



Sofia Vasilyevna Kovalevskaya (Russian: Со́фья Васи́льевна Ковале́вская) (15 January [O.S. 3 January] 1850 – 10 February [O.S. 29 January] 1891), was the first major Russian female mathematician, responsible for important original contributions to analysis, differential equations and mechanics, and the first woman appointed to a full professorship in Northern Europe. She was also one of the first females to work for a scientific journal as an editor.

There are some alternative transliterations of her name. She herself used Sophie Kowalevski (or occasionally Kowalevsky), for her academic publications. After moving to Sweden, she called herself Sonya.

Early years

Sofia Kovalevskaya (née Korvin-Krukovskaya), was born in Moscow, the second of three children. Her father, Vasily Vasilyevich Korvin-Krukovsky, was Lieutenant-General of Artillery who served in the Imperial Russian Army. Her mother, Yelizaveta Fedorovna Schubert, was a scholarly woman of German ancestry and Sofia's grandmother was Romani. When she was 11 years old, the wall paper in her room had differential and integral analysis, which was her early preparation for calculus.

They nurtured her interest in mathematics and hired a tutor, (A. N. Strannoliubskii, a well-known advocate of higher education for women) who taught her calculus. During that same period, the son of the local priest introduced her to nihilism.

Despite her obvious talent for mathematics, she could not complete her education in Russia. At that time, women there were not allowed to attend universities. In order to study abroad, she needed written permission from her father (or husband). Accordingly, she contracted a "fictitious marriage" with Vladimir Kovalevsky, then a young paleontology student who would later become famous for his collaboration with Charles Darwin. They emigrated from Russia in 1867.

Student Years

In 1869, Kovalevskaya began attending the University of Heidelberg, Germany, which allowed her to audit classes as long as the professors involved gave their approval. Shortly after beginning her studies there, she visited London with Vladimir, who spent time with his colleagues Thomas Huxley and Charles Darwin, while she was invited to attend George Eliot's Sunday salons. There, at age nineteen, she met Herbert Spencer and was led into a debate, at Eliot's instigation, on "woman's capacity for abstract thought". This was well before she made her notable contribution of the "Kovalevsky top" to the brief list of known

examples of integrable rigid body motion (see following section). George Eliot was writing *Middlemarch* at the time, in which one finds the remarkable sentence: "In short, woman was a problem which, since Mr. Brooke's mind felt blank before it, could hardly be less complicated than the revolutions of an irregular solid. Kovalevskaya participated in social movement and shared ideas of utopian socialism. In 1871 she traveled to Paris together with her husband in order to attend to injured from the Paris Commune. Kovalevskaya helped save Victor Jaclard, who was the husband of her sister Ann (Anne Jaclard). After two years of mathematical studies at Heidelberg under such teachers as Hermann von Helmholtz, Gustav Kirchhoff and Robert Bunsen, she moved to Berlin, where she had to take private lessons from Karl Weierstrass, as the university would not even allow her to audit classes. In 1874 she presented three papers—on partial differential equations, on the dynamics of Saturn's rings and on elliptic integrals — to the University of Göttingen as her doctoral dissertation. With the support of Weierstrass, this earned her a doctorate in mathematics *summa cum laude*, bypassing the usual required lectures and examinations. She thereby became the first woman in Europe to hold that degree. Her paper on partial differential equations contains what is now commonly known as the Cauchy-Kovalevski theorem, which gives conditions for the existence of solutions to a certain class of those equations.

Last Years in Germany and Sweden

In the early 1880's, Sonya and her husband Vladimir developed financial problems. Sonya wanted to be a lecturer at the university; however, she was not allowed to because she was a woman, even though she had the same amount of knowledge in mathematics as men. Sonya had even volunteered to provide free lectures and she was still denied the right. Soon after, Vladimir started business management and Sonya became his assistant. They built houses as well as fountains to become financially stable again for a short period of time. In 1879, the price for mortgages became higher than the amount of money they made. They lost

all their money again and became bankrupt. Shortly after, Vladimir got a job offer and Sonya helped neighbours to electrify street lights. Vladimir and Sonya quickly established themselves again financially. The Kovalevskys returned to Russia, but failed to secure professorships because of their radical political beliefs. Discouraged, they went back to Germany. Vladimir, who had always suffered severe mood swings, became more unstable so they spent most of their time apart. Then, for some unknown reason, they decided to spend several years together as an actual married couple. During this time their daughter, Sofia (called "Fufa"), was born. After a year devoted to raising her daughter, Kovalevskaya put Fufa under the care of her older sister, resumed her work in mathematics and left Vladimir for what would be the last time. In 1883, faced with worsening mood swings and the possibility of being prosecuted for his role in a stock swindle, Vladimir committed suicide.

