

اولگا تاوسکی-تاد*

جی. آر. گودستاین
ترجمه محبوه علیزاده صنعتی

مقدمه: فراز و نشیب یک زندگی

در این مقاله به زندگی و زمانه اولگا تاوسکی-تاد، اولین استاد زنِ ریاضیات در مؤسسه فناوری کالیفرنیا، و چندین دهه فعالیت وی در اروپا و ایالات متحده برای کسب شغلی دائمی در دانشگاه پرداخته می‌شود. اولگا تاوسکی-تاد در تاریخ ۳۰ اوت سال ۱۹۰۶ در خانواده‌ای یهودی در شهر موراویای اولموتس^۱، که بخشی از امپراتوری اتریش-مجارستان بود (با نام فعلی اولوموتس در جمهوری چک)، به دنیا آمد. او در سال ۱۹۳۰ موفق به اخذ مدرک دکترا در نظریه جبری اعداد از دانشگاه وین شد، سپس یکی از ویراستاران مجموعه آثار هیلبرت شد، و بعداً سال تحصیلی ۱۹۳۴-۱۹۳۵ را در



اولگا تاوسکی-تاد (پاسادنا، ۱۹۳۲)

عبارات و کلمات کلیدی: اولگا تاوسکی-تاد، مؤسسه فناوری کالیفرنیا، هیلبرت، نوتر، نظریه جبری اعداد
نوع مقاله: ترویجی؛ تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۴/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۱۴

* Goodstein, J. R., Olga Taussky-Todd, *Notices Amer. Math. Soc.*, 67 (2020), 345-353.

¹ Moravian town of Olmütz

کالج برین مار^۱ نزدیک فیلادلفیا، در کنار امی نوتر^۲، ریاضی‌دان مشهور آلمانی، گذراند. آژولد ویلن^۳، یکی از متخصصان برجسته هندسه دیفرانسیل در آمریکا، در سال ۱۹۳۵ در یادداشتی، به مناسبت درگذشت نوتر، می‌نویسد تاوسکی «داعیه قهرمانی زنان را دارد» [۱۱]. تاوسکی پس از آن مدتی را در دانشگاه کمبریج و لندن گذراند و در همان جا با جان (جک) تاد^۴، همکار ریاضی‌دانش، آشنا شد و ازدواج کرد.

در سال ۱۹۵۷، هم‌زمان با آغاز رقابت فضایی بین آمریکا و اتحاد جماهیر شوروی، اولگا تاوسکی-تاد در کلتک^۵ با سمت عضو پژوهشی ریاضیات مشغول شد. او در این زمان پنجاه و یک ساله و ریاضی‌دانی با حوزه پژوهشی و دستاوردهای قابل توجهی بود و تقدیر این بود که دوران کاری دراز و پریچ وخمش در کلتک مقارن بشود با دوران تغییر گروه ریاضی آن مؤسسه به یک گروه پژوهشی تراز اول در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰. زمانی که او و جک از طرف مؤسسه کلتک دعوت به کار شدند او در زمینه نظریه ماتریس‌ها و نظریه اعداد به عنوان ریاضی‌دانی پرکار و مؤثر و مدرس و همکاری ارجمند شهرتی پیدا کرده بود. اما هیچ‌یک از این فضائل باعث نشد که گروه ریاضیات کلتک او را به سمت استادی استخدام کند. این سمت را برای همسر او در نظر گرفته بودند و اولگا را عضو پژوهشی کردند؛ کاری که، به قول سربسته یکی از همکاران، «در آن زمان معمول بود»^۶. اولگا، در خاطراتی که بنابه درخواست مرکز اسناد کلتک در سال ۱۹۷۹ نوشته، با کتمان ظریف حقیقت می‌گوید: «این وضعیت استخدای، موقعیت سختی را برای من ایجاد کرد» [۱۸]؛ چیزی که نزدیک به پانزده سال برایش ادامه داشت.

مسئولان کلتک، و همچنین بعضی از اعضای گروه ریاضی آنجا، علی‌رغم اینکه اذعان داشتند که او «تنها بانوی ریاضی‌دان پیش‌تاز و زنده در دنیا» است، اما از خود علاقه کمی به ارتقای جایگاه او به همان رتبه استادی‌ای نشان می‌دادند که همسرش، جان تاد، متخصص در آنالیز عددی، در مؤسسه داشت. گرچه کلتک یک مؤسسه خصوصی کوچک با شهرتی چشمگیر در پژوهش‌های علمی روز بود، پذیرش دانشجویان زن در مقطع تحصیلات تکمیلی را دیر شروع کرد. شروع این کار از سال ۱۹۵۳ بود و استخدام آن‌ها به سمت دستیار آموزشی هم پنج سال بعد صورت گرفت. مخالفت‌ها با پذیرش دانشجوی زن در دوره کارشناسی نیز با پذیرش آن‌ها در اولین کلاس مختلط در سال ۱۹۷۰ به پایان رسید. یک سال بعد از آن، بالاخره، اولگا تاوسکی-تاد به سمت استادی ریاضیات رسید.

