

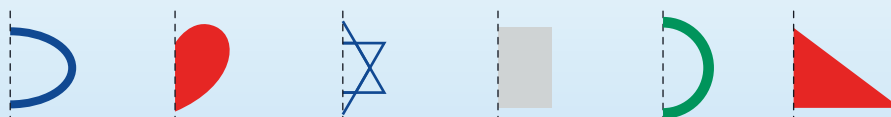
יחידה 4: הפונקציה הריבועית

שיעור 1. סימטריה

האצא וק אוח טוטצט וקווקא וקא

הקו המקווקו בשרטוט הוא קו מראה

אילו צורות נקבל אם נשרטט את השתקפות הצורות הבאות במראה?



צורה נקראת **סימטרית** אם אפשר לשרטט "קו מראה" (קו קיפול), כך שאם נקפל את הצורה לאורכו, יתלכדו שני החלקים של הצורה. הקו נקרא **ציר הסימטריה** של הצורה.

נלמד לזהות את ציר הסימטריה בצורות שונות.

1. א. העתיקו למחברת את הצורות הבאות וסמנו, אם אפשר, את צירי הסימטריה של כל אחת מהן.



ב. לאילו צורות אין ציר סימטריה?
לאילו צורות יש יותר מציר סימטריה אחד?

2. לאילו מהספרות 0 - 9 יש ציר סימטריה אחד?
לאילו אין ציר סימטריה?
לאילו יש יותר מציר סימטריה אחד?

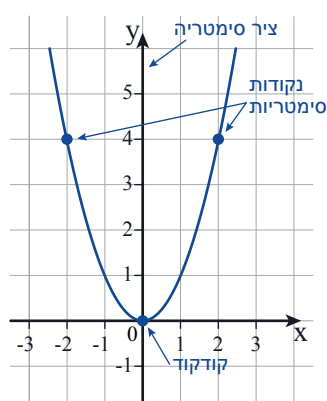
3. א. צרו טבלה והשלימו מספרים מתאימים לערכי הפונקציה $y = x^2$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = x^2$											

ב. היעזרו בטבלה ושרטטו על נייר משובץ את גרף הפונקציה $y = x^2$.
ג. מה מאפיין את צורת הגרף של הפונקציה $y = x^2$?

4. נחקור את גרף הפונקציה $y = x^2$.

- מהו ציר הסימטריה של גרף הפונקציה $y = x^2$? סמנו אותו בגרף. כיצד אפשר למצוא את ציר הסימטריה מתוך הטבלה?
- הנקודות $(-1, 1)$, $(1, 1)$ הן נקודות סימטריות לגבי ציר הסימטריה $x = 0$, כי מרחקן ממנו שווה. רשמו את שיעורי הנקודה הסימטרית של כל אחת מהנקודות: $(2.5, 6.25)$, $(-3, 9)$, $(2, 4)$.
- מה שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x ?
- מה שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ?
- באיזה תחום הפונקציה חיובית? באיזה תחום הפונקציה שלילית?
- באיזה תחום הפונקציה עולה? באיזה תחום הפונקציה יורדת?
- מה שיעורי הנקודה הנמוכה ביותר בגרף (נקודת המינימום)?
- בעקבות תשובותיכם לסעיפים הקודמים - מה תוכלו לומר על הנקודה $(0, 0)$?



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

תכונות הפרבולה:

- ציר y הוא ציר הסימטריה של הפרבולה.
- אומרים גם: **משוואת ציר הסימטריה** היא $x = 0$.
- זוג נקודות שיש להן אותו שיעור y , נמצאות במרחק שווה מציר הסימטריה, והן סימטריות זו לזו.
- על הגרף יש אינסוף נקודות סימטריות זו לזו.
- הנקודה $(0, 0)$ סימטרית לעצמה.
- נקודת המפגש של הגרף עם ציר הסימטריה נקראת **קודקוד**.
- נקודת הקודקוד של $y = x^2$ היא **נקודת מינימום** ושיעוריה $(0, 0)$ בנקודת המינימום הפונקציה מקבלת את הערך הנמוך ביותר.
- הפרבולה $y = x^2$ יורדת בתחום $x < 0$, ועולה בתחום $x > 0$.
- קצב העלייה והירידה של הפרבולה אינו קבוע: הפרבולה יורדת בקצב הולך וקטן עד נקודת הקודקוד, ומשם עולה בקצב הולך וגדל.
- הפונקציה $y = x^2$ חיובית בכל התחום - פרט ל- $x = 0$ (רושמים: $x \neq 0$)

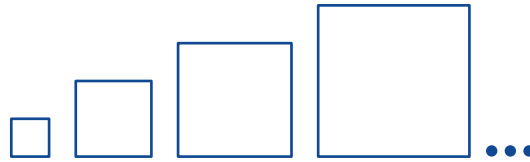


5. רשמו שלוש תכונות לפונקציה $y = x^2$.

כיצד אפשר לראות תכונות אלה מתוך הטבלה? מתוך הגרף?



6. לפניכם סדרת ריבועים שאורך צלעותיהם הולך וגדל.



א. השלימו במחברת את המספרים המתאימים להיקף הריבוע ולשטחו לפי אורך צלעו.

