גיליון התגליות

דוגמת עיצוב ממחקרים היסטוריים, על בסיס תקצירים וקטעי מקור. זה אינו גיליון שבועי עדכני.

Physical Review Letters
2016-02-11

כשהמרחב־זמן רעד

01

פיזיקה

איך נראית התנגשות שאי אפשר לצלם באור רגיל? בספטמבר 2015 קלטו שני גלאי LIGO אות קצר שהתאים לסחרור של שני חורים שחורים זה סביב זה, להתמזגותם ולתנודות של החור השחור שנוצר. הגלים שהגיעו אל הגלאים היו שינויים זעירים במרחב ובזמן, מן הסוג שתורת היחסות הכללית חזתה. החוקרים השוו את צורת האות לחישובים של התהליך ומצאו התאמה שאפשרה להם גם לאמוד את תכונות המשתתפים: שני חורים שחורים שמסותיהם היו בקירוב 36 ו־29 מסות שמש, וחור שחור סופי שמסתו כ־62 מסות שמש. ההפרש מייצג אנרגיה שנפלטה בגלי כבידה, המחשה עוצמתית לקשר בין מסה לאנרגיה. המאמר, שפורסם ב־2016, דיווח על הגילוי הישיר הראשון של גלי כבידה ועל התצפית הראשונה בהתמזגות של זוג חורים שחורים. כך נפתח ערוץ תצפית נוסף לצד האור: לא רק היכן נמצא עצם ומה הוא פולט, אלא גם איך מערכת מסיבית משתנה ברגעים הדרמטיים ביותר שלה. המסות והמרחק הם אומדנים בעלי טווחי אי־ודאות; הם מתארים את האירוע שנצפה ואינם מייצגים את כלל החורים השחורים.

לקריאת ה־Abstract

https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.116.061102

Nature
2021-07-15



02

ביולוגיה תאית
ומולקולרית

מרצף חלבון לצורה תלת־ממדית

בתוך כל תא יש חלבונים שמבנה הפיתולים שלהם קשור באופן הדוק למה שהם מסוגלים לעשות. קל יחסית לכתוב את רצף חומצות האמינו שלהם כרשימת אותיות; קשה הרבה יותר לדעת איזו צורה תלת־ממדית תתקבל ממנו. במשך שנים רבות הפער הזה עמד במרכז אתגר גדול בביולוגיה. במאמר מ־2021 הציגו מפתחי AlphaFold מערכת למידה עמוקה שהצליחה לחזות מבני חלבונים ברמת דיוק גבוהה. המבחן המרכזי היה CASP14, תחרות הערכה שבה המשתתפים מתבקשים לחזות מבנים שנפתרו בניסוי אך טרם נחשפו להם. זו בדיקה חשובה במיוחד: התחזית נבחנת מול תשובה שלא הייתה זמינה למערכת בזמן המבחן. ברבים מהמקרים הגיעו התחזיות לרמת התאמה שהתחרתה במבנים הניסיוניים, וקירבו את המידע שברצף אל המרחב שבו החלבון פועל. המשמעות לחוקר היא נקודת פתיחה עשירה יותר לשאלות על מנגנון, על הבדלים בין חלבונים ועל ניסויים שכדאי לתכנן. זהו הישג בחיזוי מבנה, עם דיוק המשתנה בין חלבונים ואזורים בתוכם; תחזית כזו אינה מדידה ישירה של כל חלבון, תיאור מלא של פעולתו או הוכחה לתועלת רפואית.

