 0$



5. האם זוג הנקודות, בכל שרטוט, סימטריות לישר המשורטט? נמקו.



6. הישר המשורטט $x = 2$ הוא ציר סימטריה.

א. סמנו את הנקודות הבאות במערכת הצירים.

$A(4, 3)$ $B(-3, 4)$ $C(-2, -2)$ $D(2, 5)$

ב. סמנו נקודות סימטריות ל- A, B, C, D

לגבי הישר $x = 2$.

מה שיעורי נקודות אלו?



נתון הישר **מספר** x שהוא ציר סימטריה.

- זוג נקודות שיש להן אותו שיעור y , והן נמצאות במרחק שווה מציר הסימטריה, הן סימטריות זו לזו.
- כל הנקודות הנמצאות על ציר הסימטריה הן סימטריות לעצמן (המרחק שלהן מציר הסימטריה הוא אפס).

דוגמה: במשימה 6, הישר $x = 2$ הוא ציר סימטריה.

הנקודות $(0, 3)$ ו- $(4, 3)$ סימטריות זו לזו.

הנקודה $(2, 5)$ נמצאת על ציר הסימטריה, ולכן סימטרית לעצמה.



אוסף משימות



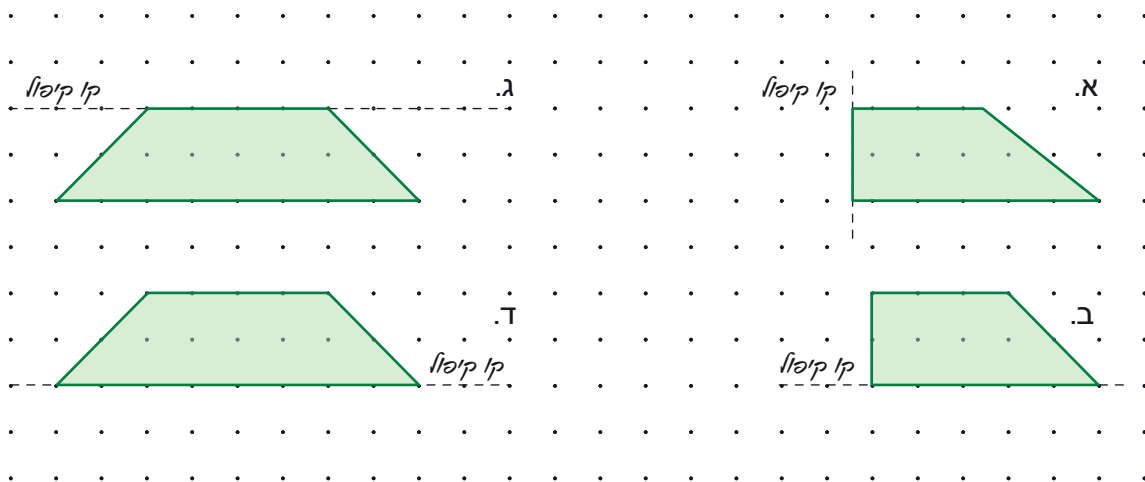
1. קפלו דף נייר.

גזרו, אם אפשר, בדף המקופל "חלונות" כך שתתקבלנה הצורות הבאות.

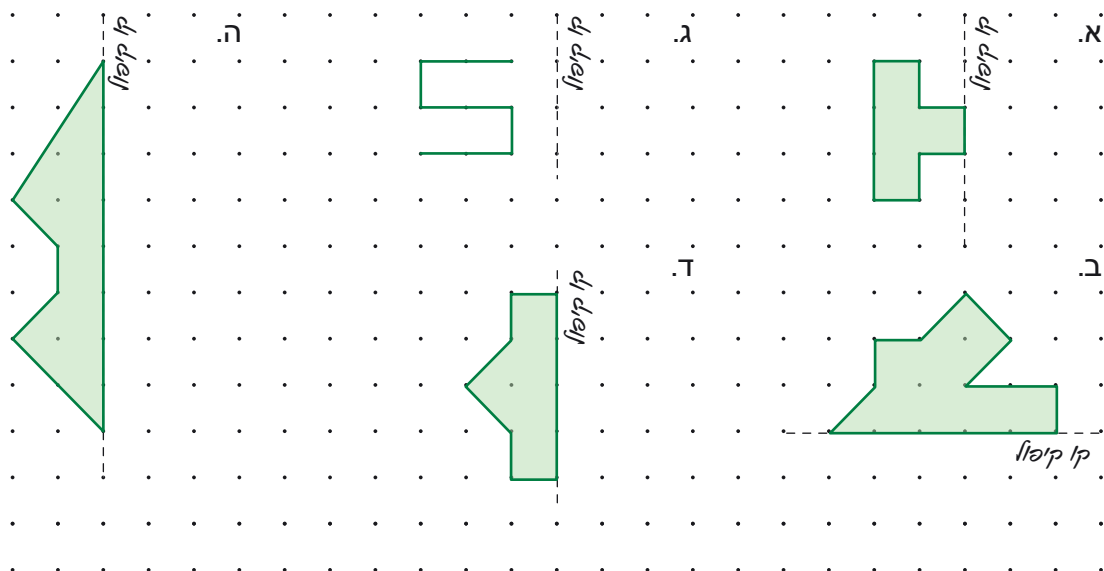
- משולש - איזה סוג משולש קיבלתם?
- מלבן שאינו ריבוע.
- טרפז - איזה סוג טרפז קיבלתם?
- מעגל.
- מקבילית שאינה מלבן או מעוין.
- משושה.



2. השלימו את השרטוטים, כך שנקבל צורות סימטריות.



3. השלימו כל שרטוט, כך שנקבל צורות סימטריות.



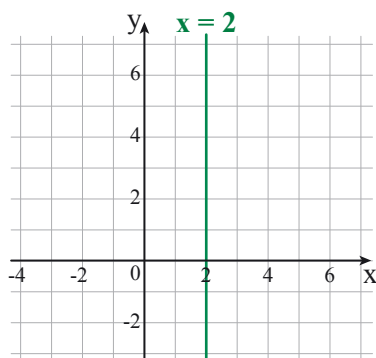
4. א. סמנו, במערכת הצירים, את הנקודות

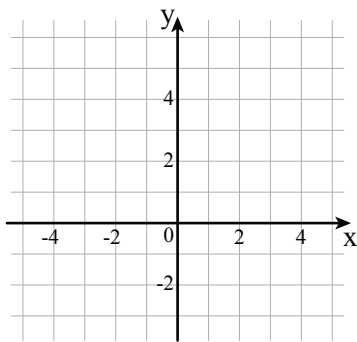
$A(5, 4)$, $B(0, 2)$, $C(-2, 0)$, $D(1, -2)$

ב. סמנו נקודות סימטריות ל- A, B, C, D

לגבי הישר $x = 2$.

מה שיעורי נקודות אלו?





5. א. סַמְנו במערכת הצירים את הנקודות:

$A(0, 5)$, $B(2, 4)$, $C(3, -1)$, $D(-2, 3)$, $E(0, -2)$

ב. סַמְנו נקודות סימטריות ל- A, B, C, D, E

לגבי ציר y .

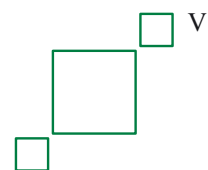
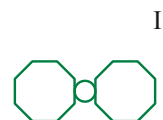
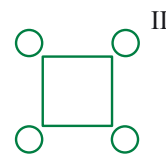
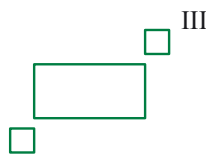
מה שיעורי נקודות אלו?

ג. אילו נקודות סימטריות לעצמן לגבי ציר y ?



6. האם הצורות הבאות הן סימטריות? אם כן, שרטטו את ציר הסימטריה. אם אינם בטוחים בתשובה,

שרטטו על נייר, ובדקו אם אפשר לקפל את הצורה לשני חלקים כך שיכסו זה את זה.



