

# כופלים בספירלה: מספרים מרוכבים

שכבת גיל

חטיבה עליונה – כיתה י"ב

## תקציר הפעילות

פעילות בנושא מספרים מרוכבים, שמטרתה פיתוח אינטואיציה גרפית בנוגע לפעולת הכפל במישור המרוכבים. הפעילות מורכבת מארבעה חלקים. התלמידים ישרטטו על מערכת הצירים של המספרים המרוכבים את הנקודות הנוצרות בתהליך כפל, ויראו איך פעולת כפל במספר מרוכב יוצרת צורה של ספירלה על המישור. הפעילות מומלצת לעבודה בזוגות.

## משך הפעילות

שיעור אחד

## מטרות הפעילות

- להבין את אופן פעולת הכפל במספרים מרוכבים.
- לדמיין פעולת הכפל במישור המרוכבים כפעולה של סיבוב על מערכת הצירים.

## מושגים מתוכנית הלימודים

כפל מספרים מרוכבים, מישור גאוס

## מיומנויות

הבניית ידע, רפלקטיביות לתהליך הלמידה, שימוש בייצוגים שונים

## אופי הלמידה

יחידים או בזוגות

## סוג הפעילות

פעילות להקניית הנושא

## הכנות לקראת הפעילות

· צפייה מוקדמת בסרטון כרקע לפעילות. התלמידים יכולים לצפות בבית או בכיתה. במקרה זה נחוץ מחשב מחובר לרשת ורמקולים לצפייה בסרטון במליאה.

## מה עושים?

### חלק א': כופלים במינוס 2

1. שרטטו מערכת צירים שתייצג את מישור גאוס: ציר אחד למספרים ממשיים, וציר נוסף לרכיב המדומה.
2. התחילו במספר הממשי 1. הכפילו אותו ב-2- וסמנו את הנקודה המתקבלת על מערכת הצירים. המשיכו לכפול, וסמנו לפחות ארבע נקודות על מערכת הצירים.
3. מה משותף לכל הנקודות הללו? **כולן על הציר הממשי**
4. חברו בספירלה את הנקודות בדומה לספירלה שבסרטון.

### חלק ב': כופלים במספר מרוכב

1. על מערכת צירים חדשה, סמנו את המספר המרוכב  $i2$ .
2. התחלו שוב במספר הממשי 1, הכפילו אותו ב- $i2$ , וסמנו את הנקודה המתקבלת על מערכת הצירים. המשיכו לכפול, וסמנו לפחות שש נקודות על מערכת הצירים.
3. חברו בספירלה את הנקודות המתקבלות.
4. השוו בין הספירלה הזו לספירלה שהתקבלה בסעיף א'. האם תוכלו להסביר את הדמיון או השוני ביניהן? **מתקבלת אותה ספירלה בדיוק, רק עם יותר נקודות עליה.**

### חלק ג'

1. שער ושרטטו: איך תיראה ספירלת המכפלות במספר  $i$ ?  $i2$ ?  $i3$ ?
2. השוו בין השערותיכם להשערות תלמידים אחרים, ובדקו את עצמכם על ידי חישוב.
3. מדוע ספירלת המכפלות במספר  $i$  שונה מהמכפלות האחרות? **"ספירלה" במקרה הזה היא עיגול, כי כפל ב- $i$  רק מסובב את הספירלה ולא מגדיל את המרחק.**

## חלק ד'

1. על מערכת צירים חדשה, סמנו את המספר המרוכב  $i+1$ .
2. התחלו שוב במספר הממשי 1, הכפילו אותו ב  $i+1$ , וסמנו את הנקודה המתקבלת על מערכת הצירים.
3. שיערו היכן, בערך, אתם צופים שתתקבל על מערכת הצירים המכפלה הבאה ב- $i+1$ , וסמנו בעיגול את האזור המשוער. **כרמז אפשר לכוון את התלמידים לשרטט ספירלה.**
4. בדקו את עצמכם: חשבו את תוצאת המכפלה, וסמנו אותה על מערכת הצירים. **אפשר לחזור על שלב 4 פעם או פעמיים נוספות או עם מספרים מרוכבים אחרים.**