

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中外科学家发明家丛书

柯瓦列夫斯卡娅



一、不幸的童年

索菲·柯瓦列夫斯卡娅于公元 1850 年 1 月生于莫斯科。她的祖父瓦西里·谢缅诺维奇·克柳科夫斯科伊，是一名移居俄国的波兰地主，他在天文学和数学方面颇有成就。她的父亲名字叫瓦西里·瓦西列维奇（1801—1875 年），是一位俄国陆军中将。1819 年他进入彼得堡炮兵学院学习，后来在军队中服役直到 1858 年。他是一位很有学问的人，对英语、法语及自然科学很精通。他的妻子叶利查维塔·费多罗夫娜（1820—1879 年）是一位性格活泼、才华横溢的女性，并对音乐有较强的感受力。1843 年 1 月他们俩结婚。由于柯瓦列夫斯卡娅的母亲小于丈夫 19 岁，因此她常感到很压抑。结婚以后，他们住在莫斯科，开始了她并不愉快的婚姻生活。柯瓦列夫斯卡娅的父亲既独断又固执，不允许妻子参加各类社交活动，使她几乎与世隔绝。而他自己则挥霍无度，靠纸牌、赌博等消磨时光。因此，这个家庭自始就笼罩着不愉快的气氛。

柯瓦列夫斯卡娅是这个家庭里的第三个女儿。据她后来的回忆，她的童年并不幸福。这大概跟当时的性别歧视有关，不管怎么说，她的童年是孤独的，自感得到的爱不多。因此，多数时候显得郁郁寡欢，总感到自己命运不济。一般情况下，人们总称呼她索菲或索菲娅。她在小的时候就不怎么敢和其他的孩子一起玩。当看到别的孩子玩各种各样的游戏而显得兴高采烈时，她总是在一旁看着。在五六岁的时候，她的这种孤僻的性格使她对什么都感到有一种害怕与恐惧，甚至害怕夜晚。她对一些小动物比如猫、狗之类的都不喜欢，甚至有些讨厌。

在 19 世纪中期，俄国社会发生了动荡性的变化。沙皇亚历山大二世惧怕农民起义反抗，便决定实行农奴制改革，以期得到农民的顺从和支持。农奴制改革使得那些靠剥夺农奴劳动为生的地主们忧心忡忡。于是，一些聪明的地主便决定从政府中辞职，去保护自己的土地。柯瓦列夫斯卡娅的父亲也算是其中的一位。到了 1858 年，他们决定迁回到农村的庄园里去居住。

他们一家搬到帕里比诺庄园。这个庄园很开阔，景色优美，树木茂密，林间幽静，还不时会有一些鸟虫在歌唱。庄园里有大面积的绿色草原，成群的牛羊在草原上自由自在的走动，就像书上描写的或者画上画的一样。另外这里还有一个大奶牛场，尤其是每到傍晚时，成群的奶牛“哞一哞”地叫着，像在唱一首低婉而又动听的歌。这里还有美丽的果园和花园，到处都是花香果香。一切都是那样充满着诗情画意，真是适合儿童游玩的好地方。索菲娅刚刚到这里时对一切都充满了新奇感，事实上这个环境与原来的地方的确是差别很大。这一点不但给柯瓦列夫斯卡娅提供了一个新环境，而且深深影响了她的性格。从此以后，她也变得愉快起来。

刚到这个新奇的环境里时，柯瓦列夫斯卡娅像久困在笼子里的小鸟突然飞到自由的天空一样，到处乱跑。这里的天空、田野、空气、花圃和荆棘丛生的乡间小路都深深地吸引了她。她的家庭教师也难以控制她，而父母却还以为她在刻苦学习呢！这里的乡村野趣的确很令她兴奋，尤其是对于一个从未体验过这些的儿童来说更具有魅力。有时候，她和小伙伴们一起出去野游，帮着农民收割庄稼，甚至有时在深夜里能听到狼的叫声。不过也有许多热闹的场所，比如有时业余话剧团来演出或者礼花燃放时的庆典。不过，留给她印象最深的还是那些茂密、深幽、充满神奇色彩的大森林。有时，她深入森

林寻找浆果、挖上满满的一筐蘑菇，还有果仁，……每当带着自己收获的东西归来，她都像打了胜仗凯旋归来一样，内心充满了喜悦之情。除此之外，她还特别愿意跟一位守林的老人在一起。这位守林人是一位白俄罗斯的农民，他给她讲了许多生动而有趣的故事，有的还是特别富于神秘色彩的动人神话。庄园里的孩子们都特别喜欢他。在这一段时间里，柯瓦列夫斯卡娅变得既活跃又欢乐，像山间的小溪，经过迂回曲折后顺畅地流动开来。

在柯瓦列夫斯卡娅小时候，她就对知识有一种强烈的渴望。即使在她并不认识字符的时候，她都情愿一连几小时不吃不睡翻看报纸，好像一定要把那些不认得的符号装入脑子里似的。有时，出于强烈的好奇心，她非得缠住某个大人让他告诉这个或那个字读作什么，甚至有时围着保姆。如果别人忙不开而不告诉她，她会气得直跺脚，大闹一番，直到别人把那个字教给她。正是利用这种近似耍赖的方式，柯瓦列夫斯卡娅很快就能自己阅读文章。这一点使她的将军父亲大为惊奇。

但是，在帕里比诺最初的几年里，柯瓦列夫斯卡娅看书的本领没有太大的用处。这是因为当时的人们普遍认为，对于年轻的女子来讲，看书识字并非是必需具备的才能，包括那年轻的家庭教师史密斯小姐都这样认为。史密斯只让她读一些简单的儿童读物，她主张体育活动远比书本要重要得多。因此，她经常带着柯瓦列夫斯卡娅到外面散步，这种散步使得柯瓦列夫斯卡娅感到既单调又厌倦。很有趣的事发生了。有一次，史密斯和她一起在林间散步时，突然看到一只大母熊带着两只小熊向她们追来，那样子真是很可怕。史密斯小姐吓得直打哆嗦，而柯瓦列夫斯卡娅也大喊起来。这次恐怖的遭遇发生后，史密斯小姐再也不让她与自己一起散步，而是找了一位比较胆大的男仆陪同她。此后，柯瓦列夫斯卡娅的乏味的林间散步总算结束了。

尽管如此，柯瓦列夫斯卡娅仍然对书很痴迷。冬天天气很冷，史密斯小姐常让她一起到客厅拍球。对于柯瓦列夫斯卡娅来讲，拍球并没有多大乐趣，而客厅里桌子上的书或杂志却对她产生了极大的诱惑力。有时，她怕史密斯小姐发现她不专心拍球，往往总是在心里做自我斗争，故意不向某本书靠近。但是，心里却总是放心不下，觉得哪怕是看一下书的封面也好，或者简单地读上几句。有时，她也偷偷地翻开书看一下，然后若无其事地去拣球。但是，她真的渐渐地迷上了书，忘掉了危险，开始贪婪地一页一页地读下去，甚至不去考虑这些内容从哪一页开始，即使从中间读，也感到津津有味，而且很长时间内她都在精心构思没有来得及看到的故事的开头或结尾。每当她看得入迷而忘了拣球的时候，史密斯小姐都会大声地喊她：“索菲娅！把球拣回来，你正在干什么？”

这一时期，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅还有一位男家庭教师名字叫做约瑟夫·马列维奇。不可否认，他对启发索菲娅的智力是有影响的。但是，较早地使索菲娅对数学产生兴趣的人却是她的伯伯彼得·瓦西列维奇。

彼得伯伯非常喜欢索菲娅，她也很愿意亲近他。他是一位不幸的但又很温和、有着孩子般天真情趣的人。他的妻子去世以后，他唯一的乐趣就是读书，并且愿意把所学知识传授给别人，而索菲娅正好是他最理想的听众。有时，他们俩围坐在火炉旁，索菲娅偎在彼得伯伯身边，睁大眼睛，听他讲述一个又一个生动有趣的故事，有时他也给她讲一些比如社会、政治问题。虽然她那时还听不大懂，但她觉得很有意思。