7. א. סַמְנו את הנקודות הבאות במערכת הצירים.

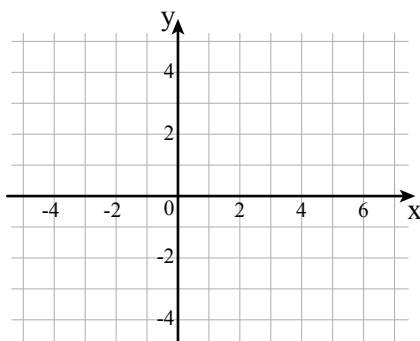
$(3, 4)$, $(-1, 4)$, $(-3, 1)$, $(1, -3)$, $(5, 1)$

חברו אותן לפי הסדר,

חברו גם את הנקודה הראשונה לאחרונה.

ב. שרטטו ציר סימטריה לצורה שקיבלתם.

מה משוואת ציר הסימטריה?

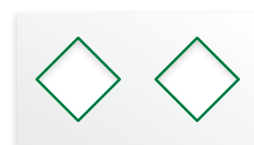


8. נסו לקפל דף נייר, ולגזור ממנו חלון אחד בצורת משולש ישר זווית, כך שנקבל כל אחת מהצורות

הבאות.



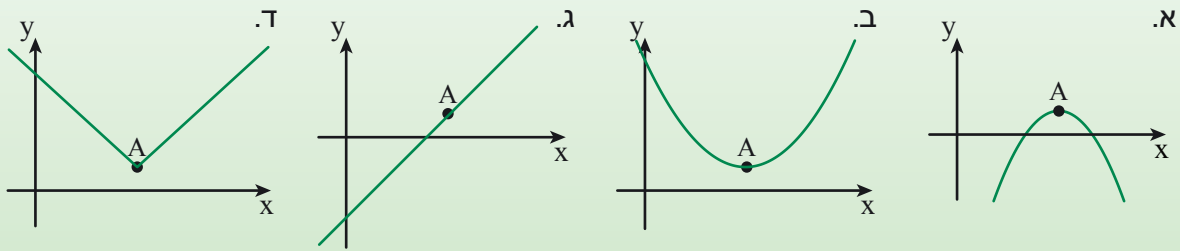
ב.



א.

שיעור 2. נזכרים במושגים

לפניכם גרפים של פונקציות העוברים דרך הנקודה A.



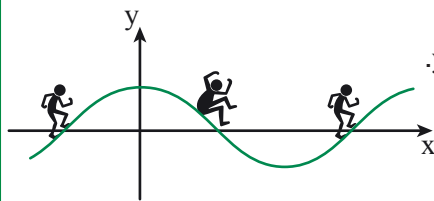
באילו שרטוטים מתקיים: משמאל ל- A הפונקציה יורדת, ומימין ל- A הפונקציה עולה?

ניזכר בתכונות של פונקציות: עלייה/ירידה, חיוביות/שליליות.

עלייה/ירידה



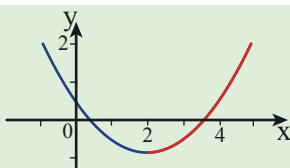
תזכורת



קובעים אם פונקציה עולה או יורדת לפי השינוי של שיעורי ה- y .
מסתכלים על ציר ה- x משמאל לימין (כלומר, שיעורי x גדלים):
אם שיעורי y גדלים, אומרים שהפונקציה **עולה**.
אם שיעורי y קטנים, אומרים שהפונקציה **יורדת**.

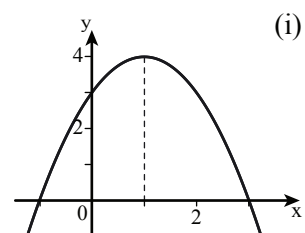
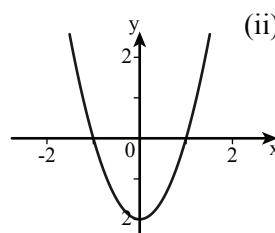
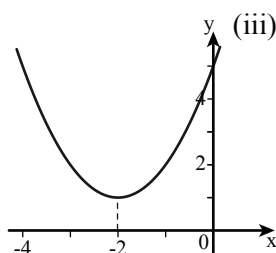
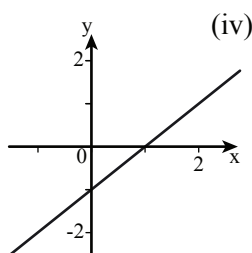
1. א. צבעו באדום את חלקי הגרף בהם הפונקציה **עולה** ובכחול את חלקי הגרף בהם היא **יורדת**.

ב. קשמו עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה, ועבור אילו ערכים היא יורדת.

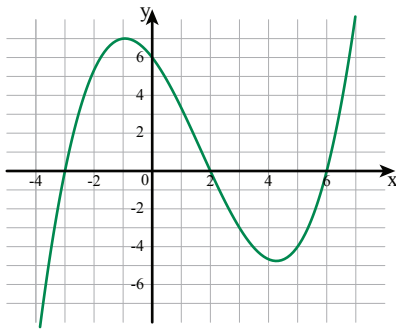


נחלק: הפונקציה **עולה** כאשר x גדול מ- 2.

הפונקציה **יורדת** כאשר x קטן מ- 2.



חיובית/שלילית



2. בשרטוט גרף של פונקציה.

א. מה ערך הפונקציה (שיעור y)

ב- $x = 2$? ב- $x = 5$?

ב- $x = -1$? ב- $x = 0$?

ב. הקיפו **חיובי**, **שלילי**, או **אפס**, כך שיהיה נכון.

ערך הפונקציה ב- $x = 6.5$ הוא **חיובי** / **שלילי** / **אפס**

ערך הפונקציה ב- $x = 3$ הוא **חיובי** / **שלילי** / **אפס**

ערך הפונקציה ב- $x = 6$ הוא **חיובי** / **שלילי** / **אפס**

ערך הפונקציה ב- $x = -3$ הוא **חיובי** / **שלילי** / **אפס**

ערך הפונקציה ב- $x = -2$ הוא **חיובי** / **שלילי** / **אפס**

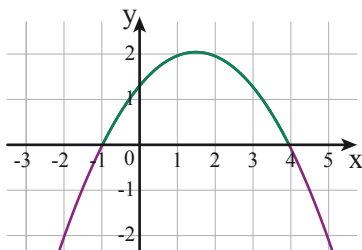
ערך הפונקציה ב- $x = 4$ הוא **חיובי** / **שלילי** / **אפס**



שיעורי y של פונקציה הם ערכי הפונקציה.

כאשר ערכי הפונקציה **חיוביים** (ערכי ה- y **חיוביים**), החלק של גרף הפונקציה נמצא **מעל לציר x** .

כאשר ערכי הפונקציה **שליליים** (ערכי ה- y **שליליים**), חלק של גרף הפונקציה נמצא **מתחת לציר x** .

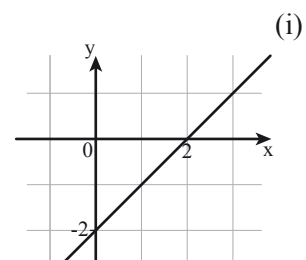
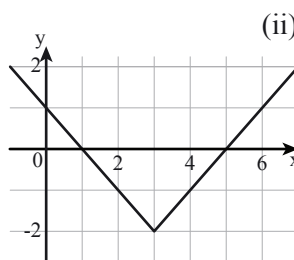
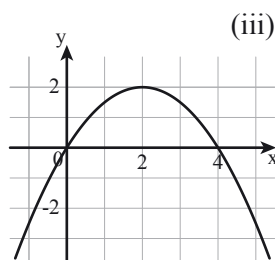
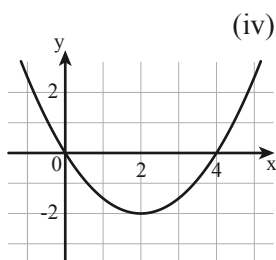


זלזלה: ערכי הפונקציה שבשרטוט **חיוביים** בין -1 ל-4.

