

# Chân dung các chủ nhân CỦA “GIẢI NOBEL TOÁN HỌC” 2022

## ■ Anh Thúy (Tổng hợp)

**C**hủ nhân của Huy chương Fields 2022 đã được Hội liên hiệp Toán học Quốc tế (IMU) vinh danh vào ngày 5/7/2022 vừa qua tại Helsinki, Phần Lan. Đó là 4 nhà toán học: giáo sư James Maynard (35 tuổi) tại Đại học Oxford, giáo sư Maryna Viazovska (37 tuổi) tại Đại học Bách khoa Liên bang Thụy Sĩ Lausanne, giáo sư Hugo Duminil-Copin (36 tuổi) tại Đại học Geneva và giáo sư June Huh (39 tuổi) tại Đại học Princeton.

### June Huh: Đưa những khái niệm của lý thuyết Hodge vào toán học tổ hợp

Đa số các nhà toán học hàng đầu đã khám phá và đam mê môn học này từ nhỏ. Họ cũng thường đạt thành tích xuất sắc trong những cuộc thi quốc tế. Tuy nhiên, thời học sinh, môn toán lại là điểm yếu của June Huh.

Huh chào đời tại California năm 1983, khi cha mẹ đang học sau đại học. Khi Huh khoảng 2 tuổi, gia đình chuyển đến Seoul, Hàn Quốc. Tại đây, cha ông dạy



Nhà toán học June Huh

môn thống kê còn mẹ dạy ngôn ngữ và văn học Nga.

Trường học từng là gánh nặng với Huh. Ông thích học nhưng không thể tập trung hay tiếp thu bất cứ thứ gì trong khung cảnh lớp học. Thay vào đó, ông thích tự đọc hơn. Ở trường tiểu học, ông đã đọc hết 10 tập của một bộ bách khoa toàn thư về sinh vật sống.

Huh cố gắng tránh môn toán bất cứ khi nào có thể. Cha ông từng thử dạy ông theo một cuốn sách bài tập, nhưng thay vì cố giải bài toán, ông sẽ chép đáp án ở mặt sau.

Năm 16 tuổi, khi đang học năm đầu trung học (kéo dài 3 năm ở Hàn Quốc), Huh quyết định bỏ học để viết thơ. Huh viết về thiên nhiên và những trải nghiệm của bản thân. Ông dự định hoàn thành kiệt tác của mình trong hai năm trước khi phải vào đại học. Nhưng điều đó đã không xảy ra.

Năm 2002, Huh vào Đại học Quốc gia Seoul nhưng vẫn cảm thấy mất phương

Huy chương Fields được đặt theo tên nhà toán học Canada John Charles Fields nhằm tôn vinh ông. Giải thưởng được trao cho 2, 3 hoặc 4 nhà toán học dưới 40 tuổi cứ 4 năm một lần, lần đầu tiên diễn ra vào năm 1936. Đến nay, tổng cộng có 64 nhà toán học đã nhận giải thưởng này. Đây là giải thưởng được coi là tương đương với Nobel trong lĩnh vực toán học. Việt Nam có GS Ngô Bảo Châu từng nhận giải này năm 2010.

hướng. Ông nảy ra ý định nhất thời là trở thành một cây bút khoa học và quyết định theo học chuyên ngành thiên văn và vật lý. Nhưng ông thường xuyên trốn học, thậm chí phải học lại vài môn.

Năm cuối đại học, Huh tình cờ bén duyên lại với môn toán. Khi đó, Heisuke Hironaka, nhà toán học Nhật Bản từng đoạt Huy chương Fields năm 1970, trở thành giáo sư thỉnh giảng tại Đại học Quốc gia Seoul. Hironaka dạy một khóa về hình học đại số, và Huh nghĩ rằng mình có thể viết bài về Hironaka nên đã tham gia khóa học. Ban đầu, khóa học thu hút hơn 100 sinh viên. Hầu hết nhanh chóng thấy khó hiểu và bỏ lớp, cuối cùng chỉ còn lại 5 người, trong đó có Huh. Kết thúc mỗi buổi học Huh thường ở lại trò chuyện cùng Tiến sĩ và 2 người dùng cơm trưa cùng nhau. Nhờ những cuộc trò chuyện đó, thầy Hironaka đã trở thành cầu nối giữa Huh và toán học. Huh tốt nghiệp và bắt đầu học thạc sĩ với giáo sư Hironaka. Năm 2009, ông nộp đơn vào khoảng 10 trường đào tạo sau đại học ở Mỹ để học tiến sĩ, tuy nhiên, tất cả các trường đều từ chối, ngoại trừ Đại học Illinois Urbana-Champaign.