正是从彼得伯伯那里，她首次接触到了许多数学问题。彼得伯伯不是数

学家，但他对数学很感兴趣，也很喜欢这门学科。他在看不同书的过程中积累了不少的数学知识，虽然这些知识还很不丰富，但却对索菲娅有极大的启发作用。比如她从他那里第一次听到了化圆为方的问题；第一次听到一条曲线不断趋近但又永远不能达到的渐近线等等。尽管她不能完全明白这些概念是什么意思，但可以使她想象，慢慢地使她对数学产生崇敬的感觉，觉得这是一个神秘而崇高的科学知识。

可见，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在童年时期就已经为科学所深深吸引。虽然她幼年的处境不尽人意，她周围的人们也都对她的学习进行约束，但她强烈的求知愿望不断促使她向科学的道路上前进。这种不畏艰难、刻苦好学的精神是她以后能够成为举世闻名的、令人尊敬的数学家的主要原因。

二、早年的成长

随着时光的推移，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅也渐渐成长为一个孩子。这一时期，对她影响最大的人是她的姐姐安娜·瓦西列夫娜（1843—1887年）。青少年时代的索菲娅非常喜欢她的姐姐，简直到了崇拜的程度，甚至觉得世界上没有比姐姐更聪明、更漂亮的女士了。安娜姐姐懂得很多，常常关心社会上的事情。有时候，安娜也与她谈心，把自己正在考虑或关注的事情告诉她。每当这时候，索菲娅真是高兴极了，觉得自己一下子长大了，大大的蓝眼睛里也闪着成人才有的神情。有时候，史密斯小姐不让她去找安娜，她就感到真是丧气极了。另外，在帕里比诺附近也没有其他的庄园，和安娜年龄相仿的女孩不多，她也很希望妹妹常来陪伴她。所以，在这一段时间里，安娜和索菲娅姐妹俩是最好的伙伴。

当初，姐妹俩一起来到庄园时就一起出去玩，尤其是玩一些冒险的游戏，有时也玩一些孩子们常爱玩的游戏。不过姐妹俩都不喜欢玩具娃娃，甚至有些讨厌。安娜喜欢一些小动物，比如猫、狗之类的小玩艺儿，她总说自己长大后，就在身边养一只小猪之类的动物。而索菲娅呢，她不太喜欢较大的动物，但很喜欢收集蝴蝶、甲虫、药草和一些植物。有时她爱听一些关于纤毛虫、水藻和珊瑚礁的形成之类的知识。

安娜姐姐在乡下的那段生活并不是特别快活，虽然她从小就显得美丽可爱，因此也很招人喜欢。父母也常常当着客人的面谈论她，夸耀她多么有才能，这使她感到很不好意思。但她对保姆很不友好，对仆人也常发火。在上家庭教育课的时候，她不太爱听，因此总是找索菲娅妹妹来陪伴。史密斯小姐来庄园后，不许索菲娅与安娜在一起，于是两姐妹在一起的日子就减少了许多。

安娜姐姐一点也不喜欢史密斯小姐，而这种不喜欢也是互相的。当时安娜已经15岁，有一天她宣布自己已经长大了，不该再住在教室里了。她把自己的睡处移进了靠近母亲卧室的一间空房子里。但是索菲娅仍然很喜欢姐姐，一有机会就溜出去和姐姐在一起。

这一时期，索菲娅在学习上表现出惊人的数学天才。有一天，当索菲娅在庄园里玩的时候，发现了帕里比诺庄园的糊墙纸上有许多奇怪的符号，其实都是数学符号和数学公式。但索菲娅并不知道，因而产生了极大的好奇心，决定要学习数学，弄懂这些符号。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅理解数学的能力达到了令人吃惊的程度，简直可以说是一位天才的小数学家。在她刚刚10岁的时候，她就学完了高等数学的课程。在她14岁时，她阅读了一本尼古拉·基尔托夫教授写的《物理学基础》，其中碰到了三角函数问题，她思索再三，巧妙地用一根近似的线段来代替正弦，从而独立地推导出了书上所有的三角公式。基尔托夫教授后来知道了这件事，大为惊奇，称这个小姑娘是新的“帕斯卡”（帕斯卡是一位著名的科学家，从小就聪明好学，解决了很大难题），并且建议她的父亲送她去学习高等数学。但是索菲娅的父亲并不主张她去继续学习。

这时俄国正处于由农奴制向资本主义过渡的时期。由于当时普遍存在着歧视妇女的现象，从而使妇女上大学读书的道路变得举步维艰。同时，争取妇女解放，开设女子大学的呼声很高，甚至连著名的化学家门捷列夫等一批学者也出来声援女学生们的要求。但沙皇政府顽固坚持歧视妇女的政策，从

而使得索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅想在彼得堡上大学的希望化为泡影。因此，她只好回到帕里比诺庄园，继续自学数学、物理等课程。

但是，当时在西欧思想要解放的多，甚至有少数大学招收女生。索菲娅为了摆脱家庭的束缚和争得出国的机会，她便采取了一种“假婚”的方法：即选择一个志同道合并且也想出国求学的男子，形式上结为夫妻，这样就可以不受家庭的束缚一起出国。“假婚”在当时的俄国是一种较流行的形式。于是在 1868 年 9 月索菲娅与一位名字叫做弗拉基米尔·柯瓦列夫斯基的莫斯科大学古生物系毕业生举行了“婚礼”。

三、求学之路

索菲娅与她的“丈夫”进行“结婚”仪式后，来到彼得堡。索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅终于能够学习了。在这里，她不但听斯特兰诺柳布斯基的数学课，同时也积极为自己寻找其他科目的教师，她还打算学习物理学和自然科学，同时还希望能够旁听医学院的课程。她感到自己积聚多年的求知欲突然间爆发了，而且浑身有着充沛的精力，就像一只辛勤的蜜蜂在知识的花海里贪婪地吮吸着花蜜似的。

但当时的情况还不允许她明目张胆地听课。到达彼得堡的第二天，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅就在一群人的护卫下去听谢切诺夫的生物课。这些人中有她的“丈夫”弗拉基米尔和她的伯伯彼得等。他们陪伴她，是为了掩护她免受大学当局的注意，同时也是为了掩人耳目，以免引起班里男生们的议论。其实学院里很多学生跟索菲娅的年龄差不多，都可以说是同一时代的人。他们也暗暗地掩护着索菲娅躲过学校监督人员的眼睛。索菲娅在这里的学习很愉快，她写信给安娜姐姐说，新的学习环境“好像使自己再生一般”。

在彼得堡的学习，使索菲娅精神上倍受鼓舞。她除了争取向各位科学家学习的机会外，还不断地与其他方面的知识分子接触。比如，她与奥尔加·车尔尼雪夫斯基夫妇关系就很好。她常常到他们家去，成为很要好的朋友。尽管如此，柯瓦列夫斯卡娅从来不耽误学习时间。这时候，斯特兰诺柳布斯基教授每周都要来她家几次，每次通常都要花5小时向这位才华横溢的学生讲授高等数学。

这一段的学习环境对索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅来讲简直是如鱼得水。但经过考虑之后，柯瓦列夫斯卡娅最终决定重点学习数学，虽然她对生物学、医学等都有浓厚的兴趣和坚实的基础。她在一封写给安娜姐姐的信中说出了这样选择的原因：“我愉快的时候往往是在我陷入沉思的时候，我总以为如果不趁自己风华正茂的时候去专攻自己所爱的学科，那我可能遗憾终生。我深信人的一生对于想完成的事业来讲是微不足道的。”

为了寻找求学之路，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅决定离开俄国去德国求学。1869年4月，她和她的“丈夫”弗拉基米尔以及安娜姐姐一起离开了俄国。

实际上，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅与“丈夫”弗拉基米尔离开俄国的想法是不一样的。索菲娅希望到一个新环境里以便能专心致志地从事学习和工作。她在回忆录中写道，“德国或瑞士某个被遗忘的角落，在书堆或书斋里过一种近乎田园式的平静生活，那将是我最大的满足。”而在另一方面即她的“丈夫”弗拉基米尔离开俄国是为了逃避债务。不过在索菲娅的影响下，他很快就适应了新环境，开始正式工作。

