

חוקרים: תחום וטווח בחלל

שכבת גיל

חטיבת ביניים – כיתה ט'
חטיבה עליונה – כיתה י', י"א

תקציר הפעילות

בפעילות זו התלמידים ינתחו את שיגור החללית "בראשית", וילמדו על משמעות הנתונים המוצגים על המסך ועל קשרים ביניהם. לשם כך יעבדו התלמידים בצוותים. פעילות זו מיועדת לפתיחת הנושא "תחום וטווח של פונקציה", ומספקת גם העשרה לגבי המושגים המתאימים מתורת הקבוצות.

משך הפעילות

שיעור אחד

מטרות הפעילות

- לאסוף נתונים תוך כדי ציון יחידות מידה מתאימות.
- לעבד את הממצאים בטבלאות ובגרפים.
- לנתח את הממצאים ולתאר אותם.
- לזהות קשר בין משתנים (תלוי/בלתי-תלוי).
- לנסח טיעון (טענה והצדקה) לגבי הקשר.

מושגים מתוכנית הלימודים

תחום, טווח, התאמה, פונקציה, מקור, תמונה, משתנה תלוי, משתנה בלתי תלוי

מיומנויות

עיבוד נתונים, ניתוח נתונים והסקת מסקנות, הבניית ידע, שיתוף פעולה, השערת השערות, רישום תצפיות, בניית טיעון

אופי הלמידה

צוותים, כיתתי

סוג הפעילות

פעילות לפתיחת הנושא

קישורים לסרטונים

- "אלגברה, פרק 13: תחום וטווח של יחסים בינריים": <http://bit.ly/2omw870>
- "שיגור החללית 'בראשית' לירח": <http://bit.ly/2mPxxOb>

הכנות לקראת הפעילות

- לוודא שהתלמידים מכירים את הייצוג של התאמות בעזרת טבלה ובעזרת גרף.
- לדאוג למקור להצגת הסרטונים במליאה.

מה עושים?

בתאריך 22.02.2019 שוגרה "בראשית", החללית הישראלית הראשונה, לעבר הירח. בפעילות זו נשב בחדר הבקרה, נעקוב אחרי הדקה הראשונה של שיגור הטיל שעל גביו שוגרה החללית, וננתח את הנתונים המתקבלים. התחלקו לקבוצות בהתאם להנחיות המורה.

הנחו את התלמידים להתחלק לצוותי עבודה – בכל צוות 3 או 4 תלמידים ותלמידות.

צפו בשיגור החללית "בראשית" שבקישור הבא: <http://bit.ly/2mPxxOb>, והשיבו על השאלות הבאות:

1. בפינה הימנית העליונה של הסרטון מופיעים שלושה גדלים: מהירות (speed), גובה מעל פני הקרקע (altitude), זמן מרגע השיגור (time).

א. עבור כל שניים משלושת הגדלים הנתונים, קבעו מי מהם תלוי בגודל האחר.

המהירות והגובה משתנים כתלות בזמן. הגובה תלוי במהירות – כדי שהטיל יטפס מעלה, מהירותו חייבת להיות מעל סף קריטי; המהירות אינה תלויה בגובה, מאחר שהטיל יכול להאיץ בזוויות שונות ולשנות את מהירותו בלי קשר לגובה שלו מעל פני האדמה.

ב. כתבו עבור כל אחד מהגדלים את טווח הערכים שהוא מקבל במהלך הסרטון.

זמן: $8 \leq t \leq 231$ שניות

מהירות: $0 \leq s \leq 9745$ קמ"ש

גובה: $0 \leq a \leq 117$ ק"מ

ג. בתוך כמה זמן יעבור הטיל את מהירות הקול? האם הוא יעבור את מהירות האור?

הטיל עבר את מהירות הקול (1,235 קמ"ש) בתוך כדקה, אך לא יגיע למהירות האור (1079252848.8 קמ"ש).

ד. בחרו עשר נקודות זמן לאורך הסרטון: מלאו את הטבלה, וציינו את יחידות המידה עבור כל גודל.

נק' זמן בסרטון	זמן מהשיגור (דקות ושניות)	מהירות (קמ"ש)	גובה (ק"מ)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

ה. בחרו שניים מבין שלושת הגדלים הנתונים, וכתבו עבור הערכים שמילאתם בטבלה מהו התחום ומהו הטווח של ההתאמה ביניהם (תוכלו להיעזר בסרטון העוסק במושגים אלו: <http://bit.ly/2omw870>).
 קבוצת הערכים תהיה מצומצמת יותר מזו שכתבו התלמידים בסעיף ב', מאחר שתחום ההתאמה הוא תת-קבוצה של קבוצת הערכים האפשריים, וכולל רק את קבוצת המקורות של ההתאמה. בדומה, הטווח של ההתאמה כולל רק את קבוצת התמונות שלה.

ו. שרטטו את הנתונים שאספתם. בְּנו תרשים נפרד עבור כל שני גדלים. קבעו מהן יחידות המידה ואיזה ציר מתאר איזה גודל.
 התשובה לשאלה זו תלויה במדידות של התלמידים. כדאי להיעזר ביחידות המידה המופיעות בסרטון.

ז. על סמך המדידות שלכם, מהי מהירותו הממוצעת של הטיל בעת השיגור?
 התשובה לשאלה זו תלויה במדידות של התלמידים.

2. א. האם ייתכן שתהיינה שתי נקודות זמן כך שמהירות הטיל בשתייהן זהה? הסבירו.
כן. עד לנק' זמן 0:09 מהירות הטיל מדווחת בתור אפס. אחר כך מהירותו עולה בהתמדה.

ב. האם ייתכן שתהיינה שתי נקודות זמן שבהן מהירות הטיל שונה, אך גובהו ללא שינוי? הסבירו.
כן. גובה הטיל מדווח ביחידות של עשירות הק"מ, כלומר 100 מטרים. לפיכך, בזמן שהטיל עובר 100 מטרים גובהו המדווח אינו משתנה בעוד מהירותו עולה.

ג. עבור כל התאמה בין הגדלים הנתונים, קבעו אם מדובר בפונקציה: נמקו את קביעתכם.
המהירות והגובה הם פונקציה של הזמן.
הגובה תלוי במהירות אך אינו פונקציה שלה (כשהמהירות קבועה הטיל ממשיך לעלות, כלומר יותר מגובה אחד מתאים לאותה מהירות). המהירות אינה פונקציה של הגובה ואף אינה תלויה בו (כפי שראינו בשאלה 1. ב).