

המתמטיקה של מגן דוד



תכנית אוריגאמטריה

הוראת הגאומטריה באמצעות אמנות האוריגאמי

www.origametria.co.il



המתמטיקה של מגן דוד



ד"ר ג'וני אוברמן, מירי גולן ופול ג'קסון

למדינה

שנה

70



תמונה מתוך פעילות בבית הספר צופית.
אוריגאמטריה סיבה המתקשבת להוראת גיאומטריה.

המתמטיקה של מגן דוד

מצורף שיעור באוריגאמטריה – סביבה מתוקשבת ומאושרת להוראת גיאומטריה בבתי הספר.

הסביבה המתוקשבת כוללת הוראות קיפול, שאלות ותשובות המוצגות על ידי אנימציות.

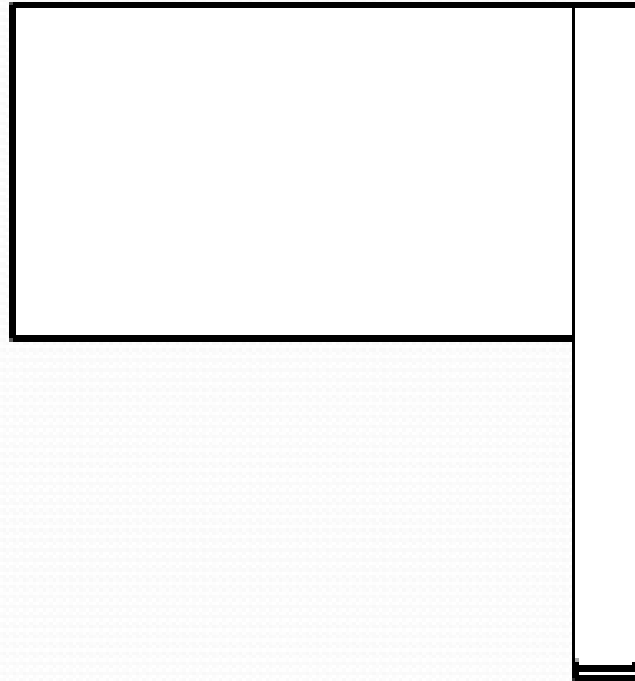
במצגת זו הפעילות מוצגת באיורים.

לקבלת שיעור חינם באוריגאמטריה ניתן להרשם לאתר:

www.origametria.co.il

המתמטיקה של מגן דוד

קיפול הדגל – כיתות א-ו
נושא : מרובעים



המתמטיקה של מגן דוד

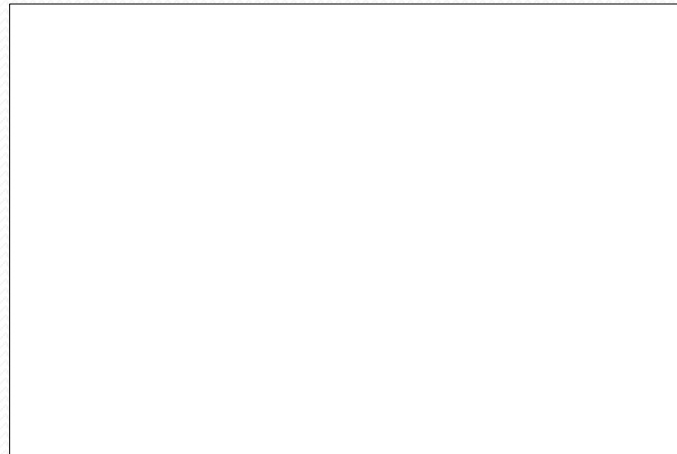
הוראת קיפול לכיתות א, ב

- לקפל צלע ארוכה לצלע מקבילה ולפתוח.
- לקפל צלע קצרה לצלע מקבילה ולפתוח.



הוראת קיפול לכיתות ג, ו

- האם תוכלו ליצור 4 מלבנים חופפים על-ידי שני קיפולים.



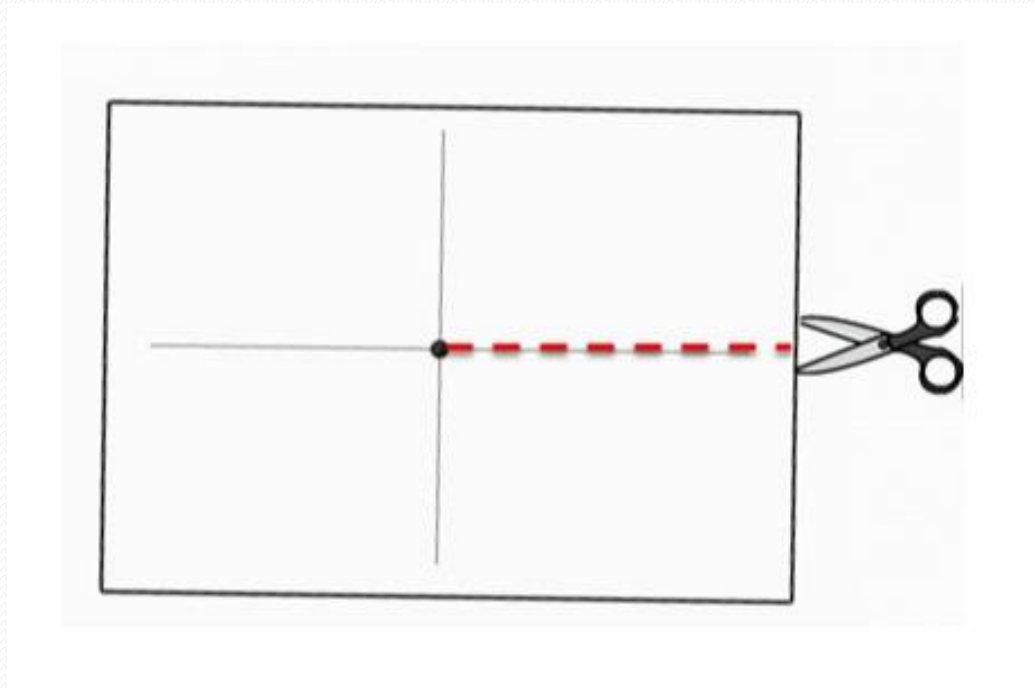
המתמטיקה של מגן דוד

הוראת קיפול

➤ סמנו באדום את הקו המסומן, וגזרו לפי הסימון.



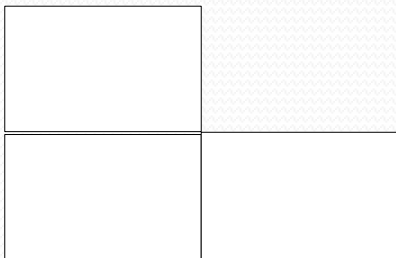
אוריגאמטריה



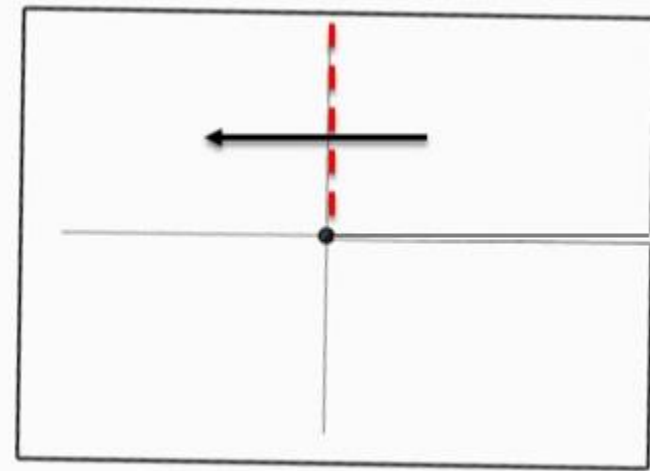
המתמטיקה של מגן דוד

הוראת קיפול

➤ לקפל את המלבן שגזרנו לפי הסימון.



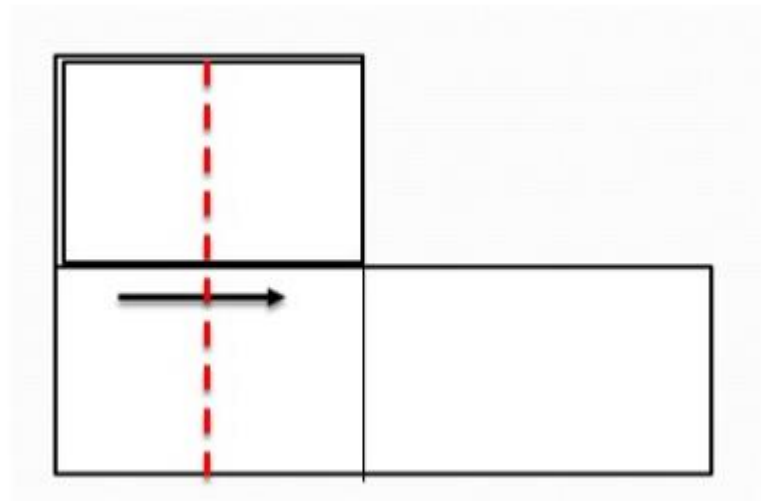
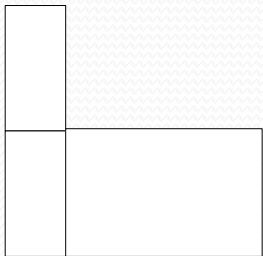
➤ מנו את מספר המרובעים שהתקבלו לאחר הקיפול.



המתמטיקה של מגן דוד

הוראת קיפול

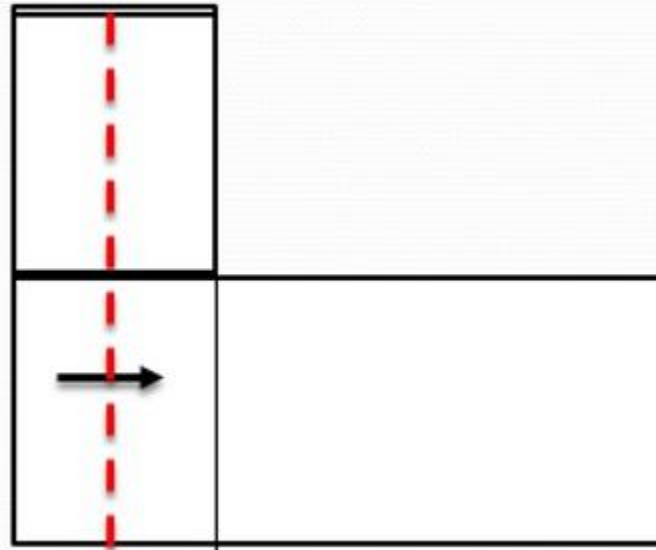
➤ לקפל את המלבן לפי הסימון.



➤ מנו את מספר המרובעים שהתקבלו לאחר הקיפול.

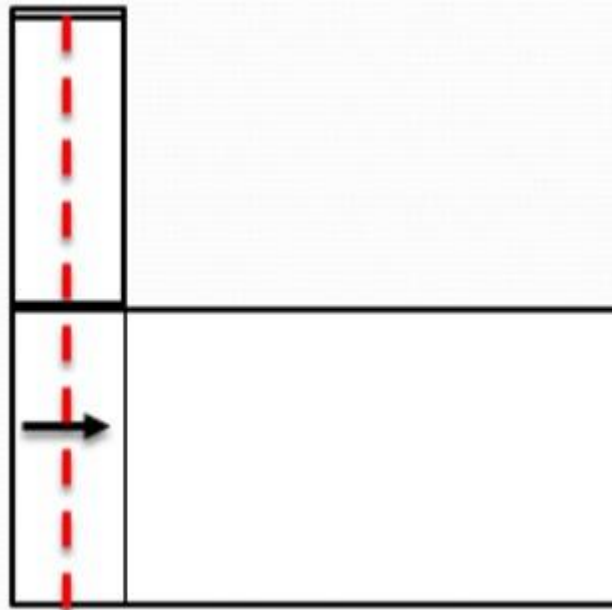
המתמטיקה של מגן דוד

הוראת קיפול
➤ לקפל את המלבן לפי הסימון.



המתמטיקה של מגן דוד

הוראת קיפול
➤ לקפל את המלבן לפי הסימון.



המתמטיקה של מגן דוד

כיתות א, ב – נבקש שיציירו את המגן דוד.
כיתות ג-ו – נמשיך ונקפל מגן דוד

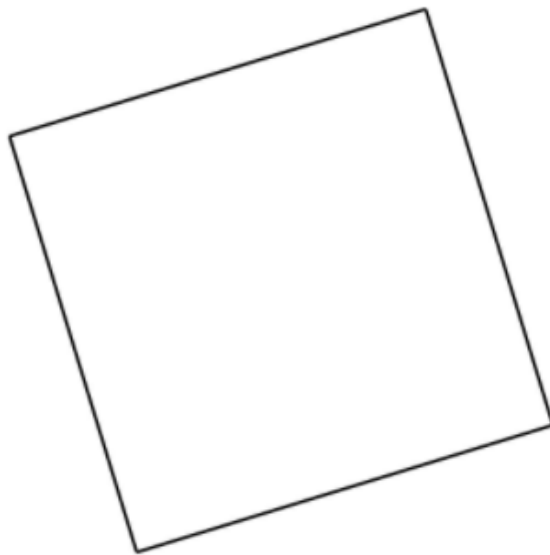


הדגל מוכן.

➤ בכיתות א, ב התלמידים יזהו מצולעים בני 4 צלעות ויזהו מלבנים שונים.

המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



➤ בנייר אחד לתת לתלמידים להתנסות.

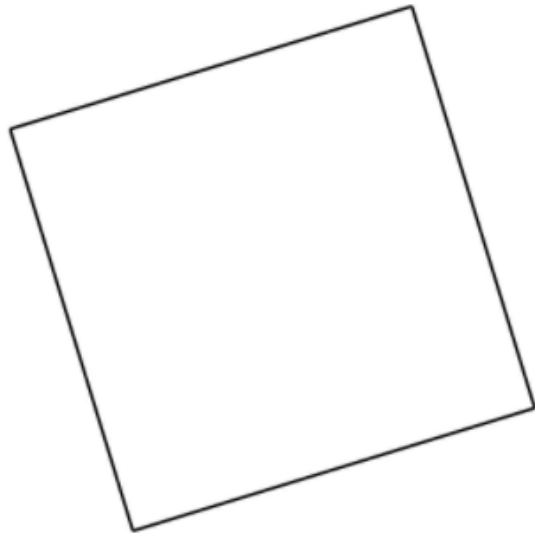


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגאמטריה



➤ בנייר נוסף לתת לתלמידים להתנסות.

שאלה לדיון: האם ניתן לקפל את הנייר בצורת ריבוע ל-4 ריבועים חופפים ב-2 קיפולים בלבד? נמקו.