索菲娅和“丈夫”先是暂时居住在维也纳。弗拉基米尔希望在那里学习地质学和研究博物馆的化石收藏。索菲娅并不指望能在维也纳得到听课的机会，不过她还是努力争取能够取得入学的资格，但并不太满意。虽然她发现物理学家朗格教授愿意收她为学生，但她却找不到一位合乎心意的数学家。为了寻找数学家，索菲娅决定离开维也纳移居到德国的海德堡。弗拉基米尔为了索菲娅的事业，宁愿放弃自己的机会而通情达理地陪伴索菲娅离开了维也纳。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的姐姐安娜是陪同她到维也纳的。但她的政治倾向很快超过了她对文学的追求。不久，她决心移居巴黎。因为当时法国的

工人运动深深吸引了她。她决心移居那里以便与工人们保持更多的接触。因为她的父亲瓦西里·瓦西列维奇是在她答应和索菲娅住在一起的基础上才谅解她们，允许她们出国的。他还给每个女儿一年 1000 卢布作为生活补助。因此，姐妹俩决定不让父母知道安娜已移居巴黎。为了这一点，安娜每次寄往帕里比诺庄园的信都要经索菲娅转寄过去。

四、历史上的首位数学女博士

无论是在科学上还是其他方面，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅夫妇在海德堡最初的几个月都可说是一帆风顺的。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅是1869年5月到达海德堡的。一下火车她就直奔大学。但大学当局对她的到来疑心重重，甚至怀疑她是某种骗子。幸好后来由她的“丈夫”弗拉基米尔亲自出面拜访了校长，才使海德堡大学允许她临时听课。不过一旦经过同意，索菲娅就可以毫无顾忌地去听课了。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅抛弃了贵族家庭里豪华舒适的生活，毅然来到这个异国城市过着艰苦的求学生活。这一机会对她来讲的确是来之不易的。她的勤奋好学、坚韧不拔的精神很快赢得了教授们的好感。海德堡大学的自然科学教授们和数学教授们很愿意接纳索菲娅。在海德堡的三个学期中，索菲娅每天听课18小时以上。她主要听当时驰名欧洲的数学家哥尼斯伯格和杜·波依斯-雷蒙教授的数学课、著名物理学家霍尔姆赫兹和基尔霍夫教授的物理课，并且在他的实验室里做实验。同时，她还向赫尔曼·亥姆霍兹学习生理学。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的勤奋好学很快在海德堡大学出名了，同时她也很快赢得了人们的尊敬。当她走在街上时，人们都会对她投去敬佩的目光，同时报纸上还时而有关于她的特写文章。即使如此，索菲娅仍保持着沉静和谦虚的品格，很少露面。这种朴实无华的品行使德国的教授们都向她竖起大拇指。因为在德国，他们都特别尊重妇女，特别是像索菲娅这样的杰出女性。但索菲娅从不喜欢炫耀自己，甚至很少和全班同学在一起。与她一块上过课的人都对她的学习精神感到迷惑不解，而她并不为此烦恼，因为她有自己的目标，那就是：在科学的道路上攀登。

为了弗拉基米尔的地质探险活动，索菲娅也曾经利用假期时间陪同他去旅行。他们到过欧洲许多国家，如英国、法国、意大利等。每到一处，他们都与当地的数学家、生物学家、地质学家和知识界的其他名人会面、交谈。在1869年10月的英国旅游中，弗拉基米尔还与著名的生物学家查尔斯·达尔文和托马斯·赫胥黎加深了了解，并建立了深厚的友谊。与此同时，赫胥黎还把柯瓦列夫斯卡娅介绍给英国的数学家们，并使她接触了更广范围的英国知识分子。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅不但在数学方面勇于进取，同时还总是为争取妇女受教育和妇女其他权利的事业而斗争。她是在争取妇女高等教育请愿书上签名的400位妇女之一。虽然这次请愿活动没有产生明显的效果，但是这却需要一定的勇气，因为请愿书是送给政府的。为了妇女事业，索菲娅还在海德堡建立了一个妇女留宿点，她的“丈夫”称之为“妇女公社”。这一组织接待过许多妇女，并对他们产生了积极影响。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在海德堡大学准备参加数学、力学博士学位的考试时，她对当时哥尼斯伯格教授开设的一门新课——“椭圆函数论”着了迷，这里面包含有严密、精巧而深刻的数学理论。哥尼斯伯格在讲授这门课时热情颂扬他的导师——数学大师、被誉为“现代分析之父”的柏林大学教授魏尔斯特拉斯。索菲娅心里充满了对这位欧洲最负盛名的数学家的敬仰，于是她决心去柏林大学，在魏尔斯特拉斯直接指导下钻研数学。

1870年秋天，柯瓦列夫斯卡娅到达柏林。她直接恳求魏尔斯特拉斯帮助

她进入大学。她知道这并非是一件多么容易的事。魏尔斯特拉斯的几位负责行政管理的学生都偏偏反对妇女受教育。但是由于求学心切，特别是这直接涉及到她所从事的数学事业，索菲娅决定到魏尔斯特拉斯教授家中直接向他提出请求。

在第一次会面中，魏尔斯特拉斯教授一点也看不出索菲娅的实际年龄。索菲娅的穿戴既不时髦也不太合体。但当她提出要拜他为师时，魏尔斯特拉斯教授大吃一惊。但他很愿意体谅她，不会轻易将她赶走。但是他却提出了严格的条件，那就是他给索菲娅出了一些题目，告诉她如果能够解出这些题目，就再来找他。

不到一个星期，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅真的拿着答案回来了。魏尔斯特拉斯拿过来一看，吃惊地发现不仅每道题都答对了，而且答案的解析也很有独创性。这些题只有数学专业的高才生才能完成，其中包括极富难度的与椭圆函数有关的一些问题。这表明索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅已经完全掌握了自己的专业。她的答案使魏尔斯特拉斯感到她是一个难得的数学天才，她所具有的“直觉能力，甚至在更为年长更为成熟的学生中也是罕见的”。

为了更进一步了解索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的情况，魏尔斯特拉斯写信给索菲娅原来的教授即海德堡大学的柯尼希斯贝格尔。要他提供有关索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅数学水平的详细材料，而且还问他“这位小姐的人品是否有足够的保证”，等等。在得到了肯定的答复之后，魏尔斯特拉斯深深为索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的抱负所感动。于是他决定单独在家里教授索菲娅。索菲娅深深感受到了这位数学大师的风格，于是更加勤奋学习，充分发挥自己的数学才能。

由于法国工人运动的爆发，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅曾一度介入到当时的政治运动和社会运动中去，加之当时个人生活原因，使得她对数学的研究工作时断时续，这使她感到很烦恼。到了1871年秋，索菲娅匆匆回到柏林，继续她的数学学习，并且很快恢复了原先的那种常规生活：工作，工作，再工作。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅恢复了单独向魏尔斯特拉斯教授学习的方式。魏尔斯特拉斯把在大学里的讲课内容，又概要地向柯瓦列夫斯卡娅讲述了一遍。随着学习的不断进展，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在数学的研究内容和研究方法上变得越来越成熟，积累了丰富的经验。魏尔斯特拉斯教授也开始和她讨论一些有关数学研究工作的课题。索菲娅认为这些讨论和学习对她的成功具有极大的意义，“这些谈话对我整个的数学事业具有重要价值，它们在我确定自己的未来科学研究方面的过程中起到了不可磨灭的作用。我所有的工作，都与魏尔斯特拉斯先生的悉心教诲密不可分，可以说息息相关”。

魏尔斯特拉斯先生对这些会面也很重视。他是世界上最伟大的数学分析学家。著名的法国数学家夏尔·埃尔米对他有过高度的赞誉，称他是“我们所有人的老师”。在魏尔斯特拉斯所教授的学生中有不少举世闻名的数学家，如：莱奥·柯尼希斯贝格、库尔特·亨塞尔、赫尔曼·施瓦茨和其他一些数学家。但索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅是他最有天才和他最喜爱的学生。与此同时，她也对魏尔斯特拉斯的分析思维理解很深，只有她才能准确解释魏尔斯特拉斯教授的工作。