ערכי הפונקציה **שליליים** משמאל ל-1 ומימין ל-4.

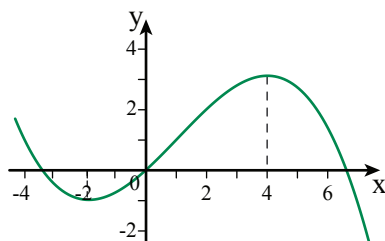
3. א. צבעו **בירוק** את חלקי הגרף בהם ערכי הפונקציה **חיוביים**, ו**סגול** את חלקי הגרף בהם ערכי הפונקציה **שליליים**.

ב. רשמו עבור אילו ערכים של x הפונקציה חיובית, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה שלילית.





אוסף משימות



1. השלימו, על-פי הגרף, עולה או יורדת כך שיהיה נכון.

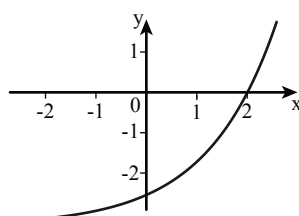
- עד -2 הפונקציה _____
מ- -2 עד 4 הפונקציה _____
מ- 4 והלאה הפונקציה _____



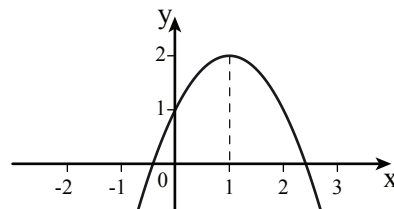
2. בכל סעיף, צבעו באדום את חלקי הגרף בהם הפונקציה עולה,

צבעו בכחול את חלקי הגרף בהם הפונקציה יורדת.

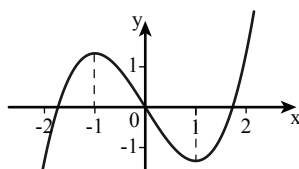
השלימו, עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת.



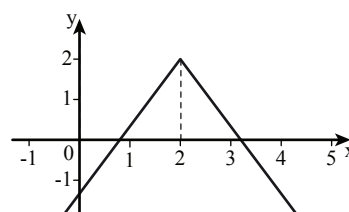
לכל x הפונקציה _____



עד 1 הפונקציה _____
מ- 1 והלאה הפונקציה _____



עד -1 הפונקציה _____
מ- -1 עד 1 הפונקציה _____
מ- 1 והלאה הפונקציה _____



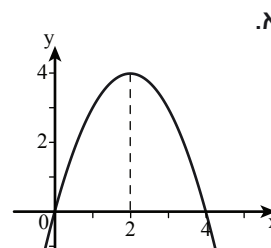
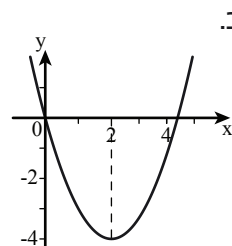
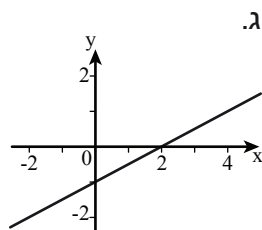
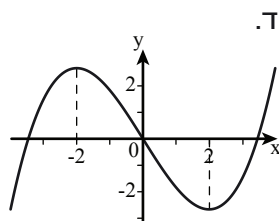
עד _____ הפונקציה עולה
מ- _____ והלאה הפונקציה יורדת



3. בכל סעיף, צבעו באדום את חלקי הגרף בהם הפונקציה עולה,

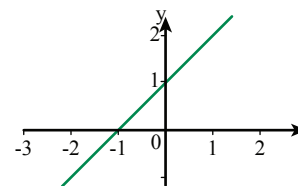
צבעו בכחול את חלקי הגרף בהם הפונקציה יורדת.

רשמו, עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת.

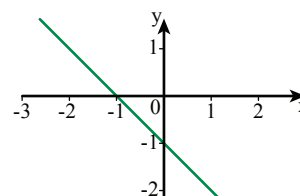




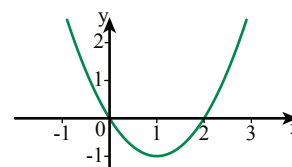
4. לכל גרף, התאימו את תחומי העלייה ותחומי הירידה.



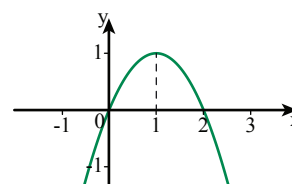
עד 1 הפונקציה יורדת
מ- 1 והלאה הפונקציה עולה



לכל x הפונקציה עולה



עד 1 הפונקציה עולה
מ- 1 והלאה הפונקציה יורדת



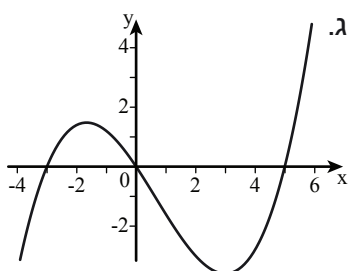
לכל x הפונקציה יורדת



5. בכל סעיף, צבעו בירוק את חלקי הגרף בהם הפונקציה חיובית,

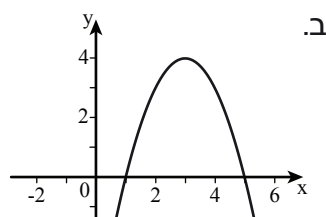
צבעו בסגול את חלקי הגרף בהם הפונקציה שלילית.

השלימו, עבור אילו ערכים של x הפונקציה חיובית, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה שלילית.



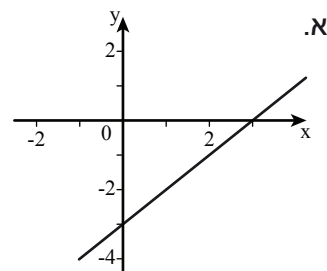
הפונקציה חיובית:

הפונקציה שלילית:



הפונקציה חיובית:

הפונקציה שלילית:



הפונקציה חיובית:

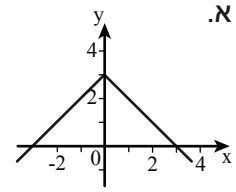
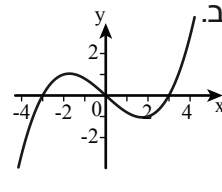
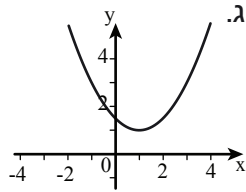
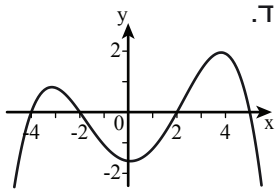
הפונקציה שלילית:



6. בכל סעיף, צבעו בירוק את חלקי הגרף בהם הפונקציה חיובית,

צבעו בסגול את חלקי הגרף בהם הפונקציה שלילית.

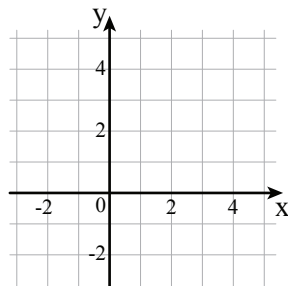
רשמו, עבור אילו ערכים של x הפונקציה חיובית, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה שלילית.



7. שרטטו גרף של פונקציה המקיימת:

עד 2 הפונקציה יורדת,

מ-2 והלאה הפונקציה עולה.

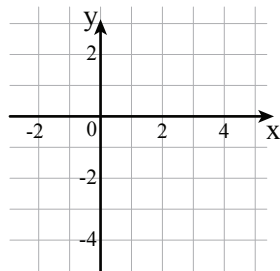


8. שרטטו גרף של פונקציה המקיימת:

עד 2 הפונקציה עולה,

מ-2 והלאה הפונקציה יורדת.