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגאמטריה

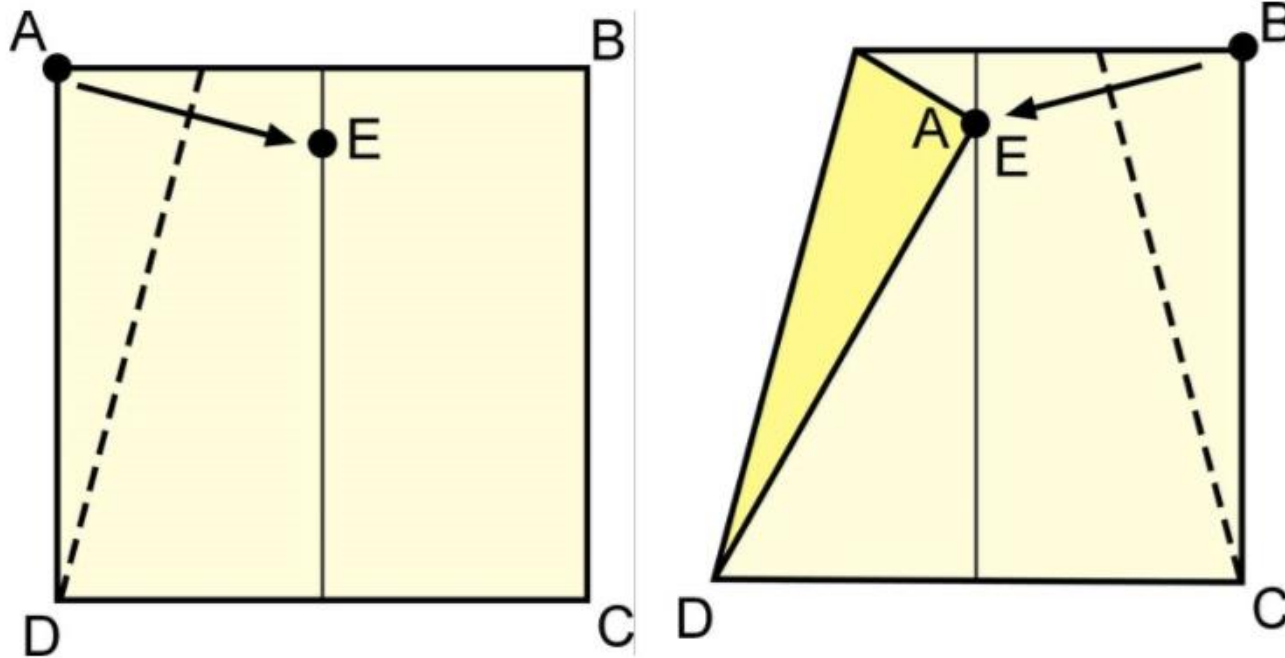


תשובה: כדי לקבל 4 ריבועים חופפים: ראשית, הצמדנו צלע אל הצלע הנגדית.
בקיפול הנוסף הצמדנו צלע קצרה אל הצלע המקבילה, ופתחנו בחזרה לריבוע גדול.



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

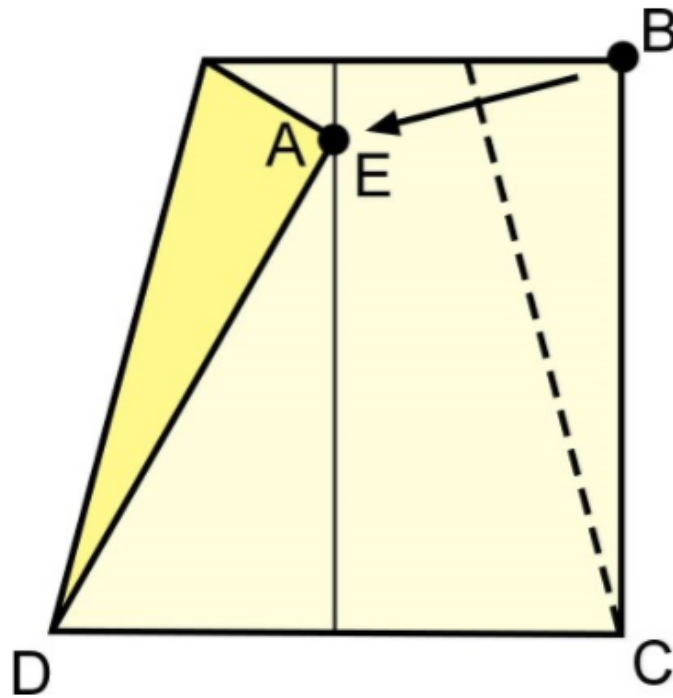


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגאמטריה

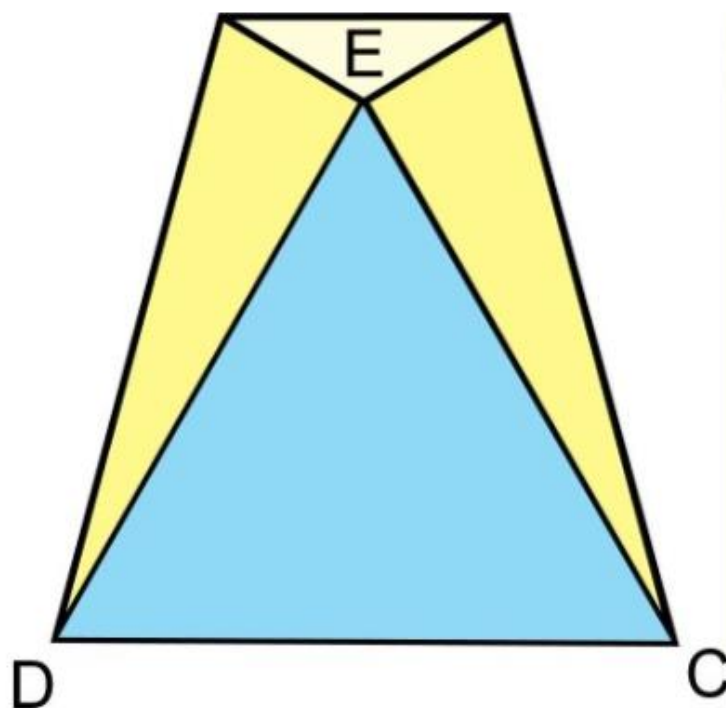


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגאמטריה

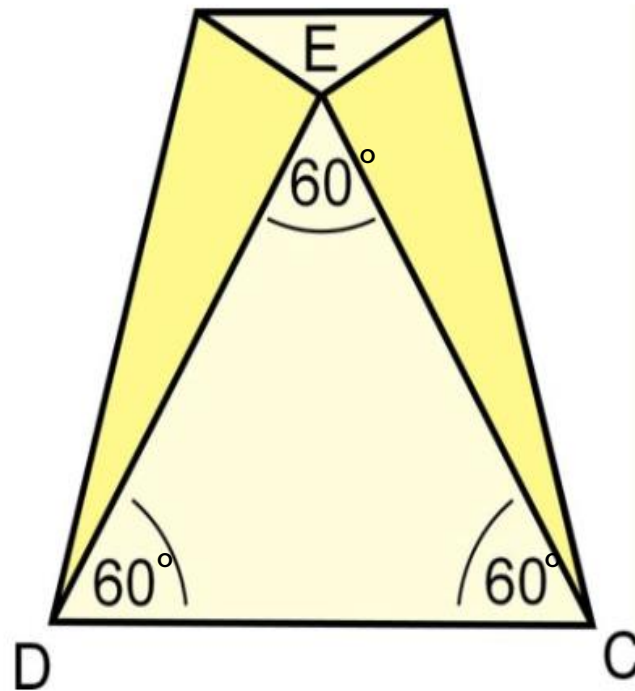


שאלה לדיון: איזה סוג משולש הוא המשולש הכחול? הסבירו



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



תשובה: המשולש הוא שווה צלעות. צלעותיו של המשולש הן הצלעות של הריבוע, ובריבוע כל הצלעות שוות.

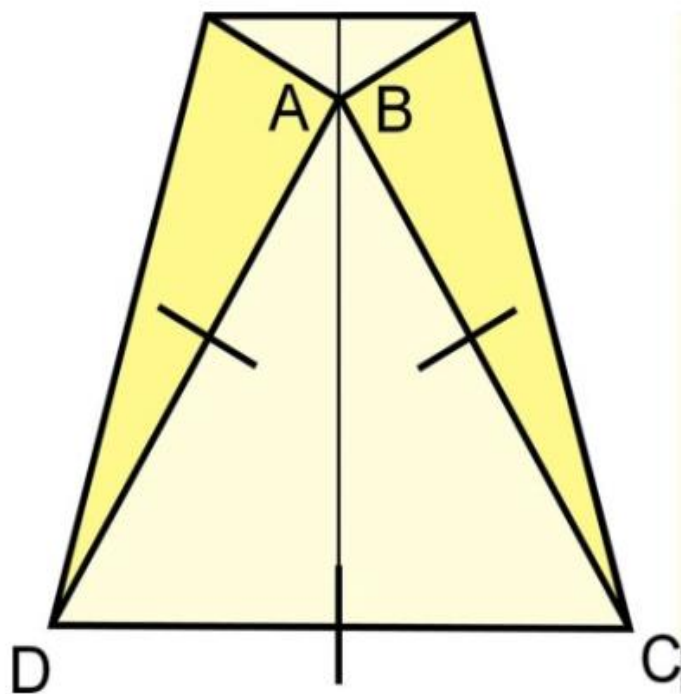


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגאמטריה



שאלה לדיון: האם אתם מזהים משולשים נוספים? הסבירו



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

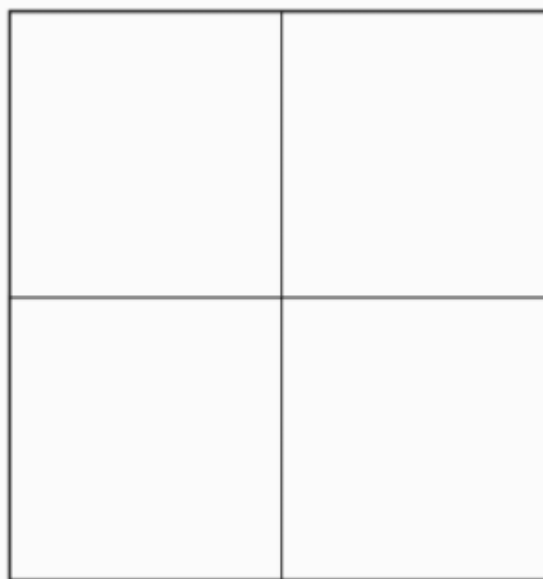


➤ לחלק נייר נוסף



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

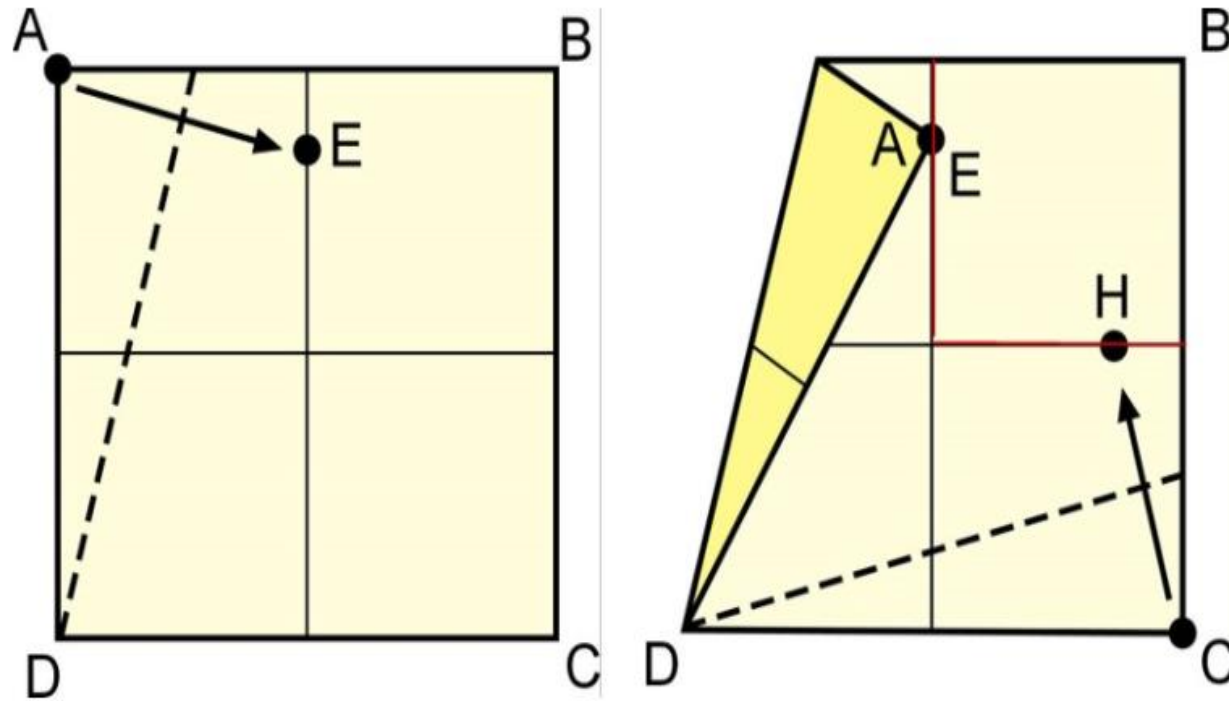


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

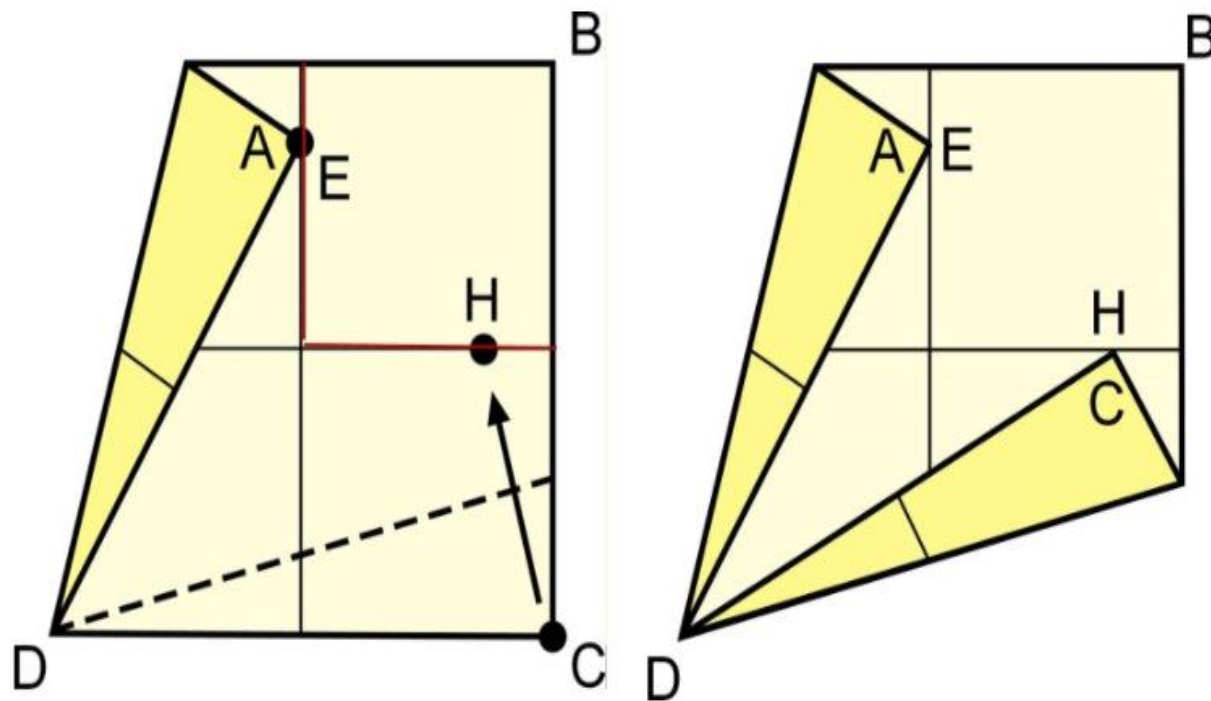


אוריגאמטריה



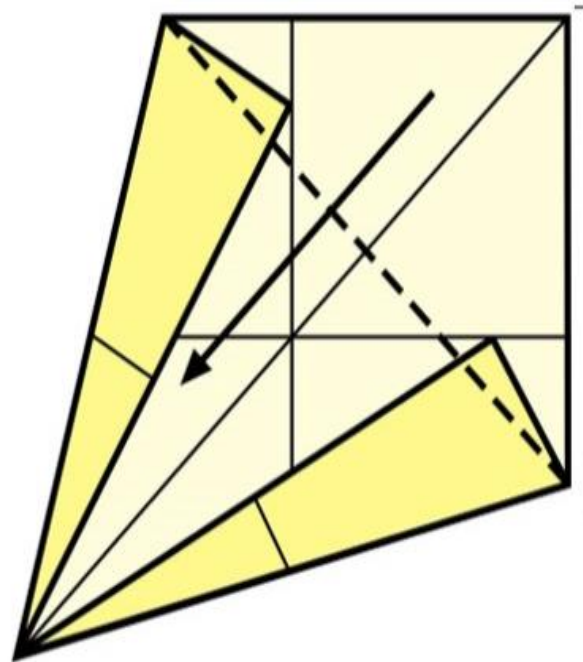
המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