在柏林学习的4年中，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅不仅完成了所有大学课程，而且还完成了三篇重要的数学论文，而这时她才23岁。这三篇论文，每

篇都足以使她获得“数学家”的称号。在第一篇论文中，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅成功地推广了法国大数学家柯西建立的一条重要原理，就是现代数学重要领域偏微分方程中的基本定理柯西—柯瓦列夫斯卡娅定理。这篇论文被看作是偏微分方程一般理论的第一个重要结果。第二篇论文，索菲娅以高度的数学技巧，解决了“阿贝尔积分”中的一些复杂问题，这是魏尔斯特拉斯教授和他的高才生哥尼斯伯格未完成的一项工作，索菲娅在这方面做出了突出的贡献。第三篇论文，索菲娅以严密的数学理论，修正了法国科学家拉普拉斯关于土星光环形的理论，这是理论天文学中的一个经典问题。这也是她在以数学理论解决实际问题方面最杰出的贡献。

魏尔斯特拉斯和索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在写作这些论文时非常专心，甚至没有考虑过这些论文写好后该送向哪里。他们决定试投到哥廷根大学，因为魏尔斯特拉斯认识那里的数学家们，同时哥廷根大学可凭论文授予外国人学位。为了能使索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅顺利获得学位，魏尔斯特拉斯教授四处奔走，并不断与哥廷根大学书信往来。这是因为一方面他极力想让索菲娅免除口试；二是因为索菲娅是女性，会引起那些男主考们的偏见。为此，魏尔斯特拉斯又让索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅写了一封满是好话的信给哥廷根一位哲学系系主任。其中很坦诚而自信地谈到：“……如果我公开承认自己不知有没有足够的自信来承受一次严格的考试，公开承认自己担心处在非常地位当面答复不相识的男士会使我慌乱（尽管我知道主考会为我做好一切该做的事），我希望，我极为尊敬的系主任先生将不致于误解。另外，我德语说得很差……”

哥廷根大学哲学系系主任最后让步了。1874年8月，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅以最优成绩，在没有进行口试的情况下被授予数学博士学位。她是除文艺复兴时期意大利以外第一个获得数学博士的妇女，也是所有学科中最早获得博士学位的妇女中的一位。

五、被冷落的数学家

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅获得数学博士学位后便与其“丈夫”弗拉基米尔举行了正式婚礼。并于1874年秋离开西欧回到俄国。索菲娅是带着学者的荣誉和满腔热情回到俄国的。但在沙皇统治下的俄国，索菲娅从事科学研究的愿望是难以实现的，甚至难以找到一个比较合适的职业。她只好仍然回到父亲的庄园里来。

在帕里比诺庄园，索菲娅获得了极大的尊敬和荣誉。全家人团聚在一起，热烈欢迎她学成归来。全家人都已是今非昔比，各自经历了不同的生活。安娜姐姐和她的丈夫带着年幼的儿子一起从彼得堡回来；索菲娅的弟弟菲迪亚现在成了一位18岁的青年，他根据索菲娅的意见正在彼得堡大学学习数学，现也回到帕里比诺庄园度假。

帕里比诺庄园使索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅浮想联翩。她漫步在童年游戏过的田间小路、山林草坪，感到一切既是那么熟悉，又是那么陌生。她想起了她离家出走时的情景，心里充满着兴奋和期望；她想起了在法国巴黎的革命岁月；想起了在欧洲强手如林的数学家中如何获得成绩和荣誉；这一切都使她感到人生的艰辛，也感到了成功的喜悦。

但是，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅很清楚地知道自己既不应该满足于已有成就，也不能沉醉于庄园里邻居的赞美声中，更不能使自己消沉到俄国的农村生活中去。她必须重新寻找一个天地，一个可以使她从事科学研究工作的广阔天地中去奋斗。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在帕里比诺庄园住几个星期，然后去了当时俄国的首都彼得堡。她想进入首都的科学界以尽快获得大学或科学院的职位。到了1874年9月下旬，她在一幢大楼的公寓里租了一套房子。

起初，她与彼得堡的科学家们的接触还是非常令人满意的。她应邀出席了一个由著名化学家门捷列夫主持的晚会，会上遇到数学、生物、古生物和化学方面的名人。索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅与来宾中的数学家切比雪夫见了面，热烈讨论了数学及其它方面的问题。虽然切比雪夫对柯瓦列夫斯卡娅有友好的表示，但从当时俄国大多数科学家来说，他们普遍认为索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在数学上带有德国倾向，因而多多少少怀有一定的敌意。实际上，他们所不同意的是以魏尔斯特拉斯为首的分析学派。切比雪夫和俄国学派更喜欢那种近乎实际的、进行具体研究的方式。这种倾向不仅表现在科学问题上，而且也表现在政治问题和社会问题上，因此，许多俄国科学家对索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅所受的德国式教育抱有一定的怀疑的态度。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅所受的排挤表现在许多方面。比如1878年在彼得堡开办了朱佐夫高等女子学校。沙皇政府认为她是可怕的政治对头而命令该校拒绝聘请索菲娅任教。因此，看来索菲娅要想以职业数学家的身份生活下去，当时还没有什么保证。但这一时期的研究事业对她来讲还是展示出了一定的希望。她在自己特别有兴趣的两个问题——晶体介质中的光折射和刚体绕定点旋转上正取得进展。另外，魏尔斯特拉斯教授已为他在柏林找到了一间便宜的公寓，正在等着她去。还有，魏尔斯特拉斯原来的学生，古斯塔·米他格-莱夫勒，也正在四处奔波努力为柯瓦列夫斯卡娅安排了一个职位。索菲娅是在1880年10月开始与米他格-莱夫勒通信。自从在1876年，特别是1879年访问过彼得堡后，米他格-莱夫勒决心帮助柯瓦列夫斯卡娅寻找一个

大学数学教授的职位。

不管怎么讲，前途对于索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅来讲还是有一定希望的，尽管眼前总是曲曲折折，但她对自己的发展方向是清楚的。她决定把数学当成自己生活里最重要的事业，甚至要使之成为自己生活的全部，而将其他一切考虑置于次要地位。索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅决定为此献出自己的一切。

六、为了科学

1881年春天，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅带着刚出生不久的女儿富法来到柏林，她们住进了魏尔斯特拉斯为她们安排的公寓。为了更多地将精力放在数学上，她们还带去了一位保姆。索菲娅常与魏尔斯特拉斯一起研究光折射方面的问题，继续进行电学方面的实验。他们不辞劳苦地翻阅了大量的有关著作和材料，以期找到合适的突破口。与此同时，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅还与米他格—莱夫勒继续通信，讨论在赫尔辛基大学任职的可能性，尽管希望很渺茫，但是他并不灰心。其实原因并不在于索菲娅的研究水平而是因为她是—一个俄国人，芬兰政府害怕她把革命思想带进来。为此，米他格—莱夫勒向索菲娅表示歉意，并且表示愿意在斯德哥尔摩为她寻找出路。其实，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅对这些消息并不感到非常失望，因为她所经历的这一类的障碍太多了，已经习以为常了，包括对于米他格—莱夫勒所说的为她在斯德哥尔摩找出路的事她都不抱有有多么大的期望，不过她的确非常需要这样的机会。因此，她写信给米他格—莱夫勒，说她将愿意接受任何职务，不管是多么低的职位，只要是在一所高等教育机构中任职就行。她非常渴望大学能向妇女学生完全开放：“现在的现实情况仍如既往。准许妇女入学还只是一种破格或恩赐的机会。在德国的多数大学里也不过如此。”

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅过着很艰辛的生活。为了养活孩子和保姆的开支需要，她宁愿接受一切工作。有一次米他格—莱夫勒试着问她是否有意接受无薪水讲师职位时，她欣然提笔写信答应。因为这样一来，将会有一些私人学生付给她酬金，同时为了养家糊口，她还想卖掉母亲留给她的一些首饰以补充收入的不足。由于生活的困苦不堪，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的研究工作被迫时断时续。而且，魏尔斯特拉斯教授认为，这样下去将会对索菲娅的事业带来不良影响。他还认为，索菲娅离开数学太久，她至少应该把正在进行的研究项目完成—项。柯瓦列夫斯卡娅表示答应听取魏尔斯特拉斯的意见，决定暂时不去应聘以赚取收入，而是将时间与精力主要用于研究上。但不幸的是，索菲娅的丈夫弗拉基米尔又一次深深地陷入了债务，以至于他花完了应留给索菲娅的一切，包括她母亲的珠宝。但即使这样，仍然动摇不了索菲娅决定献身数学的决心。她认为迄今为止还没有任何妇女在数学学科上留下姓名，而她决心要成为第一位。

到了1881年初冬，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅搬到巴黎居住。在那里，她可以和法国的一些数学家们—起工作。另外还有一条重要的原因，那就是安娜姐姐也在那里，这样一来，双方还可以彼此照应。三岁的女儿富法和保姆—道随索菲娅同行，她们住在了那里—套虽沉闷但家具较为齐全的房子里。索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅不愿让孩子离开自己，因为她自己深深懂得孩子年幼时对母亲的需要。但是，正当索菲娅刚刚可以全身心地投入数学研究工作时，富法又病了，这真是祸不单行。她病得很厉害，索菲娅非常担心孩子是否得了霍乱。幸好，孩子的病不久就好了。但从这件事上，索菲娅感到孩子必须需要更多的照料。为了孩子的健康，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅于1882年3月1日将孩子及保姆送回俄国。母女俩—别7年，直到索菲娅到斯德哥尔摩定居以后才再次团聚。

富法的病及远离自己的身边使索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅终日心神不定、忧心忡忡，并且感到前所未有的孤独。—段时期情绪低落，百无聊赖。她写

了一封信给魏尔斯特拉斯教授，信中表达了这样的心情。为了使她有一个乐观的好心情，魏尔斯特拉斯责备了她，并希望她能回到柏林。

但魏尔斯特拉斯的信并未改变索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的心情。加上这一时期她与丈夫弗拉基米尔关系恶化，使她觉得二人关系已经结束。但从另一个角度看，自从女儿富法离去以及决心把弗拉基米尔的问题抛开之后，索菲娅才再次安下心来决心致力于数学研究。

这一时期，对索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅影响较大的是一直为她的职位与生活操心的古斯塔·米他格·莱夫勒。在这年5月，米他格—莱夫勒与新婚妻子一起来到巴黎。他是一位有着进步倾向的、相貌英俊的瑞典人。他也是一位能干的数学家，尤其是表现在数学分析方面。他在数学史上的最重要的贡献不是他的数学论文而是在组织工作和数学的“情报沟通”方面。他创办了《数学学报》杂志，并且创建了以他名字命名的瑞典科学院数学研究所。另外，他在数学的理论传播方面做出了特殊的贡献，赢得广泛的赞誉和尊敬。

作为魏尔斯特拉斯的一位学生，他把对导师的热爱，敬仰都转移到导师所喜爱的索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅身上。到达巴黎之后，她首先找到了索菲娅。由于索菲娅在巴黎过的基本上是与世隔绝的生活，甚至没有与巴黎的数学家接触过。这一点让米他格—莱夫勒很吃惊。他顽固地带上索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅去访问了数学分析专家夏尔·埃尔米特先生，并进行了详细的交谈。

由于米他格—莱夫勒的关心和介入，柯瓦列夫斯卡娅开始了与巴黎数学家们的接触。他们对索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅非常热情，并且邀请她参加他们的数学活动。1882年7月21日，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅被选为巴黎数学学会会员。她在这一过程中也结识了不少的最优秀的法国数学家如：夏尔·埃尔米特，亨利·彭加勒，埃米·皮卡尔，加斯东·达布等等。通过交往，索菲娅感到这些人为她提供了不少的启示与帮助。从此，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在巴黎逐渐拓宽了视野，开始了数学研究工作，并且在光折射问题上也颇有建树。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在巴黎的社交活动变得广泛起来，人也显得活跃了许多。有时，同行们到她的寓所里共进晚餐；有时，也邀请她到餐馆去吃饭。另外在其他社交活动方面，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅也变得很活跃。这个城市里有一个很大的俄国、波兰革命者的侨民社区。他们的领袖是拉夫罗夫，曾经是索菲娅的父亲在圣彼得堡炮兵单位的同僚。与索菲娅全家交往多年，感情颇深。经过了拉夫罗夫和姐姐安娜的介绍，索菲娅在侨民中很快结交了不少的朋友。

在稍后的一段时间里，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅完成了光折射的有关工作。正是在这一时期，她的丈夫弗拉基米尔自杀身亡。这一不幸的事件使得索菲娅暂时中断了数学研究工作而不得不到俄国清理丈夫的财务。同时她也与米他格—莱夫勒和魏尔斯特拉斯洽商在斯德哥尔摩大学任职的事。在去俄国之前，她给老师看了关于光折射问题的全部工作资料。魏尔斯特拉斯感到很满意并鼓励她把结果写出来，以供发表。8月底，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在敖德萨举行的第七届自然科学家和医师大会上递交了论文，受到与会科学家一致的好评。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在俄国科学家中得到了热心的支持。但是她的经济生活越来越困苦，她必须谋求一个职位以维持自己和女儿的生活。为此，

她决定在女子预科里接受一个最初级的职位，这也是她回彼得堡的原因之一。与此同时，索菲娅的姐姐安娜也在彼得堡，在那里安娜和她的亲密同伴冉娜·叶夫列伊诺娃住在一起。安娜不断地翻译东西，同时还写小说之类的文学作品，而冉娜则在一家杂志社当编辑。

这一期间，弗拉基米尔的死也为索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅从另一方面提供了救援。在19世纪的欧洲，寡妇是受人尊敬的，这使得她在数学研究工作中的障碍减少了许多。

魏尔斯特拉斯这时也写信给米他格—莱夫勒让他给索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅提供帮助。他催促他最好能在斯德哥尔摩安排索菲娅的工作。魏尔斯特拉斯很关注索菲娅对折射工作研究的进展，并对她已取得的成果表示满意，同时他也兴致勃勃地向米他格—莱夫勒介绍了这些成果。

米他格—莱夫勒不但是一位杰出的数学家，同时还是一位出色的社会活动家。很多年来，他都很敬佩索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的研究精神并为之深受感动，一直努力为索菲娅寻找合适的工作机会。米他格—莱夫勒为此联合他的同事向大学行政当局发起冲击。在适当运用了这一些小花招之后，他们为索菲娅争得了一个临时的职务。因此，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅成了现代欧洲大学第一位担任职务的妇女。

1883年9月，魏尔斯特拉斯教授告诉索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅一个好消息：她可以到斯德哥尔摩大学任职，职务是私人讲师。这种职位一般授予刚从研究生院毕业的学生。索菲娅将被试用一年。在这一年里，她不领薪水，也没有正式地位。她的学生将通过私人关系向她支付酬金。但是大学有关部门答应，在一学年结束时将考虑她的正式职务问题。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅对这一职位多少有些畏惧感。因为她毕竟是欧洲具有大学教职的唯一的一位妇女。有一次她在给米他格—莱夫勒的信里这样写道：“我无法说清楚对于你一贯给我的友谊使我多么感动；对于自己具备实现夙愿从而进入大学任职我感到无比荣幸。但是，我感到对于‘讲师’这一职务我自己在许多方面不相称。有时也怀疑自己的能力”。另外，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅也写了相类似的信给魏尔斯特拉斯教授，以表达同一心情。魏尔斯特拉斯教授回信安慰她，告诉她不应该有任何恐惧感而应是信心十足、尽快适应自己的职务。

在这种安慰和鼓励的作用下，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅很快克服了认为自己不称职的心理。在米他格—莱夫勒和魏尔斯特拉斯的帮助下，她深信自己能够胜任大学教师的能力。为了使她能够安心工作，索菲娅安排自己在俄国的事务，并委托物理学家拉曼斯基作为自己在彼得堡事务的代表。索菲娅把自己分得的帕里比诺庄园的那一份家具放进仓库保存起来。