לקריאת ה־Abstract

https://www.nature.com/articles/s41586-021-03819-2

Combinatorial Theory
2024-06-30



03

מתמטיקה

אריח אחד, בלי דפוס שחוזר על עצמו

דמיינו אריח יחיד שממנו מרצפים רצפה גדולה ככל שרוצים. בריצוף מוכר אפשר בדרך כלל למצוא קטע בסיסי שחוזר שוב ושוב; במחקר הזה עצם צורת האריח מונעת חזרה מחזורית כזו בכל המישור. החוקרים הציגו משפחה של מצולעים המסוגלים לכסות מישור בלי רווחים ובלי חפיפות, ובכל זאת אינם מאפשרים ריצוף בעל מחזור קבוע של הזזה. הדוגמה שכונתה "כובע" הפכה בעיה מתמטית ותיקה למשהו שכמעט מתחשק להחזיק ביד ולסדר על שולחן. החידוש הוא לא רק ציור שנראה מגוון: צריך להראות שהצורה אכן יכולה לרצף מישור אינסופי, וגם להוכיח שאין דרך אחרת לסדר אותה שתיצור מחזוריות. לשם כך המאמר מחבר בין קבוצות גדולות יותר של אריחים, כללי בנייה היררכיים והוכחות גאומטריות וחישוביות. הפרט המפתיע הוא שהכלל המקומי, האופן שבו שתי חתיכות נפגשות, מסוגל להגביל את הסדר בכל קנה מידה. גרסת הכובע במאמר מאפשרת גם עותקי ראי; ההישג הוא אי־מחזוריות מתמטית, ולא טענה שהדגם אקראי או שכבר נמצאה לו תועלת הנדסית מסוימת.

לקריאת ה־Abstract

https://arxiv.org/abs/2303.10798



04

ארכאולוגיה

Nature
2019-05-01

לסת עתיקה מרמת טיבט

לפעמים פיסה אחת של עצם מרחיבה מפה שלמה של העבר האנושי. במחקר מ־2019 נבחנה לסת שנמצאה במערת באישיה קרסט ברמת טיבט, סמוך לשיאהה שבסין. החוקרים השתמשו בחלבונים עתיקים כדי לשייך אותה לדניסובנים, קבוצת קרובי אדם קדומים שהעדויות הישירות עליה היו אז מצומצמות מאוד. כך התקבלה עדות גופנית לנוכחותם גם מחוץ לאזור אלטאי שבסיביר. לתמונה נוספה שאלת הזמן: קרום הקרבונט שנצמד למאובן תוארך בשיטת אורניום־סדרה, והצביע על גיל מינימלי של 160 אלף שנה. המילה "מינימלי" מהותית כאן, משום שהבדיקה מתארכת את החומר שנצמד ללסת ולא מודדת ישירות את מועד מותו של בעליה. גם המיקום מושך תשומת לב: זו עדות להתיישבות של אוכלוסיות אדם קדומות בסביבה הגבוהה ודלת החמצן של הרמה, הרבה לפני הגעת האדם המודרני לאזור. הממצא מרחיב את האפשרות להבין מי חי היכן, אבל לסת אחת אינה מספקת לבדה מפה מלאה של האוכלוסייה, מסלולי הנדידה או מנגנוני ההסתגלות שלה.

לקריאת ה־Abstract

https://www.nature.com/articles/s41586-019-1139-x



05

תקשורת ומדיה

Science
2018-03-09

למה סיפור שגוי יכול להתפשט מהר יותר?

מה גורם לסיפור אחד לחצות את הרשת במהירות, בזמן שסיפור אחר כמעט אינו יוצא ממעגל הקוראים הראשון? מחקר שפורסם ב־2018 בחן את התפשטותן של ידיעות ב־Twitter בשנים 2006–2017. מאגר הנתונים כלל כ־126 אלף סיפורים שהופצו יותר מ־4.5 מיליון פעמים בידי כשלושה מיליון אנשים; הסיווג לאמת ולשקר נשען על שישה ארגוני בדיקת עובדות עצמאיים. החוקרים השוו לא רק מהירות, אלא גם עד כמה רחוק, עמוק ורחב הגיעו שרשראות ההפצה. בתמונה שהתקבלה, סיפורים שסווגו כשגויים התפשטו בנתונים שנבדקו רחוק ומהר יותר, והפער בלט במיוחד בתוכן פוליטי. זווית מסקרנת נוספת הייתה מידת החידוש: הידיעות השגויות היו לרוב מפתיעות יותר ביחס למה שכבר נראה ברשת. התגובות אליהן כללו יותר ביטויים של פחד, גועל והפתעה, ואילו ידיעות נכונות נקשרו לדפוס רגשי אחר. גם הבדיקה של חשבונות אוטומטיים הוסיפה מורכבות: הם האיצו את שני סוגי התוכן בשיעור דומה, ולכן לא סיפקו לבדם הסבר לפער שנצפה. זהו מחקר תצפיתי בפלטפורמה ובתקופה מוגדרות; הוא אינו מוכיח שהפתעה לבדה גורמת לשיתוף, או שכל סיפור שגוי יצליח יותר מכל סיפור נכון.

לקריאת ה־Abstract

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29590045/