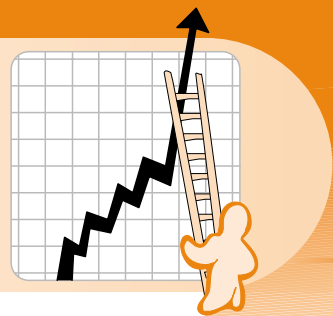


# לגופו של עניין



## על מספרים מעניינים....

יוסי ומיכל אלרן

### מספרי פרידמן

"מספר פרידמן" הוא מספר שניתן ליצור אותו תוך שימוש בספרות המרכיבות אותו יחד עם פעולות החשבון: חיבור, חיסור, כפל, חילוק והעלאה בחזקה. (וגם סוגריים והצמדת שתי ספרות אחת ליד השנייה.) אסור להשתמש בספרות שאינן מרכיבות את המספר. דוגמה למספר פרידמן תוך שימוש בכפל:  $126 = 6 \times 21$ . דוגמה למספר פרידמן תוך שימוש בהעלאה בחזקה:  $25 = 5^2$ .

**אריק פרידמן** (Erich Friedman), שהמציא את מספרי פרידמן, נולד ב-1965 בארצות הברית. הוא מתמטיקאי מוכשר מאד העוסק הרבה במשחקים מתמטיים, גרפים ובעיות של אריזות. פרידמן הוא אדם רב כשרונות; הוא זוכר בעל-פה את חמישים הספרות הראשונות אחרי הנקודה במספר  $\pi$ , ומצליח לפתור קובייה הונגרית בחמישים שניות!

**הראו שהמספרים הבאים הם מספרי פרידמן: 121, 153, 100255, 1206, 289.**

### מספרים הוגנים

מספר הוגן מוגדר בתור מספר שערכו שווה למספר האותיות בשם שלו, או בדרך אחרת (במילים) שניתן לתאר אותו. שימו לב שמותר לשחק עם המילים ולהשתמש בכתיב מלא או בכתיב חסר כרצונכם, ולפי הצורך. דוגמאות למספרים הוגנים בעברית: 4 - ארבע (4 אותיות) 10 - חמש ועוד חמש (10 אותיות). נשים לב שלפעמים ניתן לתאר את המספר ההוגן בכמה דרכים שונות. דוגמה: 11 - תשע ועוד שתיים (11 אותיות) או אחד יותר מעשר (11 אותיות).

**מצאו חמישה מספרים הוגנים נוספים בעברית. נסו למצוא גם דוגמאות למספרים הוגנים שניתן לתאר אותם בכמה דרכים שונות.**

### מספרי ארבע על ארבע

מספרי "ארבע על ארבע" הם מספרים שאפשר ליצור אותם בעזרת 4 פעמים המספר 4, תוך שימוש בפעולות החשבון: חיבור, חיסור, כפל וחילוק. דוגמה:  $4 + 4 - 4 : 4 = 7$ . (ראו בהמשך מאמר של מ. סטופל וש. חריר.)

ככל הידוע לנו, היה זה המתמטיקאי המפורסם **וולטר רוז' בול** (Ball, 1850-1925), אשר חד לראשונה את חידת "ארבע על ארבע" בספרו הקלאסי "שעשועי מתמטיקה ומאמרים - Mathematical Recreation and Essays", שאותו כתב ביחד עם חברו המתמטיקאי **קוקסטר** (H.S.M. Coxeter), ושיצא לאור בשנת 1892. בול הצטיין בלימודיו באוניברסיטת קיימברידג' שבאנגליה, ואף זכה מספר פעמים במקומות גבוהים באולימפיאדה. למרות שהוא לא היה פעיל במחקר מתמטי, הוא היה ידוע בתור מורה מעולה והוא התעניין מאוד בשעשועי מתמטיקה ובהיסטוריה של המדעים. בנוסף לכך, הוא היה גם עורך-דין ופעיל בפעילות ציבורית. ספרו הקלאסי הודפס ב-14 מהדורות והוא פופולרי אפילו עד היום.

ד"ר יוסי אלרן ומיכל אלרן

יוסי אחראי על תוכניות במתמטיקה ומדעי המחשב ביחידה ל-"צעירים במדע" במכון ויצמן למדע. הוא עורך וכותב, ביחד עם אשתו מיכל, את הפעילויות לתלמידים בחוג הבינלאומי למתמטיקה בהתכתבות.

## מספרי ערפד

"מספר ערפד" הוא מספר שניתן ליצור אותו ממכפלה של שני מספרים, המורכבים מהספרות של המספר עצמו. מספר ערפד הוא "מקרה פרטי" של מספרי פרידמן.

דוגמה למספר ערפד:  $210 \times 8700 = 1827000$ .

מספר ערפד אמיתי הוא מספר ערפד בו לשני המספרים המוכפלים יש אותו מספר ספרות, ולפחות אחד מהם אינו מסתיים בספרה אפס. דוגמה למספר ערפד אמיתי:  $21 \times 87 = 1827$ .

את מספרי הערפד הציג לראשונה **קליפורד פיקאובר** (Clifford A. Pickover) בשנת 1994 במאמר שכתרתו "ריאיון עם מספרים" שפורסם בכתב העת

"דיסקבר". הוא בחר לקרוא למספרים אלה כך כי הם הזכירו לו ערפדים. לפי המסורת, ערפדים למעשה מזכירים מאוד אנשים רגילים, אך יש להם תכונות נוספות ומיוחדות. הערפדים גם חיים חיים סודיים בין בני התמותה. כך הם גם מספרי הערפד, הם נראים כמספרים שלמים רגילים לחלוטין, מפוזרים בין שאר המספרים השלמים, אך יש להם תכונה נסתרת ומיוחדת - ניתן ליצור אותם ממכפלה של שני מספרים, המורכבים מהספרות של המספר עצמו. גם קליפורד פיקאובר עצמו הוא אדם מאוד מיוחד. הוא למד ביופיזיקה וביוכימיה, וכיום הוא עוסק הרבה במיזוגים מעניינים בין אומנות, מדע, מתמטיקה ותחומים נוספים. הוא כתב למעלה משלושים ספרים, לשפות רבות ולמעלה מ-350 מאמרים.

## מספרים בזבזנים

נגדיר מספר כמספר "בזבזני" אם ניתן לתאר אותו במספר אותיות הקטן ממספר האותיות בשם של המספר עצמו.

דוגמה: 36 - שש בריבוע (8 אותיות) לעומת שלושים ושש (9 אותיות)

**מצאו דוגמאות למספרים בזבזנים נוספים**



לקט המספרים המעניינים הוא מתוך "האנציקלופדיה של סדרות של מספרים שלמים" של ניל סלואן (Neil Sloane). סלואן הוא מתמטיקאי במעבדות AT&T בארצות הברית. הוא נולד ולמד באוסטרליה והחל את הקריירה שלו דווקא בחברת טלפונים אשר מימנה לו את הלימודים באוניברסיטה. למרות אהבתו למתמטיקה הוא התמחה בעיקר בהנדסת אלקטרוניקה ובילה את חופשותיו בהקמת עמודי טלפון! סלואן מומחה גדול בתחום ההצפנות והמידע ואף זכה לפרסים יוקרתיים על עבודתו. הוא הגה את הרעיון לקבץ את המספרים השלמים לקבוצות בעלות מונה משותף. סלואן החל לכתוב אנציקלופדיה של רצפים, סדרות וקבוצות של מספרים וקרא לה: "**האנציקלופדיה של סדרות של מספרים שלמים**". האנציקלופדיה הפכה ללהיט וכיום מצויים בה יותר מ-100,000 קבוצות של מספרים! הגרסה באינטרנט תורגמה ל-35 שפות (כולל עברית). בהתחלה הקבוצות המיוחדות היו מאורגנות בספר, אולם כיום ניתן למצוא את האנציקלופדיה באינטרנט באתר: <http://www.research.att.com/~njassequences/>

בין קבוצות המספרים היותר מוזרים הנמצאים באנציקלופדיה נמצאת הקבוצה הבאה:  
**2, 3, 6, 7, 8, 12, 13, 16, 17, 18, 30, 31...**  
**מצאו מה המשותף לכל המספרים בקבוצה זו.**

מאמר זה הוא חלק מפעילות לתלמידים של החוג הבינלאומי למתמטיקה בהתכתבות של מכון ויצמן למדע. על פעילות החוג ניתן למצוא באתר: [www.weizmann.ac.il/young](http://www.weizmann.ac.il/young)