^۱Bryn Mawr ^۲Emmy Noether ^۳Oswald Veblen ^۴John (Jack) Todd ^۵Caltech ^۶Chandler, D., Remembering Olga Taussky Todd, in *Complexities*, 6, B. A. Case, A. M. Leggett, eds., Princeton, 2005.

او در سال ۱۹۷۷، با رسیدن به هفتاد سالگی، سن بازنشستگی اجباری کلثک در آن زمان، به سمت استاد بازنشسته رسید.

سابقه خانوادگی

اولگا فرزند وسطی خانواده‌ای با سه فرزند همگی دختر بود. زندگی سیار آن‌ها از همان اوایل شروع شد. در سال ۱۹۰۹، یولیوس و ایدا تاوسکی به همراه خانواده نوپایشان — ایلونا، خواهر بزرگ‌تر اولگا، شش سال داشت و اولگا تازه سه ساله شده بود — به وین نقل مکان کردند، شهری که پایتخت امپراتور اتریش-مجارستان، فرانز یوزف، و مرکز شکوفایی حیات و فرهنگ یهودیان بود. در آنجا هرتا، خواهر کوچک‌تر اولگا، در خیابان شماره یک آدامبرگراسه، یک محله سنتی یهودی‌نشین در شهر لئوپولدشت^۱، به دنیا آمد. یولیوس تاوسکی (۱۸۶۰-۱۹۲۵) برای تأمین خانواده در حال افزایش خود، به چند شغل مشغول بود. او علاوه بر روزنامه‌نگاری پاره‌وقت و اداره یک کارخانه مارگارین در موراویا، در کار سرکه هم سر رشته داشت، کاری که از پدرش، زاموئل تاوسکی، نویسنده تنها کتاب راهنمای تولید سرکه قرن، آموخته بود.

در میانه جنگ جهانی اول، مدیریت یک کارخانه تولید سرکه در لینتس، در اتریش علیا، به او پیشنهاد شد. خانواده تاوسکی، بار دیگر، بار و بنه خود را بستند و در خانه‌ای در حاشیه شهر اقامت کردند. اولگا از ترک وین خوشحال بود؛ شهری که، بعدها اولگا می‌گفت: در آن «ما اغلب در معرض گرسنگی بودیم» [۱۸]. یولیوس تاوسکی — شیمی‌دان صنعتی خودآموخته‌ای که اولگا از او به عنوان «مردی بسیار جالب، فعال، و بسیار خلاق» یاد می‌کرد — چندتایی فرآیند شیمیایی ابداع کرده بود که از میان آن‌ها می‌توان به فرمولی کاملاً مخفی برای جلوگیری از فاسدشدن روغن‌های پخت‌وپز اشاره کرد. اگرچه او، قبل و بعد از جنگ، زمان زیادی را برای مذاکره با شرکت‌های مختلف فراوری غذایی صرف می‌کرد و فرمول سرّی‌اش را به آن‌ها می‌فروخت، وقت آن را هم می‌یافت که عنایتی به آموزش دخترانش داشته باشد — کلاس‌های خصوصی موسیقی (که اولگا از آن‌ها با لفظ «بسیار دشوار» یاد می‌کرد)، کنسرت‌های فراوان، و ساعت‌ها کلاس نقاشی. یولیوس آرزو می‌کرد که اولگا و خواهرانش شغل‌های هنری انتخاب کنند [۱۸]. اما دخترانش فکرهای دیگری در سر داشتند. ایلونا، که گاهی پدرش را در سفرهای کاری همراهی می‌کرد، راه او را دنبال کرد و پس از فارغ‌التحصیلی از دانشگاه وین با مدرک شیمی، مشاور موفق در امور شیمی شد. هرتا در دو رشته تحصیلی، یکی داروسازی

^۱ Leopoldstadt

از دانشگاه لندن، مدرک گرفت و در رشتهٔ بیوشیمی بالینی در نیویورک مشغول به کار شد. مادر این دخترها، ایدا پولاخ^۱ (۱۹۵۱-۱۸۷۵)، در هولیچ، شهری در اسلواکی غربی، نزدیک مرز موراویا به دنیا آمده بود. به قول اولگا «او یک دختر دهاتی» بود که تحصیلات کمی داشت. اولگا در خاطرات خود می‌گوید که ایدا «خودش را شبیه مرغ مادری می‌دانست که مجبور به خوابیدن روی تخم‌های اردک شده بود و حالا از دیدن شنای فرزندانش در دریاچه احساس وحشت می‌کند». اما او در مواجهه با مسائل «باهوش و کاری» بود، و در سفرهای کاری مکرر همسرش، خانواده را بدون مشکل اداره می‌کرد ضمن اینکه تأکید داشت دخترانش وظایف خودشان را در کارهای خانه انجام دهند. اولگا، حتماً از سر ناامیدی، در جایی گفته است: «من ذاتاً بسیار دست‌وپاچلفتی هستم و به دردنخور» [۱۸]. با این حال، ایدا قبول کرده بود که اولگا بابت تدریس خصوصی دانش‌آموزان دیگر پول پرداخت کند (برخلاف یولیوس که همان ابتدا او را از این کار منع کرده بود). ایدا و دخترش هرتا، در سال ۱۹۴۰، پانزده سال پس از مرگ شوهرش، از آلمان نازی به انگلستان گریختند و سپس دل به آب‌های پر از زیر دریایی‌های آلمانی زدند تا از اقیانوس اطلس عبور کنند و به نیویورک، محل زندگی ایلونا، بروند. ایدا، در آنجا، تا روزهای آخر عمرش، دوستانش را با نقل داستان‌هایی از فرزندان استثنایی‌اش با انگلیسی دست‌وپاشکسته‌ای سرگرم می‌کرد.