Tại Illinois, ông bắt đầu nghiên cứu toán tổ hợp, lĩnh vực toán học liên quan đến những cách bố trí vật thể. Ví dụ, có một hình tam giác, với một số lượng màu nhất định, có bao nhiêu cách để tô màu các đỉnh sao cho hai đỉnh của một cạnh không cùng màu?

Biểu thức toán học giúp đưa ra câu trả lời

được gọi là đa thức màu. Người ta có thể viết ra các đa thức màu phức tạp hơn cho những đối tượng hình học phức tạp. Sử dụng những công cụ khi làm việc cùng Hironaka, Huh đã chứng minh giả thuyết Read - giả thuyết mô tả tính chất toán học của các đa thức màu này.

Năm 2015, Huh cùng hai nhà nghiên cứu Eric Katz (Đại học Bang Ohio) và Karim Adiprasito (Đại học Hebrew) đã chứng minh giả thuyết Rota - giả thuyết liên quan đến các đối tượng tổ hợp trừu tượng hơn gọi là matroid thay vì tam giác hay các hình khác. Matroid có một bộ đa thức khác và mang những tính chất tương tự đa thức màu. Nghiên cứu của họ cũng kéo theo một mảnh ghép bí ẩn của hình học đại số gọi là lý thuyết Hodge, được đặt theo tên của nhà toán học người Anh William Vallance Douglas Hodge.

Năm 2022, Huy chương Fields gọi tên June Huh nhờ đưa những khái niệm của lý thuyết Hodge vào toán học tổ hợp, chứng minh giả thuyết Dowling - Wilson cho mạng hình học, chứng minh giả thuyết Heron - Rota - Welsh cho cấu trúc matroid, phát triển lý thuyết đa thức Lorentz và chứng minh giả thuyết Mason.

**Maryna Viazovska: 13 năm tìm kiếm “công thức kỳ diệu”**

Với “công thức kỳ diệu” về đóng gói hình cầu được tìm ra sau 13 năm nghiên cứu, giáo sư toán học Maryna Viazovska (Ukraine) trở thành người phụ nữ thứ hai trong lịch sử nhận giải thưởng danh giá này

Viazovska chào đời tại Kiev năm 1984, khi Ukraine vẫn còn thuộc Liên Xô. Bà là chị cả trong gia đình có 3 chị em gái. Cha của Viazovska là nhà hóa học làm việc tại nhà máy sản xuất máy bay Antonov



Nhà toán học Viazovska

còn mẹ là một kỹ sư.

Nhờ tài năng toán học, năm 1998, Viazovska bắt đầu theo học tại trường Kiev Natural Science Lyceum no. 145, ở quận Pechersk, Kiev. Đây là ngôi trường trường chuyên về toán, vật lý và khoa học máy tính và chỉ những học sinh rất xuất sắc mới được nhận.

Sau khi tốt nghiệp (năm 2001), Viazovska tiếp tục học toán tại Đại học Quốc gia Taras Shevchenko ở Kiev. Bà lấy bằng thạc sĩ ở Đại học Kaiserslautern (Đức) năm 2007 và bằng tiến sĩ ở Đại học Bonn (Đức) năm 2013. Từ năm 2018, bà là chủ nhiệm bộ môn lý thuyết số tại Đại học Bách khoa Liên bang Thụy Sĩ Lausanne (EPFL). Chồng của bà, Daniil Evtushinsky, cũng là nhà vật lý làm việc tại đây.

Viazovska giành được Huy chương Fields 2022 cho công trình về đóng gói hình cầu - điều khiển các nhà toán học đầu đầu suốt hàng trăm năm. Về cơ bản, vấn đề này liên quan đến việc làm thế nào để đặt các quả cầu vào thùng chứa một cách gọn gàng nhất.

Theo lời kể, câu hỏi đầu tiên là có thể nhét bao nhiêu quả đạn pháo vào một con tàu, Viazovska cho biết. Sau hàng trăm năm, các nhà toán học đã giải được bài toán trong không gian 3 chiều với việc xếp chúng thành kim tự tháp, giống như xếp những quả cam trong siêu thị.

Tuy nhiên, việc mở rộng lý thuyết ra các chiều khác trong toán học gặp nhiều thách thức. Viazovska nghiên

cứu vấn đề này từ năm 2003 đến năm 2016 và tìm ra một “công thức kỳ diệu” giúp giải quyết nó trong các chiều 8 và 24.