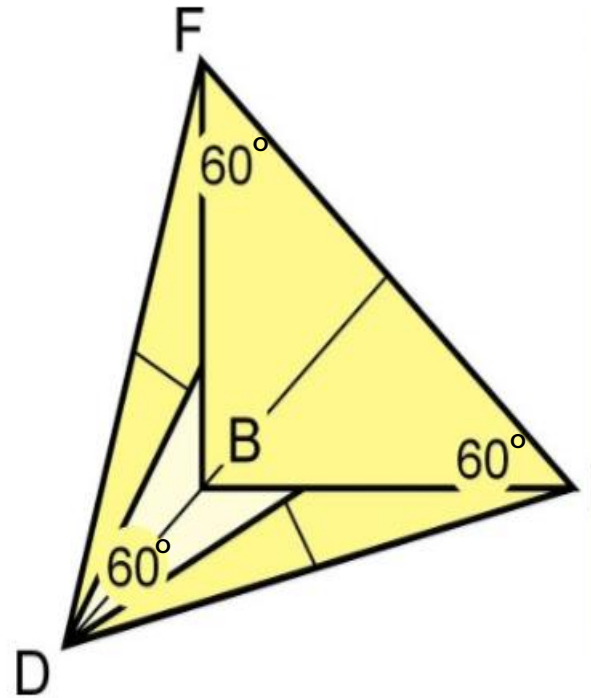


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגאמטריה

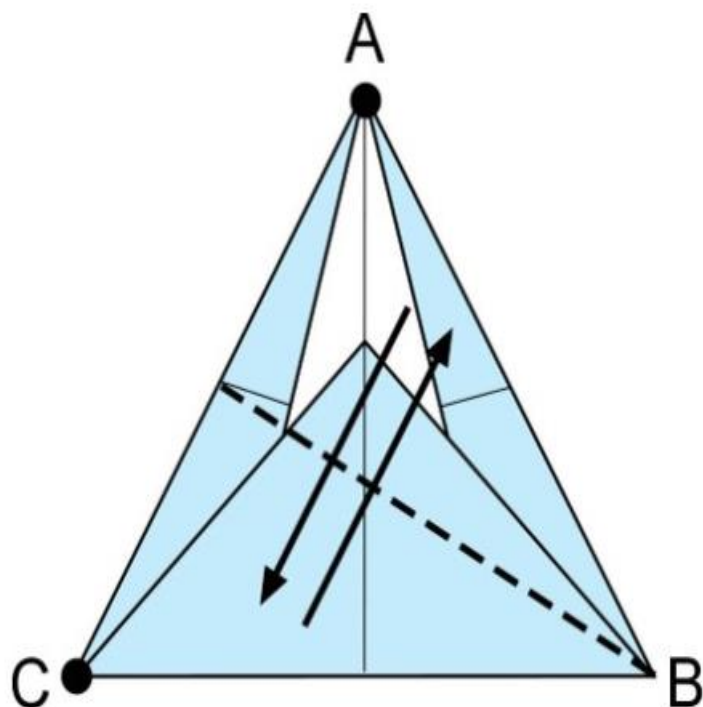


שאלה לדיון: איזה סוג משולש המשולש שהתקבל? הסבירו



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

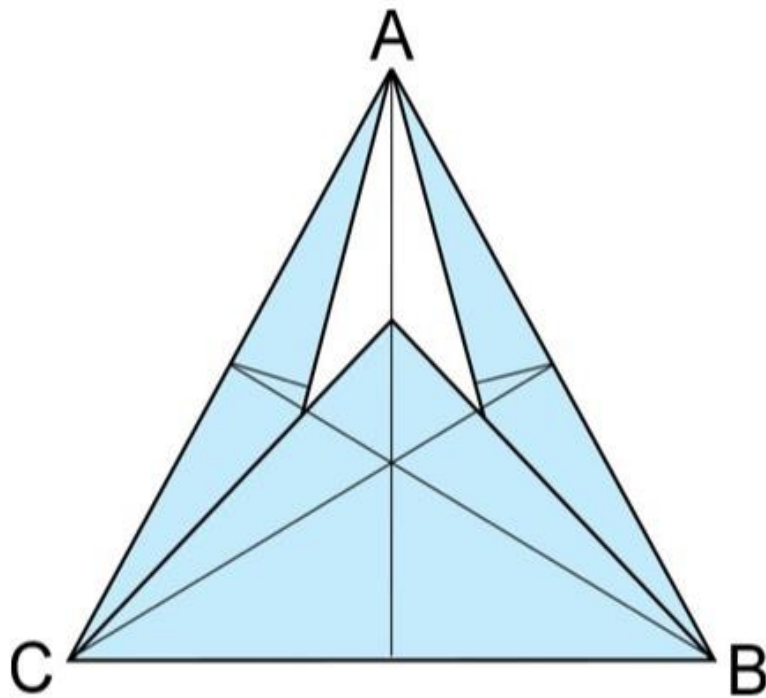


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

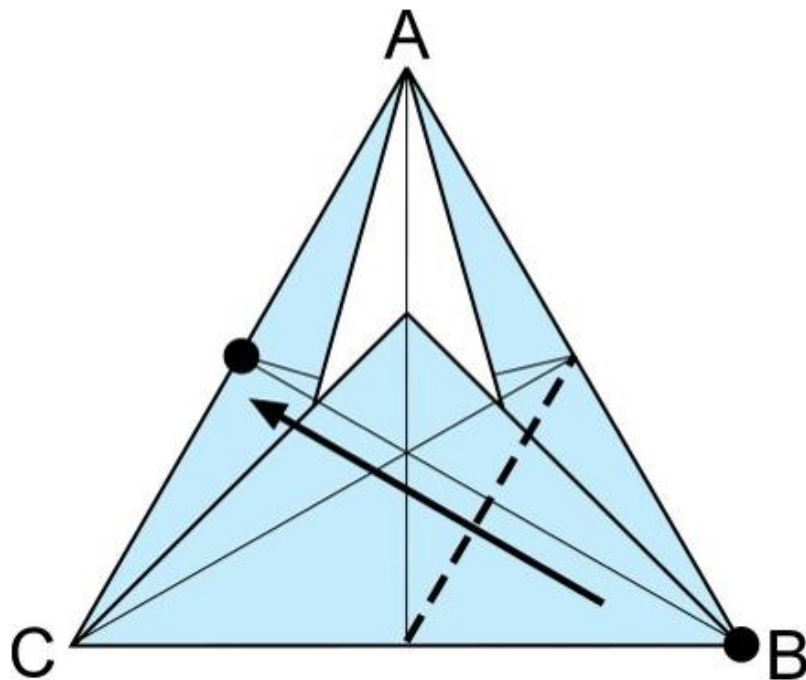


אוריגאמטריה



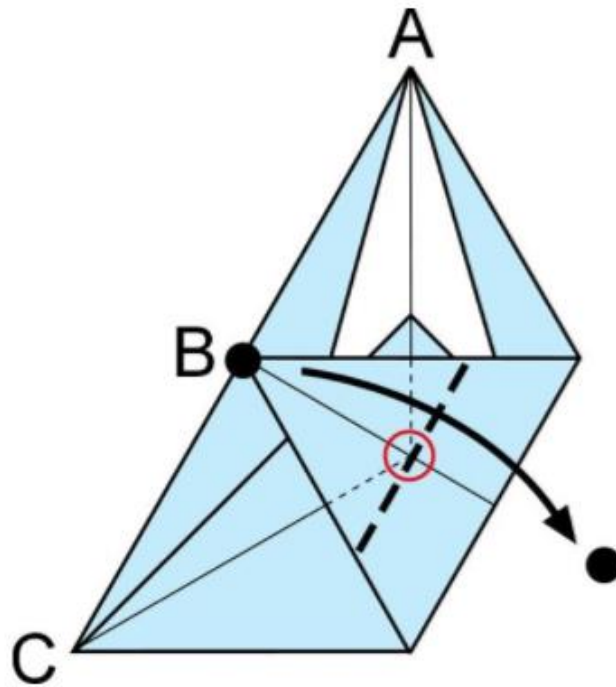
המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

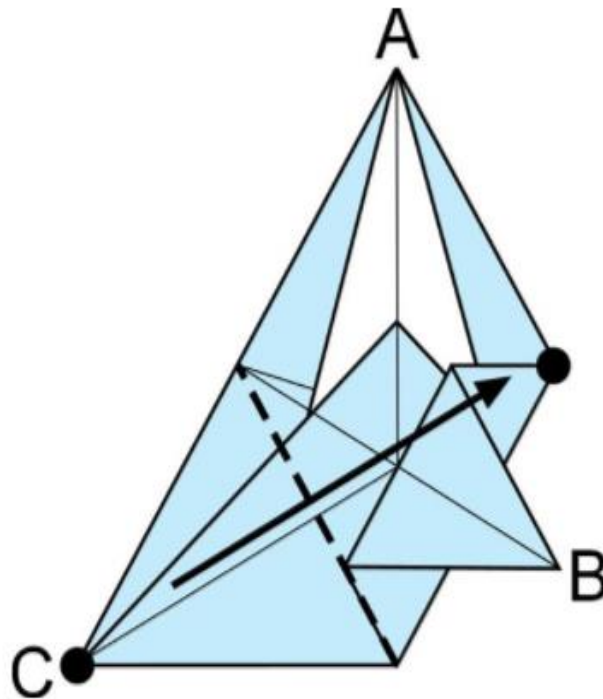


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגמטריה

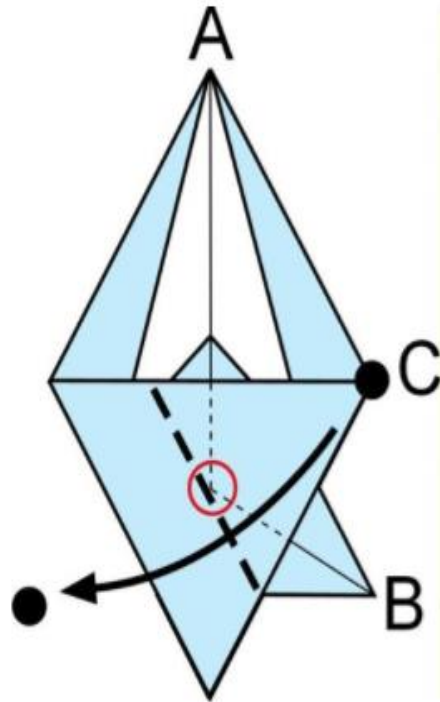


הוראת קיפול: לקפל את קדקוד המסומן ב-C אל הנקודה המסומנת.



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



הוראת קיפול: לקפל את קדקוד המסומן ב- C אל הנקודה המסומנת.

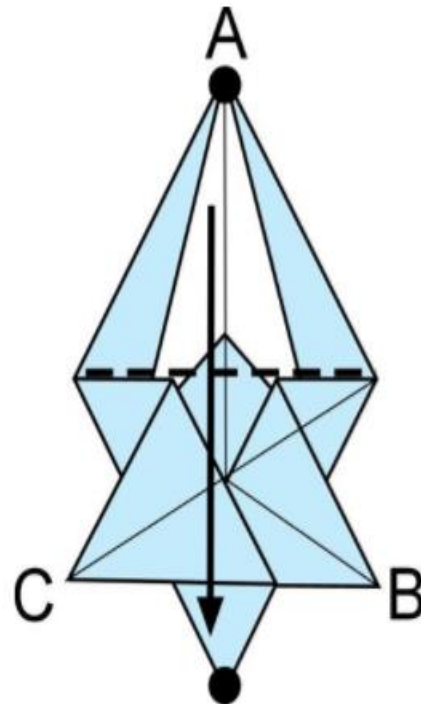


המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר



אוריגמטריה

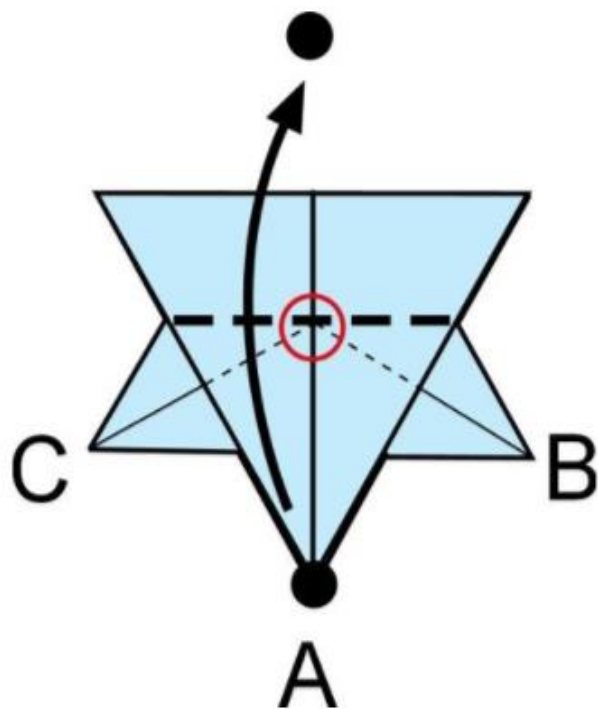


הוראת קיפול: לקפל את קדקוד המסומן ב-A לקדקוד בין קדקוד C וקדקוד B. ?



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

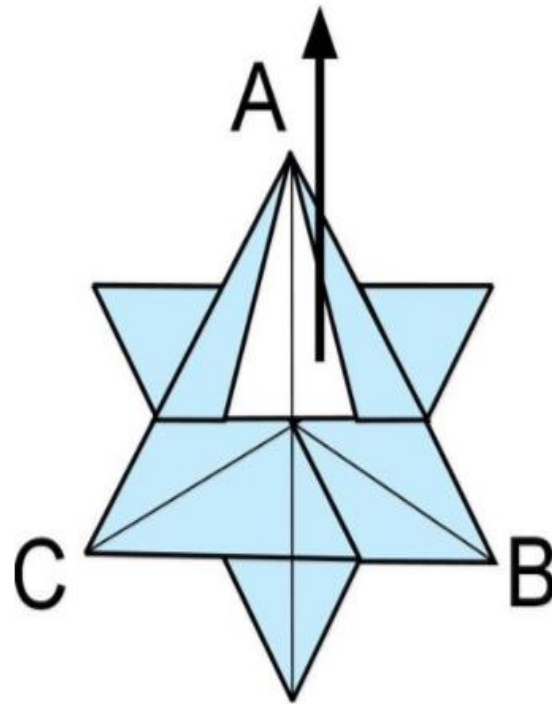


הוראת קיפול: לקפל את קדקוד המסומן ב-A לפי הסימון.



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

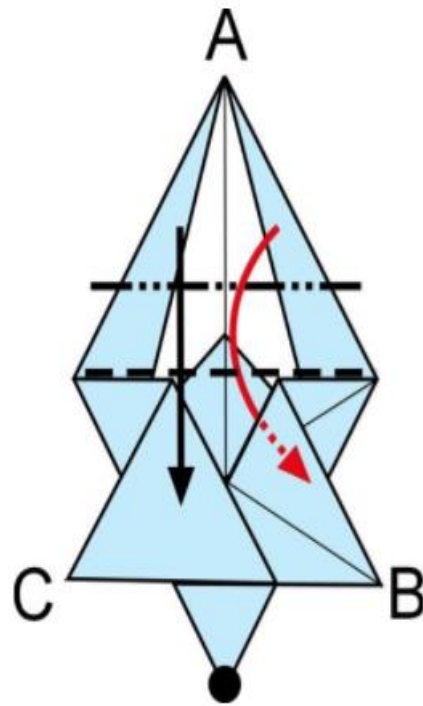


הוראת קיפול: לקפל את קדקוד המסומן ב-A לקדקוד בין קדקוד C וקדקוד B. !