از نظر والدین اولگا، در بین این سه فرزند، علایق اولگا از همه نامتعارف‌تر بود. آن‌طور که در یکی از چندین زندگی‌نامهٔ منتشر نشده‌اش ذکر کرده است، وقتی تقریباً پانزده ساله بود «تفکر دربارهٔ نظریه‌های علمی، و حتی آزمایش‌ها، از همهٔ چیزهایی که در کتاب‌ها است برای من اهمیت بیشتری داشت.»^۲ در سال ۱۹۲۱ وارد کورنرشولهٔ لینتس^۳ شد، آنجا گیمنازیوم^۴ یا دبیرستان دخترانهٔ خصوصی (و تنها دبیرستان دخترانهٔ لینتس) بود که برنامهٔ درسی اجباریش شامل هشت ساعت لاتین در هفته بود. برای او ریاضیاتی که در آنجا تدریس می‌شد، در مقایسه با موضوعات مورد علاقه‌اش مانند شعر و دست‌ورزان لاتین، خسته‌کننده بود؛ اما حتی آن موضوعات هم نمی‌توانستند حریف «نطق‌های کوتاه دربارهٔ ریاضیات واقعی» شوند که او هرازگاهی در کلاس‌ها می‌شنید. در خاطراتش آورده است که «حاضر بودم خیلی چیزها را بدهم تا بتوانم هشت ساعت لاتین در هفته را با همین مقدار از هر شاخهٔ علوم یا ریاضیات عوض کنم» [۱۸]. تا حتی اسم «نظریهٔ اعداد» قوهٔ تخیل او را بر می‌انگیخت. بله، گرچه او به دنبال ریاضیات نرفته بود، ریاضیات او را پیدا کرده بود.

^۱Ida Pollach ^۲Undated "Biography", OT-T Papers, Caltech Archives, box 46, 4-5. ^۳Körnerschule Linz

^۴Gymnasium

این احساس که اکنون آینده او معلوم شده بود («من آن را فقط یک شغل، حرفه‌ام، می‌دانستم» [۱۸]) یک احساس «شرمندگی و عهدشکنی» را با خود به همراه آورد.^۱ همان‌طور که او در دست‌نوشته شرح حالش برای مرکز اسناد کلتک می‌گوید: «با این باور بار آمده بودم که پی گرفتن بعضی از رشته‌های هنری والاترین چیزی است که آدم می‌تواند در پیش بگیرد.» نگاهی به گذشته می‌کند و اولگا پدرش را به یاد می‌آورد که دخترانش را برای برتر بودن در مدرسه ترغیب و در عین حال به آن‌ها «یک حس عمیق وظیفه‌شناسی در همه‌جا» القا می‌کرد [۱۸]. این حس عمیق وظیفه‌شناسی که از کودکی در عمق وجود او رسوخ کرده بود تا هشتاد سالگی مانند یک راهنمای اخلاقی در او ماند و می‌توان آن را دلیل قبول آن همه مسئولیت به حساب آورد که موجب می‌شد عادتاً احساس کند زیاد کار دارد. جمله «خیلی کار دارم» نمونه‌ای از جمله آخر یکی از نامه‌هایش به یکی از همکارانش است. اگر زندگی‌اش یک وجه غالب داشت همین حس غرق شدن در کار بود و نداشتن وقت برای پرداختن به چیزهای دیگر.

یک بار یولیوس تاوسکی از عضو دلباخته ریاضیات در خانه‌اش خواست که نسبت آب و سرکه مورد نیاز برای تولید یک بشکه سرکه با میزان اسیدینگی استاندارد را محاسبه کند. اولگا به یاد می‌آورد که با استفاده از «یک معادله دیوفانتی که باید در مجموعه اعداد صحیح مثبت حل می‌شد» یک «جدول کوچک با خانه‌های رنگی» برای پدرش کشید و او بلافاصله آن را در کارخانه روی دیوار چسباند. در سال ۱۹۲۵ پس از مرگ پدرش، شغل تمام‌وقت حسابرسی در کارخانه‌ای برایش پیدا شد. اما اولگا فقط مدت کوتاهی در آنجا کار کرد و در عوض تدریس خصوصی خود را دو برابر کرد و پاییز همان سال مانند خواهر بزرگ‌ترش، در دانشگاه وین ثبت نام کرد. از وضع خودش در آن زمان این‌گونه یاد می‌کند «در آن موقع مثل یک زن جوان با قیافه‌ای درب‌وداغون و لباس‌هایی مندرس بودم، اما مصمم برای خلاصی از آن وضع» [۱۸]. (ایلونا، که حالا شیمی‌دانی شده بود که برای خودش کار می‌کرد، پا پیش می‌گذازد تا به هر دو خواهرش در تحصیلات دانشگاهی کمک مالی کند.) اولگا، در صفحه اول یک دفترچه خاطرات کوچک، به تاریخ ۱۳ اوت ۱۹۲۵، نوشته است «با توکل به خدا»، که شاید گواهی است بر موانع مالی روبرویش برای ثبت نام در دانشگاه و مشکلات کاری که در انتظارش بود.

