



## НАГРАДАТА НА ИМЕТО НА Н. Х. АБЕЛ ЗА 2016 ГОДИНА

проф. Сава Гроздев, доц. Веселин Ненков

Норвежката академия на науката и изкуствата реши да присъди Абеловата награда за 2016 г. на Сър Ендрю Уайлс от Оксфордския университет „за неговото великолепно доказателство на Великата теорема на Ферма на базата на модулърната хипотеза за полу-устойчивите елиптични криви, което постави началото на нова ера в Теорията на числата.” На 15 март 2016 г. Президентът на Норвежката академия на науката и изкуствата, Ole M. Sejersted, обяви носителя на Абеловата награда за 2016 г. в Академията в Осло. Ендрю Уайлс получи наградата от Негово кралско величество Принц Хаакон по време на церемония в Осло на 24 май.



Абеловите награди са признание за приноси в областта на математическата наука, които се отличават с изключителна дълбочина и оказват съществено влияние върху развитието на математиката и науката изобщо. Наградата се присъжда

ежегодно от 2003 г. насам. Нейният паричен израз е 6 млн. норвежки крони (около 600 хил. евро или 700 хил. щатски долара).

Ендрю Уайлс е един от малкото, ако не и единственият математик, чието доказателство се превърна във водеща международна новина. През 1994 г. той „разби“ Великата теорема на Ферма, която по това време беше най-известният и най-дълго останалият без решение проблем в историята. Доказателството на Уайлс е не само връх в неговата кариера, но и епохален епизод в математиката. То е и кулминация на едно забележително лично пътешествие, което започва три десетилетия по-рано. През 1963 г. като десетгодишно момче, живеещо в Кеймбридж, Англия, Уайлс намира в местната библиотека копие на една книга за Великата теорема на Ферма. Той си спомня как бил озадачен от факта, че макар и твърде малък успял да разбере формулировката на теоремата, но толкова по-голямо било учудването му, че въпреки това, теоремата е останала без доказателство в продължение на повече от 300 години. „От този момент знаех, че няма да я изпусна.“ – спомня си той. „Трябва да я докажа!“ Абеловият комитет съобщава: „Малко са резултатите с толкова богата математическа история и драматично доказателство, каквато е Великата теорема на Ферма.“

### **Един живот, отдаден на математиката.**

Ендрю Уайлс е роден на 11 април 1953 г. в Кеймбридж. През 1974 г. той получава бакалавърска степен по математика в Колежа „Мертън“ в Оксфорд и докторска степен през 1980 г. в Колежа „Клеър“ в Кеймбридж. След престой през 1981 г. в Института за авангардни изследвания в Ню Джърси, Уайлс става професор в Пристънския университет. В периода 1985–1986 той е Гугенхаймски стипендиант (Соломон Гугенхайм (1861–1949) е много богат

американски бизнесмен, колекционер, дарител и филантроп) в Института за висши изследвания край Париж и в Екол Нормал Суперийор. От 1988 до 1990 г. е професор-изследовател на Кралското дружество в Оксфордския университет, след което се завръща в Принстън. От 2011 г. е отново професор-изследовател на Кралското дружество в Оксфорд.



*Ендрю Уайлс пред Института по математика в Оксфордския университет  
Сградата носи името на Уайлс в негова чест*

### **Награди и отличия.**

Ендрю Уайлс е носител на множество високо стойностни награди за математика и наука:

Наградата „Ролф Шок“ (Ролф Шок (1933–1986) е шведско-американски философ и художник с френско-германски произход (роден във Франция, а родителите му са германци); паричният израз на наградата е 400 хил. шведски крони (около 60 хил. щатски долара) и се връчва от Шведската кралска академия на всеки 3 години);

Наградата „Островски“ (Александър Островски (1893–1986) има украински произход и е професор по математика в Базел, който прави завещание за основаване на наградата; самата награда е в размер на 100 хил. швейцарски франка и се връчва в нечетни години от Датската и Холандската академии на науките);

Наградата „Волф“ (Рикардо (Ричард) Волф (1887–1981) е германски евреин с кубинско и израелско гражданство, откривател и посланик на Куба в Израел; наградата е ежегодна, връчва се от Волфската фондация в Израел и е в размер на 100 хил. щатски долара за всяка от областите изкуство, математика, физика, химия, медицина и селскостопански науки);

Кралски медал на Кралското дружество в Англия (известен още като медал на английската кралица), който е основан от Джордж IV през 1825 г. (медалът е изработен от позлатено сребро (такива се и златните олимпийски медали), ежегодно се връчват по 3 медала за постижения в естествените науки, медицината и приложенията);