Peter Sarnak, giáo sư toán tại Viện Nghiên cứu Cao cấp Princeton (Mỹ), ca ngợi thành tựu của Viazovska: “Viazovska phát minh ra những công cụ bất ngờ và mới mẻ giúp bà ấy vượt qua các rào cản tự nhiên đã kìm hãm chúng ta nhiều năm”. “Maryna đã làm được một điều thực sự kỳ diệu. Ngay khi nghiên cứu được công bố, tất cả mọi người đều sùng sốt”, nhà toán học Henry Cohn tại Viện Công nghệ Massachusetts (MIT) chia sẻ.

### **Hugo Duminil-Copin: Sử dụng lý thuyết xác suất để giải quyết các vấn đề trong vật lý thống kê**

Hugo Duminil-Copin là một nhà toán học người Pháp chuyên về lý thuyết xác suất, và là giáo sư thường trực tại Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES) từ năm 2016. Sinh ngày 26/8/1985, Hugo Duminil-Copin gia nhập trường Ecole normale ở Paris sau hai năm học dự bị tại trường lycée Louis-le-Grand. Sau khi nhận bằng thạc sĩ từ Đại học Paris-Sud, nay là Đại học Paris-Saclay, anh lấy bằng tiến sĩ dưới sự giám sát của Stanislas Smirnov, là người từng đoạt huy chương Fields năm 2010, tại Đại học Geneva, nơi sau này anh trở thành nhà nghiên cứu sau tiến sĩ.

Năm 2013, anh trở thành Trợ lý Giáo sư tại Đại học Geneva, và là giáo sư tại đây từ năm 2014. Năm 2016, anh gia nhập IHES với tư cách là giáo sư chính thức. Kể từ năm 2017, anh là điều tra viên chính của Hội đồng Nghiên cứu Châu Âu - Tài trợ khởi đầu “Hành vi nghiêm trọng của các mô hình mạng (CriBLam)”, được tài trợ



Nhà toán học Hugo Duminil-Copin

bởi Horizon 2020, chương trình tài trợ nghiên cứu và đổi mới của Liên minh Châu Âu. Ông là thành viên của Phòng thí nghiệm Alexander Grothendieck, một đơn vị nghiên cứu chung CNRS (CNRS / IHES).

Công trình của Hugo Duminil-Copin tập trung vào nhánh toán học của vật lý thống kê. Ông sử dụng các ý tưởng từ lý thuyết xác suất để nghiên cứu hành vi quan trọng của các mô hình khác nhau trên mạng, chẳng hạn như Ising, Potts, lối đi tự tránh và các mô hình thấm dẫm. Các đối tượng toán học này mô tả một số hiện tượng vật lý (chẳng hạn như từ hóa, polyme, độ xốp của vật liệu...) bằng cách sắp xếp lại chúng thông qua quỹ đạo ngẫu nhiên, tập hợp hoặc đồ thị ngẫu nhiên.

Bằng cách sử dụng các kết nối mới giữa các mô hình này và bằng cách phát triển lý thuyết về sự thấm dẫm phụ thuộc, Hugo Duminil-Copin đã thu được các kết quả chính về các mô hình cổ điển này và sự chuyển pha của chúng, do đó nâng cao hiểu biết của chúng ta về các hiện tượng quan trọng trong vật lý thống kê ở trạng thái cân bằng.

Công trình đã mang về cho anh nhiều giải thưởng. Năm 2012, anh nhận được Giải thưởng Rollo Davidson, cùng với Vincent Beffara, và Giải thưởng Vacheron Constantin. Năm 2013, anh được trao giải Oberwolfach, trước khi nhận được “Giải thưởng sự nghiệp sớm” của

Hiệp hội Vật lý Toán học Quốc tế. Năm 2016, anh nhận được Giải thưởng của Hiệp hội Toán học Châu Âu và năm 2017, Quỹ Đột phá trao cho anh Giải thưởng Chân trời mới trong Toán học, dành riêng cho các nhà khoa học trẻ đặc biệt có triển vọng. Cùng năm, anh được trao Giải thưởng Grand Prix Jacques Herbrand của Viện Hàn lâm Khoa học Pháp và Giải thưởng Loève cho những nghiên cứu xuất sắc trong lĩnh vực xác suất toán học. Năm 2018, anh là một trong những diễn giả được mời của Đại hội các nhà toán học quốc tế được tổ chức tại Rio de Janeiro, Brazil. Được bầu chọn là thành viên của Academia Europaea vào năm 2019, anh nhận được giải thưởng Dobrushin cùng năm đó. Và năm nay là Huy chương Fields - giải thưởng danh giá mà bất kỳ nhà toán học nào cũng mơ ước.