هرج و مرج در وین

وقتی اولگا در سال ۱۹۲۵ به وین پس از جنگ بازگشت، اتریش — مانند پایتختش — دستخوش

^۱ همان‌جا

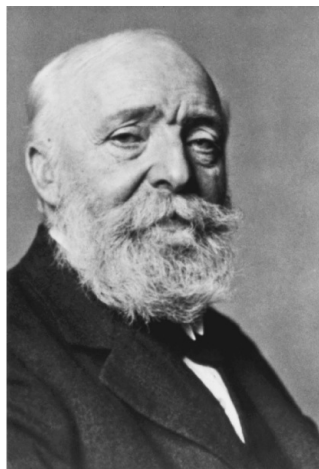
تحولی خیره‌کننده شده بود. سلطنت هابسبورگ^۱ پایان یافته بود و کشور به جمهوری تبدیل شده بود و حکومت شهر وین، تحت رهبری سوسیال دموکرات‌ها — حزب سیاسی چپ میانه‌رو — مسکن، مدرسه، و بیمارستان‌های عمومی ساخته بود و برنامه‌های دیگری را با هدف بهبود وضعیت طبقه شهری کارگر پی ریخته بود. حزب سوسیال مسیحی با گرایش‌های راست‌گرا در حومه شهر، که غالباً کاتولیک‌نشین بودند، نفوذ داشت. جورج کلر^۲ در کتاب آخرین والس در وین، که بیان خاطره فراموش‌نشده‌ای او از پایتخت اتریش بین دو جنگ جهانی است، این حزب را «هوادار ارزش‌های مسیحی-آلمانی... هر چیزی که یهودی-بولشویکی نبود» می‌خواند [۲]. در ماه ژوئیه سال ۱۹۲۷، تنش‌های فزاینده بین دو حزب و ارتش‌های اختصاصی آن‌ها خون‌بارتر از هر زمان دیگر شد، و این زمانی بود که انبوهی از کارگران شهر به علت حکم ناعادلانه یک قاضی، خشمگین شدند و کاخ دادگستری وین را به آتش کشیدند. پلیس به جمعیت شلیک کرد و هشتاد کارگر را کشت. این نشانه‌ای بود که مشکلات بزرگ‌تری در راه‌اند.

فورت‌ونگلر، اولگا تاوسکی، و نظریه میدان‌های رده‌ای

در آن محیط پرتنش، اولگا تحصیلش را با حضور در کلاس‌هایی در شیمی، نجوم، و چندین شاخه از ریاضیات ادامه داد. هیچ موضوعی برایش مثل نظریه اعداد نبود. وقتی زمان انتخاب استاد راهنمای رساله رسید، او بی‌درنگ تنها متخصص نظریه اعداد موجود در دانشگاه، فیلیپ فورت‌ونگلر^۳، ریاضی‌دان آلمانی، را برگزید. فورت‌ونگلر بر اثر فلج پیش‌رونده دارای مشکلات جدی حرکتی بود. او با تاکسی به دانشگاه می‌آمد، با کمک دو نفر از دانشجویان به محل کلاس می‌رفت و از روی صندلی چرخ‌دار درس می‌داد و هم‌زمان یک دستیار — که بعضی اوقات اولگا بود — اثبات‌ها را روی تخته‌سیاه می‌نوشت. او سخنرانی بی‌نظیر بود و گویا از سخنرانی در سالنی مملو از صدها دانشجو لذت می‌برد. کورت گودل^۴ منطق‌دان، که در سال ۱۹۲۴ وارد دانشگاه شده بود و قصد داشت در رشته فیزیک تحصیل کند، تحت تأثیر سخنرانی‌های جذاب فورت‌ونگلر در نظریه میدان‌های رده‌ای^۵ به ریاضیات تغییر رشته داد.^۶

فورت‌ونگلر، که تعلیم‌دیده گوتینگن بود، نظریه اعداد را از فلیکس کلاین^۷ آموخته بود و مدرک دکترای خود را در سال ۱۸۹۵ اخذ کرده بود و چند سالی را در مؤسسه ژئودتیک پوتسدام^۸ به پژوهش

^۱Habsburg ^۲George clare ^۳Philipp Furtwängler ^۴Kurt Gödel ^۵class field theory ^۶Dawson Jr., John W., *Logical Dilemmas: The Life and Work of Kurt Gödel*, A. K. Peters, Wellesley, MA, 1997. ^۷Felix Klein ^۸Potsdam



فیلیپ فورت ونگلر (۱۸۶۹-۱۹۴۰)