ערכי הפונקציה שליליים תמיד.



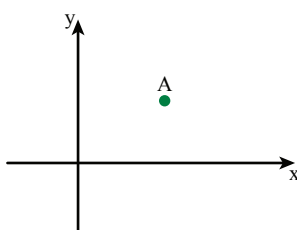
9. במערכת הצירים מסומנת נקודה A.

א. התוכלו לשרטט פונקציה העוברת דרך A וחיובית תמיד?

אם כן, שרטטו. אם לא, הסבירו.

ב. התוכלו לשרטט פונקציה העוברת דרך A ושלילית תמיד?

אם כן, שרטטו. אם לא, הסבירו.



10. במערכת הצירים מסומנות 3 נקודות.

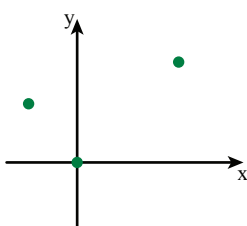
סמנו טענות נכונות. הסבירו.

א. קיימת פונקציה שיורדת לכל x ועוברת דרך נקודות אלה.

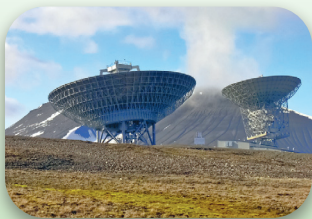
ב. קיימת פונקציה שקודם יורדת ואחר כך עולה ועוברת דרך 3 הנקודות.

ג. קיימת פונקציה שקודם עולה, אחר כך יורדת, ושוב עולה ועוברת דרך

נקודות אלה.



שיעור 3. מהי פרבולה?



נתונה הפונקציה $y = x^2$.

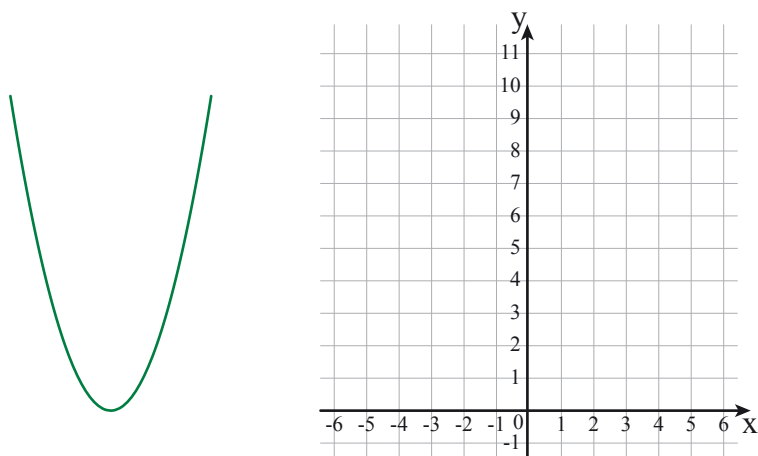
האם, לדעתכם, גרף הפונקציה הוא קו ישר?

נכיר את גרף הפונקציה $y = x^2$, ונלמד תכונות של הפונקציה.

1. א. השלימו טבלה לפונקציה $y = x^2$.

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

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו אותן לפי הסדר.



ג. העתיקו את השרטוט המצורף על דף שקוף.

הניחו אותו על הנקודות שסימנתם. האם כל הנקודות נמצאות עליו?



הפונקציה $y = x^2$ נקראת **פונקציה ריבועית**.
גרף של פונקציה ריבועית נקרא **פרבולה**.



ד. מצאו בפרבולה זוגות של נקודות סימטריות.

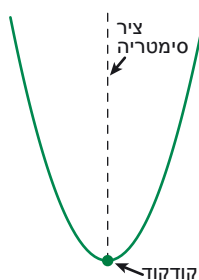
מצאו בטבלה זוגות סימטריים.

מהו ציר הסימטריה של גרף הפונקציה? מה המשוואה שלו?

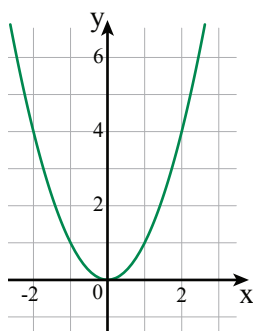
ה. עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת?



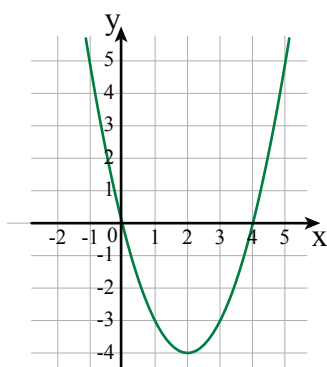
תכונות הפרבולה



- לפרבולה יש **ציר סימטריה**.
אם מקפלים את הפרבולה לאורך ציר הסימטריה שלה שני החלקים מתלכדים.
- נקודת המפגש של הגרף עם ציר הסימטריה נקראת **קודקוד**.
- הפונקציה יורדת, עד הקודקוד
הפונקציה עולה, מהקודקוד והלאה.



דוגמה: בשרטוט גרף הפונקציה $y = x^2$, זו פרבולה.
ציר הסימטריה של הפרבולה הוא ציר y
המשוואה של ציר הסימטריה היא $x = 0$
 שיעורי קודקוד הפרבולה הם $(0, 0)$
 הפונקציה **יורדת**, עד 0 , הפונקציה **עולה** מ- 0 והלאה.
 הפונקציה **חיובית** עבור כל המספרים פרט ל- 0 .



2. הנחנו, במערכת צירים, את הפרבולה השקופה, כך:

א. שרטטו את ציר הסימטריה של פרבולה זו, ורשמו את המשוואה שלו.

ב. מה שיעורי נקודת הקודקוד? סמנו אותה.

ג. מהו התחום בו הפונקציה עולה?

מהו התחום בו הפונקציה יורדת?

ד. הנקודה $(-3, 1)$ נמצאת על הגרף. סמנו אותה.

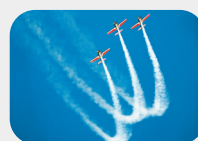
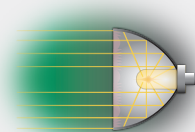
סמנו נקודה שהיא סימטרית לנקודה שסימנתם. מה השיעורים שלה?

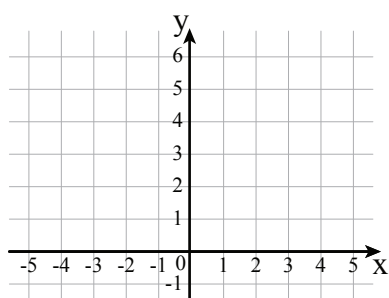
ה. מצאו זוג נוסף של נקודות סימטריות. רשמו את השיעורים שלהן.

ו. איזו נקודה סימטרית לעצמה?

ז. עבור אילו ערכים של x הפונקציה חיובית, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה שלילית?

צורת הפרבולה נמצאת סביבנו במקומות רבים. למשל, פנס של מכונית, גשרים תלולים, מסלול נפילה של אבן נזרקת או מסלול סילוני מים במזרקה.





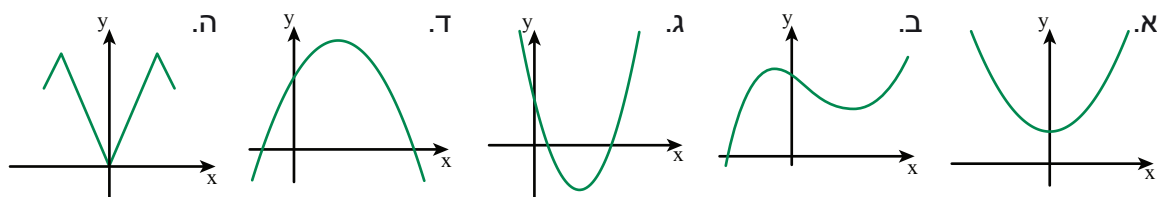
3. נסו להניח את הפרבולה במערכת הצירים כך, שהיא תהיה חיובית תמיד.
אם הצלחתם, קרשמו את שיעורי נקודת הקודקוד.
אם לא, הסבירו מדוע.