That year, with the help of the mathematician Gösta Mittag-Leffler, whom she had known as a fellow student of Weierstrass', Kovalevskaya was able to secure a position as a privat-docent at Stockholm University in Sweden.

The following year (1884) she was appointed to a five year position as "Professor Extraordinarius" (Professor without Chair) and became the editor of *Acta Mathematica*. In 1888 she won the Prix Bordin of the French Academy of Science, for her work on the question: "Mémoiresuruncasparticulier du problème de le rotation d'un corps pesant autour d'un point fixe, où l'intégrations'effectue à l'aide des fonctionsultraelliptiques du temps". Her submission included the celebrated discovery of what is now known as the "Kovalevsky top", which was subsequently shown (by Liouville) to be the only other case of rigid body motion, beside the tops of Euler and Lagrange, that is "completely integrable".

In 1889 she was appointed Professor Ordinarius (Professorial Chair holder) at Stockholm University, the first woman to hold such a position at a northern European university. After much lobbying on her behalf (and a change in the

Academy's rules) she was granted a Chair in the Russian Academy of Sciences, but was never offered a professorship in Russia.

Kovalevskaya wrote several non-mathematical works as well, including a memoir, *A Russian Childhood*, plays (in collaboration with Duchess Anne Charlotte Edgren-Leffler) and a partly autobiographical novel, *Nihilist Girl* (1890).

She died of influenza in 1891 at age forty-one, after returning from a pleasure trip to Genoa. She is buried in Solna, Sweden, at Norrabegravningsplatsen

Tributes

Sonia Kovalevsky High School Mathematics Day is a grant-making program of the Association for Women in Mathematics (AWM), funding workshops across the United States which encourage girls to explore mathematics.

The Sonia Kovalevsky Lecture is sponsored annually by the AWM, and is intended to highlight significant contributions of women in the fields of applied or computational mathematics. Past honorees have included Irene Fonseca (2006), Ingrid Daubechies (2005), Joyce R. McLaughlin (2004) and Linda R. Petzold (2003).

The lunar crater Kovalevskaya is named in her honor.

Приложение

Со́фья Васи́льевна Ковале́вская (урождённая Корвин-Круковская) (3 (15) января 1850, Москва — 29 января (10 февраля) 1891, Стокгольм) — русский математик и механик, с 1889 года иностранный член-корреспондент Петербургской Академии наук. Первая в России и в Северной Европе женщина-профессор и первая в мире женщина-профессор математики (получившая ранее это звание Мария Анъези никогда не преподавала).

Биография

Дочь генерал-лейтенанта артиллерии В. В. Корвин-Круковского и Елизаветы Фёдоровны (девичья фамилия — Шуберт). Дед Ковалевской, генерал от инфантерии Ф. Ф. Шуберт, был выдающимся математиком, а прадед Ф. И. Шуберт ещё более известным астрономом. Родилась в Москве в январе 1850 года. Свои детские годы Ковалевская провела в поместье отца ПолибиноНевельского уезда, Витебской губернии (ныне — село ПолибиноВеликолукского района Псковской области). Первые уроки, кроме гувернанток, давал Ковалевской с восьмилетнего возраста домашний наставник, сын мелкопоместного шляхтича Иосиф Игнатьевич Малевич, поместивший в «Русской старине» (декабрь 1890) воспоминания о своей ученице. В 1866 году Ковалевская ездила впервые за границу, а потом жила в Санкт-Петербурге, где брала уроки математического анализа у А. Н. Страннолюбского.

Поступление женщин в высшие учебные заведения России было запрещено. Поэтому Ковалевская могла продолжить обучение только за границей, но выдавать заграничный паспорт можно было только с разрешения родителей или мужа. Отец не собирался давать разрешения, так как не хотел дальнейшего обучения дочери. Поэтому Софья организовала

фиктивный брак с молодым учёным В.О. Ковалевским. Правда, Ковалевский не подозревал, что в итоге влюбится в свою фиктивную жену.

В 1868 году Ковалевская вышла замуж за Владимира Онуфриевича Ковалевского, и новобрачные отправились за границу.