אורך צלע (x)	1	2	3	4	5	x
היקף הריבוע (יחידות אורך) (y)	4					
שטח הריבוע (יחידות שטח) (y)	1					

ב. איזו סקיצה של גרף מתאימה לצלע הריבוע את היקפו?

איזו סקיצה מתאימה לצלע הריבוע את שטחו?

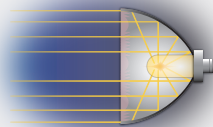
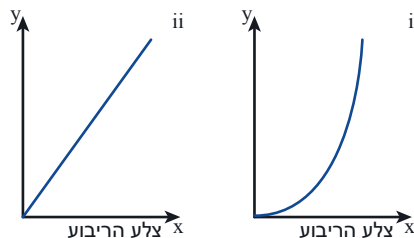
ג. ככל שאורך צלע הריבוע גדל:

מה אפשר לומר על קצב ההשתנות של היקף הריבוע?

מה אפשר לומר על קצב ההשתנות של שטח הריבוע?

כיצד רואים את קצב ההשתנות מתוך הטבלה? מתוך הגרף?

ד. מהו תחום המספרים המתאים לסיפור הריבועים? הסבירו.



פנס של מכונית עובד על-פי העיקרון של הפזר אור מרפלקטור (מחזיר אור) פרבולי. מקור האור ממוקם בנקודה הנקראת מוקד הרפלקטור. קרני האור פוגעות במראה הפרבולית ומוחזרים קדימה בקווים מקבילים.



אוסף משימות



1. העתיקו למחברת, וסמנו את צירי סימטריה של כל אחת מן הצורות הבאות.





2. שרטטו תשע צורות כרצונכם כך שלשלוש מהן אין ציר סימטריה, לשלוש מהן יש ציר סימטריה אחד, ולשאר יש יותר מציר סימטריה אחד.



3. מהי הצורה הבאה בכל אחת מן הסדרות הבאות?

ב.

↑ ∞ ∞...

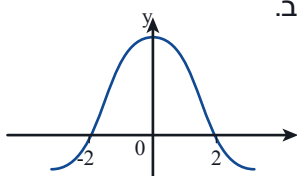
א.

∞ ∞ ∞...

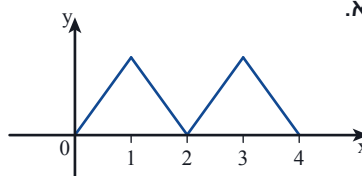


4. בכל שרטוט, קרשמו את משוואת ציר הסימטריה.

ב.



א.

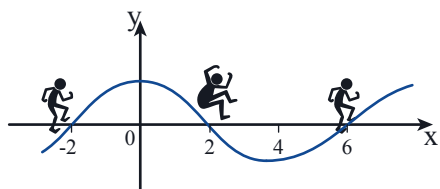


5. א. מה שיעורי נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר x ?

ב. באילו תחומים הפונקציה חיובית?

באילו תחומים הפונקציה שלילית?

ג. קרשמו תחומי עלייה וירידה.



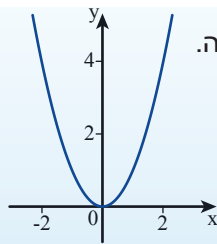
6. צורת פרבולה נמצאת סביבנו במקומות רבים. למשל, קשתות של מבנים, גשרים תלולים, מסלול נפילה של אבן נזרקת, או מסלול סילוני המים במזרקה. חפשו באינטרנט מקרים נוספים בהם מוצאים צורות של פרבולה.





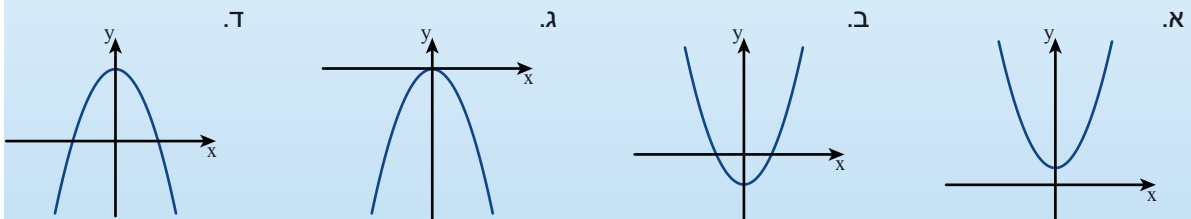
שיעור 2. טיול על ציר y

שיקוף והזזה על ציר y



בפעילות הקודמת ראינו כי הגרף של הפונקציה $y = x^2$ נקרא פֶּרְבּוּלָה.

כיצד עלינו לשנות את חוק הפונקציה הזאת, כדי לקבל פונקציות המתאימות לגרפים הבאים?



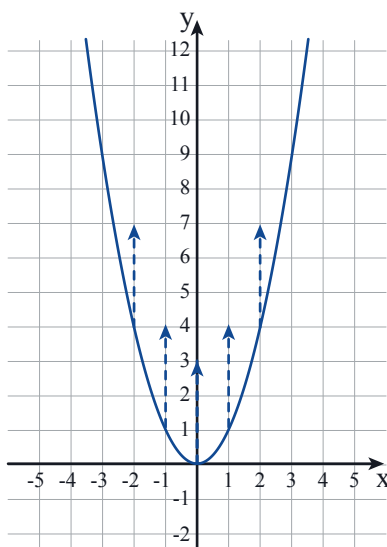
נלמד לשקף ולהזיז את הפרבולה $y = x^2$.

