

מקפלים את דרכנו אל הירח: חזקות

מטרות הפעילות

- להבין את המשמעות של פעולת החזקה ולחזק הבנה זו.
- לבסס את חשיבות המתמטיקה במקרים שבהם האינטואיציה מטעה.
- להשתמש בכתיב חזקות לקיצור פעולת כפל חוזרת (מעריך טבעי).

מושגים מתוכנית הלימודים

חזקות, מעריך טבעי, חוקי חזקות, גידול מעריכי, בניית ביטוי אלגברי, מציאת חוקיות

מיומנויות

הבניית ידע, חשיבה ביקורתית, יישום ידע, פתרון בעיות וקבלת החלטות, רפלקטיביות לתהליך הלמידה, שיתוף פעולה

מה עושים?

1) קחו דף נייר וקפלו אותו לחצי כך שיהיו שתי שכבות של נייר זו על זו. אחר כך קפלו שוב את הכול לחצי וכן הלאה. כמה פעמים הצלחתם לקפל אותו? כמה שכבות של נייר נוצרו? שערו: כמה פעמים אפשר לקפל פיסת נייר לשניים, שוב ושוב?

2) נתבונן בצד המתמטי: דף A4 סטנדרטי אורכו כ-300 מ"מ (30 ס"מ) ועוביו כ-0.05 מ"מ. כאשר יש לפניכם דף כזה, אחרי קיפול אחד אורכו יהיה 150 מ"מ ועוביו 0.1 מ"מ. השלימו: אחרי קיפול שני באותו כיוון אורכו של הדף יהיה _____ מ"מ ועוביו _____ מ"מ.

3) בהנחה שאין לנו מגבלה בכמות קיפולים, ושנוכל לקפל את הנייר כמה פעמים שנרצה, מה יהיה עובי הנייר אחרי מספר הקיפולים הבא?

קיפול שלישי: עובי _____ מ"מ.

קיפול שמיני: עובי _____ מ"מ.

קיפול 11: עובי _____ מ"מ = _____ ס"מ.

שערו: מה יהיה לדעתכם עובי הנייר אחרי 30 קיפולים (כתבו את המספר בתוספת 2 ספרות לאחר הנקודה)? זכרו לכתוב יחידות מידה!

4) נסו למצוא נוסחה שתקשר בין העובי ההתחלתי של הנייר ובין העובי אחרי n קיפולים:

5) צפו בסרטון שמדגים כמה קיפולי נייר נדרשים כדי להגיע לירח. קישור לסרטון: <https://bit.ly/1w01dGQ>. שימו לב שבסרטון העובי ההתחלתי של הנייר שאותו מקפלים הוא 0.01 מ"מ, פי 5 יותר דק מהנייר שבו השתמשתם!

כיצד לדעתכם תיראה הנוסחה כעת? _____



איור: Max pixel

6) א. בסרטון מחקר המושג "גידול מעריכי" (דקה 2:42). גידול כזה מתאר קצב שינוי מהיר במיוחד, שבו הכמות ההתחלתית גדלה באחוז קבוע מדי שעה, יום או שנה. קיימות כמה תכונות של גידול מעריכי, שהופכות את הטיפול בבעיות שגדלות בקצב מעריכי לקשות במיוחד. למשל, הוגים רבים בזרם הקיימות חוששים שבעיות עולמיות שונות, בתחומים כמו גידול אוכלוסין, זיהום, ניצול משאבי טבע או ניצול אנרגיה, יציבו אתגר גדול מדי לאנושות. ההוגים חושבים כך בגלל תכונות של גידול מעריכי שעשויות להיות לבעיות אלה. נסו להסביר מדוע ישנו חשש שכזה.

ב. נוכל להראות עוד דוגמה לגידול מעריכי על ידי חידה קצרה:

ישנה כוס ובתוכה חידק. החידק מתרבה כל שנייה פי 2, למשל 1, 2, 4. לחיידקים לוקח 60 שניות למלא את הכוס במלואה. כמה זמן ייקח להם למלא רק חצי מהכוס?

7) בסעיף 1 ניסיתם לקפל את הנייר לחצי כמה שיותר פעמים. האם יש לדעתכם גבול למספר הפעמים האפשריות, אם נשתמש בסוג נייר אחר או באמצעי עזר כלשהם? כדי לענות על שאלה זו, קראו את הסיפור על ג'ריטני ג'ליון: <https://bit.ly/2y5LeyN>