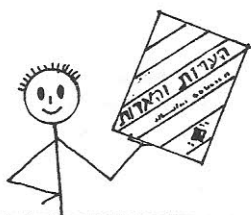


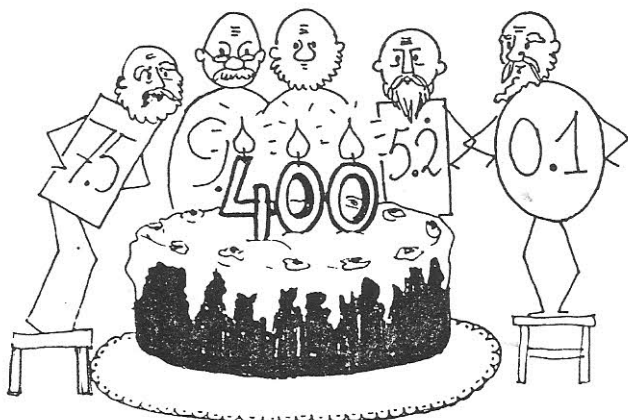
שבבי שבבים



מתוך "הערות והארות"

עורכת: תרצה הלוי
המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן

היה היה...



יום הולדת ה-400

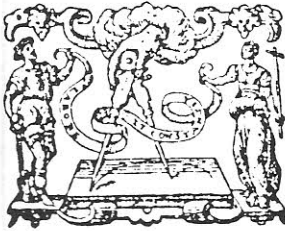
לשברים העשרוניים

הערות והארות הינו עלון אינפורמטיבי-דידקטי
הנשלח חינם למורים המעוניינים.

DE
THIENDE

Leerende door onghehoorte lichticheyt
alien rekeningen onder den Menschen
noodich vallende, afveerdighen door
heele ghetalen sonder ghebrokenen.

Beschreven door SIMON STEVIN
van Brugghe.



TOT LEYDEN,
By Christoffel Plantijn
M. D. LXXXV
FIG. 31

לפני 400 שנה, בשנת 1585 יצא לאור בשפה הפלמית הספר De Thiende. צלום דף השער מופיע משמאל. באותה שנה הופיעה הגרסה הצרפתית בשם La Disme, צלום קטע הפתיחה של הספר מופיע למטה. למרות שרעיון השברים העשרוניים כבר "היה באוויר", כדברי מספר הסטוריונים, נחשב ספר זה כספר הראשון בו מוסבר רעיון השברים העשרוניים ופעולות החשבון ביניהם.

D'ARITHMETIQUE.
LA PREMIERE PARTIE
DE LA DISME DES
DEFINITIONS.

DEFINITION I.

DISME est une espece d'Arithmetique, inventée par La Disme progression, consistente es caractères des chiffres, par lesquels se descript quelque nombre, & par laquelle l'on despeche par nombres entiers sans rompus, tous comptes se rencontrans aux affaires des hommes.

כגודל ההמצאה כן גודל הסיכול בסימון. למשל 875.782 מופיע בספר

בצורה הבאה: $875 \textcircled{0} 7 \textcircled{1} 8 \textcircled{2} 2 \textcircled{3}$

בסימון זה מצויין כל מקום עשרוני בנפרד.

מחבר הספר היה מהנדס מארצות השפלה בשם Simon Stevin.

Stevin נולד ב 1548 ונפטר ב 1620. בצעירותו עבד בשירות הציבורי ובצבא.

אף שתורתו בתחום מדע ההידרוסטטיקה בעלת חשיבות רבה ביותר, ייזכר שמו בעיקר בהקשר להולדתם של השברים העשרוניים.

מעניין לציין, כי 100 שנה אחר-כך, בשנת 1685, יצא לאור באנגליה ספר בשם A Treatise of Algebra both Historical and Practical שחובר על ידי המתמטיקאי האנגלי המפורסם John Wallis.



Simon Stevin



Joh. Wallis

בספר זה מיועד פרק 89 לשברים העשרוניים המחזוריים. בו מוצגת העובדה כי שברים פשוטים אשר מכניהם הם מספרים פריקים שגורמיהם 2 ו/או 5 בלבד יהיו בגרסתם "העשרונית" שברים עשרוניים בעלי מספר סופי של ספרות עשרוניות. שברים אחרים יהיו שברים עשרוניים אינסופיים מחזוריים.

הסטוריונים של המתמטיקה (כלומר, המעטים שעוסקים בתחום זה) מסכימים ש Wallis הוא הראשון שניסח והוכיח את המשפט אשר בעזרתו ניתן לנבא מה יהיה גודל המחזור של שבר עשרוני מחזורי.

המשפט הוא:

גודל המחזור של שבר עשרוני הוא לכל היותר כמספר המכנה של השבר הפשוט (שהוא נובע ממנו) פחות אחד.

כלומר גודל המחזור של $\frac{1}{7}$, יהיה לכל היותר 6. ואכן, לדוגמא $\frac{1}{7} = 0.142857142857$

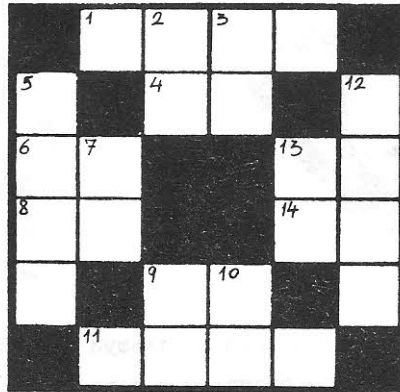
אין ספק שבשנת 1985 יש לשברים העשרוניים לפחות שתי סיבות לחגוג יום הולדת.



זה רעיון

תשבץ

לפניך הצעה לפעילות שעשויה להתאים בתחילת כיתה ט' וכן לקראת סוף כיתה ח'.



במאוזן

1. המספר שצורתו $5a3b$ מתחלק ב 18.

4. הבסיס של הספירה הנהוגה.

6. גורם של המספר 737373

8. מספר אשר לא שייך לקבוצת ההצבה של תבנית המספר $\frac{5}{x-17}$.

9. התוצאה של ההצבה של $x = 3$ ו $y = 5$ בתבנית המספר: $x^2y + (2x - 3x^2y) + 96$.

11. מספר אי-זוגי המתקבל מהמספר 43 אם כותבים אחת בתחילתו ואחת בסופו, כך שהמספר המתקבל מתחלק ב 45.

13. המספר השלם הקטן ביותר מקבוצת האמת של תבנית הפסוק: $|x - 23| < 4$

14. פתרון המשוואה: $2x^3 + 0.5x - (-1.5x + 2x^3) = 76$

במאונך

2. התוצאה של ההצבה של $a = 1.8$ ו $b = 1.2$ בתבנית המספר: $17 + a^2 - [b^2 - (b + 1)]$

3. המספר הגדול ביותר שהוא פתרון של המשוואה: $|x - 30| = 30 - x$

5. מספר ארבע ספרתי אשר כל ספרותיו שוות.

7. גורם משותף לכלל המספרים התלת ספרתיים אשר ספרותיהם שוות.

9. התוצאה של ההצבה של $m = 0.4$ ו $n = 15$ בתבנית המספר: $m^2n^2 + [m - (n + 0.6)] - 17m$

10. המספר הדו ספרתי הקטן ביותר, אשר מתקבל מזוג מספרים המקיילים את המערכת:

$$2.4372x + 7.5628y = 22.4372$$

$$7.5628x + 2.4372y = 27.5628$$

12. ההפרש בין מספר, אשר ספרותיו מייצגות ארבעה מספרים עוקבים, ובין מספר הרשום באותן הספרות בסדר הפוך.

13. מספר ראשוני.

הפתרון בתיק מס' 26!!!



מכתב למערכת

בכתב העת Mathematics in School שיצא לאור בחודש נובמבר 1984, קראתי מכתב למערכת של קורא מוטרד, ותהיתי לרגע שמה המאמר השתרבב לכאן משכוועון למשפחה. החלטתי להביא לכם את תוכן המכתב כרווח:

ברצוני לשתף אתכם הקוראים בבעיה המטרידה אותי. אומנם זה לא ישפר את המצב אך תקוותי היא כי דברי יסכו את תשומת לבכם לבעיה שכל מסגרות הנישואין לוקים בה!

ביום הנישואין האחרון שלנו, אשתי ציינה שהיא נשואה לי $\frac{2}{5}$ מחייה ואני נשוי לה $\frac{1}{3}$ מחיי, לכן ההפרש $\frac{1}{15}$. השבתי לה אינסטינקטיבית: "נכון, אבל הפער ילך ויקטן". "האמנם?!" שאלה אשתי בקנטרנות.

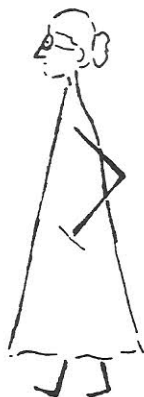
החלטנו לבדוק ומצאנו שבעוד 9 שנים, נהיה נשואים $\frac{1}{2}$ מחייה ו $\frac{3}{7}$ מחיי, לכן ההפרש $\frac{1}{14}$. אוי, הנה הפער הולך וגדל!!!

לעומת זאת שונה המצב ביחס לגילנו. ביום חתונתנו היה גיל אשתי $\frac{3}{4}$ מגילי וכיום גיל אשתי מהווה $\frac{5}{6}$ מגילי והיא "מתקרבת" אלי!

את החידה קל לפתור אך אימת הפרדוקס בעינה עומדת כי הרי ככל שנמשיך להתקרב בגילנו, נתרחק בחיי הנישואין שלנו.

במובן מסויים בעיה זו נוצרה ע"י המתמטיקה.

עורך יקר, האם יכולה המתמטיקה לסייע או להסביר זאת??



הערה למאמר "הטעות כנקודת מוצא"

(שבבים, תיק 24)

בעקבות קריאת המאמר מציעה המורה דקלה ויצמן דרך נוספת לפתרון, ללא צורך בפירוק לגורמים.

בזכור, יש למצוא קשר בין x ו- y מתוך המשוואה

$$x^2 - 3xy + 2y^2 + y - 1 = 0$$

נשתמש בנוסחה לפתרון משוואה ריבועית ונחלץ את x בעזרת y :

$$x = \frac{3y \pm \sqrt{9y^2 - 8y^2 - 4y + 4}}{2}$$

ונקבל את שני הקשרים האפשריים בין x ו- y :

$$x = \frac{3y - (y - 2)}{2} = y + 1$$

או

$$x = \frac{3y + (y - 2)}{2} = 2y - 1$$