במשימה 1 שרטוט של הפרבולה $y = x^2$. העתיקו אותו על נייר שקוף. במשימות הבאות נשתמש בשרטוט זה.

מזיזים את $y = x^2$ אנכית כלפי מעלה

1. הזיזו את הפרבולה השקופה לאורך ציר y, 3 יחידות כלפי מעלה, כך שקודקודה יהיה בנקודה (0, 3).

א. קראו שיעורי נקודות מן הגרף והשלימו את הטבלה במחברת.



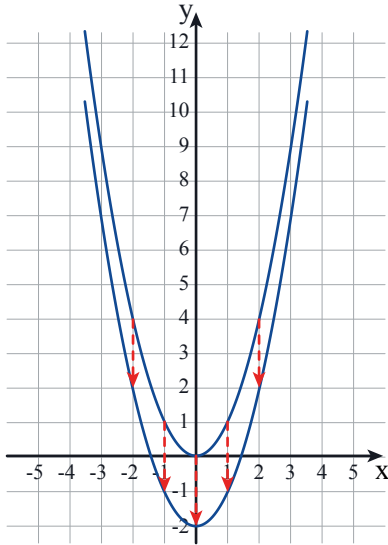
x	-2	-1	0	1	2	3
$y = x^2$ הפרבולה המקורית	4	1	0	1	4	9
הפרבולה המוזזת $y = \underline{\hspace{2cm}}$						

ב. מהו חוק הפונקציה המוזזת שהתקבלה?

בדקו תשובתכם על-ידי הצבת שיעורי הנקודות שבטבלה, בחוק הפונקציה שמצאתם.

ג. מה שיעורי נקודת הקודקוד של הפרבולה המוזזת?

מזיזים את $y = x^2$ אנכית כלפי מטה



2. הזיזו את הפרבולה השקופה לאורך ציר y , 2 יחידות כלפי מטה, כך שהקודקוד יהיה בנקודה $(0, -2)$.

א. מהו חוק הפונקציה המוזזת, שהתקבלה?

מיטל אמרה: אם מזיזים את הפרבולה 2 יחידות כלפי מטה, ערכי

y קטנים ב-2. לכן שיעורי הנקודות יהיו כמו בטבלה

וחוק הפונקציה המתאים הוא $y = x^2 - 2$

x	-2	-1	0	1	2	3
הפרבולה המקורית $y = x^2$	4	1	0	1	4	9
הפרבולה המוזזת $y = x^2 - 2$	2	-1	-2	-1	2	7

האם מיטל צודקת? כיצד אפשר לבדוק זאת?

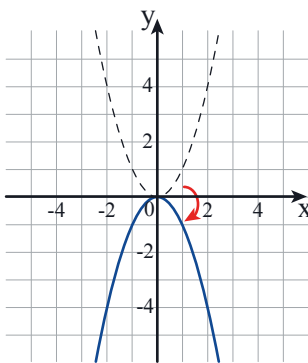
ב. מה שיעורי נקודת הקודקוד של הפרבולה המוזזת?

משקפים את $y = x^2$ בציר x

3. הניחו את הפרבולה השקופה על הפרבולה $y = x^2$ המשוורטת במשימה 1.

הפכו אותה, כך שציר x יהיה קו מרצה בין שתי הפרבולות (ראו שרטוט).

א. קראו שיעורי נקודות מן הגרף, והשלימו את הטבלה במחברת.



x	-3	-2	-1	0	1	2	3
הפרבולה המקורית $y = x^2$	9	4	1	0	1	4	9
הפרבולה ההפוכה $y = \underline{\hspace{2cm}}$							

ב. מהו חוק הפונקציה של הפרבולה ההפוכה שהתקבלה?

ג. מה שיעורי נקודת הקודקוד של הפרבולה ההפוכה שהתקבלה?

האם זו נקודת מינימום או נקודת מקסימום של הפרבולה?



נקודת הקודקוד של הפרבולה נקראת **נקודת קיצון**.



לפרבולה ישרה ("צוחקת") יש **נקודת מינימום**.

בנקודת המינימום הפונקציה מקבלת את הערך הקטן ביותר.

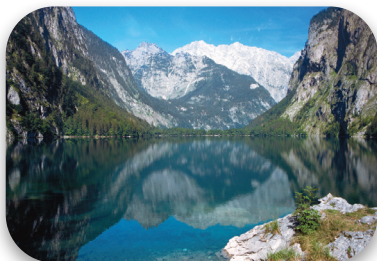


לפרבולה הפוכה ("בוכה") יש **נקודת מקסימום**.

בנקודת המקסימום הפונקציה מקבלת את הערך הגדול ביותר.

משימה 3: במשימה 3, לפונקציה $y = x^2$ יש נקודת מינימום.

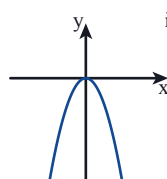
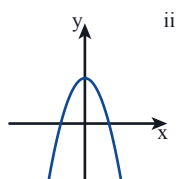
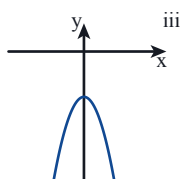
לפונקציה $y = -x^2$ יש נקודת מקסימום.



