

על המספר

המספר 36

ד"ר אתי נוי

מרכז המורים הארצי למתמטיקה בחינוך היסודי,
אוניברסיטת חיפה
המכללה האקדמית אורנים

פרופ' ראיסה גוברמן

מרכז המורים הארצי למתמטיקה בחינוך היסודי,
אוניברסיטת חיפה
האקדמית גורדון

מאפייניו של המספר 36

אתי נוי וראיסה גוברמן

מספרו של הגיליון הנוכחי הוא 36. נציג בפניכם עובדות מעניינות על המספר הזה, נחשוף את תכונותיו המתמטיות המגוונות, ונציג דוגמאות לפעילויות הקשורות אליו.

תכונות מתמטיות

- 36 הוא מספר טבעי זוגי, העוקב ל־35 והקודם ל־37. המספר 36 על ישר המספרים:



- 36 הוא **סכום של מספרים ראשוניים תאומים:**

17+19=36

בתורת המספרים, מספרים ראשוניים תאומים הם זוג מספרים ראשוניים שההפרש ביניהם הוא 2.

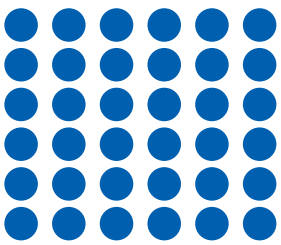
- **ניתן להציג את המספר 36 כמספר ריבועי וגם כמספר משולשי.**

מספר **ריבועי** הוא מספר טבעי המתקבל מכפל של מספר בעצמו, כלומר הוא מהצורה $n \times n = n^2$ כאשר n טבעי.

36 הוא ריבוע של המספר 6, ולכן יירשם $36=6^2$.

המשמעות הגאומטרית היא שניתן לסדר 36 עצמים בצורת ריבוע (איור 1).

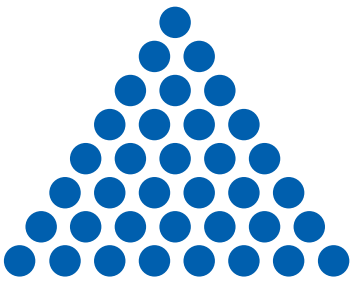
איור 1:



בתורת המספרים, מספר טבעי T נקרא מספר **משולשי** אם אפשר לסדר T עצמים בצורת משולש שווה־צלעות. המספרים המשולשיים הראשונים הם 1,3,6,10,15,21,28,**36**,45. ישנם אין־סוף מספרים משולשיים.

36 נקרא גם מספר **משולשי**, והמשמעות היא שניתן לסדר 36 עצמים בצורת משולש שווה־צלעות (איור 2).

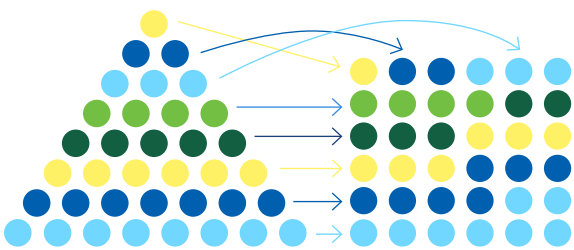
איור 2:



באיור 3 להלן ניתן לראות את הקשר בין ייצוגו של המספר 36 כמספר משולשי לבין ייצוגו כמספר ריבועי:

איור 3:

(Wikipedia contributors, 2025[1])



- **36 הוא מספר בעל מחלקים רבים** ביחס לגודלו. למספר זה יש **9 מחלקים טבעיים:**

1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, **36**

1. Wikipedia contributors. (2025b). 36 (number). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved May 31, 2025, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=36_(number)&oldid=1291941213#/media/File:Square_triangular_number_36.svg

- **36 הוא מספר פריק במיוחד.** מספר פריק במיוחד הוא מספר שלם חיובי שיש לו יותר מחלקים מכל המספרים הקטנים ממנו (כלומר לכל מספר טבעי הקטן מ־36 יש פחות מחלקים). דוגמאות למספרים פריקים במיוחד:

1,2,4,6,12,24,**36**,48,60,120,180,240,360,720,840...

- **36 הוא מספר שופע (Abundant Number):** מספר שופע הוא מספר טבעי שסכום מחלקיו (מלבד עצמו) גדול מהמספר עצמו.