Hugo Duminil-Copin cho biết: “Tôi rất vinh dự khi nhận được giải thưởng này, tôi muốn chia sẻ với nhiều cộng tác viên mà tôi có niềm vui và vinh dự được làm việc, cũng như với tất cả các thành viên trong nhóm của tôi. Với tư cách là giáo sư cố định tại IHES, tôi đã được hưởng lợi từ sự tự do và độc lập to lớn trong nghiên cứu của mình, đồng thời cộng tác với một số nhà khoa học xuất sắc nhất trong lĩnh vực của họ, trong toán học cũng như vật lý”.

### **James Maynard: Đóng góp cho lý thuyết số giải tích**

Giáo sư James Maynard (35 tuổi) tại Đại học Oxford là người trẻ nhất trong số 4 chủ nhân mới của Huy chương Fields 2022. Anh sinh ngày 10/6/1987 tại Chelmsford, hạt Essex, Anh. Những người khác trong gia đình đều theo các ngành

nhân văn, cha mẹ là giáo viên ngôn ngữ còn anh trai học lịch sử, riêng anh lại luôn đam mê toán học.

Khi Maynard lên 3 tuổi, một nữ điều dưỡng viên thăm hỏi sức khỏe đến nhà để đánh giá sự phát triển của anh. Khi người đánh giá giao cho Maynard nhiệm vụ phân loại hình dạng, anh cố ý xếp các hình theo một trật tự bất ngờ, sau đó giải thích cặn kẽ tại sao cách của mình lại thú vị hơn cách của bà. Khi người đánh giá hỏi con bò trong trang trại đồ chơi là động vật gì, anh thích thú trả lời đó là “cừu - cừu” và xem phản ứng của bà ấy - theo Gill Maynard, mẹ của James Maynard kể lại. Người đánh giá nói với mẹ của Maynard rằng anh là đứa trẻ thiếu kỷ luật.

Những tình huống tương tự tiếp tục xảy ra suốt thời đi học của Maynard. Có lần giáo viên vật lý áp dụng cách chấm điểm mà anh cho là kỳ quặc: Đáp án đúng mà không kèm theo lời giải hoặc đơn vị sẽ chỉ được 1/3 số điểm. Để chống đối, Maynard chỉ viết các đáp án. Toàn bộ đều đúng và anh được chấm 33%.

Với tính cách như vậy, có lẽ không ngạc nhiên khi vào năm 2013, khi vừa trở thành tiến sĩ ở tuổi 26, Maynard chỉ nhún vai lúc người cố vấn cảnh báo về vấn đề anh muốn theo đuổi - một trong những câu hỏi trọng tâm nhất về số nguyên tố.

“Tôi đại loại nói với Maynard là tôi hy vọng cậu không nghiên cứu vấn đề này toàn thời gian, vì tôi



Giáo sư James Maynard

thực sự tin rằng cậu sẽ thất bại””, Andrew Granville, cố vấn của Maynard tại Đại học Montreal, nhớ lại.

“Nhưng Maynard vẫn rất can đảm. Cậu ấy chỉ ngồi xuống và nói ‘Được rồi, để tôi thử ý tưởng này và xem nó sẽ đưa tôi tới đâu’”, Dimitris Koukoulopoulos, giáo sư tại Đại học Montreal, cho biết. Cuối cùng, ý tưởng đó đã dẫn Maynard đến với một định lý thúc đẩy cuộc đánh giá lại quy mô lớn về khoảng cách giữa các số nguyên tố, theo nhà toán học Ben Green tại Đại học Oxford.

Năm 2013, vừa tốt nghiệp trường sau đại học, Maynard đã giải quyết được một trong những vấn đề toán học trọng tâm và lâu đời nhất - khoảng cách giữa các số nguyên tố. Thành tựu như vậy thường sẽ mang lại danh tiếng vô cùng lớn. Vấn đề là, một nhà toán học khác đã chứng minh được phần hấp dẫn nhất trong kết quả của Maynard bằng phương pháp hoàn toàn khác chỉ trước đó vài tháng.

Tuy nhiên, các nhà lý thuyết số lập tức nhận ra Maynard là một nhân vật đáng chú ý. Rất ít tiến sĩ mới tốt nghiệp đủ dũng cảm để dấn thân vào vấn đề như vậy, chưa nói đến giải quyết được. Những năm sau đó, Maynard không chỉ đáp ứng những kỳ vọng ban đầu mà còn tiếp tục giải quyết hết vấn đề quan trọng này đến vấn đề quan trọng khác.

Ông đoạt Huy chương Fields 2022 danh giá với những đóng góp cho lý thuyết số giải tích, dẫn đến những tiến bộ lớn trong kiến thức về cấu trúc của các số nguyên tố và trong lĩnh vực xấp xỉ Dio-phantine./.