משקפים את $y = x^2$ ומזיזים אנכית למעלה ולמטה

4. א. התאימו סקיצה לכל חוק של פונקציה.

$$f(x) = -x^2 + 4 \quad g(x) = -x^2 - 4 \quad h(x) = -x^2$$



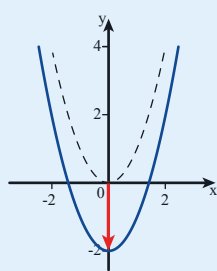
ב. רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד של כל פונקציה.



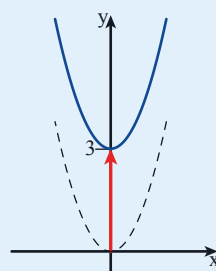
בפעילות זו עסקנו בהזזות ובשיקופים של גרף הפונקציה $y = x^2$

- הפרבולה $y = x^2 + k$ מתקבלת מהזזה אנכית של $y = x^2$ על ציר y ב- k יחידות.

מל/3:



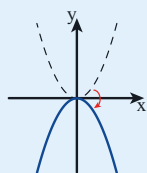
במשימה 2,
הפרבולה $y = x^2 - 2$
מתקבלת כאשר מזיזים
את $y = x^2$
2 יחידות כלפי מטה
על ציר y .



במשימה 1,
הפרבולה $y = x^2 + 3$
מתקבלת כאשר מזיזים
את $y = x^2$
3 יחידות כלפי מעלה
על ציר y .

- הפרבולה $y = -x^2$ מתקבלת משיקוף של $y = x^2$ בציר x .

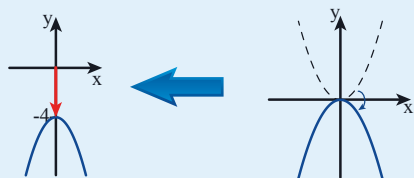
מל/3:



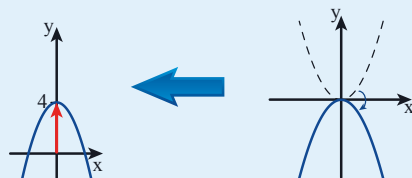
במשימה 3,
השתמשנו בציר x כקו מראה כדי "להפוך" את הפרבולה.

- פרבולה מהצורה $y = -x^2 + k$ מתקבלת משיקוף ומהזזה אנכית של $y = x^2$.

במשימה 4, שיקפנו את הפרבולה וגם הזזנו אותה k יחידות על ציר y .



הפרבולה $y = -x^2 - 4$
מתקבלת כאשר משקפים את $y = x^2$ וגם
מזיזים אותה 4 יחידות כלפי מטה על ציר y .

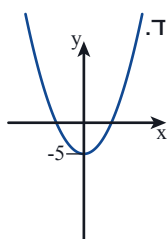


הפרבולה $y = -x^2 + 4$
מתקבלת כאשר משקפים את $y = x^2$ וגם
מזיזים אותה 4 יחידות כלפי מעלה על ציר y .

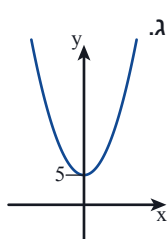


1. התאימו סקיצה לכל פונקציה.

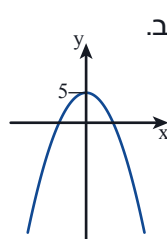
$$t(x) = x^2 + 5$$



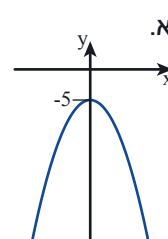
$$h(x) = -x^2 + 5$$



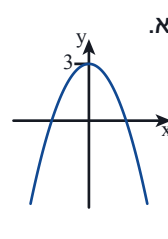
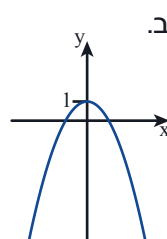
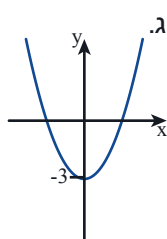
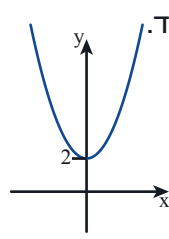
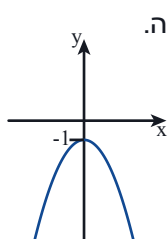
$$g(x) = -x^2 - 5$$



$$f(x) = x^2 - 5$$

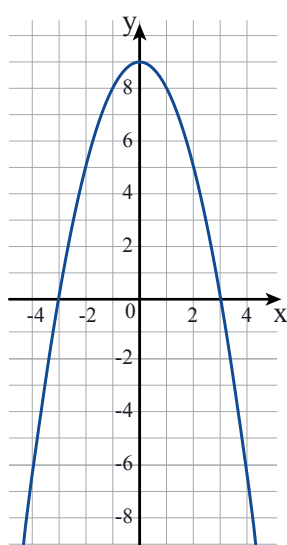


2. לכל סקיצה, רשמו חוק פונקציה מתאים.



3. לפניכם גרף הפונקציה $y = -x^2 + 9$

א. השלימו במחברת את הטבלה בדקו תשובותיכם בעזרת הגרף.



x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y = -x^2 + 9$							

ב. מהי משוואת ציר הסימטריה?

ג. בחרו זוג נקודות סימטריות על קו הגרף ורשמו את שיעוריהן.