Награда на Националната академия на науките в САЩ (връчва се на всеки 4 години за постижения в различни области; паричният израз е в размер на 5 хил. щатски долара);

Наградата „Ферма“ (присъжда се на две години от Факултета по наука в гр. Тулуза, Франция и е в размер на 20 хил. щатски долара);

Наградата „Коул“ (на името на американския математик Франк Нелсън Коул (1861–1926); на всеки три години Американското математическо дружество присъжда по две награди, всяка в размер на 5 хил. щатски долара, едната в областта на алгебрата и втората в областта на теорията на числата);

Наградата „Волфксел“ (германският лекар и любител на математиката Паул Фридрих Волфксел (1856–1906) завещава 100 хил. германски марки на този, който първи докаже Великата теорема на Ферма; сумата е била еквивалентна на 1 млн. английски паунда, които поради инфлацията след Първата световна война се превръщат в 30 хил. паунда, получени от Уайлс);

Наградата „Файсал“ (основана през 1976 г. от синовете на краля на Саудитска Арабия – Файсал (1906–1975); наградата включва 24-каратов златен медал с тегло 200 г и 200 хил. щатски долара; връчва се ежегодно в някоя от областите: В служба на Исляма, Изследвания за Исляма, Арабски език и арабска литература, Наука или Медицина);

Наградата „Питагор“ (присъжда се ежегодно за постижения в математиката по решение на Университета в Калабрия в Южна Италия (намира се на „палеца“ на Апенинския ботуш); основана е от общината в гр. Кротон, Италия (намира се на „токчето“ на Апенинския ботуш) и е в размер на 20 хил. евро);

Наградата „Шоу“ (ежегодна награда на името на Ран Ран Шоу (1907–2014) – китайски филантроп и бизнесмен в медийния бизнес в Хонг Конг, починал на 106-годишна възраст; наградата е в размер на 1,2 млн. щатски долара и е известна още като нобелова награда на изтока);

Наградата „Клей“ (годишна награда за математика на Математическия институт Клей в САЩ, основан през 1998 г. със спонсорството на Бостънския бизнесмен Лендън Клей; паричният израз на наградата е различен, но например за решаване на всяко от 7-те математически предизвикателства на второто хилядолетие се предвиждат 1 млн. щатски долара);

Награда на IMU (Международен математически съюз) – сребърен плакет, връчен за първи път и единствено досега на Ендрю Уайлс вместо Фийлдсов медал (Фийлдсовите медали са за математици до 40-годишна възраст, а Уайлс доказва Великата теорема на Ферма на 41 години);

Рицарски орден на Британската конституционна монархия – най-високият орден на Британската империя.

Ендрю Уайлс е стипендиант на Кралското дружество, чуждестранен член е на Американската и на Френската академии на науките, притежава почетни звания и степени от Оксфорд, Кеймбридж, Колумбия, Йел, Уарик и Нотингам.

#### **Абеловата награда.**

Абеловата награда се присъжда от Норвежката академия на науките и изкуствата. Носителят се определя въз основа на рекомендация на Абеловия комитет, който включва петима международно признати математици. Настоящи членове на този комитет са: John Rognes от Университета (председател), Rahul Pandharipande, Éva Tardos, Luigi Ambrosio и

Marta Sanz-Solé. Наградата и съпътстващите мероприятия се финансират от норвежкото правителство.

### **Нилс Хенрик Абел.**

Изключителният норвежки математик Нилс Хенрик Абел е роден на 5 август 1802 г. След смъртта си, само на 26-годишна възраст, той оставя огромно количество изследвания, включително първото доказателство на общата биномна теорема, формулирана от Нютон и Ойлер. Проблемът за неразрешимостта в радикали на общото алгебрично уравнение от пета степен е с 250-годишна история и доказателството принадлежи именно на Абел.