אוסף משימות

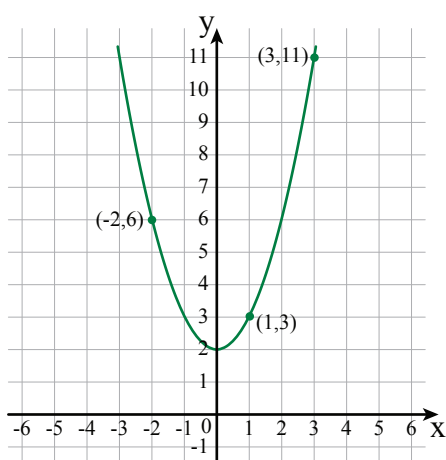


1. סמנו את הגרפים שהם פרבולות.



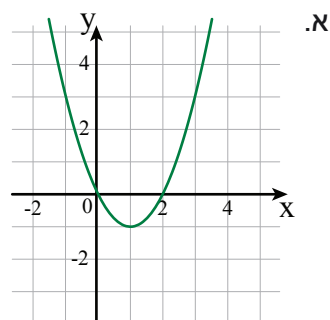
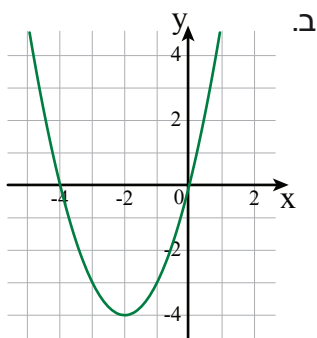
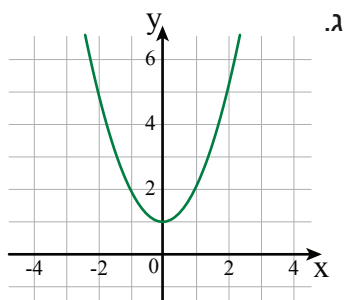
2. הנחנו את הפרבולה השקופה כמו בשרטוט.

- א. מהו ציר הסימטריה?
ב. סמנו נקודות סימטריות לאלו המסומנות על הגרף, וקרשמו את השיעורים שלהן.

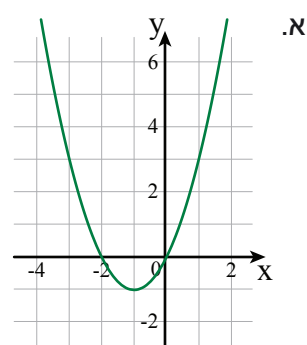
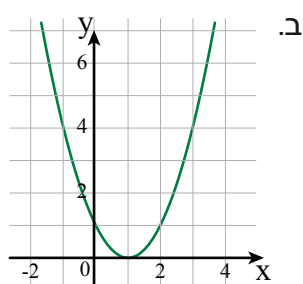
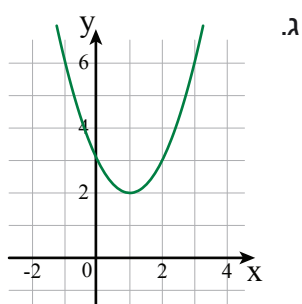




3. הנחנו, במקומות שונים במערכת צירים, את הפרבולה השקופה. לכל סעיף, שרטטו את ציר הסימטריה, ורשמו את המשוואה שלו. מה שיעורי נקודת הקודקוד? סמנו אותה. באיזה תחום הפונקציה עולה ובאיזה תחום היא יורדת? עבור אילו ערכים של x הפונקציה שלילית?



4. הנחנו, במקומות שונים במערכת צירים, את הפרבולה השקופה. לכל סעיף, שרטטו את ציר הסימטריה, ורשמו את המשוואה שלו. מה שיעורי נקודת הקודקוד? סמנו אותה. באיזה תחום הפונקציה עולה ובאיזה תחום היא יורדת? עבור אילו ערכים של x הפונקציה חיובית, ועבור אילו היא שלילית?



5. **ניר** הניח את הפרבולה השקופה במערכת צירים. **ניר** מצא כי הפרבולה עוברת דרך זוג נקודות סימטריות: $(-4, 3)$, $(0, 3)$.
 א. מה, לדעתכם, משוואת ציר הסימטריה?
 ב. רשמו שיעורי נקודה הנמצאת על הפרבולה וסימטרית לנקודה $(-3, 0)$.



שיעור 4. למעלה ולמטה

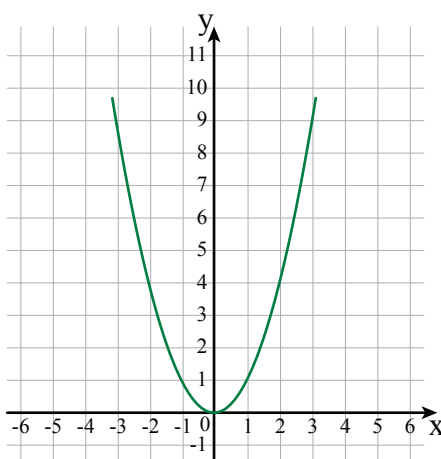
משתמשים בפרבולה השקופה $y = x^2$

בשיעור הקודם הכרנו את הפרבולה $y = x^2$.

נזיז למעלה ולמטה את גרף הפונקציה $y = x^2$, ונכיר את החוק המתאים לפונקציה המוזזת.

נחקור את תכונות הפונקציה המוזזת.

1. הניחו את הפרבולה השקופה, על גרף הפונקציה $y = x^2$ המשורטטת.
 - א. הזיזו את הפרבולה השקופה, 3 יחידות כלפי מעלה, כך שהקודקוד יהיה בנקודה $(0, 3)$.

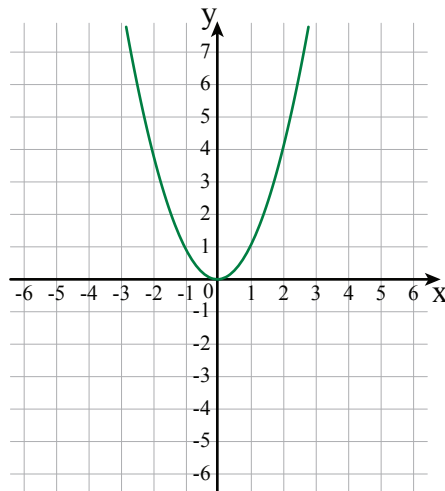


- ב. איזה מבין החוקים הבאים הוא חוק הפונקציה המוזזת? הסבירו.

$$y = x^2 \qquad y = x^2 + 3 \qquad y = x^2 - 3 \qquad y = (x + 3)^2$$
- ג. האם גרף הפונקציה שהתקבלה לאחר ההזזה, חותך את ציר x ? הסבירו.
- ד. השלימו טבלה.

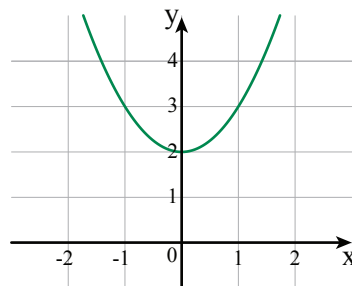
תכונה	הפונקציה $y = x^2$	הפונקציה המוזזת $y = \underline{\hspace{2cm}}$
ציר הסימטריה		
שיעורי נקודת הקודקוד		
תחום עלייה		
תחום ירידה		
תחום חיוביות		

3. הניחו את הפרבולה השקופה, על גרף הפונקציה $y = x^2$ המשורטטת.
א. הזיזו את הפרבולה השקופה לאורך ציר y , 4 יחידות כלפי מטה.



