

# ציור מתמטי

## שכבת גיל

חטיבת ביניים – כיתות ח'–ט'

חטיבה עליונה – כיתות י'–יב'

## תקציר הפעילות

בפעילות זו התלמידים ישתמשו בתוכנת דסמוס/גאוגברה כדי ליצור ציור מתמטי תוך כדי שימוש בפונקציות לינאריות (ניתן להרחיב לעוד סוגי פונקציות), ובתחומים מוגדרים כדי ליצור קטעים. לבסוף יקבלו תוצר של ציור כפי שיצרו. משימה זו יכולה להתבצע בזוגות ולשמש כהערכה חלופית.

## משך הפעילות

שני שיעורים, ובנוסף להם עבודה של התלמידים מהבית.

## מטרות הפעילות

- ליישם משוואות של קו הישר בתחום חדש.
- משוואות הקו הישר. לפתור שתי משוואות בשני נעלמים באמצעות שרטוט גרפי של המשוואות.
- לבחון את הקשר בין ייצוג אלגברי וייצוג גרפי של פונקציה ליניארית.
- לחקור תכונות מסוימות הקשורות לפונקציות, כגון: תחום חיוביות ושליליות של פונקציה, תחומי עלייה וירידה של פונקציה, נקודות חיתוך עם הצירים, חיתוך בין גרפים של פונקציות.

## מושגים מתוכנית הלימודים

מתמטיקה, אלגברה, תורת הקבוצות, סימון קטעים, אי שוויונות, פונקציות, קו ישר, שיפוע.

## מיומנויות

יצירתיות, רפלקטיביות לתהליך הלמידה, יישום ידע, שיתוף פעולה

## אופי הלמידה

צוותים, זוגות

## סוג הפעילות

פעילות לסיכום הנושא

## הערכה חלופית

- **המעריך:** הערכת המורה
- **נושא ההערכה:** ידע, מיומנות
- **מוקד ההערכה:** תוצר

## קישורים לסרטונים

כל אחד מהסרטונים הבאים:

- "קטעים וציר המספרים": <https://bit.ly/2sHc8eb>
- "בניית פעילות הדסמוס": <https://bit.ly/2RM4ON5>

## הכנות לקראת הפעילות

- הדגמה בעזרת ברקו ומחשב.
- חלוקת הנחיות לתלמידים.
- הורדת יישומון דסמוס בטלפונים הניידים: [/https://www.desmos.com](https://www.desmos.com)

# מה עושים?

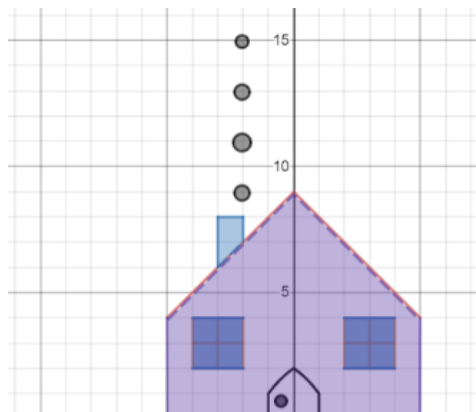
יש להציג את תוכנת דסמוס/גאוגברה בכיתה לפני ביצוע המשימה. מומלץ שיורידו את היישומון לטלפונים הניידים, ויתנסו מעט לפני המשימה כדי שיכירו במעט את התוכנה. שימו לב לכך שהסרטונים וההנחיות מתאימים לאתר דסמוס בלבד.

צפו בסרטונים אלו שיעזרו לכם לקראת ביצוע המשימה:

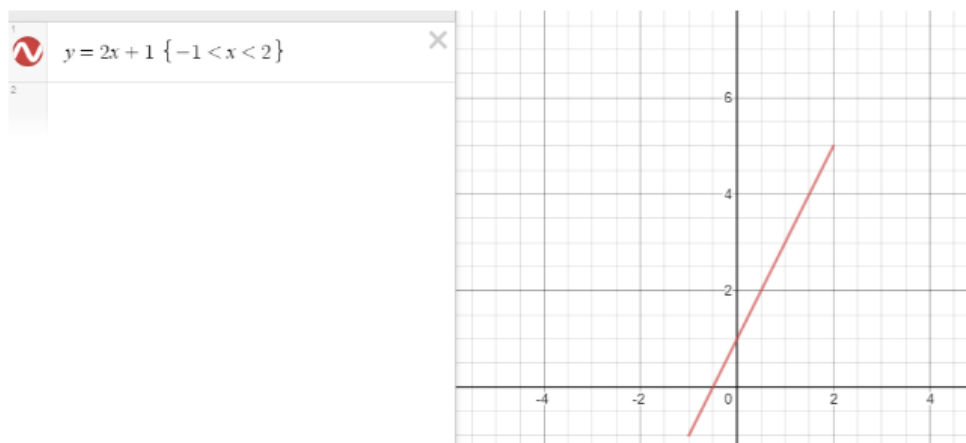
- "קטעים וציר מספרים": <https://bit.ly/2sHc8eb>
- "בניית פעילות בדסמוס": <https://bit.ly/2RM4ON5>

לסיכום נושא פונקציית הקו הישר עליכם להגיש עבודה בתוכנת דסמוס שהוצגה בכיתה. קישור לתוכנה: <https://www.desmos.com/calculator>. מיד בפתיחת התוכנה יש להירשם וליצור חשבון שלכם.

העבודה צריכה להיות תוצר של ציור כלשהו, למשל: ציור של בית, עץ גדר, שמיים, ירח, חיות, דמות מסוימת וכד' כדי הדמיון הטובה עליכם. ניתן קווים שהם פונקציה קווית או קווים (ישרים) שאינם פונקציות, ושאותם הגדרתם בתחום מסוים ובמשוואה מסוימת. לדוגמה:



דוגמה להקלדת פונקציה קווית עם גבולות מוגדרים בדסמוס:



ניתן להרחיב לסוגי פונקציות נוספות, תלוי בכיתה וברמתה.

(1) שימו לב שיש לכלול בעבודה את ארבעת המאפיינים האלה:

- ישרים בעלי שיפוע חיובי.
- ישרים בעלי שיפוע שלילי.
- ישרים מקבילים לצירים.
- סה"כ לפחות 30 קווים שונים.

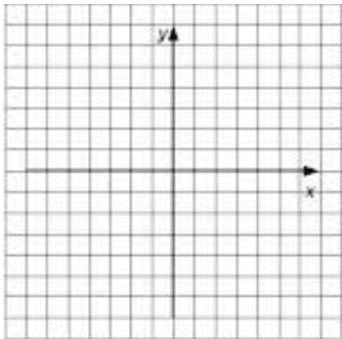
(2) צבעו כל ישר כרצונכם בהתאם להקשר שלו בציור.

(3) בחרו קטע אחד. כתבו את התפקיד שלו בציור שלכם (גג, דלת, גזע וכד'), וחקרו את הישר שעליו הוא מונח לפי כל השלבים שנלמדו:

- א. מהי משוואת הישר שהקטע חלק ממנו?
- ב. האם הפונקציה עולה, יורדת או קבועה? אם הקו אינו פונקציה, לאיזה ציר הוא מקביל?
- ג. מהן נקודות חיתוך של הישר עם הצירים?
- ד. אם יש נקודת חיתוך, מצאו את נקודת החיתוך של הישר עם שלושה ישרים אחרים בציור שלכם. הראו בעזרת חישוב אלגברי כיצד אפשר למצוא את נקודות החיתוך.

(4) בנוסף לתוצר הציור, צרפו דף שבו יש לכתוב את רשימת כלל משוואות הישרים. אפשר להנחות את התלמידים לבצע 'העתק הדבק' מתוך התוכנה וכך לצרף את כלל המשוואות.