В 1869 году училась в Гейдельбергском университете у Кенигсбергера, а с 1870 года по 1874 год в Берлинском университете у К. Т. В. Вейерштрасса. Хотя по правилам университета как женщина слушать лекций она не могла, но Вейерштрасс, заинтересованный её математическими дарованиями, руководил её занятиями.

Она сочувствовала революционной борьбе и идеям утопического социализма, поэтому в апреле 1871 года вместе с мужем В. О. Ковалевским приехала в осаждённый Париж, ухаживала за ранеными коммунарами. Позднее принимала участие в спасении из тюрьмы деятеля Парижской коммуны В. Жаклара, мужа своей сестры-революционерки Анны.

Эмансипированные подруги Софьи требовали, чтобы фиктивный брак не перерос в настоящий, и поэтому мужу пришлось переезжать на другую квартиру, а потом и вообще в другой город. Это положение тяготило обоих и в конце концов в 1874 году фиктивный брак стал фактическим.

В 1874 году Гёттингенский университет, по защите диссертации («Zur Theorie der partiellen Differentialgleichungen»), присвоил Ковалевской степень доктора философии.

В 1878 году у Ковалевских родилась дочь.

В 1879 она делает сообщение на VI съезде естествоиспытателей в Санкт-Петербурге. В 1881 Ковалевская избрана в члены Московского математического общества (приват-доцент).

После самоубийства мужа (1883) (запутался в своих коммерческих делах), Ковалевская, оставшаяся без средств с пятилетней дочерью,

приезжает в Берлин и останавливается у Вейерштрасса. Ценой огромных усилий, используя весь свой авторитет и связи, Вейерштрассу удаётся выхлопотать ей место в Стокгольмском университете (1884). Изменив имя на Соня Ковалевски (Sonya Kovalevsky) становится профессором кафедры математики в Стокгольмском университете (Högskola), с обязательством читать лекции первый год по-немецки, а со второго — по-шведски. В скором времени Ковалевская овладевает шведским языком и печатает на этом языке свои математические работы и беллетристические произведения.

В 1888 — лауреат премии Парижской академии наук за открытие третьего классического случая разрешимости задачи о вращении твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Вторая работа на ту же тему в 1889 отмечается премией Шведской академии наук, и Ковалевская избирается членом-корреспондентом на физико-математическом отделении Российской академии наук.

В 1891 году на пути из Берлина в Стокгольм Софья узнала, что в Дании началась эпидемия оспы. Испугавшись, она решила изменить маршрут. Но кроме открытого экипажа для продолжения путешествия не оказалось ничего, и ей пришлось пересесть в него. По дороге Софья простудилась. Простуда перешла в воспаление лёгких.

29 января 1891 года Ковалевская в возрасте 41 года скончалась в Стокгольме от воспаления лёгких. Она умерла в шведской столице в полном одиночестве, не имея рядом ни одного близкого человека. Похоронена в Стокгольме, на Северном кладбище

Научная деятельность

Наиболее важные исследования относятся к теории вращения твёрдого тела. Ковалевская открыла третий классический случай разрешимости задачи о вращении твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Этим продвинула вперёд решение задачи, начатое Леонардом Эйлером и Ж. Л. Лагранжем.

Доказала существование аналитического (голоморфного) решения задачи Коши для систем дифференциальных уравнений с частными производными, исследовала задачу Лапласа о равновесии кольца Сатурна, получила второе приближение.

Решила задачу о приведении некоторого класса абелевых интегралов третьего ранга к эллиптическим интегралам. Работала также в области теории потенциала, математической физики, небесной механики.

В 1889 получила большую премию Парижской академии за исследование о вращении тяжёлого несимметричного волчка.

Из математических работ Ковалевской наиболее известны: «Zur Theorie der partiellen Differentialgleichungen» (1874, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», том 80); «Ueber die Reduction einer bestimmten Klasse Abel'scher Integrale 3-ten Ranges auf elliptische Integrale» («Acta Mathematica», 4); «Zusätze und Bemerkungen zu Laplace's Untersuchung über die Gestalt der Saturnsringe» (1885, «Astronomische Nachrichten», т. CXI); «Ueber die Brechung des Lichtes in cristallinischen Medien» («Acta Mathematica» 6,3); «Sur le problème de la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe» (1889, «Acta Mathematica», 12,2); «Sur une propriété du système d'équations différentielles qui définit la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe» (1890, «Acta Mathematica», 14,1). О математических трудах написаны рефераты А. Г. Столетовым, Н. Е. Жуковским и П. А. Некрасовым в «Математическом Сборнике», т. XVI вышедших и отдельно (М., 1891).