באופן פורמלי: יהי n מספר טבעי, ונסמן ב־$S(n)$ את סכום המחלקים החיוביים של n, למעט n עצמו. אם מתקיים $S(n)>n$ אזי n מספר שופע.

36 הוא מספר שופע כי סכום מחלקיו (ללא עצמו) גדול ממנו:

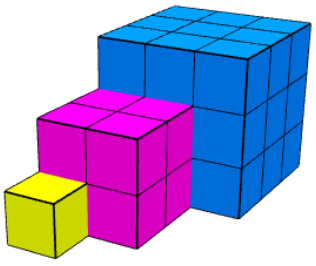
$1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 9 + 12 + 18 = 55 > 36$

- **36 הוא מספר הרשאד (Harshad Number)** מספר הרשאד הוא מספר שלם המתחלק בסכום ספרותיו.

36 מתחלק בסכום ספרותיו: $3 + 6 = 9 \longrightarrow 36 \div 9 = 4$ (פעילות) - מספר הרשאד

- ניתן לכתוב את המספר **36** באופן הבא: $36=3^3+3^3=1^3+2^3$. סדרה זו של מספרים בחזקה השלישית יוצרת את הסדרה הצורנית הבאה (איור 4):

איור 4:

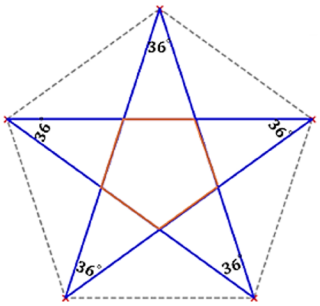


- 36 הוא מכפלה של חזקות של המספרים הראשוניים 2 ו־3, $36=2^2\times3^2$. פירוק זה מדגים את **המשפט היסודי של האריתמטיקה**, שלפיו כל מספר טבעי, גדול מ־1, ניתן לפירוק יחיד למכפלת מספרים ראשוניים (עד כדי סדר הגורמים).

- **המספר 36 בהקשר גאומטרי**

בגאומטריה, בכל קודקוד של פנטגרם, הנוצר מאלכסוני מחומש משוכלל, נוצרת זווית בת 36 מעלות (איור 5).

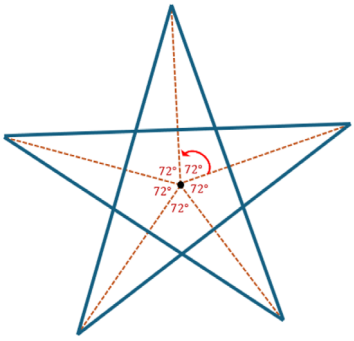
איור 5:



מאפיינים גאומטריים של כוכב מחומש:

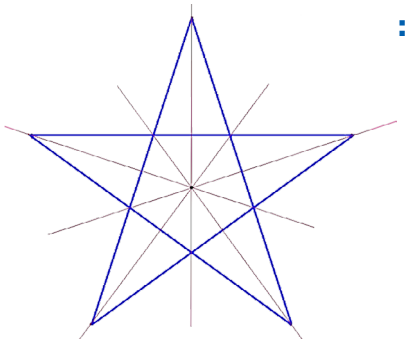
1. הזוויות הפנימיות של המחומש המשוכלל שוות ל־108°.
2. הזווית שבין שני קטעים היוצרים את ה"שפיץ" של הכוכב שווה ל־36°.
3. לפנטגרם יש סימטריה סיבובית מסדר 5. משמעות הדבר היא שניתן לסובב אותו סביב מרכזו ב־72° והוא יתלכד עם עצמו. במהלך סיבוב שלם של 360°, הפנטגרם יתלכד עם עצמו 5 פעמים, כל 72° ($360^\circ\div5=72^\circ$), (איור 6).

איור 6:



4. לפנטגרם חמישה קווי סימטריה שיקופית. כל קו העובר דרך קודקוד של הפנטגרם ומרכזו, מחלק את הצורה לשני חלקים חופפים. בקיפול לאורך אחד מקווים אלה, שני החצאים יתלכדו במדויק זה על גבי זה (איור 7).

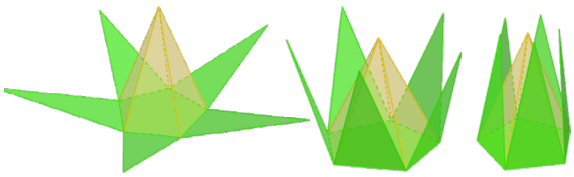
איור 7:



5. אם נגזור את הפנטגרם ונקפל את חמשת המשולשים שווי־השוקיים כלפי מעלה עד שקודקודיהם יפגשו, נקבל פירמידה מחומשת משוכללת (איור 8).