گذرانده بود. پس از چند سالی تدریس در دانشگاه‌های آخن و بُن بالاخره در سال ۱۹۱۲ به مقام استادی دانشگاه وین رسید. تا آن زمان، او چیزی در حد یک صاحب‌نظر در زمینه اثر برجسته داوید هیلبرت با عنوان نظریه میدان‌های اعداد جبری^۱ شده بود؛ این اثر گزارشی در مورد میدان‌های اعداد جبری بود که به سفارش انجمن ریاضی آلمان تهیه و در سال ۱۸۹۷ چاپ شده بود. چند دهه بعد، هرمان وایل^۲، ریاضیدان برجسته آلمانی که بعد از بازنشستگی هیلبرت در سال ۱۹۳۰ مقام استادی او را در گوتینگن پذیرفته بود، در ارزیابی از آثار ریاضی هیلبرت اظهار کرد که «برای هر کسی که خواهان تبصر در نظریه اعداد جبری است مطالعه این کتاب ضروری است. هیلبرت با پر کردن خلأهای موجود از طریق کشفیاتی بدیع، بنای این نظریه را یکپارچه کرد» [۲۱]. همچنین هیلبرت در آن اثر نتایج قبلی موجود در نظریه جبری اعداد را شرح داده و در ضمن این کار استدلال‌ها را ساده‌تر می‌کند. هیلبرت در مقدمه نوشته است:

به‌نظر من، غنی‌ترین بخش [در نظریه میدان‌های اعداد جبری]، نظریه میدان‌های آبلی است که باب آن را کومر^۳ در آثارش درباره قوانین تقابل از درجه بالا، و کرونگر^۴ در تحقیقاتش درباره ضرب مختلط توابع بیضوی به روی ما گشودند. نگاه عمیق به این نظریه که در کار این دو ریاضیدان مشهود است همچنین نشان می‌دهد که هنوز گنجینه‌های گران‌بهایی در این حوزه نهفته است، که پاداشی سخاوتمندانه است برای جستجوگری که ارزش چنین گنجینه‌ای را می‌داند و با عشق، هنر دست‌یافتن به آن‌ها را می‌جوید [۲۱].

خود هیلبرت راه این کار را با انتشار دو مقاله در این زمینه نشان داد. اولی، به سال ۱۸۹۹، بیان جدیدی از اثبات اولیه کارل فردریش گاوس از قانون تقابل درجه دوم بود — اثباتی که خود گاوس دوست داشت قضیه طلایی (یا «گوهر حساب») بنامد. دومی، که سه سال بعد منتشر شد، مقاله‌ای با عنوان «درباره میدان‌های عددی آبلی نسبی» بود. این دو مقاله را «پیشگویی» اعجاب‌آور «اکثر قضیه‌های نظریه میدان‌های رده‌ای در قالب حدس‌هایی» می‌دانند [۷]؛ اصطلاح

^۱Die Theorie der algebraischen Zahlkörper ^۲Hermann Weyl ^۳Kummer ^۴Kronecker

میدان رده‌ای را هاینریش وبر^۱، متخصص آلمانی جبر و نظریه اعداد، در سال ۱۸۹۱ باب کرد. اما، فورت‌ونگلر بود که در سال ۱۹۰۷ حدس‌های هیلبرت را در این زمینه اثبات، و در چندین مورد دیگر، رد کرد، هرچند این دو نفر گویا در گوتینگن اصلاً سروکاری با هم نداشته‌اند. بیست سال بعد، فورت‌ونگلر قضیه دیگری را اثبات می‌کند،^۲ و طی آن موضوعی برای رساله اولگا در می‌آید.



آشنایی اولگا با فورت‌ونگلر در سال اول ورودش به دانشکده، در ضمن درس آشنایی با نظریه اعداد، اتفاق افتاد. اولگا همچنین در سمینارهایی درباره فلسفه ریاضیات، که موریتس شلیک^۳ فیلسوف برگزار می‌کرد، شرکت می‌کرد؛ دوستی او با کورت گودل، یکی دیگر از اعضای آن سمینارها، از همین‌جا آغاز شده بود. اما، دست آخر، آن سمینارها و همچنین محفل وین را، که گروه انحصاری شلیک برای پوزیتیویست‌های منطقی بود، رها کرد. او بعدها اذعان کرد که «اگر می‌دانستم گودل بعدها چه خواهد کرد [اثبات وجود گزاره‌های ریاضی تصمیم‌ناپذیر]، از آن سمینارها در نمی‌رفتم» [۱۹].

در سال دوم بود که فورت‌ونگلر سمیناری در نظریه جبری اعداد برگزار کرد؛ دو جلسه در هفته برگزار می‌شد و، آن‌طور که بعدها اولگا گفته است، «حتی بعضی از تحقیقات خودش در نظریه میدان‌های رده‌ای در آن گفته

اولگا تاوسکی و کورت گودل (خانه تاوسکی در وین، ۱۹۳۰)

می‌شد» [۱۸].

اولگا در اواخر سال دوم تحصیلی از فورت‌ونگلر سؤال می‌کند که آیا می‌تواند پایان‌نامه‌ای در نظریه اعداد تحت راهنمایی او بگذراند. فورت‌ونگلر، با آنکه خودش را عمیقاً صرف نظریه اعداد کرده بود، بی‌درنگ به اولگا گفت که رساله‌اش به جای نظریه اعداد در زمینه نظریه میدان‌های رده‌ای باشد. اگرچه اولگا در آن زمان متوجه نشد، فورت‌ونگلر با این کار، به‌جای اینکه او را به سمت

^۲ فورت‌ونگلر در این قضیه ثابت می‌کند که تحت شرایط معینی، ۲- عدد رده‌ای برای ۲- میدان رده‌ای H_2 برابر یک است، و از اینجا به این سؤال می‌رسد که اگر ۲ را با عدد اول p جایگزین کنیم چه می‌شود.

^۱ Heinrich Martin Weber ^۳ Moritz Schlick

مبحثی، مثلاً، در نظریه مقدماتی اعداد سوق دهد، با هدایت او به یک زمینه بسیار جالب و عمیق ریاضیات مسیر زندگی حرفه‌ای او را تعیین کرد.

فورت‌ونگلر به جای اینکه سریع موضوع رساله را برای اولگا مشخص کند - انتظاری که اولگا داشت - او را معطل کرد. اولگا، در یادداشت خاطراتش در کلتک، از این بابت بر او خرده می‌گیرد؛ می‌گوید به نظر بیش از حد پنهان‌کار بود و در «نیاز مبرم به اشتغال» اصلاً مددکارم نبود [۱۸]. ولی نظریه میدان‌های رده‌ای شاخه جدیدی از ریاضیات بود و اهل اصطلاح هم هنوز درک کاملی از آن نداشتند. (این مبحث، تازه در سال ۱۹۲۰ بعد از انتشار مقاله مهم تیجی تاکاگی^۱، ریاضی‌دان ژاپنی، به صورت یک حوزه پژوهشی مشخص درآمد.) سال‌ها بعد، اولگا از این حرف‌ها تا حدودی پشیمان شده بود و در شرح منتشرنشده‌ای از زندگینامه‌اش نوشت: «بااینکه نظریه مقدماتی اعداد برای افراد تازه‌کار هم قابل فهم است، احساس می‌کردم که به موضوعی بسیار گیرا و زیبا، و درعین حال بسیار غریب، کشیده شده‌ام»^۲. در دهه هشتادم زندگی‌اش، که ریاضی‌دانی با شهرت جهانی شده بود، آن احساسات را این‌گونه بازگو کرد: توجه داشته باشید که «آشنایی من با چنین قله رفیعی از زیبایی برتر مرا تا ابد بالا برد» [۲۰].

در تمام مدتی که اولگا مشغول کلنجار رفتن با منابع کتابخانه گروه ریاضی بود، ریاضی‌دان اهل هامبورگ امیل آرتین^۳، با استفاده از نتایج تاکاگی، مشغول حل مسئله هیلبرت راجع به قانون تقابل درجه دوم تعمیم‌یافته بود^۴، که تا آن زمان صرفاً یک حدسیه بود و خود فورت‌ونگلر هم یک حدس فرعی درباره آن مطرح کرده بود. اولگا بعدها در این باره نوشته است که آرتین از «روشی مبتکرانه برای تبدیل یکی از مسائل اصلی حل‌نشده آن زمان، قضیه ایده‌آل اصلی، به گزاره‌ای در مورد گروه‌های نآبلی متناهی» استفاده کرد [۱۸]. آرتین این خبر را فوراً به فورت‌ونگلر داد، و او هم بدون ذکر جزئیات، کمی در مورد کار آرتین با دانشجویش، دل‌نگران پایان‌نامه، صحبت کرد. حالا اولگا فهمید که فورت‌ونگلر حق دارد که مشتتش را بسته نگه می‌دارد.

اولگا، در مقاله‌ای به سال ۱۹۸۷ با عنوان «برخی روش‌های ناجابه‌جایی در نظریه جبری اعداد» به دعوت انجمن ریاضی آمریکا، تعریف می‌کند که چگونه یک سال پس از انتشار قانون تقابل درجه دوم تعمیم‌یافته آرتین در سال ۱۹۲۷، «فورت‌ونگلر اعلام کرد که وی قضیه ایده‌آل اصلی را - با استفاده از p -گروه‌های نآبلی - اثبات کرده است» [۲۰]. اواخر تابستان ۱۹۲۸ بود که فورت‌ونگلر

^۲ رجوع کنید به پانویس ۲ی صفحه قبل. ^۴ ساده‌ترین حالت آن، قانون «تقابل درجه دوم» مشهور گاوس بود.

درستی صورت نظریه گروهی قضیه ایده‌آل اصلی^۱ هیلبرت را که آرتین مطرح کرده بود نشان داد^۲— این نتیجه دستاوردی درخشان بود، اگرچه جامعه ریاضی، به‌زعم اولگا، «قدرشناس نبود و اثبات او را بدترکیب می‌دانست» [۱۸]. اثبات فورت‌ونگلر نظریه کلاسیک میدان‌های رده‌ای را به انتهای خود نزدیک کرد.

حالا هم که استاد راهنمایش موضوع‌های زیادی برای رساله داشت، اولگا از موضوعی که به او داده بود خوشش نمی‌آمد. او پنجاه سال بعد هم هنوز از مسئله‌ای که فورت‌ونگلر به او داده بود — «اعداد اول فرد»^۳ — و از سبک کارش در تربیت دانشجو دلخور بود.

پیدایش اصطلاح «اعداد اول فرد» ناشی از این واقعیت است که با وجود بی‌نهایت عدد اول، عدد ۲ تنها عدد اول زوج، قابل قسمت بر ۲، است. پس همه اعداد اول دیگر «فرد»ند. فورت‌ونگلر، بی‌آنکه به اولگا چیزی بگوید، قضیه ایده‌آل اصلی را برای عدد اول ۲ ثابت کرده بود. تازه بعد از آن، از اولگا خواست تا «آن [قضیه ایده‌آل اصلی] را برای اعداد اول فرد p و با شروع از $p = 3$ تعمیم دهد». اولگا، پس از دردسرهای زیاد، آن قضیه را برای ۳ و بعد برای همه اعداد اول فرد اثبات کرد. او می‌نویسد: «در هر صورت، نتایج من نشان می‌داد که مسئله خیلی جذابی نبود» [۱۸]. اوایل، وقتی یکی از اعضای جوان گروه ریاضی به اسم والتر مایر^۴، که مدرس بدون حقوق آنجا بود، از پیشرفت کار رساله او سؤال کرده بود، پاسخ داده بود که خبری نیست. (فورت‌ونگلر اثباتش برای آن قضیه را تازه بعد از آنکه اولگا رساله‌اش را تمام کرده بود به او نشان داد.) مایر می‌گوید: «یادتان باشد که شما با فورت‌ونگلر ازدواج نکرده‌اید»، شاید به این نیت که اولگا رساله‌اش را با او بگیرد [۱۸].

ولی، مایر، که بعدها دستیار ریاضی اینشتین شد، متخصص هندسه دیفرانسیل بود و اولگا، آن‌طور که بعدها خودش می‌گفت «با نظریه اعداد ازدواج کرده بود». ولی با نظریه میدان‌های رده‌ای نه لزوماً. با این همه، به قول یکی از دانشجویان پساکترایش در کلنک، هرشی کیسیلوفسکی^۵ متخصص کانادایی نظریه اعداد، در بیان میراث ریاضی اولگا: «امید به قرار گرفتن در اوج نظریه میدان‌های

^۲ مهم‌ترین دستاورد فورت‌ونگلر، حل فصل قضیه ایده‌آل اصلی (PIT) بود که هیلبرت آن را حدس زده بود. اثبات آن را امیل آرتین به اثبات یک گزاره نابديهی در نظریه گروه‌ها تقلیل داد، و فورت‌ونگلر آن را اثبات کرد. این قضیه بیان می‌کند که هر ایده‌آل در یک میدان اعداد جبری K ، مانند $K\sqrt{D}$ ، در توسیع نامشعب ماکسیمال H از K ، که اکنون میدان رده‌ای هیلبرت نامیده می‌شود، به ایده‌آل اصلی تبدیل می‌شود. ^۳ فورت‌ونگلر از اولگا خواسته بود که، برای عدد اول p ، نتایج او را درباره ۲-اعداد رده‌ای ۲-میدان‌های رده‌ای به p -میدان‌های رده‌ای تعمیم دهد. اولگا در ابتدا این مسئله را به‌روشی متفاوت به‌ازای $p = 3$ حل کرد که در ضمن نتیجه فورت‌ونگلر برای $p = 2$ را هم با استدلالی متفاوت نتیجه می‌داد.

رده‌ای شور و شوق عمیقی در دل اولگا نسبت به این مسئله برانگیخت و در کل دوران کاری‌اش دوام آورد» [۶].

سیاست‌گذاری‌های دانشگاه

اولگا بعد از فارغ‌التحصیلی هیچ شکی در علاقه‌اش به کار دانشگاهی نداشت. اما، چالش‌های پیش روی یک یهودی و یک زن علاقه‌مند به این کار در اتریش درگیر جنگ، دلهره‌آور بود. بعد از اینکه با موفقیت از رساله خود با عنوان «تکمیل قضیه ایده‌آل اصلی»^۱ در مارس ۱۹۳۰ دفاع کرد، به تدریس خصوصی ادامه داد و در عین حال در گروه ریاضی نیز بدون هیچ دستمزدی کار می‌کرد. گویا برای کسب عنوان مدرسی (بدون حقوق)^۲ هیچ تلاشی نکرد، اگرچه این کار می‌توانست اولین قدم برای صعود از سلسله‌مراتب علمی در دانشگاه باشد. شاید او کاملاً متوجه این مسئله شده بود که غیر از متخصص برجسته آنالیز تابعی هانس هان^۳، هیچ استاد یهودی دیگری در آن سال‌های حضور او در دانشگاه، در گروه ریاضی وین حضور نداشت و همچنین این وضعیت تا یک دهه قبل از تسخیر وین توسط هیتلر در سال ۱۹۳۸ هم بهتر نشده بود. ماکس پینل^۴ و لوکس فورتمولر^۵ در کار پیشگامانه خود در مورد ریاضی‌دانانی که در زمان رایش سوم مورد تبعیض قرار گرفتند [۱۰]، خاطر نشان می‌کنند که: «عنصر یهودی‌ستیزی دانشجویی در اتریش شدیدتر بود، در آنجا این امر مکمل انواع تبعیض‌های ملایم مسیحی-محافظه‌کارانه علیه یهودیان بود که توسط نهادهای دانشگاهی اعمال می‌شد». همچنین میانگین سنی (چهل و هشت سال) سه مدرس (بدون دستمزد) حاضر در گروه ریاضی نیز ممکن است اولگا را به این فکر انداخته باشد که شانس خودش در پیشرفت علمی را در جای دیگری جستجو کند. او در شرح حالی که برای کلتک نوشته از بحث در مورد اوضاع سیاسی آشفته و رو به وخامت اتریش و دانشگاه وین در فاصله دو جنگ جهانی اجتناب می‌کند. در دانشگاه وین تظاهرات، اعلامیه‌های ضدیهودی، و مواردی که در آن دانشجویان جناح راست دانشجویان جناح چپ و دانشجویان یهودی را، به‌ویژه در دانشکده‌های پزشکی و حقوق، مورد ضرب و شتم قرار می‌دادند کم نبود. اولگا از مشاهدات خود از این دوران فقط یک جمله گفت که «تحولات سیاسی هولناکی در اتریش آن زمان جریان داشت» [۱۸].