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

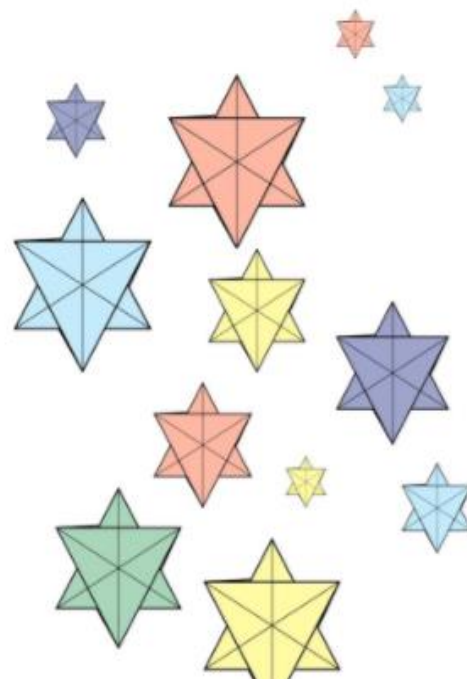


הוראת קיפול: ניתן לנעול לקפל את קדקוד המסומן ב-A לקדקוד בין קדקוד C וקדקוד B. !



המתמטיקה של מגן דוד

משולש שווה צלעות מקיפולי נייר

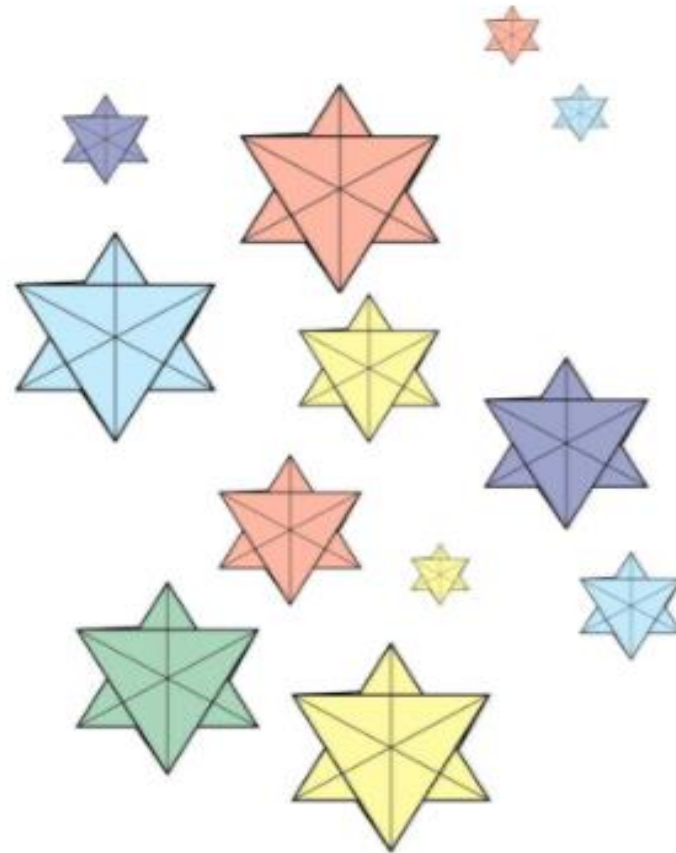


* כל הזכויות שמורות למרכז הישראלי לאוריגאמי - ניתן ללמד את פעילות אוריגאמטריה אך לא לפרסם או להעתיק את הפעילות ללא אישור. ©

מגן דוד - בשנת 1897 אימץ הקונגרס הציוני הראשון דגל לתנועה
הציונית שבמרכזו מגן דוד כחול.



המתמטיקה של מגן דוד



לשיעור חינם באתר אוריגאמטריה

www.origametria.co.il

המתמטיקה של מגן דוד

- "מגן דוד", במונחים מתמטיים ידוע כהקסגרמה, הוא המוטיב המרכזי בדגל ישראל ולו תכונות מתמטיות מרתקות.
- מגן דוד (סמל: ) הוא הקסגרמה (כוכב בעל שישה קודקודים) שבו מונחים שני משולשים שווי צלעות זה על זה – העליון חודו כלפי מעלה, והתחתון חודו כלפי מטה – ויוצרים מבנה של שישה משולשים שווי צלעות המחוברים לצלעות משושה משוכלל. על פי מסורות יהודיות ואחרות, סמל זה היה מצויר או חרוט על מגיני לוחמיו של דוד המלך. מסורת אחרת, מהרב אלעזר מוורמייזא, מצביעה דווקא על ציורה של המנורה מעל המגינים.

המתמטיקה של מגן דוד

- הזיהוי של מגן דוד עם היהדות החל בימי הביניים. בשנת 1354 העניק הקיסר קארל הרביעי ליהודי פראג את הזכות להרים דגל. היהודים בחרו בסמל של מגן דוד.



- מהמאה ה-19 נפוץ הסמל מגן דוד גם בחותמות של יהודים ועל פרוכות של ארונות קודש, ובהמשך הפך לסמל המזוהה עם היהדות ועם מדינת ישראל.

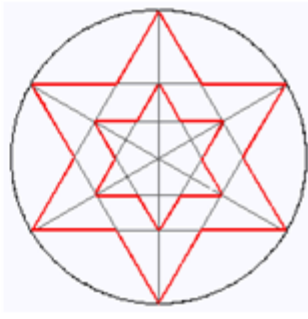
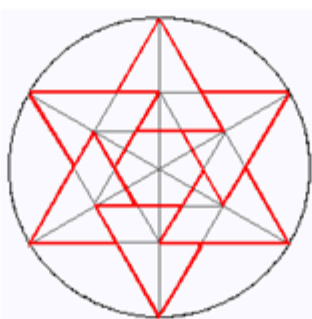
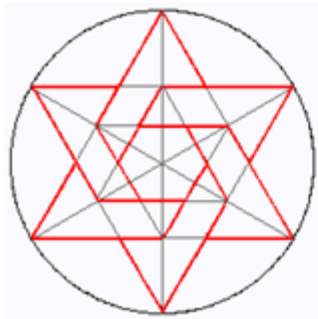
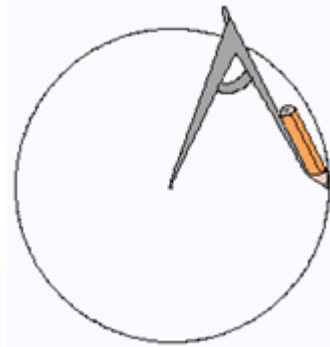
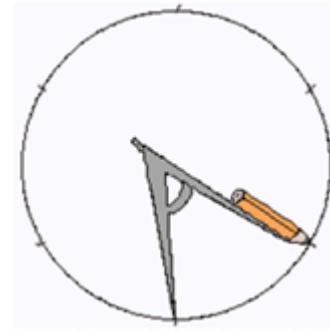
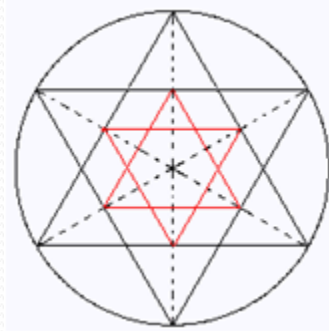
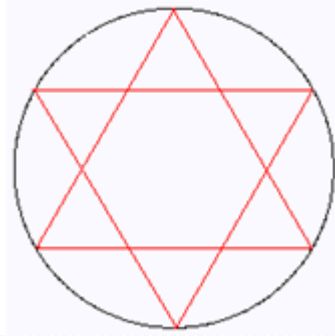
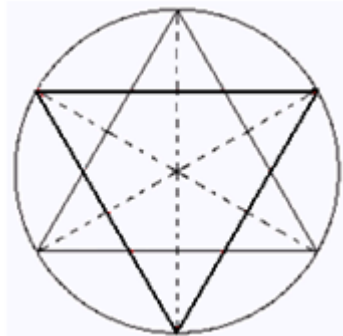


המתמטיקה של מגן דוד



במגן דוד משוכלל, ניתן למצוא משושה משוכלל,
קבוצות של משולשים חופפים שהם שווי-צלעות
וסימטריות שונות.

המתמטיקה של מגן דוד



מגן דוד ממשולשים משתלבים
זה בזה

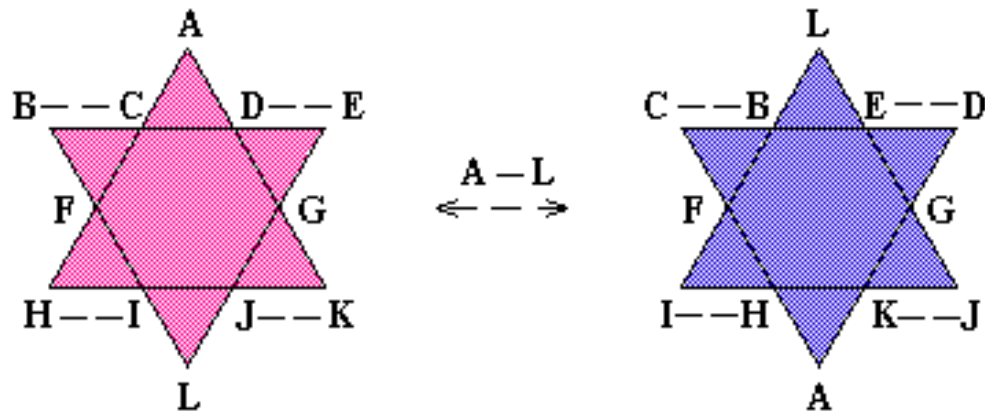
מגן דוד משישה משולשים

מגן דוד בסיסי



המתמטיקה של מגן דוד

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12



$$A + C + F + H = N$$

$$A + D + G + K = N$$

$$B + C + D + E = N$$

$$B + F + I + L = N$$

$$E + G + J + L = N$$

$$H + I + J + K = N$$

המתמטיקה של מגן דוד

מהו המספר הסודי N?

$$78 = 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12 \bullet$$

$$A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L = 78 \bullet$$

$$A + C + F + H = N \bullet$$

$$A + D + G + K = N \bullet$$

$$B + C + D + E = N \bullet$$

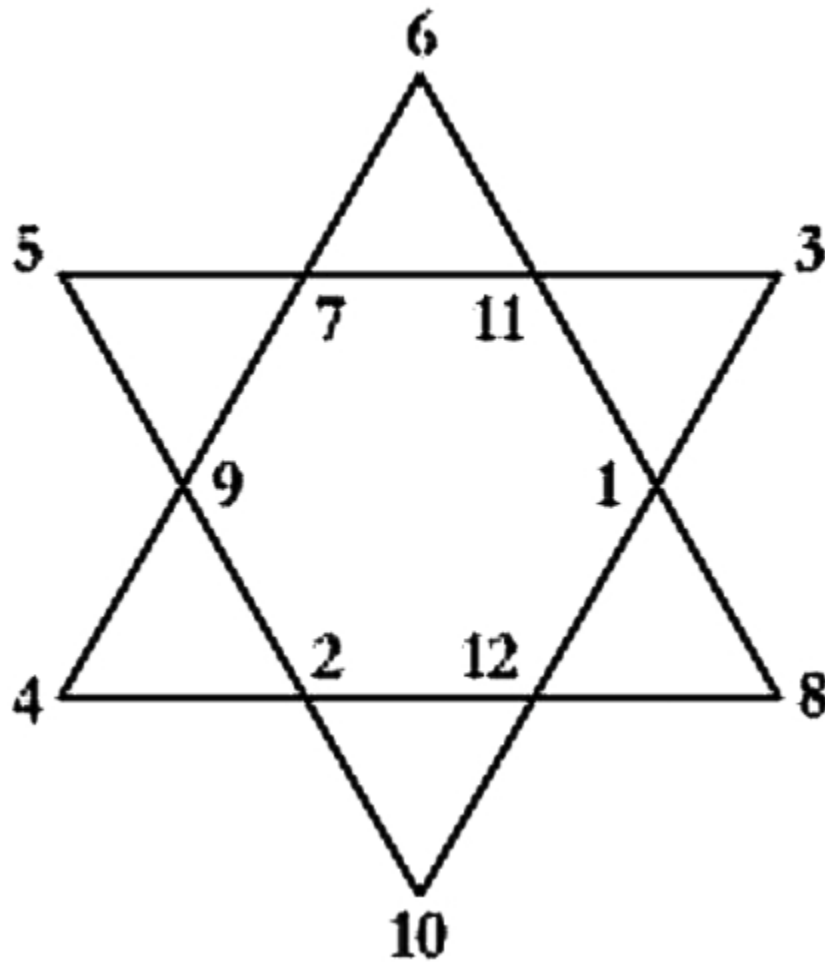
$$B + F + I + L = N \bullet$$

$$E + G + J + L = N \bullet$$

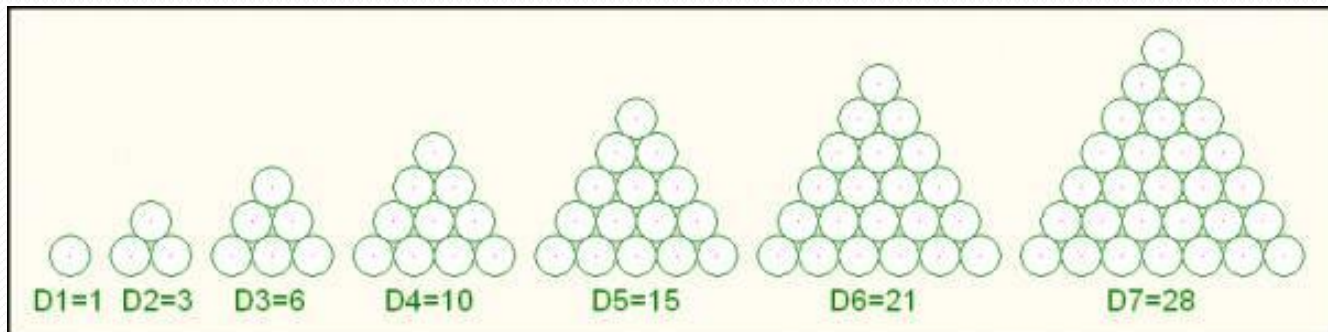
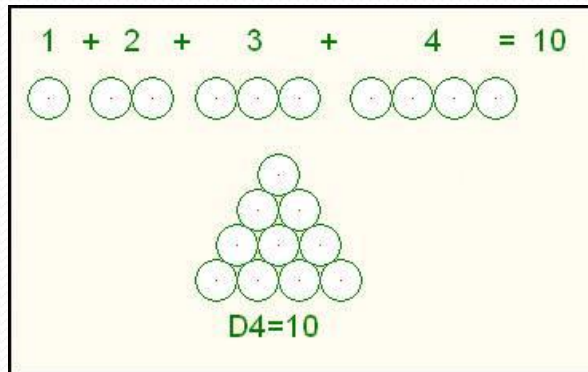
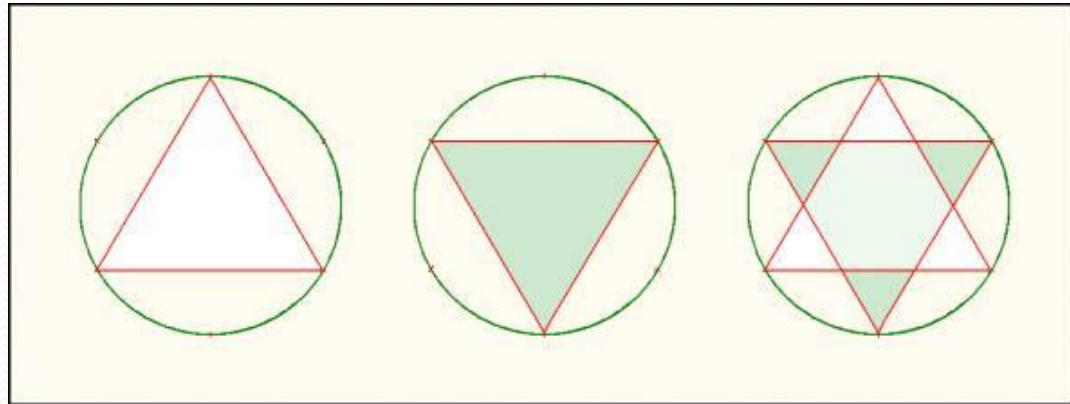
$$2(A + B + C + D + E + F + G + H + I + J + K + L) = 6N \quad H + I + J + K = N \bullet$$

$$N = 2(A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L)/6 = 2*78/6 = 26 \bullet$$

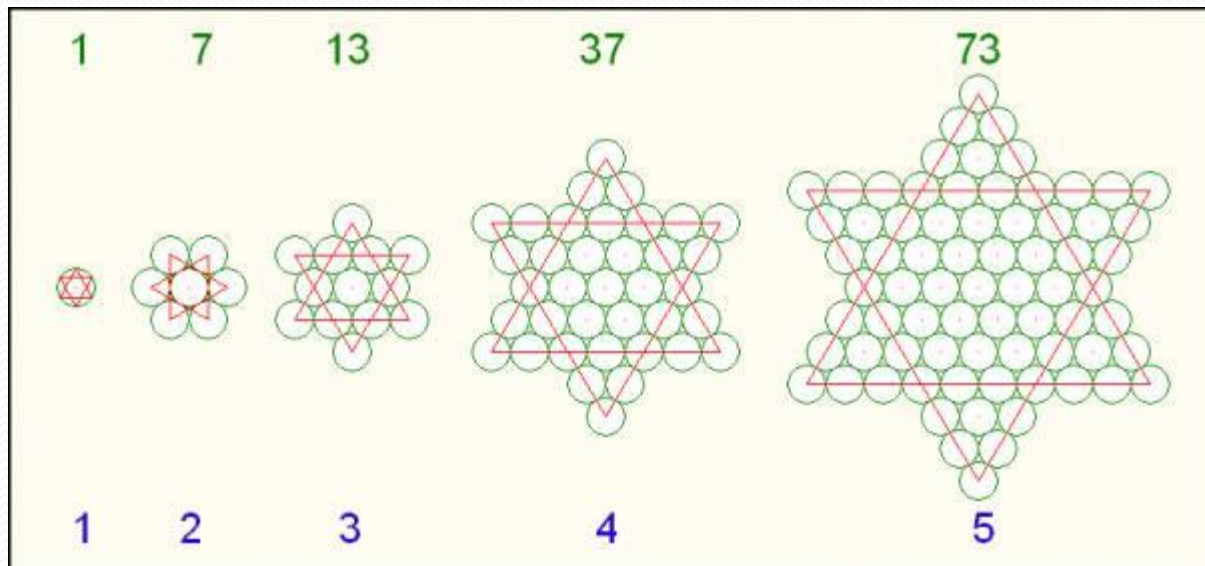
המתמטיקה של מגן דוד



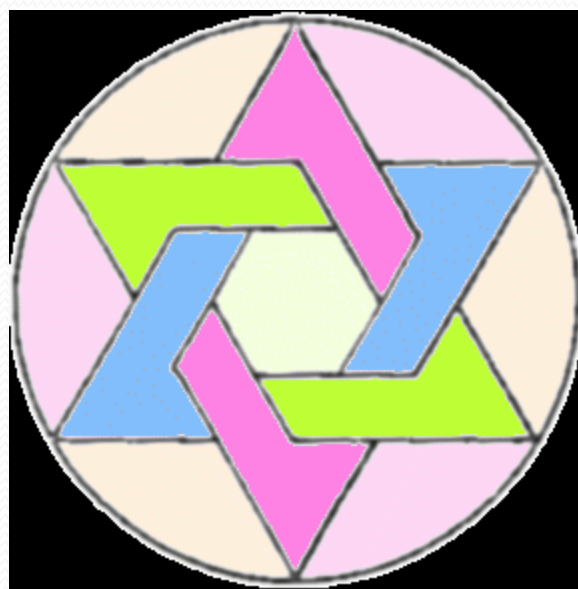
המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד



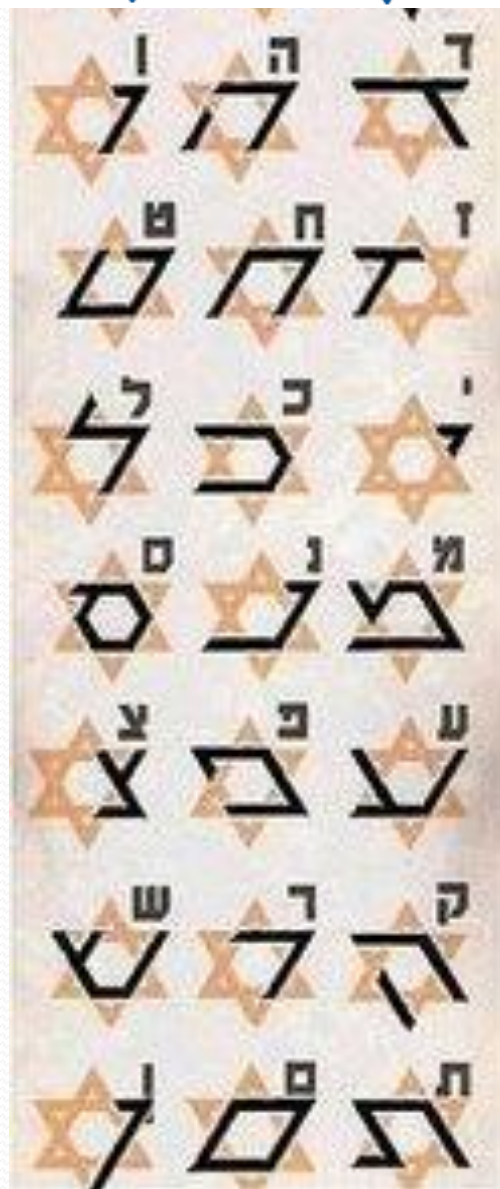
המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד

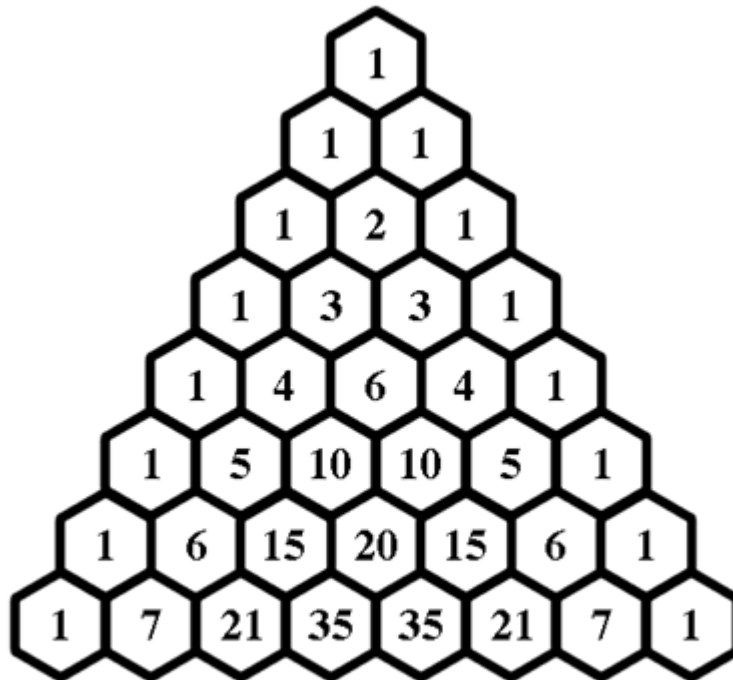


המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד

משולש פסקל

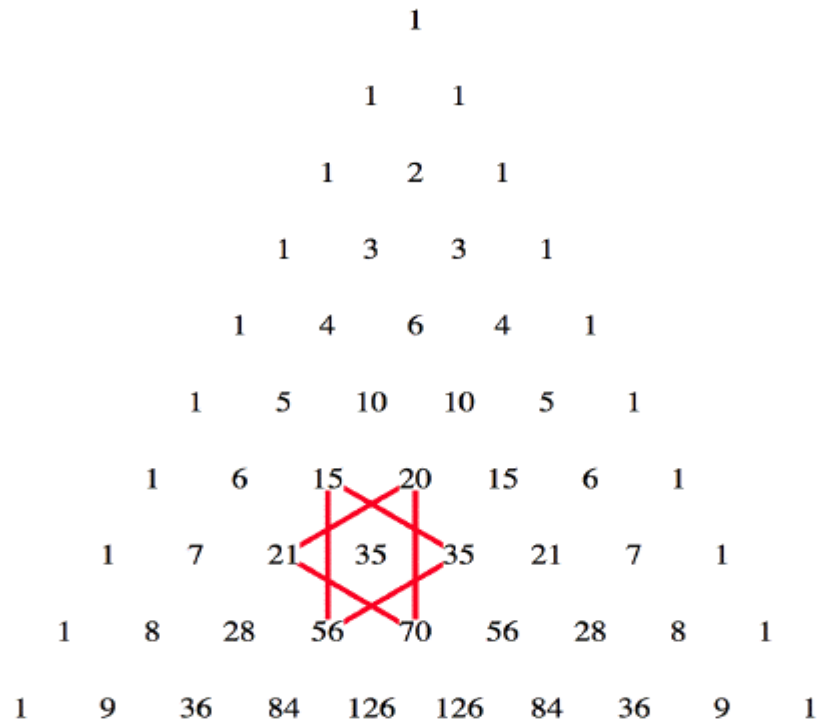


המתמטיקה של מגן דוד

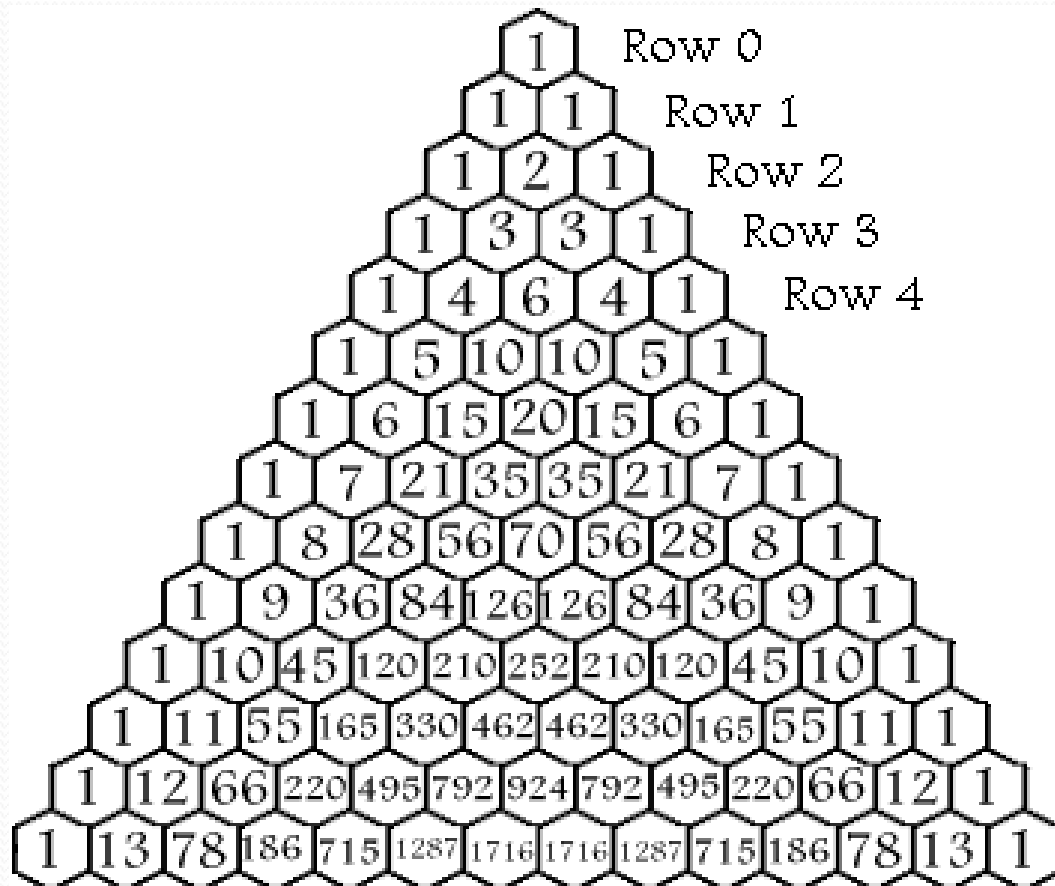


המתמטיקה של מגן דוד

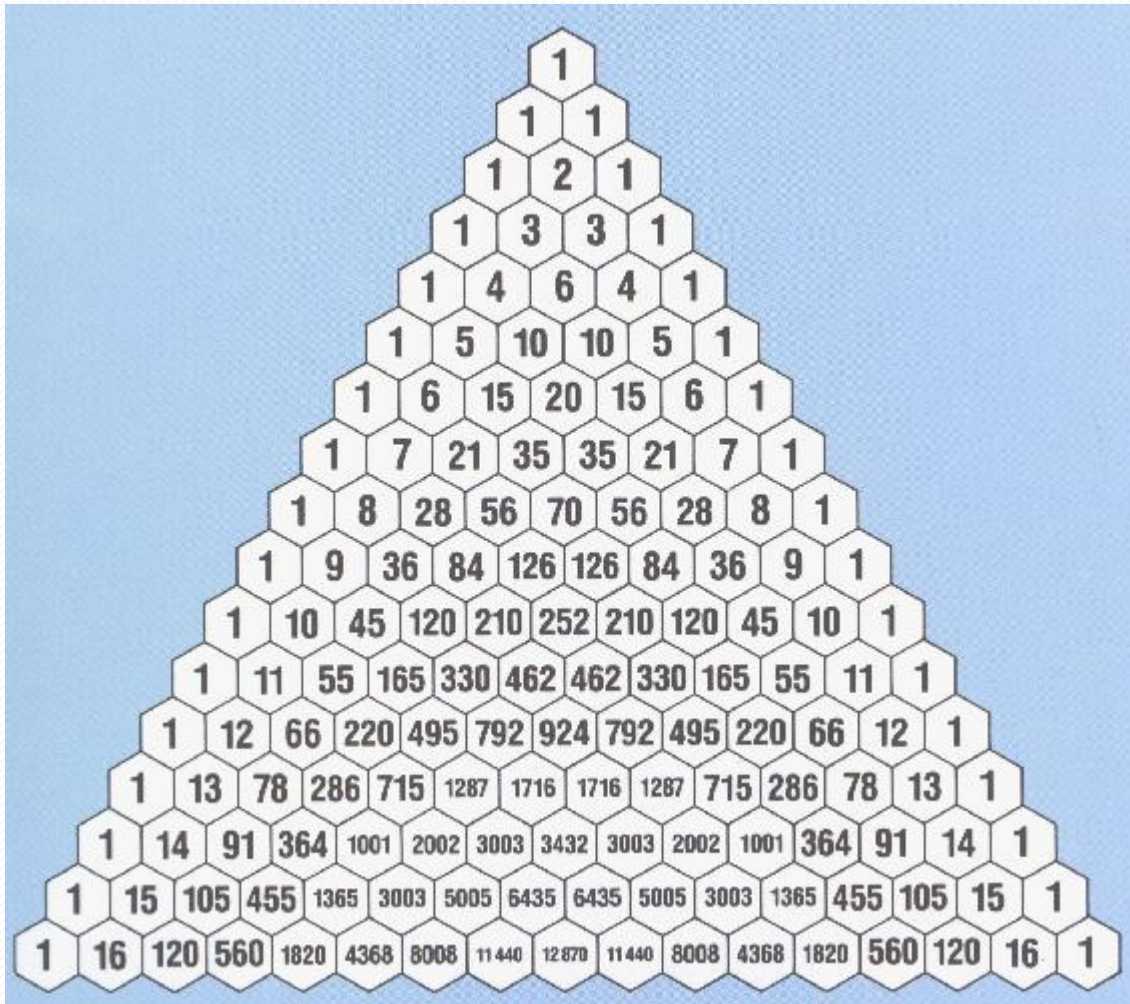
$$21 \times 70 \times 20 = 56 \times 35 \times 15$$



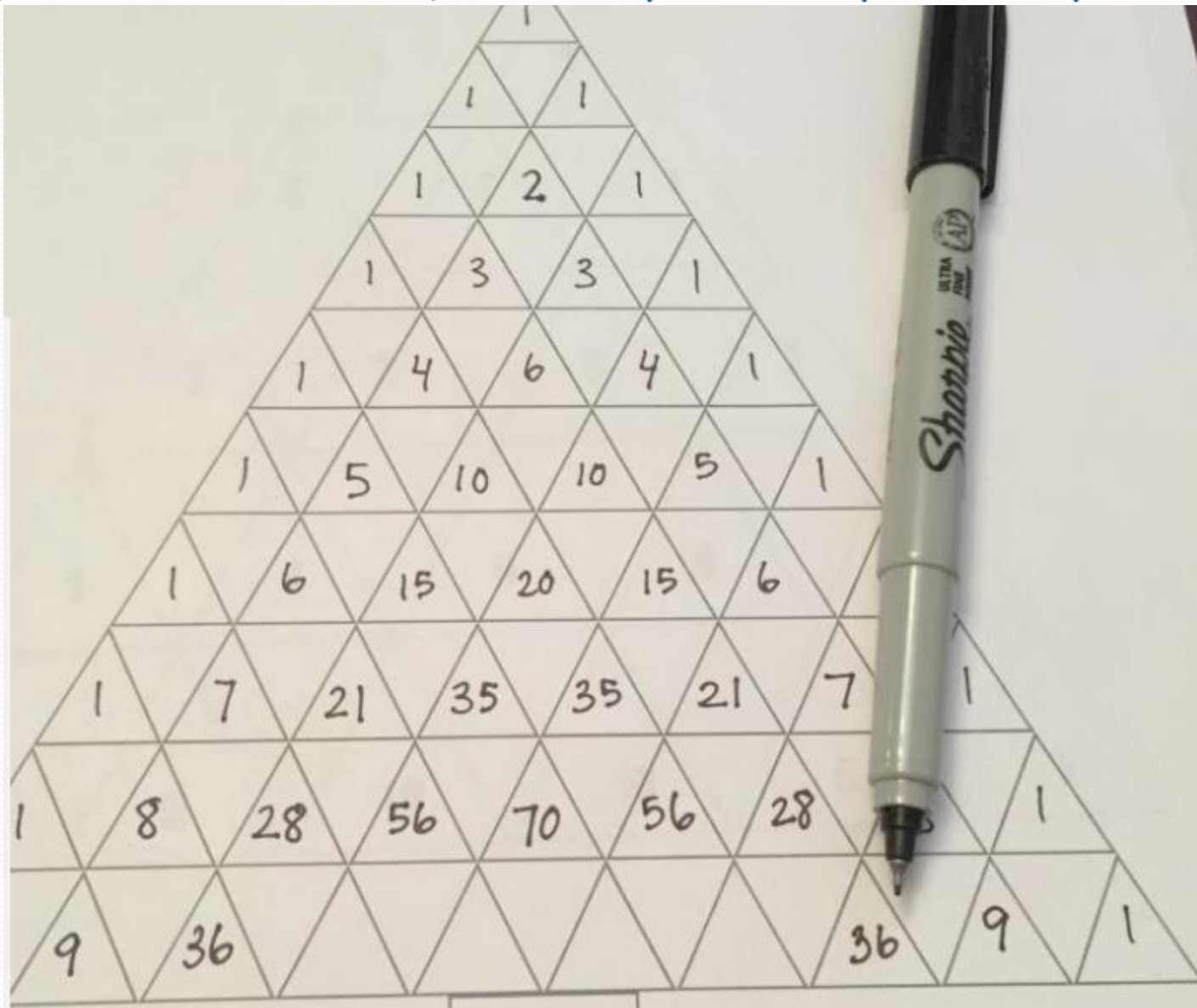
המתמטיקה של מגן דוד



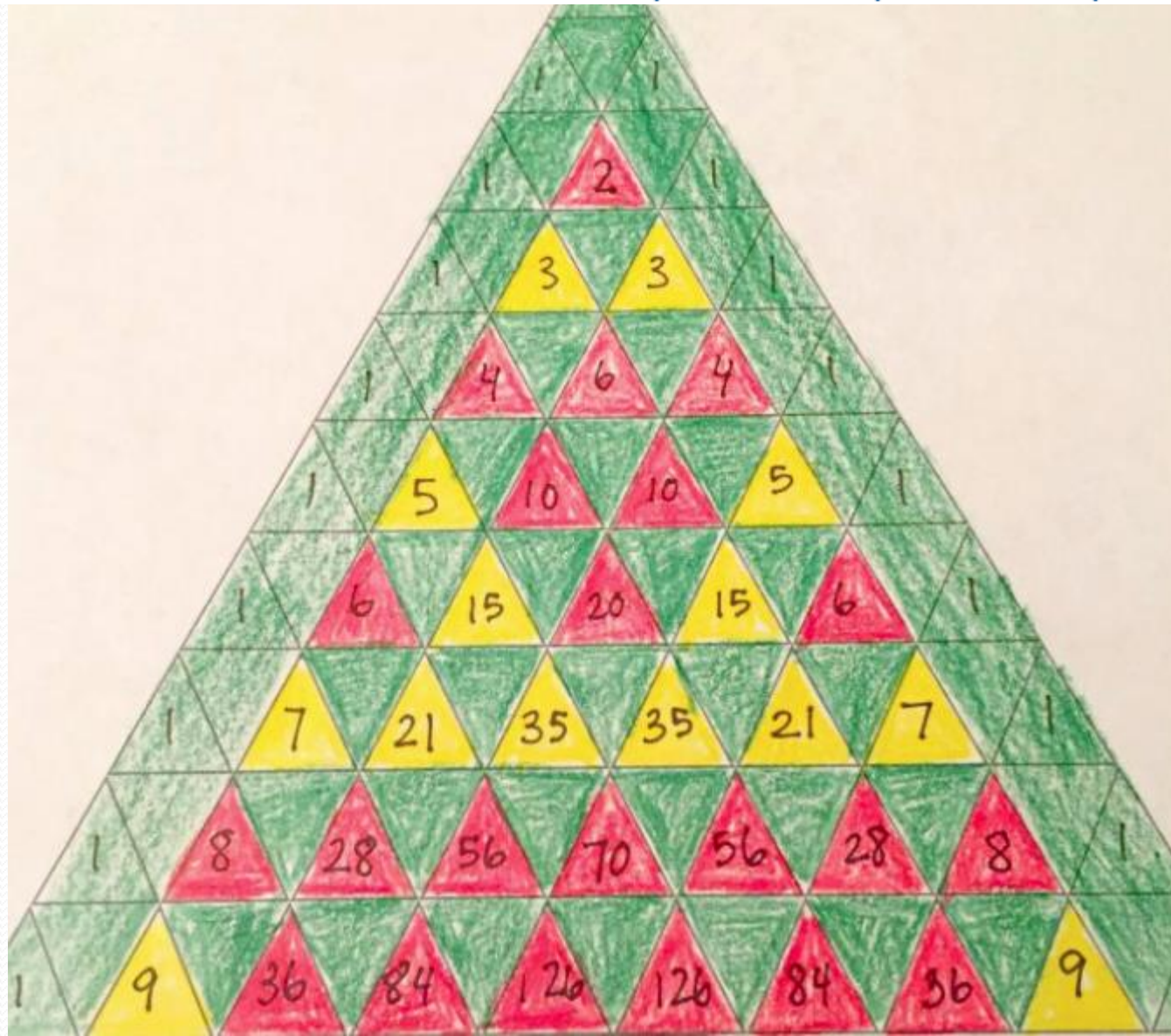
המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד



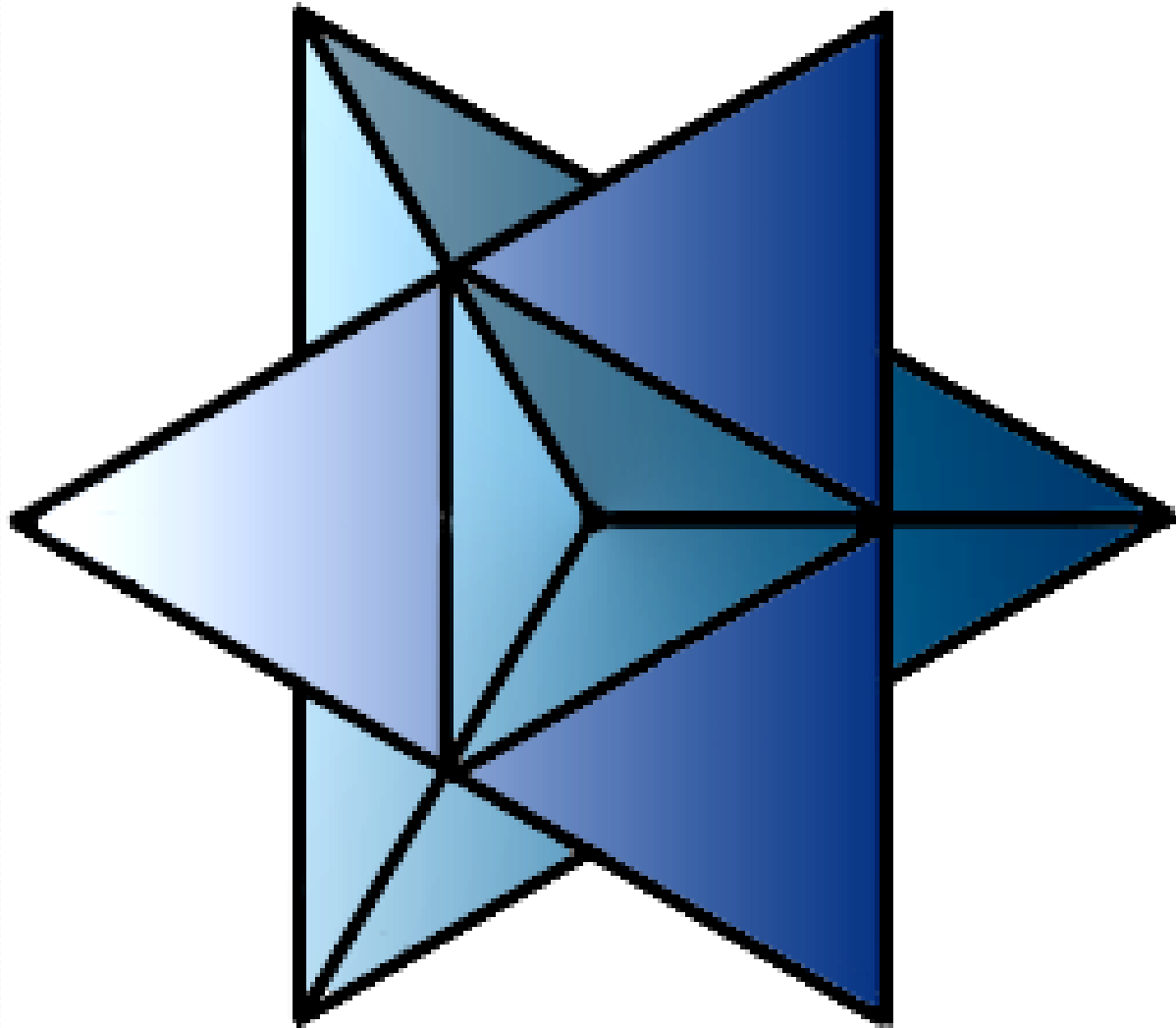
המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד

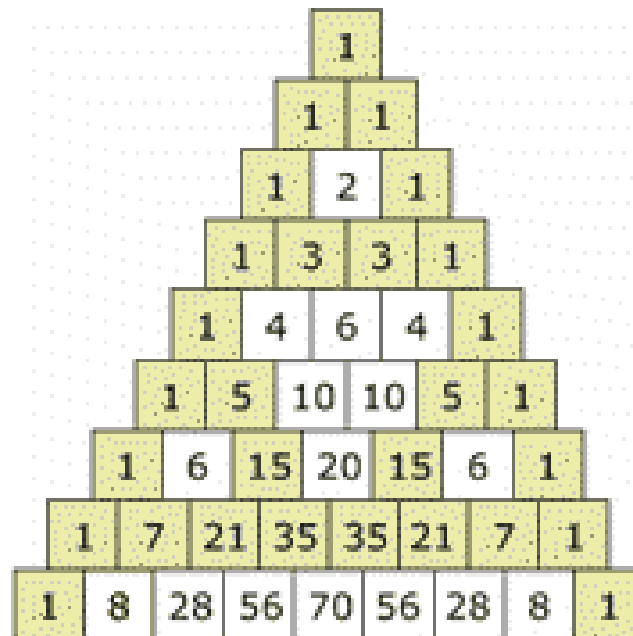


המתמטיקה של מגן דוד

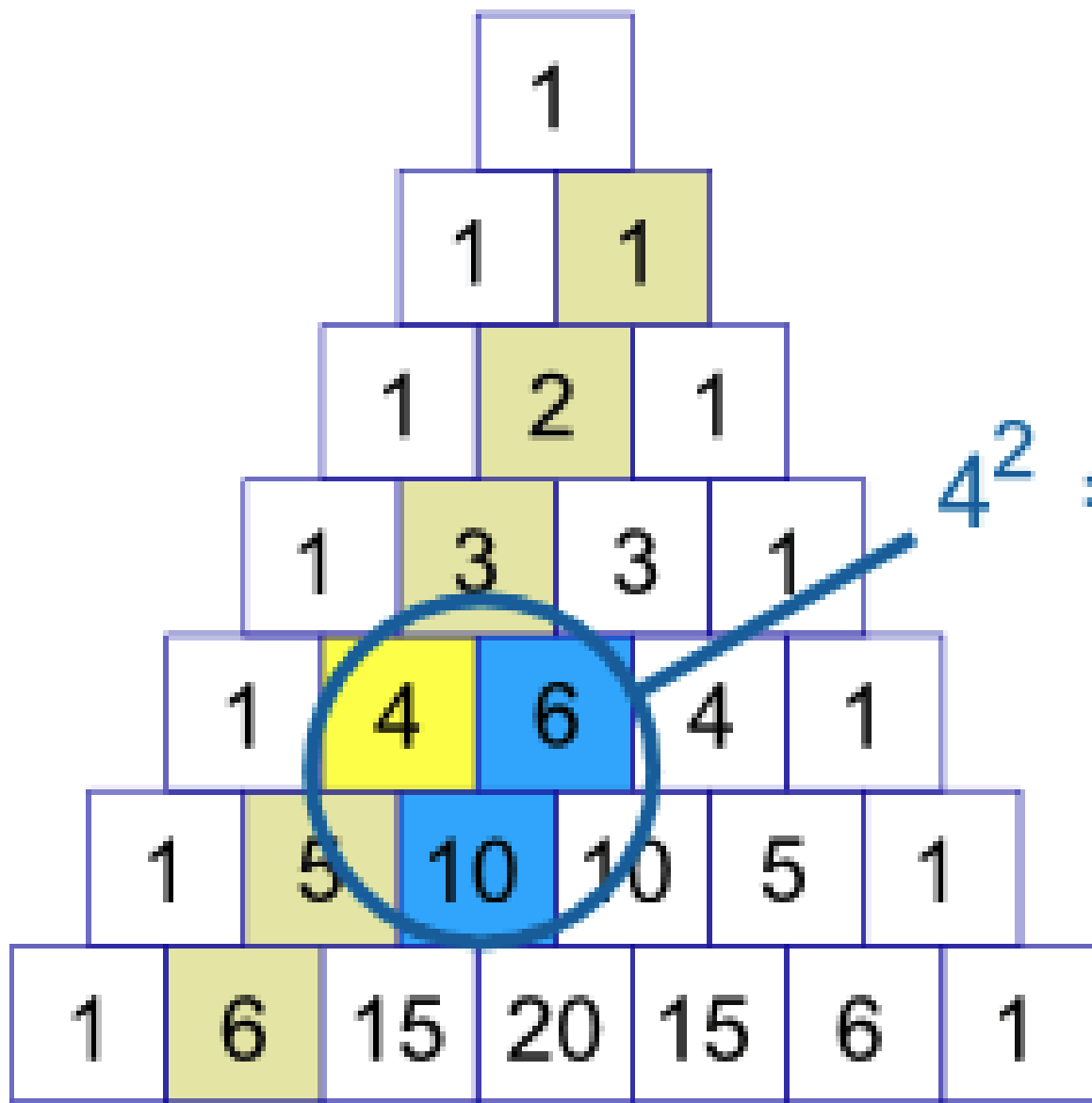


המתמטיקה של מגן דוד

זוגי ואי זוגי

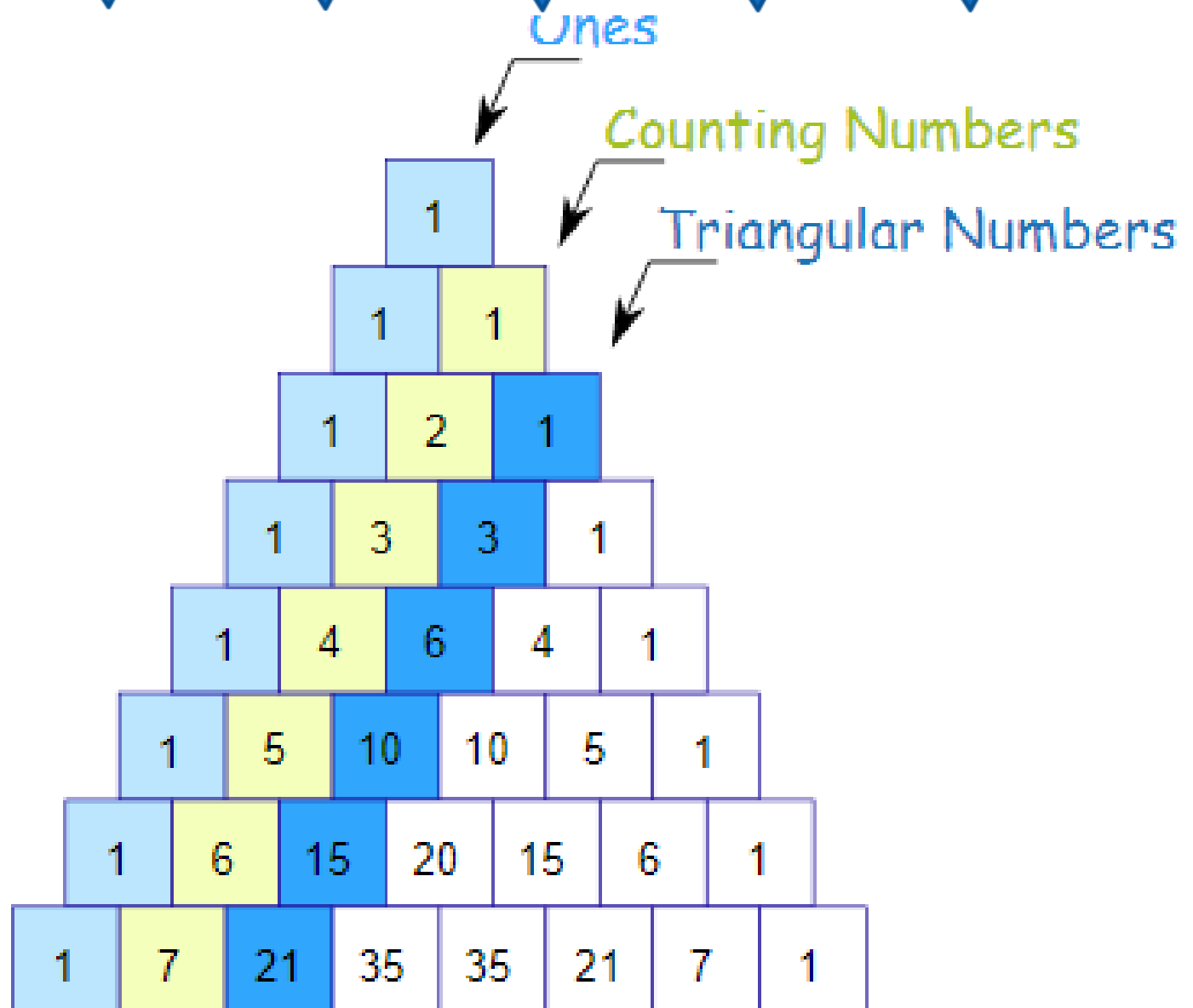


המתמטיקה של מג דוד



$$4^2 = 6 + 10$$

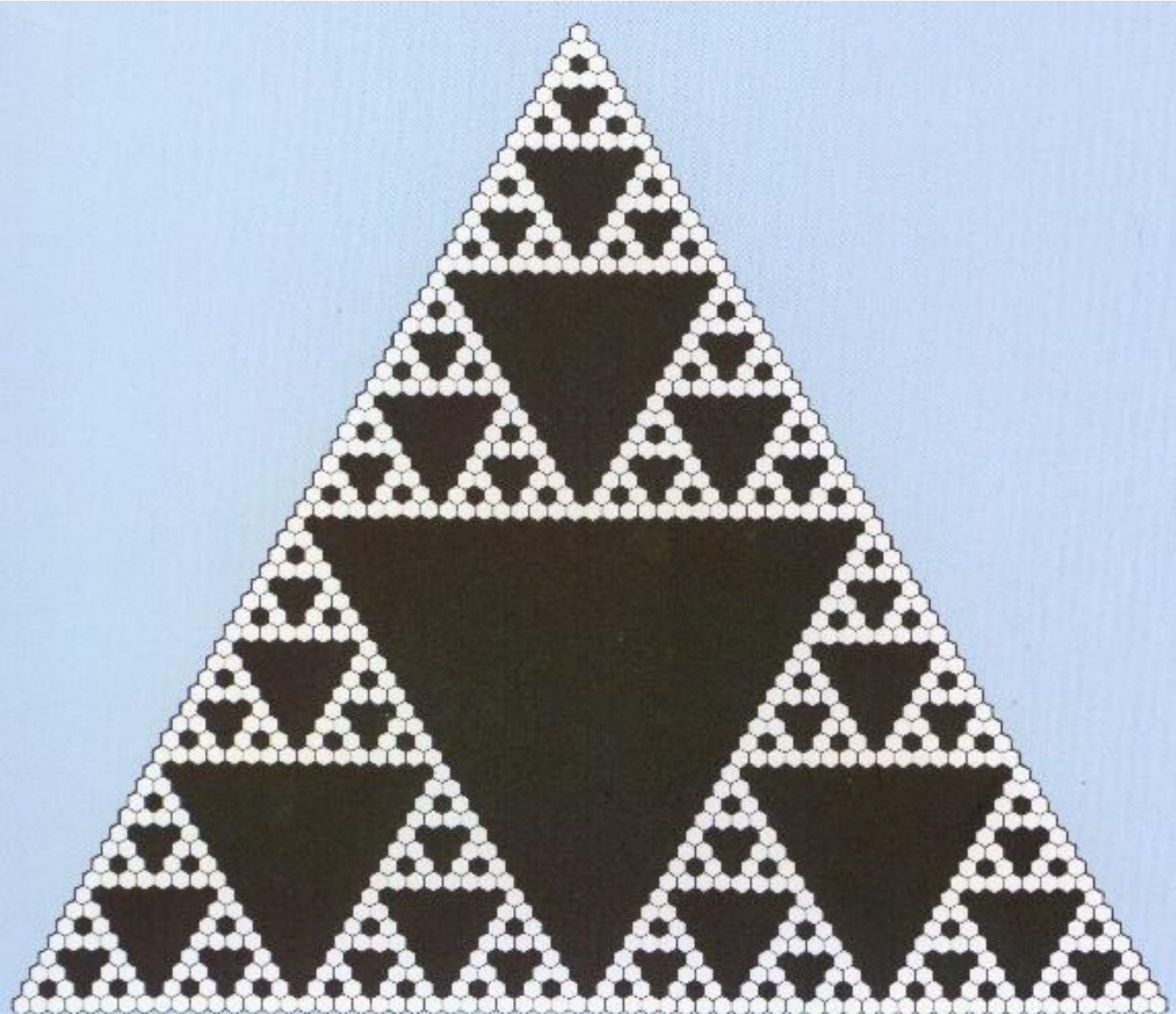
המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד



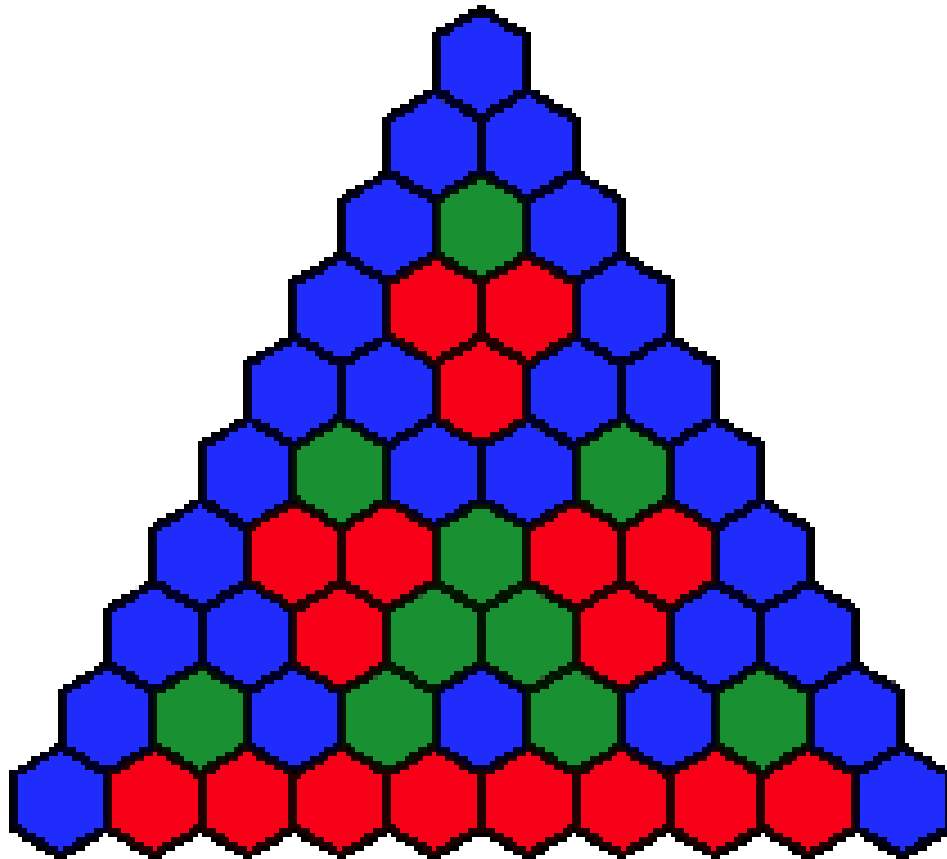
המתמטיקה של מגן דוד



- צביעת
- זוגיים
- ואי זוגיים
- בשני צבעים שונים

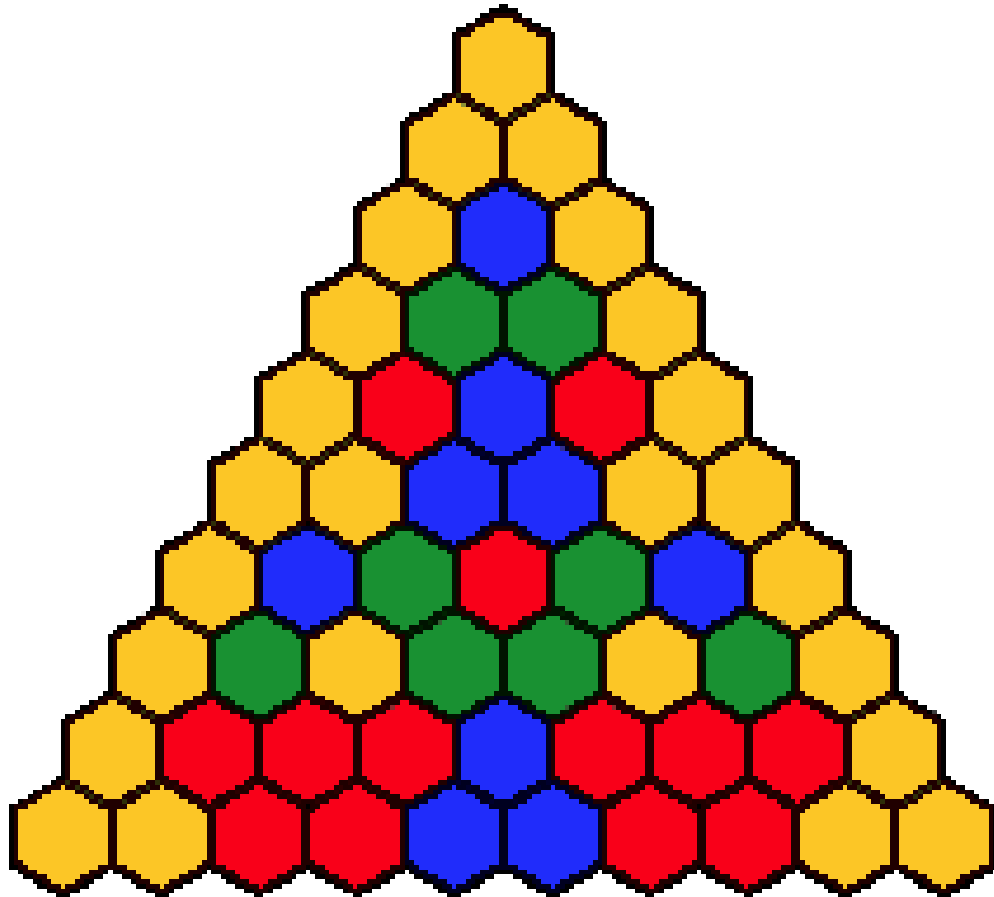
המתמטיקה של מגן דוד

כפולות של 3 – אדום, חילוק ב 3 עם שארית 1 בירוק,
וחילוק ב 3 עם שארית 2 בכחול.