איור 8:

לקוח מכאן

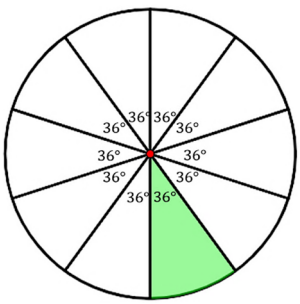


סוף אמצע התחלה

- **מדידת זוויות ומעגל**

אם מחלקים מעגל לעשרה חלקים שווים, נקבל שהזווית המרכזית בכל חלק שווה ל־36° (איור 9).

איור 9:



- **הקשר בין "מגדל קוביות" למספר 36**

מבנה מדורג שבסיסו **משטח של 6×6 קוביות** (36 קוביות בשכבה התחתונה, איור 10), ומעליו שכבות ההולכות וקטנות באופן הבא:

שכבה ראשונה (בסיס): 6×6 = 36 קוביות.

שכבה שנייה: 5×5 = 25 קוביות.

שכבה שלישית: 4×4 = 16 קוביות.

שכבה רביעית: 3×3 = 9 קוביות.

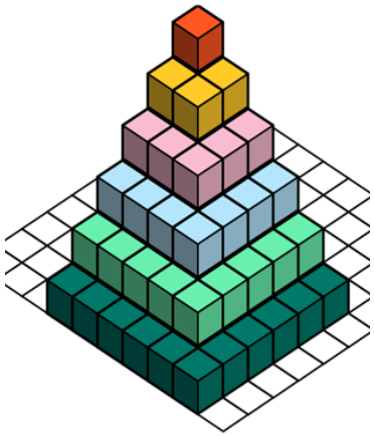
שכבה חמישית: 2×2 = 4 קוביות.

שכבה שישית (קודקוד): 1×1 = 1 קובייה.

יתקבלו בסך הכל 91 קוביות:

$$1+4+9+16+25+36=91$$

איור 10:



מהו הקשר המפתיע ל־36?

כפי שצוין לעיל, 36 הוא מספר פריק במיוחד, ומחלקיו הם: 1,2,3,4,6,9,12,18,36.

סכום כל המחלקים הוא:

$$1+2+3+4+6+9+12+18+36=91$$

מעניין לגלות כי סכום זה שווה בדיוק למספר הקוביות במבנה המדורג שבבסיסו 36 קוביות.

דוגמאות למשימות הקשורות במספר 36

משימה 1

השתמשו ב־36 מדבקות ריבועיות זהות, שכל אחת מהן מייצגת יחידת שטח אחת, לבניית מלבנים שונים.

1. בנו את כל המלבנים האפשריים ששטחם שווה ל־36 יחידות שטח.
2. עבור כל מלבן שמצאתם, חשבו את היקפו.
   מהו ההיקף הגדול ביותר שניתן לקבל?
   מהו ההיקף הקטן ביותר שניתן לקבל?

תשובות:

1. שטח מלבן ניתן לחשב כמכפלת אורכי שתי צלעות סמוכות. ניתן לבנות 5 מלבנים כאלה:

   1×36; 2×18; 3×12; 4×9; 6×6

2. נחפש זוגות של מספרים טבעיים שמכפלתם שווה ל־36.

צלע שנייה	צלע אחת	היקף = 2 × (סכום האורכים של שתי צלעות סמוכות)
1	36	2 × (1 + 36) = **74**
2	18	2 × (2 + 18) = **40**
3	12	2 × (3 + 12) = **30**
4	9	2 × (4 + 9) = **26**
6	6	2 × (6 + 6) = **24**

*שימו לב: זוגות כמו (4×9) ו־(9×4) מתארים את אותו מלבן במנח אחר, לכן אין צורך לחשב פעמיים.

ההיקף הגדול ביותר הוא 74 יחידות אורך, והוא מתקבל במלבנים הארוכים והצרים (1×36 או 36×1).

ההיקף הקטן ביותר הוא 24 יחידות אורך, והוא מתקבל במלבן שהוא ריבוע (6×6).