ד. מה שיעורי נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר x?

ה. מה שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y?

ו. מה שיעורי נקודת הקודקוד?

ז. רשמו תחומי עלייה ותחומי ירידה של הפונקציה.

ח. מה התחום בו הפונקציה חיובית?

מה התחום בו הפונקציה שלילית?



4. בכל סעיף, רשמו מספר מתאים לפי מספר נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר x .

זלמח: לפונקציה $y = -x^2 + \boxed{-6}$, אין נקודות חיתוך עם ציר x .

א. לפונקציה $y = x^2 + \boxed{}$, אין נקודות חיתוך עם ציר x .

ב. לפונקציה $y = x^2 + \boxed{}$, יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x .

ג. לפונקציה $y = -x^2 + \boxed{}$, יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x .

ד. לפונקציה $y = -x^2 + \boxed{}$, אין נקודות חיתוך עם ציר x .



5. רשמו, בכל סעיף, את חוק הפרבולה המוזזת המתקבלת.

זלמח: מזיזים את הפרבולה $y = x^2$ אנכית כלפי מטה ב- 7 יחידות,

מקבלים את הפרבולה: $y = x^2 - 7$

א. מזיזים את הפרבולה $y = x^2$ אנכית כלפי מעלה ב- 7 יחידות.

ב. הופכים את הפרבולה $y = x^2$, ואחר כך מזיזים אותה אנכית כלפי מטה ב- 7 יחידות.



6. א. שרטטו פרבולה שיש לה נקודת מינימום ששיעוריה $(0, 1)$. מהו חוק הפונקציה ששרטטתם?
 ב. שרטטו פרבולה שיש לה נקודת מקסימום ששיעוריה $(0, -1)$. מהו חוק הפונקציה ששרטטתם?



7. בכל סעיף, שרטטו סקיצה מתאימה ותנו דוגמה לחוק מתאים, של פונקציה.

א. יש לה נקודת מינימום והגרף שלה אינו חותך את ציר x .

ב. יש לה נקודת מקסימום והגרף שלה חותך את ציר x בנקודה אחת בלבד.

ג. יש לה נקודת מינימום והגרף שלה חותך את ציר x בשתי נקודות.



8. בכל סעיף, רשמו חוק מתאים של פונקציה ושרטטו סקיצה מתאימה.

א. יש לה נקודת מינימום והגרף שלה חותך את ציר x בשתי נקודות.

ב. יש לה נקודת מקסימום, ונמצאת עליה הנקודה $(5, -25)$

ג. יש לה נקודת מקסימום, ונמצאת עליה הנקודה $(5, -27)$

ד. יש לה נקודת מינימום והיא חותכת את ציר y בנקודה $(0, -1)$.

ה. יש לה נקודת מקסימום והיא חותכת את ציר y בנקודה $(0, 1)$



שיעור 3. עינת בוחרת מספרים

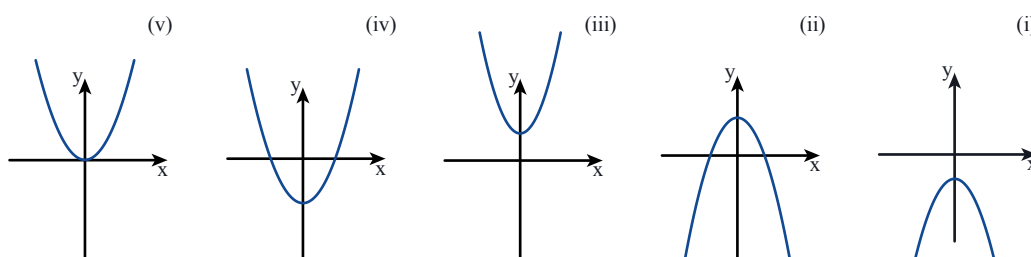
חוקרים את הפונקציות: $y = x^2 + k$ $y = -x^2 + k$

עינת בחרה מספר, כפלה אותו בעצמו והחסירה מן המכפלה 9. אחר כך בחרה מספר אחר, ביצעה את אותן הפעולות, ולהפתעתה קיבלה אותה תוצאה בשני המקרים. התוכלו למצוא שני מספרים שבחירתם מובילה לאותה תוצאה?

נחקור, אילו זוגות של מספרים מובילים לאותה תוצאה.

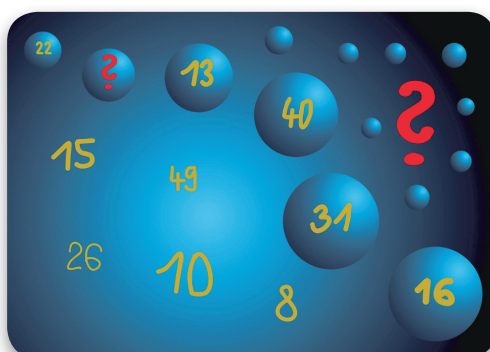
חוק הפונקציה

1. א. מהו חוק הפונקציה המתאים לסיפור "עינת בוחרת מספרים"?
 ב. קבעו, איזו סקיצה מתארת את התוצאה המתקבלת, כפונקציה של המספר שבחרת עינת. תנו לפחות שני נימוקים לבחירתכם.



אותה תוצאה

2. א. מצאו זוגות של מספרים שאם בוחרים אותם, מקבלים אותה תוצאה. מה מאפיין את המספרים האלה?
 ב. כיצד חוק הפונקציה עוזר להסביר את התשובות לסעיף א?
 ג. איזו מתכונות הגרף מסבירה את התשובות לסעיף א?



תוצאות חיוביות, שליליות או אפס

3. עבור אילו מספרים שתבחר, עינת תקבל מספר חיובי? מספר שלילי? אפס?
אמיר אמר: בדקתי בעזרת טבלה.

המספר שעינת בחרה: x	0	1	2	3	4	5
התוצאה: $f(x) = x^2 - 9$	-9	-8	-5	0	7	16

כדי לקבל תוצאה שלילית, עינת צריכה לבחור מספרים קטנים מ-3.
כדי לקבל תוצאה חיובית, עינת צריכה לבחור מספרים גדולים מ-3.
כדי לקבל אפס, עינת צריכה לבחור את המספר 3.

גל אמר: פתרתי את המשוואה:

$$f(x) = 0$$

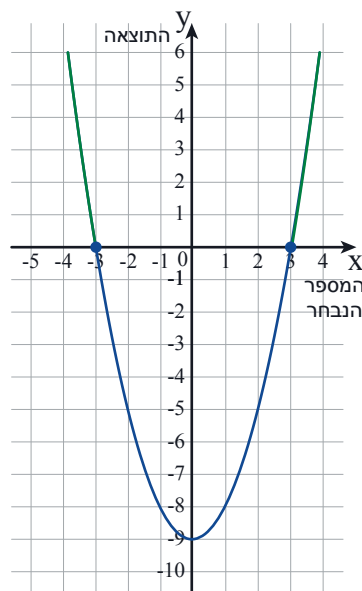
$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 = 9$$

השורש הריבועי של 9 הוא 3 או -3, לכן, $x = 3$ או $x = -3$
כדי לקבל אפס, עינת צריכה לבחור 3 או -3.

ורד אמרה: אני נעזרתי בגרף.

כדי לקבל אפס, עינת צריכה לבחור את המספרים 3 או -3
כדי לקבל תוצאה שלילית, עינת צריכה לבחור מספרים בין -3 ל-3 ($-3 < x < 3$)
כדי לקבל תוצאה חיובית, עינת צריכה לבחור מספרים גדולים מ-3 או קטנים מ-3 ($x < -3$ או $x > 3$)



מי מהילדים צודק? הסבירו מהם היתרונות והחסרונות של כל אחת מן הדרכים שהוצגו במשימה זו.



לנקודות בהן ערך הפונקציה הוא אפס ($y = 0$) קוראים **נקודות אפס של הפונקציה**.

אפשר למצוא את נקודות האפס של הפונקציה:

בעזרת הגרף: מציאת נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר x

בדרך אלגברית: פתרון המשוואה: $f(x) = 0$

דוגמה:

במשימה 3, בדקנו עבור אילו מספרים שענית תבחר היא תקבל אפס.

לשם כך, חיפשנו את שיעורי נקודות האפס של הפונקציה $f(x) = x^2 - 9$

ורד מצאה **בעזרת הגרף** כי שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x הם: $(3, 0)$ ו- $(-3, 0)$.

התחום בו הפונקציה חיובית: המספרים בין -3 ל- 3 ($-3 < x < 3$)

התחום בו הפונקציה שלילית: המספרים הגדולים מ- 3 או הקטנים מ- -3 ($x > 3$ או $x < -3$)

גל פתר את **המשוואה:**

$$f(x) = 0$$

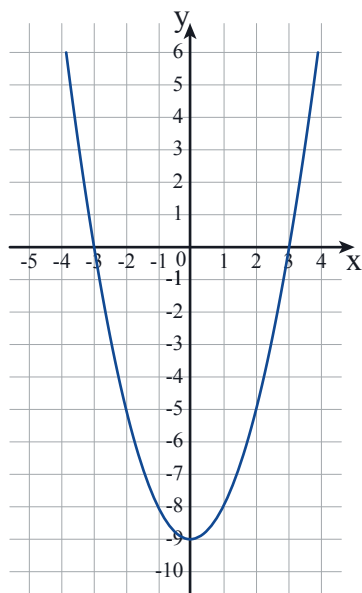
$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 = 9$$

השורש הריבועי של 9 הוא 3 או -3 , למשוואה יש שני פתרונות: 3 ו- -3

כלומר, $x = 3$ או $x = -3$

נוהגים לסמן את אחד הפתרונות ב- x_1 ואת הפתרון השני ב- x_2 , כך: $x_1 = 3$; $x_2 = -3$



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

א. האם ייתכן כי:

- עינת בחרה מספר וקיבלה כתוצאה -15 ?

- עינת בחרה מספר וקיבלה כתוצאה 2 ?

הסבירו.

ב. **עוז** פתר שתי משוואות:

$$x^2 - 9 = -15$$

$$\underbrace{x^2}_{\text{מספר חיובי או אפס}} = \underbrace{-6}_{\text{מספר שלילי}}$$

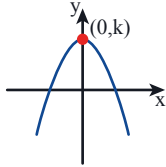
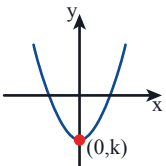
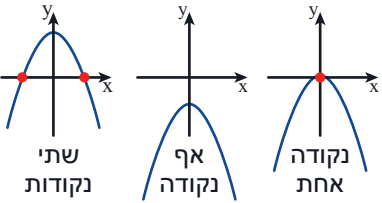
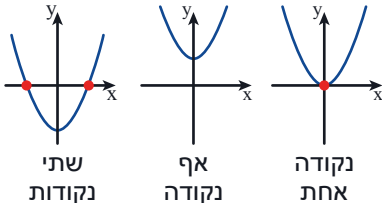


אין פתרון (אין נקודת אפס)

הסבירו כיצד פתרון המשוואות של עוז עונה על השאלות בסעיף א.



עד כה הכרנו תכונות של פרבולות:

$y = -x^2 + k$	$y = x^2 + k$	סוג הפונקציה:
		ציר הסימטריה: ציר y נקודת הקודקוד: (0, k)
נקודת מכסימום פרבולה הפוכה ("בוכה")	נקודת מינימום פרבולה ישרה ("צוחקת")	נקודת הקיצון
 שתי נקודות אף נקודה נקודה אחת	 שתי נקודות נקודה אחת נקודה אחת	נקודות חיתוך עם ציר x (נקודות אפס)
מקבלים את שיעור x של נקודות האפס על-ידי פתרון המשוואה $-x^2 + k = 0$	מקבלים את שיעור x של נקודות האפס על-ידי פתרון המשוואה $x^2 + k = 0$	



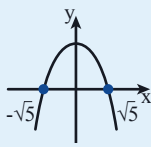
אוסף משימות



1. בכל סעיף, שרטטו סקיצה מתאימה ומצאו את נקודות האפס של הפונקציה.

זמן/א/ת:

$k(x) = -x^2 + 5$



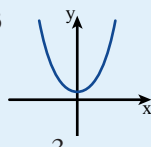
$$-x^2 + 5 = 0$$

$$-x^2 = -5$$

$$x_1 = \sqrt{5} \quad x_2 = -\sqrt{5}$$

כלומר

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



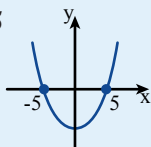
$$x^2 + 3 = 0$$

$$x^2 = -3$$

מספר חיובי או אפס $\neq$ מספר שלילי

אין פתרון (אין נקודת אפס)

$g(x) = x^2 - 25$



$$x^2 - 25 = 0$$

$$x^2 = 25$$

$$x_1 = 5 \quad x_2 = -5$$

ה. $e(x) = x^2 - 1$

ו. $s(x) = -x^2 - 3$

ג. $h(x) = 6 + x^2$

ד. $p(x) = 100 - x^2$

א. $f(x) = x^2 - 5$

ב. $g(x) = x^2 + 2$



2. רשמו את תחומי העלייה ותחומי הירידה של כל פונקציה. כדאי להיעזר בסקיצה מתאימה.

א. $f(x) = x^2 - 16$ ב. $g(x) = x^2 + 1$ ג. $h(x) = 7 - x^2$



3. בכל סעיף, רשמו את התחום בו הפונקציה חיובית ואת התחום בו הפונקציה שלילית.

א. $f(x) = 4 - x^2$ ב. $g(x) = -x^2 - 1$ ג. $h(x) = x^2 - 36$



4. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x) = x^2 - 16$ ומצאו את:

א. משוואת ציר הסימטריה ד. שיעורי נקודות האפס

ב. שיעורי נקודת הקודקוד ה. התחום בו הפונקציה חיובית ($y > 0$)
והתחום בו הפונקציה שלילית ($y < 0$).

ג. תחום העלייה ותחום הירידה ו. מהו x אם $f(x) = 2$?



5. נופר בחרה מספר וכפלה אותו בעצמו. את המכפלה חיסרה מ-25.

חוק הפונקציה של נופר הוא: $f(x) = 25 - x^2$.

א. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה ומצאו את:

i. משוואת ציר הסימטריה iv. שיעורי נקודות האפס

ii. שיעורי נקודת הקודקוד v. התחום בו הפונקציה חיובית ($y > 0$)
והתחום בו הפונקציה שלילית ($y < 0$).

iii. תחום העלייה ותחום הירידה vi. מהו x אם $f(x) = 21$?

ב. הסבירו מהי המשמעות בסיפור של :

i. נקודות האפס iii. $f(x) = 9$

ii. נקודת הקודקוד iv. התחום בו הפונקציה חיובית ($y > 0$)
והתחום בו הפונקציה שלילית ($y < 0$).



6. לכל סעיף, שרטטו פרבולה מתאימה, תנו דוגמה לחוק מתאים, ומצאו את שיעורי נקודות האפס.

א. פרבולה $f(x)$, יורדת משמאל ל-0, עולה מימין ל-0, ויש לה נקודת אפס אחת.

ב. פרבולה $g(x)$, יורדת משמאל ל-0, עולה מימין ל-0, ויש לה שתי נקודות אפס.

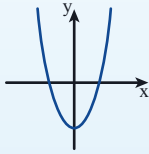
ג. פרבולה $h(x)$, עולה משמאל ל-0, יורדת מימין ל-0, ואין לה נקודות אפס.

ד. פרבולה $m(x)$, עולה משמאל ל-0, יורדת מימין ל-0, ויש לה שתי נקודות אפס.