1883年11月5日，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在33岁时离开俄国首都彼得堡，乘船经芬兰去斯德哥尔摩。站在船头，索菲娅回想起自己5年来为重返数学研究而作出的奋斗，想到丈夫自杀的悲剧，想到自己母女分离的痛楚，不禁感慨万千。科学的道路总是如此坎坷不平，何况对于一位女性来讲，更需要坚强的毅力和顽强的拼搏精神，而这正是索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的伟大之处。她也清楚地认识到，自己被任命为斯德哥尔摩教师一事，对于全欧洲的妇女来说是一个重大的事件。她走过的历程和她的成功将成为启迪妇女追求进步与真理的榜样。她的拼搏是有价值的，她下决心一定要取得成功，要为欧洲妇女最后打开通往大学之路而奉献力量。

作为一个独身漂泊的科学家，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅并非是一帆风顺的。她在进行数学研究的同时，必须向大学同行的偏见作斗争，同时，她还得克服物质条件的匮乏。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在 1883 年 11 月 17 日到达斯德哥尔摩，在那里她将担任这个她曾为之勤奋工作努力追求多年的职务即大学教师。刚到那里时，她和米他格—莱夫勒的父母住在一起。这是一个人员较多的大家庭，这里也是索菲娅的另一个家。在最初的日子里，人们对她都表示很友好，尤其是那些年轻的女性，甚至有些欣喜若狂，把她作为妇女解放的英雄。当时，斯德哥尔摩的一家进步的报纸用兴奋的言辞报道了她的到来：今天我们告诉大家一个好消息。我们要告诉你们的，不是某一位平常的王子或是显贵但毫无学问的人物到来了。今天到来的是一位科学的公主，柯瓦列夫斯卡娅夫人，她光临本城并且将成为全瑞典第一位女私人教师。

尽管米他格—莱夫勒及其大多数同学和一些进步的瑞典社会各界人士都对索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅很友好，但是仍然存在着反对她的力量。尤其是在斯德哥尔摩大学的自由主义者强烈地主张男女平等，强调“把科学从老牌大学的保守主义中解放出来”，而索菲娅则是这一方面的成功者，这不能不引起那些传统的、保守势力的攻击。

为了能够使自己更广泛地参与斯德哥尔摩知识界的活动与政治生活，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅决心尽快学会瑞典语。在最初的日子里，她实际上除了学习语言外其他什么事情都不干。令人吃惊的是，索菲娅仅在两个星期内就能讲一口较顺畅的瑞典语，并且这使得她在为她而举行的招待会上运用自如。

由于教学上的成功，通过列弗勒教授的推荐，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅两年后被聘为斯德哥尔摩大学终身教授，而且担任了《数学学报》的编委。

1886 年索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅出席了哥本哈根国际科学家代表大会。在此期间，她被数学界公认为一百多年来悬而未决的“数学水妖”难题占据了身心。“数学水妖”问题就是刚体绕定点的转动问题，由于它在理论上和应用上的重要性，为了在该问题的研究中有大的突破，法国科学院曾以“鲍廷奖金”三次悬赏。1888 年，当法国科学院再次宣布新的悬赏时，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅以艰苦的劳动，获得了成功。她的论文寄到了巴黎，学术委员会一致认为这篇论文的方法和水平都大大超出了预期的水平，奖金从 3000 法郎提高到 5000 法郎。一位妇女能够获得如此巨大的成功，使整个欧洲科学界都为之轰动。魏尔斯特拉斯教授兴奋极了，感到这是他晚年最大的快乐之一。法国科学院举行了隆重的授奖仪式。科学院院长皮埃尔·杨森先生高度评价了索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的成就，他说：

“当今最辉煌，最难得的荣誉桂冠，有一顶将要落到一位妇女的头上。本科学院的成员们发现，她的工作不仅证明她拥有深刻广博的科学知识，而且显示了她的巨大的创造才智”。

巴黎的报纸也热烈地赞美她，报道称：今天来领奖的索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅是第一位跨进科学院大门的女子。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的论文在欧拉方程与拉格朗日研究成果的基础上，打破了科学界一个多世纪在这个问题上的僵持局面，开辟了近代力学中应用数学分析方法的新方向。至今许多尖端技术部门广泛使用的“陀螺仪”的力学原理，就是索菲娅研究成功的刚体绕定点运动。

索菲娅·柯瓦列夫斯娅像一颗闪闪发光的新星升起在科学天空上，她受到世界各国科学家的敬仰。同时，在俄国国内也引起了巨大的反响。但沙皇政府仍然拒绝接受她到俄国工作。在切比雪夫为首的一批学者的努力下，1889年11月俄国科学院物理学部正式通过了授予索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅通讯院士职位。这是历史上第一个获得科学院院士的女科学家。

获得鲍廷奖金之后，关于刚体绕定点运动的问题，她还写过两篇论文，获得了瑞典科学院的奖金。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅获得了巨大的成功，但是我们应当看到她走向成功的每一步都是以双倍的代价付出为基础的。在当时的欧洲，甚至全世界都赢得了尊敬和仰慕，这其中不仅包含着对她在科学上的巨大成就的敬仰，更包含着对她顽强不屈、勇于献身科学的高贵精神的尊敬。

七、不该凋谢之花

正当索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅处于科学研究事业辉煌顶峰的时候，岁月却无情地剥夺了她的生命，令世人痛心。下面记述的是这位不平凡的女科学家英年早逝的故事。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在 1888 年 12 月 24 日获得法国科学院奖金时，正好是她 39 岁生日的前几个星期。她是当时第二位从法国科学院获得一项重要奖励的妇女。索菲娅在以后几周里接到许多为她举行的正式的或私人的宴会的邀请，以祝贺她的成功。但是她没有兴致去享受同行们的赞扬。对于旋转问题的研究使她感到自己已经精力衰竭。她写信给米他格—莱夫勒，要求能因健康原因而向学校请假，并且决定留在巴黎。索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅当时健康状况不容她拼命去干。实际上，她的精力消耗过大了，甚至应该入院治疗。所以，尽管她还出席讨论班，经常和埃尔米特、皮卡尔、彭加勒交谈，她还是不得不把原来的数学研究暂时放在一边。到了 1889 年春天，她才稍稍得到休息。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在巴黎租了一所公寓，并且以巴黎为起点到欧洲其他地方去旅行。她在 2 月到法国南方的乡间原野度过了一段美妙的时光。她和附近的俄国侨民和旅居者进行了活跃的讨论，而且附近还有一个俄国的动物学科学考察站，这样就可以经常跟俄国和欧洲的自然科学家会面交谈。

柯瓦列夫斯卡娅在 1889 年春回到巴黎，因为那里正在举行一个国际博览会。她和俄国的侨民朋友拉夫罗夫等有交往，并且和法国数学界也接触很多。她在写给朋友的信中这样说：“现在我身体状况完全好了，并已适合工作了。因为我的离去延续了两个月，现在我已回到巴黎，继续我的力学领域的研究”。与此同时，她还出席了几个在巴黎举行的社会主义者、工人和妇女的大会，在工人大会上，她经常聚精会神地听别人讲话，而且她还是 7 月份在巴黎举行的妇女劳动者及其组织大会的两名俄国妇女代表之一。

1889 年 6 月中旬，经过激烈的竞争，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅以绝对多数票赢得斯德哥尔摩大学终身教授职称。她是近代第一位获此荣誉的欧洲妇女。到了夏末，她带着她的女儿富法回到瑞典，开始以斯德哥尔摩大学终身教授的资格工作。