משימה 2

הציגו את המספר 36 כמכפלה של שני מספרים טבעיים אשר סכומם הוא הקטן ביותר.

תשובות:

אלה המכפלות שניתן להרכיב למספר 36 משני מספרים טבעיים:

1×36; 2×18; 3×12; 4×9; 6×6

הסכום הקטן ביותר מתקבל במכפלה 6×6:

6+6=12

אפשר לקשור את המשימה הזו עם המשימה הקודמת (ההיקף הקטן ביותר של מלבן בעל שטח נתון מתקבל כאשר הצורה היא ריבוע).

משימה 3

כמה מספרים דו־ספרתיים ניתן לקבל אם נתון שספרת העשרות קטנה מספרת היחידות?

תשובה:

36 מספרים.

לפניכם לוח ה־100 שבו סומנו המספרים שבהם ספרת העשרות קטנה מספרת היחידות (איור 11):

איור 11:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

36=8+7+6+5+4+3+2+1

ניתן להיעזר ביישומון הנמצא כאן.

משימה 4

בשנת 2025 תחגוג רויטל את יום הולדתה ה־36. באיזו שנה יהיה גילה שוב מספר ריבועי?

תשובה:

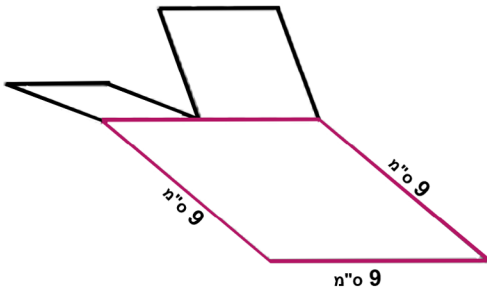
$49=7^2$, 49-36=13, 2025+13=2038

בעוד 13 שנה, בשנת 2038, תחגוג רויטל 49, שהוא מספר ריבועי.

משימה 5

לפניכם מצולע המורכב משלושה מעוינים (איור 12): מעוין גדול (בצבע ורוד) ושני מעוינים קטנים המונחים על צלעותיו. היקף המעוין הגדול הוא 36 ס"מ. מה היקפו של המצולע כולו?

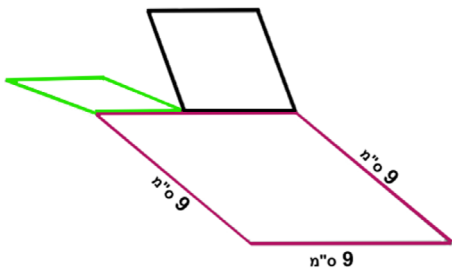
איור 12:



תשובה:

אם היקפו של המעוין הגדול הוא 36 ס"מ, אז אורך כל אחת מצלעותיו הוא 9 ס"מ:

איור 13:



אורך הצלע של המעוין הגדול (הוורוד) שווה לאורך של אחת מצלעותיו של המעוין השחור, ועוד האורך של אחת מצלעותיו של המעוין הירוק.

לכן ניתן להסיק כי אורך צלע אחת של המעוין השחור ועוד אורך צלע אחת של המעוין הירוק יחד שווים ל־9 ס"מ.

נחשב את היקף הצורה:

$$3\times 9+3\times\left(\begin{array}{c}\text{צלע}\\ \text{ירוקה}\end{array}\right)+3\times\left(\begin{array}{c}\text{צלע}\\ \text{שחורה}\end{array}\right)=$$

$$27+3\times\left(\begin{array}{c}\text{צלע}\\ \text{ירוקה}\end{array}+\begin{array}{c}\text{צלע}\\ \text{שחורה}\end{array}\right)=$$

$$27+3\times 9=\mathbf{54}\ \text{ס"מ}$$

משימה 6

1. כתבו את המספר 36 כסכום של מספרים טבעיים עוקבים (קיימות שתי אפשרויות).
2. כתבו את המספר 36 כסכום של מספרים אי־זוגיים עוקבים.

תשובות:

1. $1+2+3+4+5+6+7+8=36$

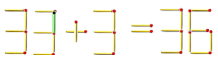
   $11+12+13=36$
2. $1+3+5+7+9+11=36$

משימה 7

1. הזיזו גפרור אחד כדי לקבל שוויון:



תשובות:





2. בתרגילים הבאים הזיזו שני גפרורים כדי לקבל שוויון:





תשובות אפשריות:



