

computers מחשבים



תגלית הזהב: המתמטיקה שמאחורי הגבישים

דניאל שכטמן, חתן פרס נובל לכימיה, הוא חוקר ששווה זהב: בקאוזי-גבישים שגילה מתקיים "חיתוך הזהב" המפורסם שמצית את דמיונם של מתמטיקאים ואמנים וקיים גם בטבע. פרופ' מריו ליביו מפנה את תשומת לבכם לסימטריה שבתוך הגביש פרופ' מריו ליביו

שמחתי מאוד לשמוע הבוקר כי פרופ' דני שכטמן זכה בפרס הנובל לכימיה לשנת 2011. דני היה בעבר קולגה שלי בטכניון וגם בספרי "חיתוך הזהב" תיארתי את מהות הגילוי שלו ואת הזיקה שלו ל**חיתוך הזהב** המפורסם.

פרס נובל לזן שכטמן - כותרות אחרונות ב-ynet:

[נגד הזרם: מה גילה חתן פרס נובל דן שכטמן?](#)

[שכטמן: יום גדול למדע, לוקח את הפרס בקלות](#)

בעיקרון, כל פועל בניין ידע לספר כי קל לרצף משטח עם אריחים מרובעים, משולשים או משושים, אולם בלתי אפשרי לרצף שטח גדול עם מחומשים. לא משנה כמה תתאמצו לעשות זאת, עדיין ישארו רווחים.

יופי במדע

סימטריה: כשמתמטיקה משתקפת בטבע / רן לוי

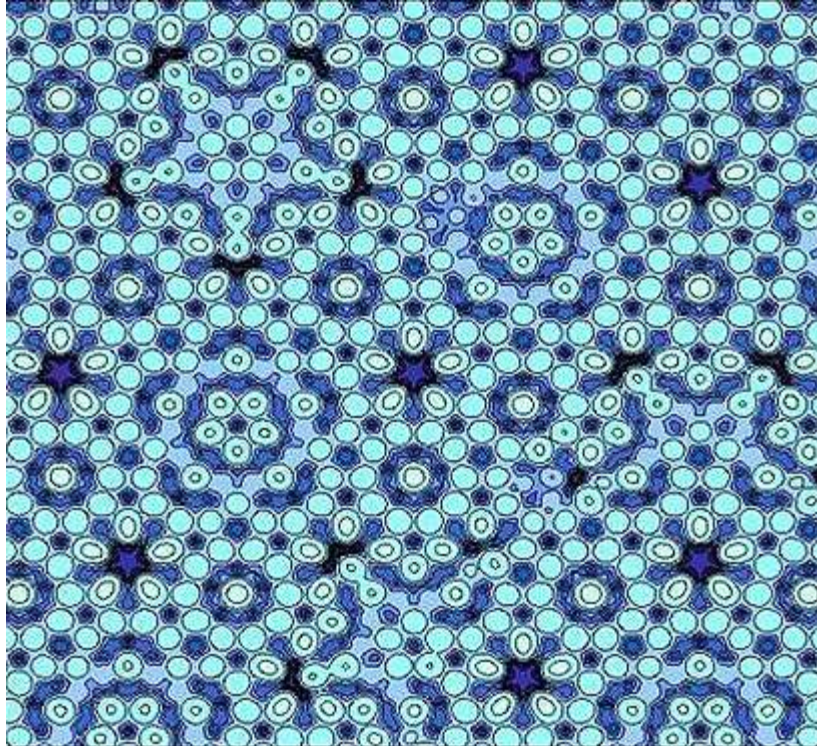
ספרו של מרכוס דו סוטוי, "סימטריה", מגלה כי התופעה המתמטית נמצאת בכל מקום. הוא מעניק לנו הצצה להופעותיה השונות של הסימטריה בטבע ולעולמם האישי של מתמטיקאים, אולם לעיתים הוא עלול להיות מסובך מידי עבור הקורא החובב

[לכתבה המלאה](#)

לכן, חוקרי גבישים חשבו במשך זמן רב כי אין שום ריצוף של משטח גדול שיכול להיעשות על ידי אריחים בעלי סימטריה מחומשת כלומר, צורות שניתן לסובב אותן ב-72 מעלות (חמישית של 360) והן אינן משתנות.

בנקודה זו בדיוק שכטמן ועמיתיו הפתיעו את העולם. ב-1982 גילה שכטמן כי גבישים של סגסוגת אלומיניום ומנגן הם בעלי סימטריה מחומשת השומרת על הסדר לטווח ארוך.

רעיון זה הדהים את מדעני הקריסטלוגרפיה, כאילו היו קבוצה של זואולוגים שגילתה זן של כלבים בעלי חמש רגליים.



סימטריה לא שגרתית (צילום: AMES lab., US Department of Energy cc)

כפי שהתברר בהמשך, קוואזי גבישים אלו (כך נקראו הגבישים בעקבות הגילוי. פירוש השם: גבישים כמו מחזוריים) קשורים בקשר אינטימי עם יחס הזהב. יחס זה הוא מספר אי-רציונלי שמתחיל ב-1.618.

כך למשל, אם לוקחים כוכב מחומש, היחס של כל אחת מצלעות המשולשים הקטנים שבקודקודיו לבסיס המשולש שווה לחיתוך הזהב. באופן דומה, היחס בין אלכסון המחומש לצלעותיו שווה גם כן ליחס הזהב.

במילים אחרות, חיתוך הזהב מופיע בכל פעם שקיימת סימטריה מחומשת. יחס זה מופיע גם בטבע, למשל בסידור העלים סביב הגבעול של צמחים מסוימים וגם בעבודות אומנותיות וארכיטקטוניות מפורסמות.



חיתוך הזהב: "הסקרמנט של הסעודה האחרונה" לדאלי

במקרה של קוואזי-גבישים, ניתן להבין את הופעתו הפתאומית של יחס הזהב במבנה של צבירי האטומים שחולקים חלק מן האטומים עם שכניהם ויוצרים סימטריה מחומשת.

עבודתו של פרופ' שכטמן הראתה כי בנוסף למוצקים בעלי מבנה גבישי ברור ומחזורי (למשל הגבישים של מלח שולחן) או חומרים אחרים אמורפיים כמו זכוכית, קיימים גם גבישים הנמצאים "באמצע" – אלו הקוואזי גבישים.

אני שולח לך ברכות מכל הלב על הזכייה!

פרופ' מריו ליביו הוא אסטרופיזיקאי בכיר במכון טלסקופ החלל ומחבר הספר "חיתוך הזהב" בהוצאת אריה ניר.

תרגם מאנגלית: שי זמיר

תגיות: מתמטיקה | דן שכטמן | כימיה | פרס נובל לכימיה
[חזרה](#)