Литературная деятельность

Благодаря своим выдающимся математическим дарованиям, Ковалевская достигла вершин ученого поприща. Но натура живая и страстная, она не находила удовлетворения в одних только отвлеченных математических изысканиях и проявлениях официальной славы. Прежде всего женщина, она всегда жаждала интимной привязанности. В этом отношении, однако, судьба

была мало благосклонна к ней и именно годы наибольшей славы её, когда присуждение парижской премии женщине обратило на неё внимание всего света, были для неё годами глубокой душевной тоски и разбитых надежд на счастье. Ковалевская горячо относилась ко всему, что окружало её, и при тонкой наблюдательности и вдумчивости обладала большой способностью к художественному воспроизведению виденного и пережитого. Литературное дарование поздно пробудилось в ней, а преждевременная смерть не дала в достаточной степени определиться этой новой стороне замечательной, глубоко и разносторонне образованной женщины. На русском языке из литературных произведений К. появились: «Воспоминания о Джордже Эллиоте» («Русская Мысль», 1886, № 6); семейная хроника «Воспоминания детства» («Вестник Европы», 1890, № 7 и 8); «Три дня в крестьянском университете в Швеции» («Северный Вестник», 1890, № 12); посмертное стихотворение («Вестник Европы», 1892, № 2); вместе с другими (переведённая со шведского повесть «*Vaevictis*», отрывок из романа в Ривьере) эти произведения вышли отдельным сборником под заглавием: «Литературные сочинения С. В. К.» (СПб., 1893).

По-шведски написаны воспоминания о польском восстании и роман «Семья Воронцовых», сюжет которого относится к эпохе брожения в среде русской молодёжи конца 60-х годов XIX в. Но особый интерес для характеристики личности Ковалевской представляет «*Kampen för Lyckan, tvänneparalleldramet of K. L.*» (Стокгольм, 1887), переведенная на русский язык М. Лучицкой, под заглавием: «Борьба за счастье. Две параллельные драмы. Сочинение С. К. и А. К. Леффлёр» (Киев, 1892). В этой двойной драме, написанной Ковалевской в сотрудничестве с шведской писательницей Леффлер-Эдгрэн, но всецело по мысли Ковалевской, она желала изобразить судьбу и развитие одних и тех же людей с двух противоположных точек зрения, «как оно было» и «как оно могло быть». В основание этого произведения Ковалевская положила научную идею. Она была убеждена, что все поступки и действия людей заранее predeterminedены, но в то же время

признавала, что могут явиться такие моменты в жизни, когда представляются различные возможности для тех или иных действий, и тогда уже жизнь складывается различным образом, сообразно с тем, какой путь кто изберёт.

Свою гипотезу Ковалевская основывала на работе А. Пуанкаре о дифференциальных уравнениях: интегралы рассматриваемых Пуанкаре дифференциальных уравнений являются, с геометрической точки зрения, непрерывными кривыми линиями, которые разветвляются только в некоторых изолированных точках. Теория показывает, что явление протекает по кривой до места раздвоения (бифуркации), но здесь всё делается неопределённым и нельзя заранее предвидеть, по которому из разветвлений будет дальше протекать явление (см. также Теория катастроф (математика)). По словам Леффлёр (её воспоминания о Ковалевской в «Киевском сборнике в помощь пострадавшим от неурожая», Киев, 1892), в главной из женских фигур этой двойной драмы, Алисе, Ковалевская обрисовала самоё себя, и многие из произносимых Алисой фраз, многие из её выражений были взяты целиком из собственных уст самой Ковалевской. Драма доказывает всемогущую силу любви, которая требует, чтобы любящие всецело отдались друг другу, но зато она и составляет в жизни всё, что только придает ей блеск и энергию.

Дочь С. В. и В. О. Ковалевских Софья закончила Санкт-Петербургский женский медицинский институт, работала врачом, перевела со шведского языка многие работы С. В. Ковалевской, умерла в Москве в 1952 году, похоронена на Новодевичьем кладбище.

Интересные факты

Знакомство Софьи Ковалевской с математикой произошло в раннем детстве: стены её детской в усадьбе Полибино были оклеены лекциями профессора Остроградского о дифференциальном и интегральном исчислении.