- ב. רשמו את החוק המתאים. $y = \underline{\hspace{2cm}}$
ג. רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד.
ד. קבעו אם קיימות נקודות חיתוך עם ציר x . אם כן, רשמו את השיעורים שלהן.

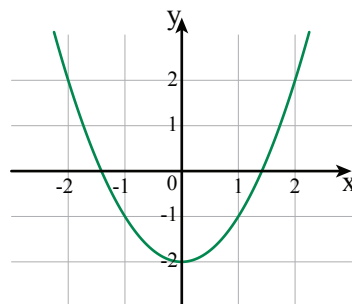
4. הזזנו את הפרבולה $y = x^2$ לאורך ציר y (ציר הסימטריה), והתקבלו הפרבולות הבאות.
התאימו פרבולה לחוק.
רשמו איזו הזזה נעשתה.
רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד.



החוק:

• $y = x^2 - 2$

•



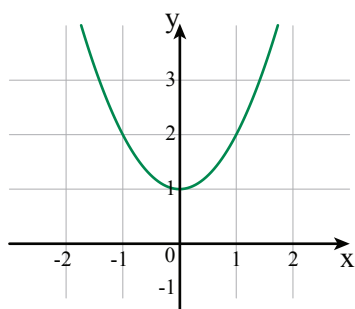
החוק:

• $y = x^2 + 2$

•



גרף הפונקציה $y = x^2 + c$ הוא פרבולה המתקבלת על-ידי הזזה של גרף הפונקציה $y = x^2$.
ב- c יחידות לאורך ציר הסימטריה.
ציר הסימטריה הוא $x = 0$ (ציר y).
שיעורי נקודת הקודקוד הם $(0, c)$.



● **דוגמה:** הפונקציה $y = x^2 + 1$

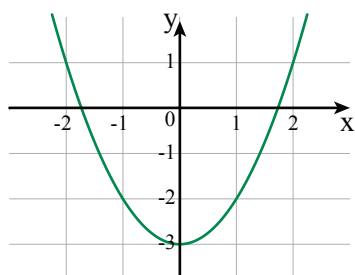
גרף הפרבולה $y = x^2$ הוזז ב- **1 יחידה**

כלפי מעלה, לאורך ציר הסימטריה.

ציר הסימטריה הוא $x = 0$ (ציר y).

שיעורי **נקודת הקודקוד** $(0, 1)$.

לגרף הפונקציה **אין נקודות חיתוך עם ציר x** .



● הפונקציה $y = x^2 - 3$

גרף הפרבולה $y = x^2$ הוזז ב- **3 יחידה**

כלפי מטה, לאורך ציר הסימטריה.

ציר הסימטריה הוא $x = 0$ (ציר y).

שיעורי **נקודת הקודקוד** $(0, -3)$.

לגרף הפונקציה **יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x** .

5. א. הציזו את גרף הפונקציה $y = x^2$ כך שהקודקוד יהיה בנקודה $(0, 4)$.

רשמו את חוק הפונקציה שמתקבלת.

קבעו אם יש או אין לפונקציה נקודות חיתוך עם ציר x .

ב. הציזו את גרף הפונקציה $y = x^2$ כך שהקודקוד יהיה בנקודה $(0, -1)$.

רשמו את חוק הפונקציה שמתקבלת.

קבעו אם יש או אין לפונקציה נקודות חיתוך עם ציר x .

6. השלימו.

חוק הפונקציה	ציר הסימטריה	שיעורי נקודת הקודקוד	יש או אין נקודות חיתוך עם ציר x
$y = x^2 - 4$			
$y = x^2 + 1$			
$y = x^2 + 5$			
$y = x^2 - 6$			



7. א. הציבו וחשבו.

הפונקציה: $y = x^2 - 1$

אם $x = 2$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$

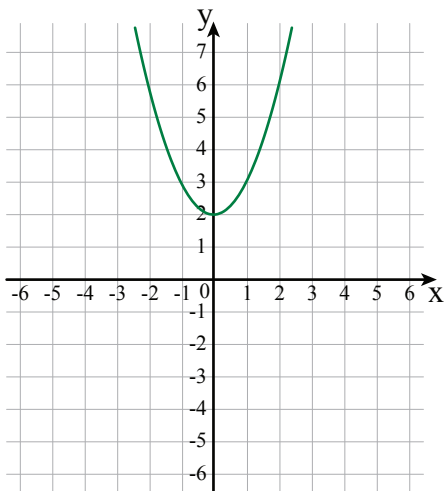
אם $x = -2$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$

הפונקציה: $y = x^2 + 4$

אם $x = 1$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$

אם $x = -1$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. **הדר** אמרה: לכל פונקציה חישובית רק ערך אחד ומצאתי מיד את השני.
הסבירו איך הדר מצאה את הערך השני.



אוסף משימות



1. בשרטוט גרף הפונקציה $y = x^2 + 2$

א. מהו ציר הסימטריה?

ב. מה שיעורי נקודת הקודקוד?



2. נתונה הפונקציה $y = x^2 + 400$

א. מהו ציר הסימטריה?

ב. מה שיעורי נקודת הקודקוד?



3. הציבו וחשבו.

א. הפונקציה: $y = x^2 + 3$

אם $x = 1$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$

אם $x = -1$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. הפונקציה: $y = x^2 + 1$

אם $x = 2$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$

אם $x = -2$ אז $y = \underline{\hspace{2cm}}$



4. השלימו (תוכלו להיעזר בהזזת הגרף השקוף).

חוק הפונקציה	שיעורי נקודת הקודקוד	יש או אין נקודות חיתוך עם ציר x
$y = x^2 + 3$		
$y = x^2 - 3$		



5. א. השלימו (בחלק מהמקרים תוכלו להיעזר בהזזת הגרף השקוף).

חוק הפונקציה	שיעורי נקודת הקודקוד	יש או אין נקודות חיתוך עם ציר x
$y = x^2 + 3$		
$y = x^2 - 2$		
$y = x^2 + 150$		
$y = x^2 - 100$		

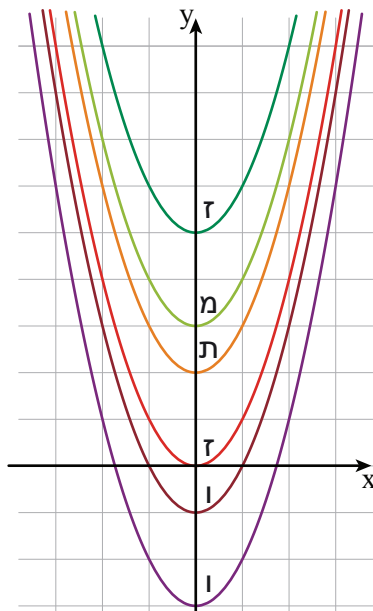
ב. אילו מבין התכונות הבאות נשמרות לכל הפונקציות? סמנו אותן.

- ציר הסימטריה $x = 0$.
- הפונקציה יורדת עד 0, הפונקציה עולה מ- 0 והלאה.
- קודקוד הפרבולה (0, 0).
- קודקוד הפרבולה נמצא על ציר y.
- הפונקציה חיובית תמיד.



6. לכל חוק פונקציה, השלימו את אות הגרף המתאים.

האות	חוק הפונקציה
_____	$y = x^2 + 3$
_____	$y = x^2 - 1$
_____	$y = x^2$
_____	$y = x^2 + 5$
_____	$y = x^2 - 3$
_____	$y = x^2 + 2$



אם התאמתם נכון, קיבלתם מושג שלמדתם.



7. א. לפונקציה מהצורה $y = x^2 + \square$, אין נקודות חיתוך עם ציר x .

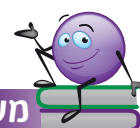
רשמו מספר מתאים במקום הריק.

ב. לפונקציה מהצורה $y = x^2 + \square$, יש נקודת חיתוך אחת עם ציר x .

רשמו מספר מתאים במקום הריק.

ג. לפונקציה מהצורה $y = x^2 + \square$, שתי נקודות חיתוך עם ציר x .