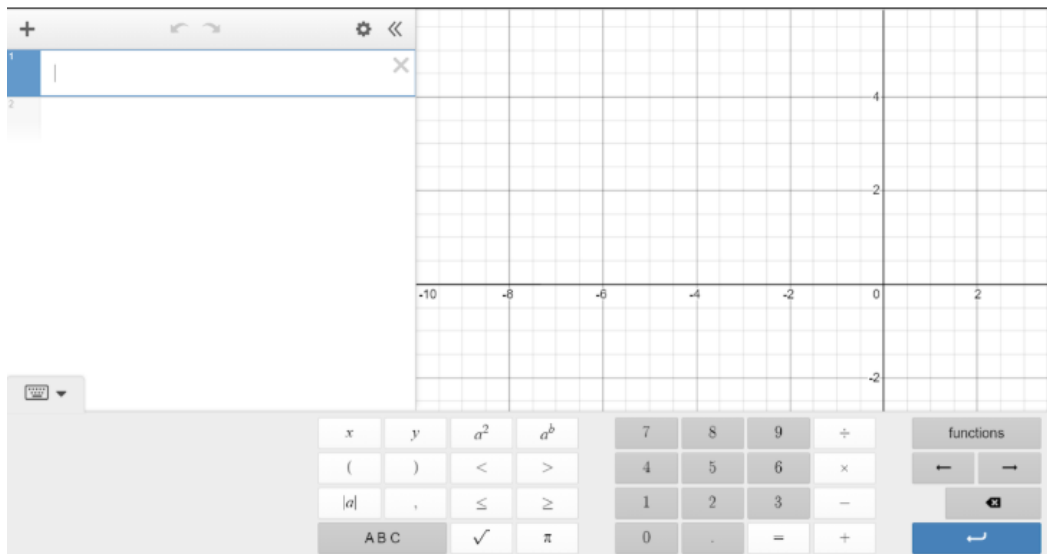
(5) בחרו שתי פונקציות: אחת עולה ואחת יורדת. צרפו להן ת"ז על פי הטבלה הבאה:

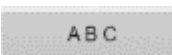
|                                                                                   |                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                   | ייצוג אלגברי של פונקציה                        |
|  | ייצוג גיאומטרי של פונקציה (סקיצה)              |
|                                                                                   | שיפוע                                          |
|                                                                                   | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר $y$                 |
|                                                                                   | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר $x$<br>(הראו חישוב) |
|                                                                                   | הפונקציה עולה/יורדת/קבועה                      |
|                                                                                   | התחום שבו הפונקציה חיובית                      |
|                                                                                   | התחום שבו הפונקציה שלילית                      |

איך משתמשים באתר Desmos?

· "בניית פעילות בדסמוס": <https://bit.ly/2RM4ON5>

בצד השמאלי של המסך יש מקום לכתוב את גרף הפונקציה. יש להיעזר במקלדת המופיעה בתחתית המסך (המקלדת מופיעה ברגע שנכנסים למלבן לכתיבת הפונקציה) כדי שנראה בתמונה המצורפת:



1. לחיצה על כפתור זה  מאפשרת לראות את רשימת הפונקציות עם נקודה בצבע של הגרף משמאל למשוואה. במצב זה אפשר ללחוץ על הכפתור השמאלי של העכבר ולקבל אפשרויות לשינוי העיצוב של גרף הפונקציה.
2. לחיצה על הכפתור ABC  במקלדת שעל המסך מאפשרת לכתוב את תחום הגדרה של הפונקציה בתוך סוגריים מסולסלים. לדוגמה:  $\{-2 < x < 5\}$  (אפשר לעשות זאת גם בעזרת מקלדת המחשב). הגדרת תחום לכל פונקציה תעזור בעיצוב הצیור.

### 3. אפשרויות הגשה:

- א. צלמו צילומי מסך של העבודה, כולל הציור והמשוואות, צרפו תעודת זהות של הפונקציות, הדפיסו והגישו בתיקיה.
- ב. שלחו את הקובץ בדוא"ל על ידי לחיצה על הלחצן "שיתוף" מימין לסרגל העבודה של התוכנה. כאן יופיע קישור לכתובת של הקובץ. יש להעתיק את הקישור ולהדביק אותו בדוא"ל, ואז לשלוח למורה. צרפו גם את תעודת הזהות של הפונקציות בתיקיה.



## המלצה למחווה

| ניקוד בפועל     | אחוז מהציון |                                     |
|-----------------|-------------|-------------------------------------|
|                 | 35%         | שרטוט הישרים לפי המאפיינים שבסעיף 1 |
|                 | 50%         | חקירה נכונה של הפונקציה שבחרתם      |
|                 | 15%         | הגשה בזמן                           |
| 5 נקודות נוספות |             | בנוסף - גיוון ועושר בציר, יצירתיות  |
|                 | 100         | סה                                  |