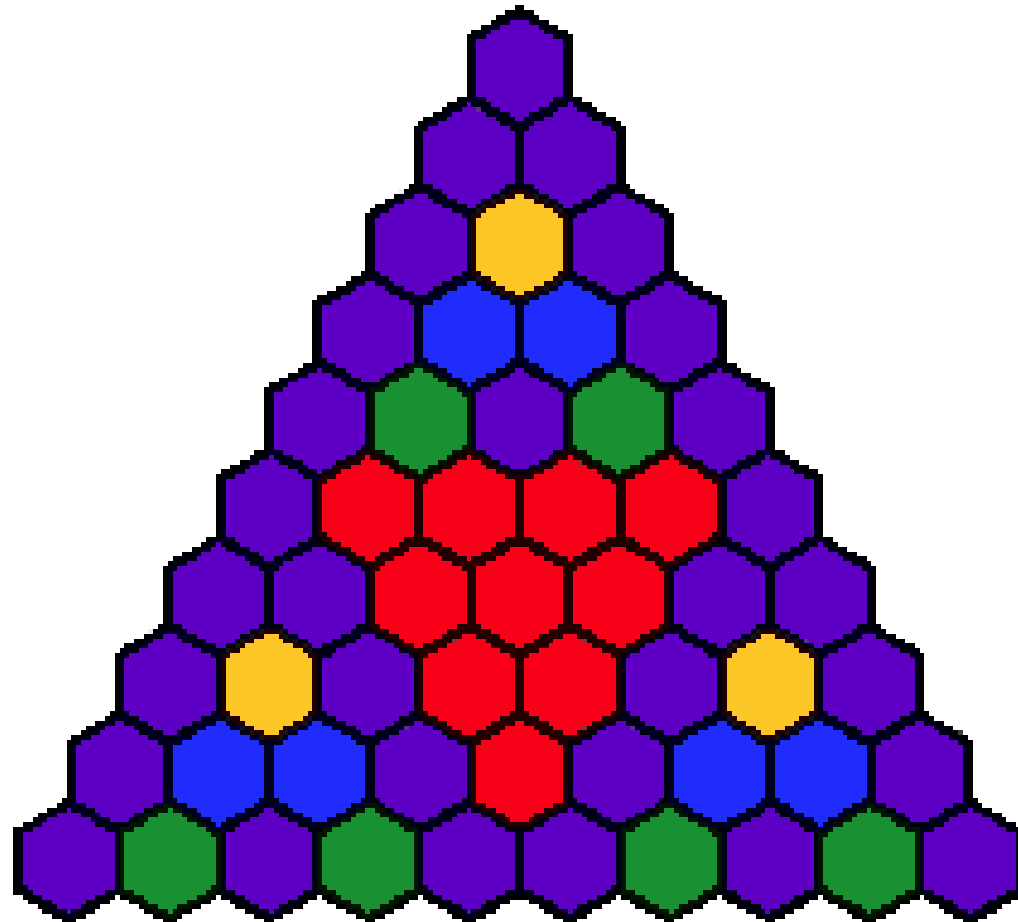
המתמטיקה של מגן דוד

כפולות של 4 וכפולות של 4 עם שארית, 1,2,3

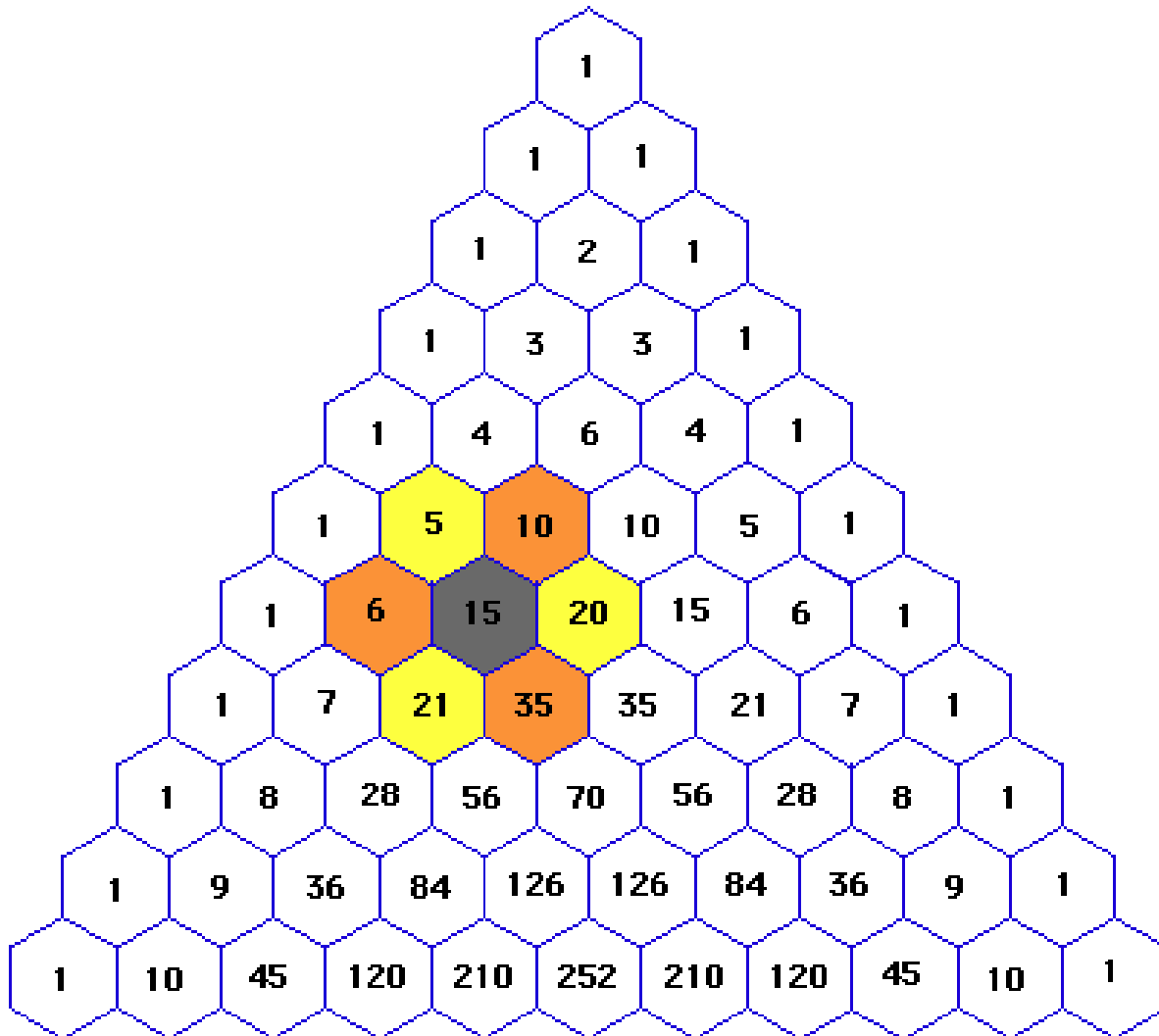


המתמטיקה של מגן דוד

כפולות של 5, וכפולות של 5 עם שאריות 1,2,3,4

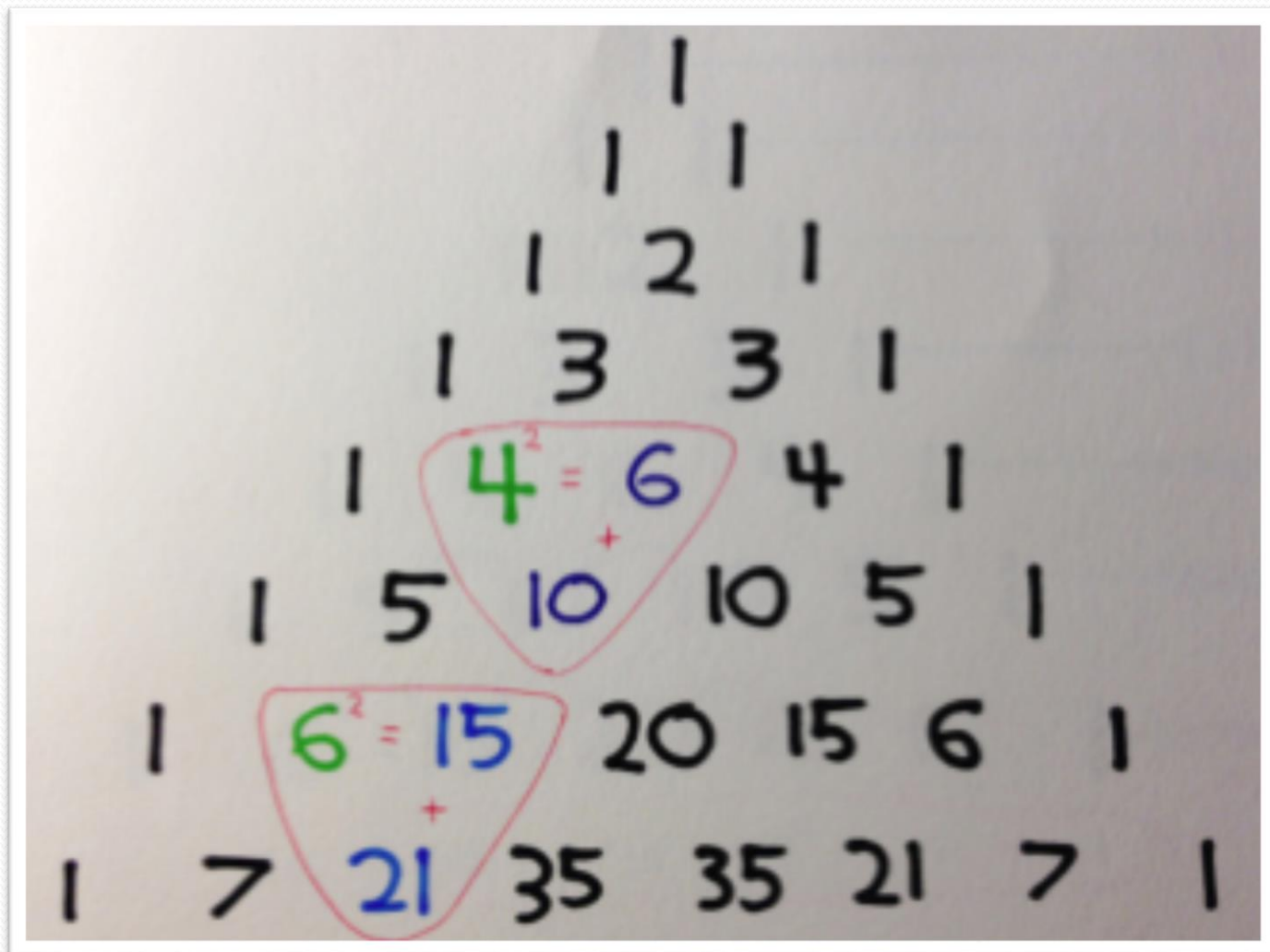


המתמטיקה של מג דוד

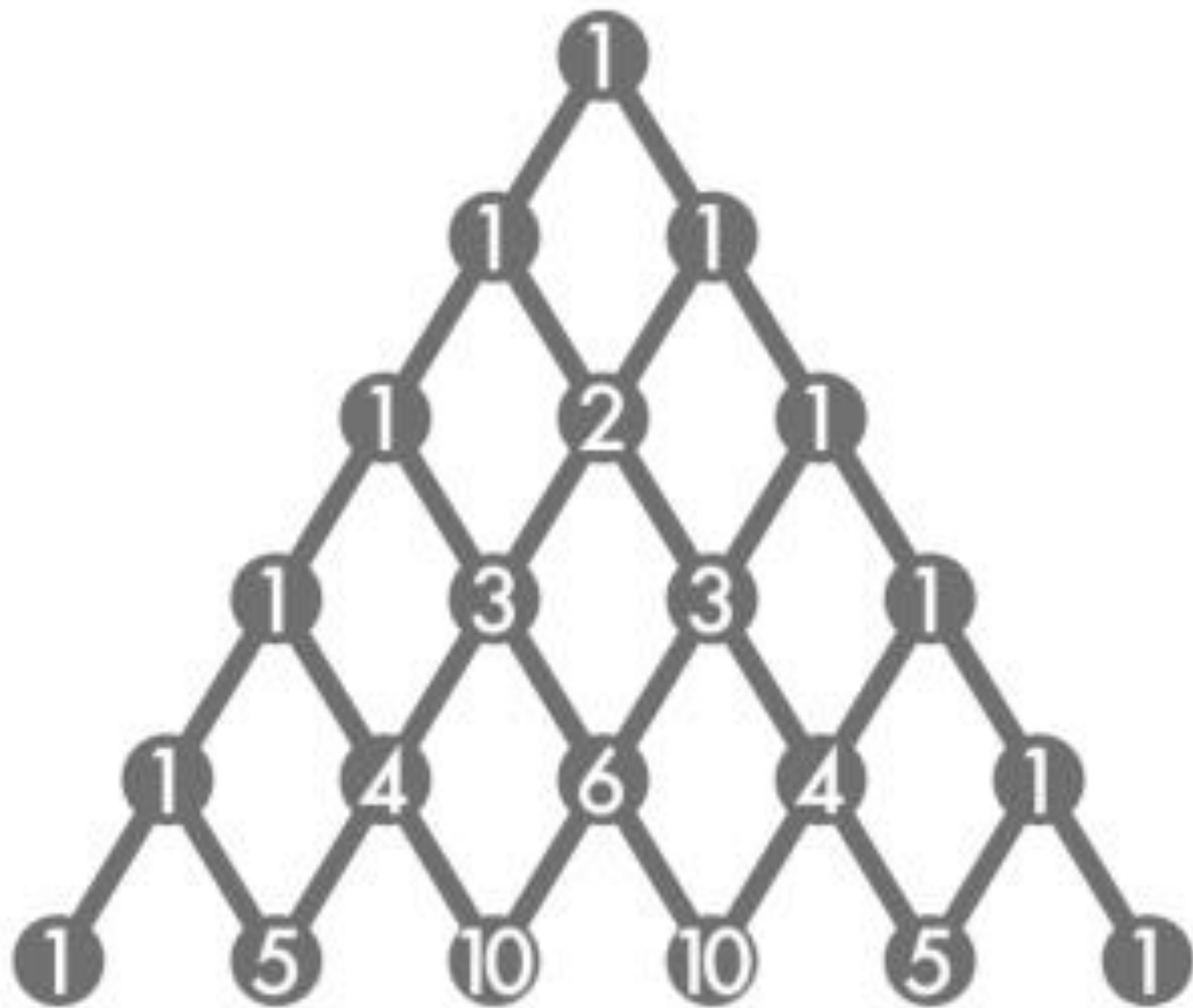


- עלי פסקל
- $=6 \times 10 \times 35 =$
- 2100

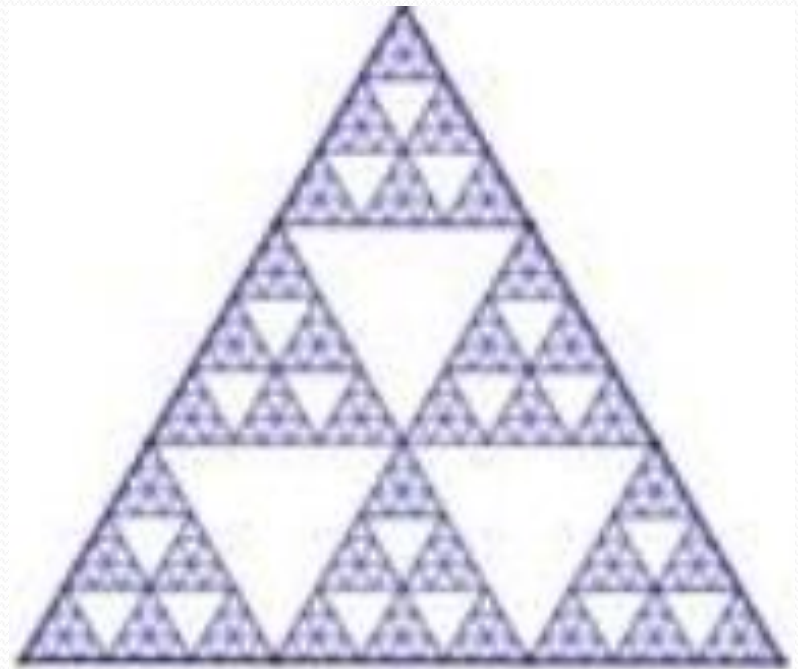
המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד

$$45 = \frac{9 \times (9+1)}{2}$$



המתמטיקה של מגן דוד



המתמטיקה של מגן דוד

- www.origametria.co.il
- <https://www.youtube.com/watch?v=YUqHdxxdbyM>
- <https://meangreenmath.com/tag/pascals-triangle>
- <https://www.youtube.com/watch?v=e-FdkHrPvQc>
- <http://www.shodor.org/interactivate/activities/ColoringMultiples/>



המתמטיקה של מגן דוד



תכנית אוריגאמטריה

הוראת הגאומטריה באמצעות אמנות האוריגאמי

www.origametria.co.il



המרכז
הישראלי
לאוריגאמי | Israeli
Origami
Center