רשמו מספר מתאים במקום הריק.



משימות נוספות

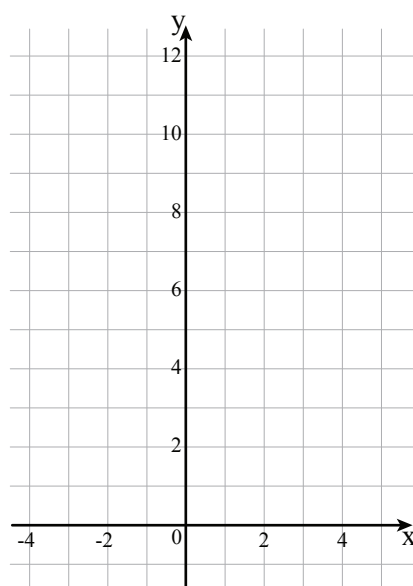


8. נתונה הפונקציה $y = x^2 + 1$

א. השלימו טבלה.

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

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו לפרבולה.



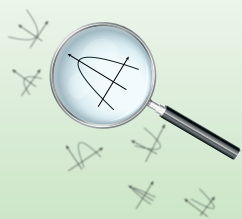
ג. מצאו בפרבולה זוגות של נקודות סימטריות.

מצאו בטבלה זוגות סימטריים.

מהו ציר הסימטריה של גרף הפונקציה? מה המשוואה שלו?

ד. עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה, ועבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת?

שיעור 5. מתרגלים חקירה של $y = x^2 + c$



בחרו מספר, העלו אותו בריבוע, ומהתוצאה חסרו 1.
יואב ואסף בחרו מספרים שונים וקיבלו אותה תוצאה. הייתכן?
 נמצא נקודות אפס של פונקציות שהן הזזות של $y = x^2$.

1. א. **יואב** בחר -3, מה קיבל?

איזה מספר, לדעתכם, **אסף** בחר?

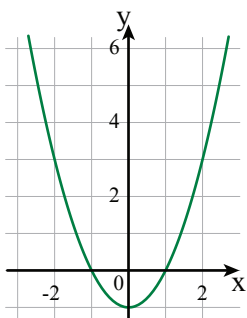
ב. מצאו שני מספרים נוספים שבחירתם תוביל לתוצאה שווה.

האם אפשר למצוא זוגות מספרים נוספים כאלה?

ג. קיבלתי 3. אילו מספרים בחרתי?

ד. השלימו טבלה.

x המספר שבחרנו			-1	0	1		
y התוצאה	8	3				3	8



ה. השלימו את חוק הפונקציה $y = \underline{\hspace{2cm}}$.

ו. לפניכם גרף הפונקציה.

אילו מספרים צריך לבחור כדי לקבל אפס?

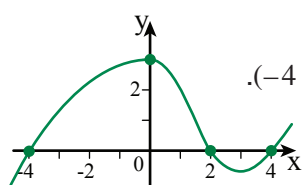
אילו מספרים צריך לבחור כדי לקבל מספר חיובי?

אילו מספרים צריך לבחור כדי לקבל מספר שלילי?



תזכורת

נקודות החיתוך של גרף פונקציה עם ציר x הן **נקודות אפס** של הפונקציה.
 בנקודות אלה $y = 0$, והן מהצורה $(\underline{\hspace{1cm}}, 0)$.



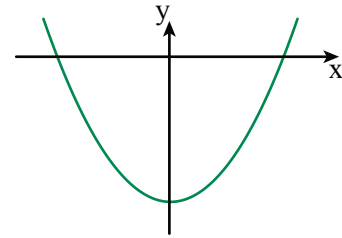
צילום/את: • לפונקציה שבשרטוט יש שלוש נקודות חיתוך עם ציר x
 כלומר יש לה, **שלוש נקודות אפס**: $(-4, 0)$, $(2, 0)$, $(4, 0)$.

נקודת החיתוך עם ציר y **אינה** נקודת אפס של הפונקציה.

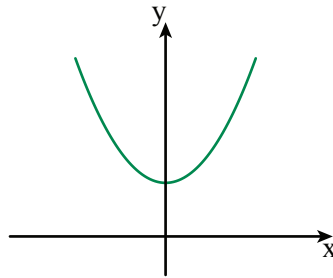
• לפרבולה $y = x^2 - 1$ (ממשימה 1) יש שתי נקודות אפס, והן: $(1, 0)$, $(-1, 0)$.

2. לכל גרף, סמנו את נקודות האפס, אם יש. אם אין, ציינו זאת.

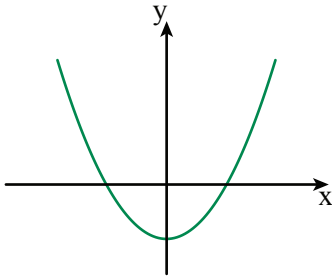
א.



ב.



ג.



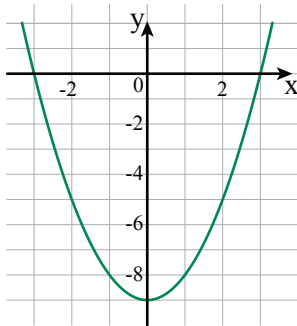
3.

א. פתרו את המשוואה $x^2 - 9 = 0$

ב. בשרטוט גרף הפונקציה $y = x^2 - 9$

מהן נקודות האפס של הפונקציה?

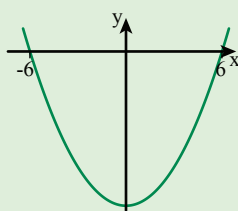
ג. מה הקשר בין הפתרונות שמצאתם בסעיף א, וגרף הפונקציה?



4.

בכל סעיף, מצאו את נקודות האפס של הפונקציה (נקודות החיתוך עם ציר x).

רשמו את המספרים במקומות המתאימים על הציר.



תלמיד:

$$y = x^2 - 36$$

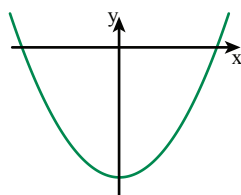
$$0 = x^2 - 36$$

$$x^2 = 36$$

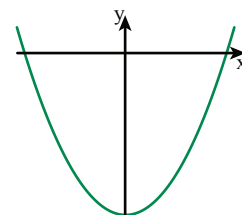
$$x = -6 \text{ או } x = 6$$

נקודות האפס: $(-6, 0)$, $(6, 0)$

ב. $y = x^2 - 16$



א. $y = x^2 - 25$

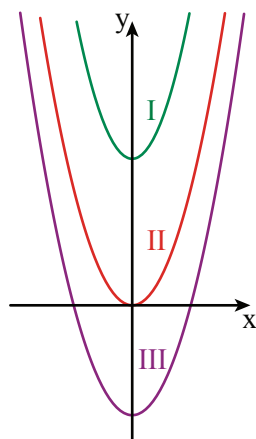




כדי למצוא את נקודות החיתוך של גרף פונקציה עם ציר x (נקודות האפס).
פותרים את המשוואה המתקבלת כאשר $y = 0$.

דוגמה: במשימה 4 הפונקציה היא $y = x^2 - 36$

מצאנו את נקודות האפס בעזרת פתרון המשוואה $0 = x^2 - 36$.



5. בשרטוט שלוש פרבולות והחוקים שלהם.

$$y = x^2, \quad y = x^2 - 3, \quad y = x^2 + 4$$

א. התאימו חוק לגרף. הסבירו.

ב. מצאו את ערך y של כל פונקציה עבור $x = -2$.

בדקו את תשובתכם לסעיף א בעזרת שיעורי הנקודות שמצאתם.

ג. הוסיפו לשרטוט את גרף הפונקציה $y = x^2 + 6$.

ד. רשמו דוגמה לחוק של פרבולה הנמצאת מתחת גרף I ומעל גרף II.