שיעור 4. תעודת זהות



לפניכם **תעודת זהות** של הפונקציה $y = x^2 - 3$

חוק הפונקציה	$y = x^2 - 3$
סקיצה	
משוואת ציר הסימטריה	$x = 0$
שיעורי נקודת הקודקוד	$(0, -3)$
שיעורי נקודות חיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$)	פותרים משוואה: $x^2 - 3 = 0$ $x^2 = 3$ $x = -\sqrt{3}$ או $x = \sqrt{3}$ שיעורי נקודות האפס: $(-\sqrt{3}, 0)$ $(\sqrt{3}, 0)$
שיעורי נקודת חיתוך עם ציר y ($x = 0$)	מציבים $x = 0$ בחוק הפונקציה: $0^2 - 3 = -3$ שיעורי הנקודה: $(0, -3)$
תחום עלייה של הפונקציה	$x > 0$
תחום ירידה של הפונקציה	$x < 0$
התחום בו הפונקציה חיובית ($y > 0$)	$x < -\sqrt{3}$ או $x > \sqrt{3}$
התחום בו הפונקציה שלילית ($y < 0$)	$-\sqrt{3} < x < \sqrt{3}$

נחקור פונקציות וגשלים עבורן תעודות זהות.



הסעיפים של **תעודת הזהות** של הפונקציה, מתייחסים לתכונות המאפיינות אותה ועוזרים לזהות אותה.



1. השלימו את **תעודת הזהות** של הפונקציה $y = x^2 - 7$

חוק הפונקציה	$y = x^2 - 7$
סקיצה	
משוואת ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$)	
שיעורי נקודת חיתוך עם ציר y ($x = 0$)	
תחום עלייה של הפונקציה	
תחום ירידה של הפונקציה	
התחום בו הפונקציה חיובית ($y > 0$)	
התחום בו הפונקציה שלילית ($y < 0$)	

2. א. מהן נקודות האפס של הפונקציה $y = -3x^2 + 48$?
 ב. הציעו שינוי בחוק הפונקציה כך שלא יהיו לה נקודות אפס.



אוסף משימות



1. השלימו את **תעודת הזהות** של הפונקציה $y = x^2 + 5$

חוק הפונקציה	$y = x^2 + 5$
סקיצה	
משוואת ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$)	
שיעורי נקודת חיתוך עם ציר y ($x = 0$)	
תחום עלייה של הפונקציה	
תחום ירידה של הפונקציה	
התחום בו הפונקציה חיובית ($y > 0$)	
התחום בו הפונקציה שלילית ($y < 0$)	



2. השלימו את **תעודת הזהות** של הפונקציה $y = -x^2 + 1$

חוק הפונקציה	$y = -x^2 + 1$
סקיצה	
משוואת ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$)	
שיעורי נקודת חיתוך עם ציר y ($x = 0$)	
תחום עלייה של הפונקציה	
תחום ירידה של הפונקציה	
התחום בו הפונקציה חיובית ($y > 0$)	
התחום בו הפונקציה שלילית ($y < 0$)	



3. מצאו את נקודות האפס של הפונקציות הבאות.

ה. $y = 2 - 2x^2$

א. $y = x^2 + 3$

ו. $y = -2x^2 + 18$

ב. $y = 36 - x^2$

ז. $y = -x^2 - 16$

ג. $y = -2x^2 + 8$

ח. $y = 8 - 4x^2$

ד. $y = 8 + 4x^2$

פתרון:
 $y = -2x^2 + 32$
 $-2x^2 + 32 = 0$
 $-2x^2 = -32 \quad / :(-2)$
 $x^2 = 16$
 $x = 4 \text{ או } x = -4$
 $(4, 0) \quad (-4, 0)$



4. פתרו את המשוואות.

ה. $-x^2 + 9 = 0$

ג. $x^2 + 9 = 0$

א. $x^2 - 1 = 0$

ו. $4x^2 - 1 = 0$

ד. $-3x^2 + 12 = 0$

ב. $-x^2 - 3 = 0$



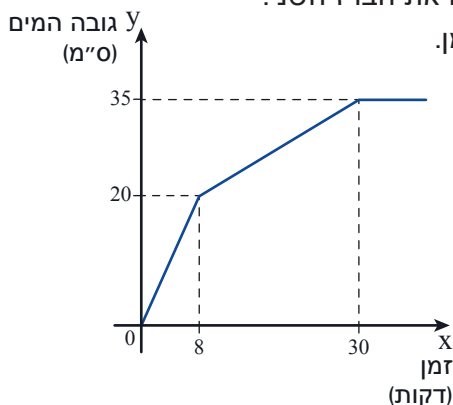


שומרים על כושר

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.



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 (5, 3).

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

ב. $y = 3 - (x - 5)$ ד. $y = 5 + (x - 3)$ ו. $y = \frac{x^2 - 2}{5}$

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

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. $y = \frac{2x^2}{x}$ ד. $y = \frac{2(x-5)}{-4}$ ז. $y = x^2 - 1$

ב. $y = x^2 - 2$ ה. $y = \frac{x^3 - 2}{5}$ ח. $y = \frac{x^2}{x}$

ג. $y = \frac{6}{x}$ ו. $y = \frac{x^4}{x^2}$ ט. $y = -2(x - 5)$

א.	ב.	ג.
ד.	ה.	ו.
ז.	ח.	ט.

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