1890 年 5 月，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅到彼得堡旅行。当时俄国科学院院士布尼亚科夫斯基去世了，她希望能填补这一空缺而被选为皇家科学院的常任院士。她在彼得堡受到了热忱的接待。市议会正式欢迎她回到首都并邀请她作讲演。在高等女子专修班的数学考试与物理考试中，她应邀作为评委。但是索菲娅想填补科学院空缺的愿望并未实现。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在 1891 年 1 月下旬离开法国南方来到戛纳；在那里，她着凉了。然而，为了明年的春季假期她必须回到斯德哥尔摩，这样，她不顾生病，继续赶路。她先在巴黎后在柏林稍事停留和埃里米特、皮卡尔、魏尔斯特拉斯、克罗内克尔以及其他同行谈话。她为了能在较短的时间内获得尽可能多的信息而忘我工作，但她却忽视了自己日益严重的感冒。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在这一个月里十分活跃，有着各种打算。她与别人谈自己对科学院职位的渴望，谈她在斯德哥尔摩的课，也谈数学家狄里

赫来的论文，大家都为她的博识和活力所吸引而没有注意到她的疾病。

因为当时传闻说哥本哈根正在流行天花，柯瓦列夫斯卡娅怕传染上这种疾病因而绕道回到斯德哥尔摩，这条路线，要有几次转车，但都需要赶深夜。由于经济原因，她必须自己搬运行车。寒冷阴雨的天气，对她的病情简直是雪上加霜。

当索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅辗转回到斯德哥尔摩时，她已病得很严重了。但她仍在星期四那天继续工作，并按预定的工作表上课。终于由于病情加重，她不得不中途退了下来回家休息。第二天清晨，她在一张卡片背面写了几句话给米他格—莱夫勒，委托他去请医生。

米他格—莱夫勒见了这张卡片后大吃一惊。因为索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅不是那种一有病就急于求治的人。而这次经她自己提出，一定是病得不轻。他立即请医生到她家里去。医生告诫必须持续护理，于是只好请一位护士日夜看护。

在接下来的一两天里，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅病情很快恶化。除了护士之外，她的一些同事也赶来照顾她。索菲娅已经预感到自己病情的严重性，因为她知道自己身体素质情况。所以，她一连几天都在委托人去完成自己正在从事的数学及文学工作。这等于是她未完成的工作计划表。她说她已经打算至少要完成巴黎公社时期自己活动的回忆录；她也谈到一篇部分是根据父亲生活构思的小说，另一部作品就是要计划完成的车尔尼雪夫斯基的传记，这一篇作品已完成了一半，可惜她已不能完成了。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅对米他格—莱夫勒谈到了她正进行的数学计划。她对应用魏尔斯特拉斯的函数论于力学与数学物理的问题产生了浓厚的兴趣。她关于光折射和旋转问题工作就是她在这一方向获得成功的两个迹象。同时，她还向同事勾划了椭圆积分和阿贝尔积分在数学物理问题上的进一步应用。可惜，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅所讲的这些内容人们都没有记录下来。这是因为谁也没想到她的病已严重到危及生命，相反都在相信她会慢慢恢复。甚至医生来看望她时，也称她已脱离危险。

而正是在这天夜里，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的病情突然加重。经过几小时的辗转反侧之后，她陷入了昏迷。人们赶紧发出电报去招呼她的朋友，但是索菲娅再也没有苏醒过来。在1891年2月10日上午，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅逝世了，时年只有41岁。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的死讯震惊了全欧洲的数学家和其他知识界人士。人们怎么也不能相信这位勤奋好学、颇有成就的科学家已经去世。她的死使人们深感痛惜。一位俄国妇女领袖、彼得堡高等女子专修班的前校长娜塔莎·斯塔索娃在日记中写道：“柯瓦列夫斯卡娅去世了！这真是人间悲剧！她在这里并没有得到足够的评价。”

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的葬礼举行得庄重、肃穆。许多著名的瑞典知识分子，还有大批的学生及市民都来参加。在教堂、送葬行进的道路两旁、在公墓里都挤满了为她送行的人。人们送来的电报、花圈沉痛哀悼这位伟大的数学家。光是为了从教堂到墓地运送花圈、就用了两辆四轮马车。米他格—莱夫勒为索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅致了悼词。

在瑞典、法国和好几个其他国家的数学学会里都为索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅召开了追悼会。来自她的祖国的知识分子更隆重地表达了对她的哀思。他们为她在斯德哥尔摩的墓地树立了纪念碑，他们募捐设立了一个以她的名

字命名的数学奖学金。作为数学家、作家和争取妇女解放的先驱，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在他们心中留下了难以磨灭的、珍贵的记忆。柯瓦列夫斯卡娅的纪念碑上的俄文铭文是“献给数学家教授索菲娅·瓦西列夫娜·柯瓦列夫斯卡娅，落款是：她的俄国朋友和赞美者。”这个纪念碑是由彼得堡高等女子专修班募捐委员会筹集资金建造的，这所学校还为索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的女儿富法提供了一份长期生活津贴。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在去世多年以后，人们还每年来到她的墓地拜祭她的英灵。在那里人们在向一位伟大的妇女科学家表示敬意。1900年，一位俄国人访问了斯德哥尔摩。他注意有三簇花点缀着索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的墓碑。一束是女子高等专修班筹款委员会送的，一束是俄国妇女互助协会送的，最后是一束没有献词的野花，表明还有很多未留姓名的人在默默怀念这位科学伟人。

八、数学成就

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在其 41 年的生命历程中，呕心沥血，为数学的发展做出了重要贡献。

索菲娅一生只发表过 10 篇数学论文。这 10 篇论文是在两段时间内完成的：一是从 1871 年到 1874 年，当时她正在导师魏尔斯特拉斯教授指导下学习数学。因此，论文重点基本上是放在分析中的理论问题上；二是从 1881 年至去世，这一段时间主要是在欧洲各国四处漂泊，研究重点基本上是在力学和数学物理方法上。

就数学领域而言，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅最重要的贡献有两个：一是关于偏微分方程中现在称为柯西—柯瓦列夫斯卡娅定理的证明，这是她 1874 年向哥廷根大学提出的三篇论文之一；二是关于刚体统定点旋转问题的工作，这使她在 1888 年获得法国科学院奖。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的第一项工作属于偏微分方程领域。这些方程牵涉到一个多变量函数。这种函数的一个偏导数就是这个函数关于某一自变量的变化率。由于在应用中总是出现多变量函数，这就导致应用中总是出现偏微分方程，即包含偏导数的方程。原因是关于一个函数最容易获得的信息往往涉及到函数关于某些变量的变化率和这些变化率之间的关系。正是由于这个原因，偏微分方程被看成是纯数学与应用数学的基本领域。在《关于偏微分方程的理论》一文中，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅证明了，在某种条件下一类给定的偏微分方程有且仅有一解。法国科学家柯西在 1842 年已经提出这个问题，并且给出了一个解答，但是 1873 年至 1874 年间，无论是魏尔斯特拉斯教授还是索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅都不知道他的工作。

实际上，直到 1875 年法国人达布发表了一篇与索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的结果类似的论文时，数学家们还没有普遍知道柯西关于这个问题的。在一场以魏尔斯特拉斯代表索菲娅为一方，埃尔米特代表达布为另一方所进行的确保优先权的争论中，柯西的解答才得以发现。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的结论及简明扼要的表述赢得了专家们的称赞。柯瓦列夫斯卡娅还曾经考察了热传导方程，发现了某些偏微分方程即使有“形式幂级数”解，也没有分析解。

柯西—柯瓦列夫斯卡娅定理对于偏微分方程论是基本的，它是偏微分方程方面所有未来研究的起点。当代俄国数学家奥莱尼克对此曾表示同意，并且说：“柯瓦列夫斯卡娅的工作标志着偏微分方程一般理论的发展的开端。”

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅最重要的研究工作中的另一主题是关于刚体绕定点旋转这一经典问题。摆、陀螺与回转仪是这种类型的运动的例子。索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅基本上是从她开始数学生涯时就对这一问题感兴趣，并且一直感到借助于阿贝尔函数是可以解决这一问题的。