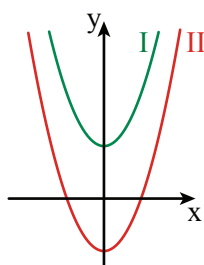
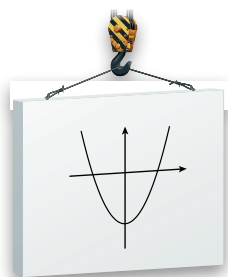
אוסף משימות



1. נתונה הפרבולה $y = x^2 - 4$.

א. מה שיעורי נקודת הקודקוד שלה?

ב. האם לפרבולה זו יש נקודות אפס? הסבירו.



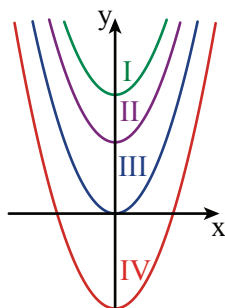
2. בשרטוט שתי פרבולות והחוקים שלהם.

$$y = x^2 - 2, \quad y = x^2 + 2$$

א. התאימו חוק לגרף. הסבירו.

ב. מה שיעורי נקודת הקודקוד של כל פרבולה?

ג. הוסיפו לשרטוט את גרף הפונקציה $y = x^2 + 5$.



3. בשרטוט ארבע פרבולות והחוקים שלהם.

$$y = x^2 + 3, \quad y = x^2 - 4$$

$$y = x^2, \quad y = x^2 + 5$$

א. התאימו חוק לגרף. הסבירו.

ב. הוסיפו לשרטוט את גרף הפונקציה $y = x^2 - 2$.

ג. רשמו תכונות משותפות לפונקציות שבשרטוט.



4. נתונה הפונקציה $y = x^2 + 1$.

א. השלימו טבלה לפונקציה.

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

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וחברו לקבלת פרבולה.

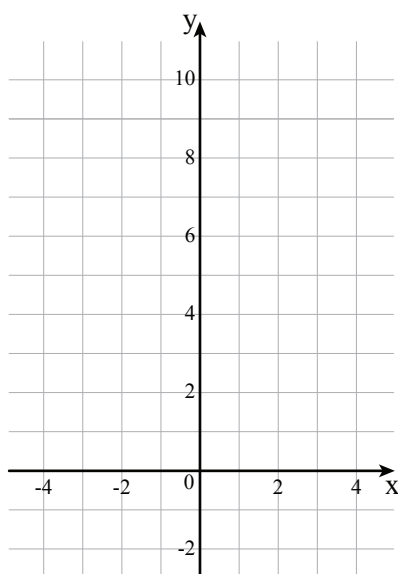
ג. מה ציר הסימטריה?

ד. מה שיעורי נקודת הקודקוד?

ה. עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה?

עבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת?

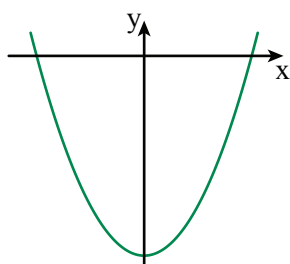
ו. האם לפונקציה יש נקודות אפס?



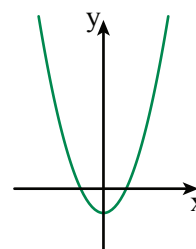
5. לכל סעיף, מצאו את נקודות האפס של הפונקציה (נקודות החיתוך עם ציר x).

רשמו את המספרים במקומות המתאימים על הציר.

ב. $y = x^2 - 100$



א. $y = x^2 - 1$



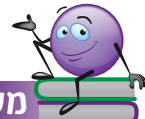


6. לכל סעיף שרטטו פרבולה מתאימה, ורשמו חוק מתאים.

א. פרבולה א: יורדת משמאל ל-0, עולה מימין ל-0, ויש לה נקודת אפס אחת.

ב. פרבולה ב: יורדת משמאל ל-0, עולה מימין ל-0, ויש לה שתי נקודות אפס.

ג. פרבולה ג: יורדת משמאל ל-0, עולה מימין ל-0, ואין לה נקודות אפס.



משימות נוספות



7. השלימו.

הפונקציה	$x = 3$	$x = -3$	$x = 0$
א. $y = x^2$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$
ב. $y = x^2 + 3$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$
ג. $y = x^2 + 5$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$
ד. $y = x^2 - 6$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$	$y = \underline{\hspace{2cm}}$



8. נתונה הפונקציה $y = x^2 - 4$.

א. השלימו טבלה.

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

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וחברו לקבלת פרבולה.

ג. מה ציר הסימטריה?

ד. מה שיעורי נקודת הקודקוד?

ה. עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה?

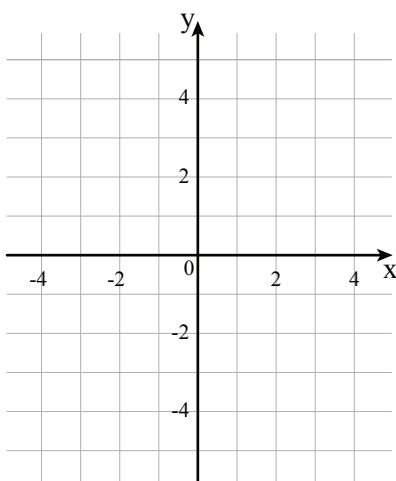
עבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת?

ו. האם לפונקציה יש נקודות אפס?

אם כן, מה הן?

ז. עבור אילו ערכים של x הפונקציה חיובית?

עבור אילו ערכים של x הפונקציה שלילית?

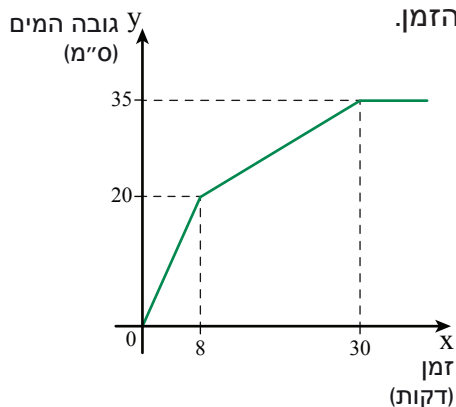




שומרים על כושר

1. אמבטיה מתמלאת על-ידי שני ברזים.

כעבור זמן מסויים סגרו את אחד הברזים. מאוחר יותר סגרו גם את הברז השני. הגרף בשרטוט מתאר את שינוי גובה המים באמבטיה לפי הזמן. ענו מתוך הגרף:



- א. כעבור כמה דקות סגרו את הברז הראשון?
מה היה גובה המים באמבטיה כשסגרו ברז זה?
סמנו בגרף את הנקודה המתאימה.
- ב. כעבור כמה דקות סגרו את הברז השני?
ג. מה היה גובה המים כאשר שני הברזים היו סגורים?

2. סמנו את כל הפונקציות שהגרף שלהן עובר דרך הנקודה (3, 5).

- א. $y = 2x - 1$ ג. $y = 5(x - 3)$ ה. $y = x^2 - 4$
- ב. $y = 3x + 5$ ד. $y = 5(x - 2)$ ו. $y = 14 - x^2$

3. נתונה הפונקציה $y = \square \cdot (x - 2)$.

השלימו מספר במקום הריק כך שעבור $x = 4$ נקבל $y = 12$.

4. לכל פונקציה, השלימו את שיעור y של הנקודה (3, _____), ורשמו אותו במשבצת המתאימה.

- א. $y = 9 - x$ ד. $y = 2x - 5$ ז. $y = x^2 - 1$
- ב. $y = 2x + 1$ ה. $y = 2x - 1$ ח. $y = \frac{x^2}{3}$
- ג. $y = \frac{6}{x}$ ו. $y = x^2$ ט. $y = \frac{12}{x}$

א.	ב.	ג.
ד.	ה.	ו.
ז.	ח.	ט.

חשבו את הסכום של כל שורה, כל טור, וכל אלכסון. מה קיבלתם?