### **Доказателство на теоремата.**

Проблемът, който завладял Ендрю Уайлс още от детството му и който той разреши 30 години по-късно, гласи: Не съществуват цели решения на уравнението  $x^n + y^n = z^n$ , когато  $n > 2$ . Проблемът носи името на френския математик и адвокат в местния парламент на гр. Тулуза – Пиер Ферма (1601–1665), защото около 1637 г. той пише следното в полето на книга, посветена на диофантовите уравнения: „Имам наистина великолепно доказателство на това твърдение, но полето на книгата е твърде тясно, за да го изложа.“ Това изпълнено с лъжовни надежди изречение за съществуването на доказателство се превръща във фантастична примамка за няколко поколения математици, които се опитват безуспешно да намерят решение на проблема. Когато Уайлс е бил на момчешка възраст, Великата (нарича се още Последната) теорема на Ферма се е считала за най-известният нерешен проблем в математиката и разрешаването му се е приемало с консенсус, че не може да се осъществи с наличните концептуални средства. Със сигурност доказателството на Ендрю Уайлс от 1994 г. не е това, за което си е мислил Ферма, пишейки коментара в полето на книгата. (Днес се приема, че французинът е сгрешил, твърдейки, че притежава доказателство.) Доказателството на Уайлс се основава на две понятия, които са въведени в математиката съответно през 18. и 19. век: елиптични криви и модулярни форми. Под елиптична крива се разбира уравнение от вида  $y^2 = x^3 + ax + b$ , където  $a$  и  $b$  са константи. Математиците са изучавали такива уравнения при пресмятане на разстоянията, които изминават планетите по своите елиптични траектории. От началото на 19. век започва да се проявява интерес към собствените свойства на елиптичните криви, както и към трудовете на Нилс Хенрик Абел. Модулярните форми са доста по-абстрактни математически обекти. Те представляват вид изображения върху вид граф и експонират изключително много симетрии. Елиптичните криви и модулярните форми нямат очевидна връзка помежду си. Те са от различни области и възникват по различни причини, изучават се от различни изследователи, които използват различна терминология и техника. Едва през 1950 г., на двамата японски математици – Ютака Танияма и Горо Шимура, им хрумва идея, която като че ли идва от нищото: двете области са еквивалентни на дълбочинно ниво. Японците започват да предполагат, че всяка елиптична крива би могла да се асоциира със своя собствена модулярна форма. Това е известната хипотеза на Танияма-Шимура – едно учудващо и радикално предположение, за което никой нямал и идея как може да се докаже. През 1984 г. германският математик Герхард Фрей за първи път прави връзка между Великата теорема на Ферма и хипотезата на Танияма-Шимура. Както беше

отбелязано по-горе, теоремата твърди, че не съществуват цели решения на уравнението  $x^n + y^n = z^n$ , когато  $n > 2$ . Фрей показва, че ако приемем това твърдение за грешно, може да се предскаже съществуването на елиптична крива, която по всичко изглежда, че не притежава асоциирана модуллярна форма. Две години по-късно американският математик Кен Рибет доказва предположението на Фрей: ако Великата теорема на Ферма не е вярна, то съществува елиптична крива без асоциирана модуллярна форма, т.е. хипотезата на Танияма-Шимура е също грешна. Фрей и Рибет представят аргументи, че ако хипотезата на Танияма-Шимура е вярна, то Великата теорема на Ферма не може да е грешна. От този момент задачата за доказателство на Великата теорема на Ферма се превръща в доказателство на хипотезата на Танияма-Шимура. Никой обаче не знаел как да стане това. И още нещо. Дали доказателството на хипотезата на Танияма-Шимура е по-лесно от доказателството на Великата теорема на Ферма? Дали еквивалентността на хипотезата и на теоремата не означава, че доказателството и на двете е невъзможно? Ендрю Уайлс, специалист по елиптични криви (каквато е темата на докторската му дисертация) е също специалист и по модуллярни форми – факт, който е свързан с точно необходимата компетентност за ангажиране с проблема. След 8-годишна интензивна работа Уайлс доказва, че хипотезата е вярна. Неговото оригинално и смело доказателство се смята за един от най-големите триумфи на съвременната математика. Схемата е следната: всяка елиптична крива притежава редица от числа, която я определя, но всъщност е така и с всяка модуллярна форма. Уайлс показва, че всяка редица, принадлежаща на дадена елиптична крива, подхожда точно на редица, принадлежаща на модуллярна форма. Той успява да го направи с помощта на специално изобретен инструментариум, базиран на идеи от 19. век на френския математик Еварист Галоа (1811–1832), който е откривател на симетриите, произтичащи от решенията на определени уравнения. Доказването на хипотезата на Танияма-Шимура – резултат, известен още като модуллярната теорема, означава, че е доказана и Великата теорема на Ферма, с което се затваря една страница от историята на математиката, отворена 350 години преди това.

Но въпросът не е само до справянето с една стара и знаменита загадка. Приносът на модуллярната теорема за развитието на математиката е огромно. Уайлс демонстрира структурната връзка между елиптичните криви и модуллярните форми, което представлява богат и важен резултат в Теорията на числата с множество дълбоки следствия. Но той създаде и мощна концептуална техника, която през последните две десетилетия се прилага от други математици по импозантен начин.



*Негово кралско величество Принц Хаакон връчва наградата на Сър Ендрю Уайлс*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гроздев, С., В. Ненков. Новият Абелов лауреат. *Математика плюс*, (22) 2, 2014, 67 – 72.
2. Гроздев, С., В. Ненков. Абеловият лауреат за 2015 година. *Математика плюс*, (23) 2, 2015.