数学家们对于分析刚体相对于定点的动的研究已经有 100 多年的历史，但都没有解决这一难题，因此，它被称为“数学水妖”。欧拉、勒让德、泊松和雅可比研究了两种经典的情况。柯瓦列夫斯卡娅分析了这个问题的第三种情况。她研究的这类刚体，难度是最大的。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的答案不但正确，而且推理过程清晰、简洁，使人一目了然。这是与她阿贝尔函数透彻的掌握程度有关，这使得她的论证过程显得轻而易举、势如破竹。一位数学家评论了她分析问题的方法说，

“她处理方法的聪明之处，反映在她机敏地想出了从简单逐渐转化为更复杂的路子，反映在她把非常困难的问题转化成不太困难问题的能力。”

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的三篇著名的论文中，有一篇论述的是把阿贝尔积分化简成较简单的椭圆积分。对于这一问题，她使用了一些魏尔斯特拉斯的最新成果。人们评价说她“以高度的技巧性有效地解决了一个很困难的问题”。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的第三篇论文，是论述土星光环的形状。这是古典天文学的一个问题。她首先假设这个环是流体的，然后在这一假设之下作了运算，她改进了拉普拉斯关于土星环模型的理论。拉普拉斯确认这些土星环是椭圆形的，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅确定这些环必然是卵体形的，并且以某种方式显示出方向性。尽管后来的科学研究表明，她的结论并非完全正确，但她所使用的方法却具有实际意义，并为其他科学家所采用。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅所发表的这些学术著作具有重要价值，但她对于数学的影响决不只限于这些论文。从一定意义上讲，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅所做的关于数学的工作，要比她的论文更具重要性。

比如在 1874 年至 1891 年一段时间里，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在把魏尔斯特拉斯学派的理论引进、推广到俄国数学家之间起到了重要的联络作用。她是一位优秀的数学普及家。起初，俄国数学家对德国数学持有偏见甚至有排斥的倾向。但索菲娅坚持认为魏尔斯特拉斯的函数论是有用的。在她的影响下，俄国数学家开始对魏尔斯特拉斯的理论表示出好感。

在一次俄国自然科学家大会上，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅选择了她的一篇论文作为演讲内容。在演讲中，索菲娅用魏尔斯特拉斯的技巧，把某一类阿贝尔积分用较为简单的椭圆积分表示出来。结果，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的演讲使俄国的数学家们开始怀着较少的排斥情绪来看待魏尔斯特拉斯的方法。同时，他们还询问了好多问题，要索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅帮助指点西方已发表的与此有关的数学文献。魏尔斯特拉斯的分析方法终于进入俄国。这使得索菲娅感到很欣慰。

由于对数学研究中一些超前问题的准确把握，柯瓦列夫斯卡娅对未来数学的发展及研究途径作了深入研究，并能触类旁通。因此，尽管她是一位数学分析学家，但她对数学理论工作也很有兴趣，也正因为这一缘故，她能够把阿贝尔函数用于天文学和力学。在索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅逝世将近 100 年之后，人们证实了她对偏微分方程中的一个重要问题的猜测是正确的。因此，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的思想又一次引起数学家们的注意。她正在获得人们的又一次公认和赞美

九、未被忘怀的作家

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅除了在数学、物理方面的成就外，她还是一个出色的作家。她创作了一系列剧本、中篇小说、诗歌、随笔和小品，其中很多都是生前未曾发表的。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅较出名的作品应该是她在晚年写成的自传体小说《童年的回忆》。此书后来被译成多种文字，广为流传。这篇小说最早在1890年在俄文杂志《欧洲通报》的7月、8月两期上发表。尽管这一作品缺乏成熟作家的手笔与风格，但它还是以其丰富的内容、含蓄的政治倾向轰动了俄国的读者。《北方通报》杂志的评论员高度评价了她：“我们著名的女同胞无疑将在最杰出的俄国女作家中占有一席之地，……这部作品已经显示出了真正文学能力的萌芽。”其他评论者也很热情地评价了索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅及其作品，纷纷请求她写出她15岁以后的生活经历。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅为自己的作品《童年的回忆》能在俄国受到如此欢迎而感到激动和愉快。她急切地要实现自己的科学与文学计划。1890年秋回到斯德哥尔摩，她兴奋地写了一封信给朋友，其中谈到了文学创作问题：

“曾在我到达斯德哥尔摩时，我愉快而又惊奇地发现几位从不相识的俄国妇女写信给我。她们告诉我是如何为这些回忆录而感动，坚持要求我继续写下去。这些信使我感到非常幸福，并且确实说服了我着手写一个续篇：我至少要写到我的学生时代。现在我把不搞数学的每一分钟都用来完成这一任务。”

在另一封给朋友的信里，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅谈到了她的其他几篇正在创作的作品，比如正在写作的小说《一位民粹派姑娘》，车尔尼雪夫斯基的传记，还有一篇已送人修改的用法语写成的小说。

当她致力于自己的文学写作计划时，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅还积极激发、促进俄国人对瑞典文学的兴趣。她写了几封信给《北方通报》的秘书格林斯基，向他推荐值得翻译的瑞典作家的作品，并对俄国文学表示关注。对于自己的作品她要求很严格，甚至逐字逐句地修改。有一次，她为《北方通报》写了《在瑞典一所农民大学中度过的三天》的文章，其中最后几句话不太满意，她就多次提出修改意见并虚心向人请教。

有人认为，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅在文学上花费这么多的精力，是否意味着要放弃数学研究而转向文学创作？但她自己认为，这两种兴趣完全可以一致起来。在一封给朋友的信中她谈到二者的关系。

“我理解你对我同时在数学和文学方面进行工作感到惊奇。许多从来没有机会更多地探索数学的人们把数学混同于算术，并且认为这是一门干涩、枯燥的科学。但是实际上并非如此。本世纪最杰出的数学家之一魏尔斯特拉斯先生曾正确地说过，没有诗人的心灵是不可能成为一位数学家的……”

至于说到我，我从来都不能确定在数学和文学二者中更偏向于哪一方面。每当我对纯粹抽象的思维感到厌倦时，我就开始观察生活，转向具体的、活泼生动的生活。反之，当生活变得乏味时，我又转向数学。如果我只要集中精力搞一门专业，我可能会做出更多的工作。但是，我不愿意放弃其中任何一项。”

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅毕生用自己的实际行动为妇女平等权利尤其是高等教育和接受科研职位的权利而进行不懈的斗争。这使得她的文学作品也

带有较强烈的政治色彩。

在某种意义上讲，索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅是以创作含有政治主题的小说和剧本，作为自己把数学家职业放在首位的一种补偿。事实上，她在作为作家的6年生涯中，每一项创作，包括随笔和回忆录都至少要触及到一些现实性很强的问题，比如对于传统的反叛、公众教育、女权主义、社会主义、共产主义等等。她的观点虽然有时带有较强的浪漫色彩和理想主义，但是他的著作却表达了人们的心声。

柯瓦列夫斯卡娅的作品被广泛接受的原因，还来源于她的作品的表达方式。她的模糊的语言不仅使广大民众，而且使沙皇检察官能够感到满意。因此，她的作品吸引了俄国的自由派知识分子和激进派知识分子，这一部分读者有一种变革沙皇政府的强烈愿望。她的读者也有持各种不同政见的人，从著名的共产主义者、女权主义者一直到沙皇尼古拉二世的家庭成员都成了她的读者，并深深受其思想的影响。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅的作品主要来源于她的社会生活。实际上，她在生活中更接近于革命者，她是当时社会、政治生活的积极参与者，她也从来没有中断过与秘密团体的联系。相反，她常为自己不能做出像姐姐安娜、朋友玛丽亚·扬科夫斯卡一门德尔森、娜塔利亚·阿姆菲德和其他人那样的牺牲而感到歉疚。尽管她所做的贡献已经远远超过大多数同时代的人，她和一些先进的团体保持着联系，因为她赞赏、崇敬他们高尚的行为，她希望能竭尽自己所能去帮助他们。

索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅是19世纪少数杰出的伟人之一。现在，随着人类社会的不断进步，随着数学家、物理学家和理论力学家对她工作的重新评价，人们将更加尊敬和缅怀这位伟大的女科学家。但愿人们能够永远沿着先驱的足迹在科学的道路上不断进取，那将是对索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅最好的安慰。