گوتینگن

رساله اولگا، که شاید اولین رساله در زمینه نظریه میدان‌های رده‌ای بود، مجوز ورود او به دانشگاه

^۱Über eine Verschärfung des Hauptidealsatz ^۲Privatdozent ^۳Hans Hahn ^۴Max Pinl ^۵Lux Furtmüller

گوتینگن شد، همان جایی که از زمان گاوس به بعد کعبهٔ ریاضی‌دانان بلندپرواز شده بود. سال ۱۹۳۱، در گردهمایی انجمن ریاضی آلمان در باد الستر^۱، شهری که به دلیل داشتن چشمه‌های آب معدنی مشهور است، در مورد نظریهٔ میدان‌های رده‌ای سخنرانی کرد، به این امید که موقعیت شغلی‌ای پیدا کند. هانس هان، یکی از استادان محبوبش، در آن جمع حاضر بود و بسیار از توانایی‌های او برای ریچارد کورانت^۲، رئیس مؤسسهٔ تازه تأسیس ریاضی گوتینگن، صحبت کرد. کورانت، پس از ملاقات با او، در ماه اکتبر یادداشت کوتاهی برای او فرستاد و از او پرسید که آیا آمادگی دارد به گوتینگن بیاید «برای کل ترم زمستان... اولاً برای همکاری فشرده در تدوین قسمت نظریهٔ اعداد آثار هیلبرت، و ثانیاً احیاناً برای کمک در امور معمول مؤسسه» [۳]. کنار خط آخر نامهٔ او علامت قرمزی به چشم می‌خورد، این خط که: «ترم از اول نوامبر آغاز می‌شود و کتاب هیلبرت باید تا اواسط ژانویه آماده شود.»



داوید هیلبرت (گوتینگن، ۱۹۱۲)

هیلبرت در ویرایش مقالاتش دربارهٔ نظریهٔ اعداد دخالتی نداشت. ویراستاران همکار اولگا در این پروژه، ویلهلم ماگنوس^۳ و هلموت اولم^۴ بودند، دو ریاضی‌دان جوان و با استعداد اما تازه‌کار در نظریهٔ میدان‌های رده‌ای و همچنین بدون هیچ تجربه‌ای در زمینهٔ غلط‌گیری متون، مهارتی که اولگا به‌وفور داشت. گیر افتادن در «انبوهی از اشکالات علمی از درجات مختلف که [سه ویراستار مسئول] بدون مشورت با کسی تصحیح کرده بودند» [۱۷]، و فشار کورانت برای آماده‌شدن کتاب تا مراسم جشن تولد هفتاد سالگی هیلبرت در ژانویه، باعث شده بود که اولگا اغلب تا ساعات اولیهٔ صبح کار کند، کاری که خواب او را هم گرفته بود (کورانت تصحیح اوراق درس هندسهٔ دیفرانسیل خود را هم به گردن او انداخته بود که

عملاً کار اولگا را دو برابر می‌کرد.) وقتی خبر پروژهٔ او در بین ریاضی‌دانان پیچید، نامه‌های بسیاری به دستش می‌رسید. برخی او را ترغیب می‌کردند تا گزارش نظریهٔ اعداد هیلبرت را به زبان ساده بازنویسی کند؛ برخی دیگر به تصحیح خطاهای کوچکی اشاره کرده بودند که اولگا به راحتی آن‌ها را دیده بود. فورت ونگلر به نامه‌ای که اولگا برایش فرستاده بود و در مورد تعدادی از گزاره‌های مقاله

^۱Bad Elster ^۲Richard Courant ^۳Wilhelm Magnus ^۴Helmut Ulm

سال ۱۸۹۹ هیلبرت سؤال کرده بود به سرعت پاسخ داد، این نامه یادداشت‌های شتاب‌زده‌ای هم داشت مانند این: «اگر حکم نظریهٔ گروهی نادرست باشد، نمی‌توان نتیجه گرفت که ادعاهای هیلبرت نادرست است. بلکه فقط با ارائهٔ یک مثال نقض می‌توان آن‌ها را رد کرد» [۵].

در چنین شرایطی، اصلاً تعجبی ندارد که وقتی فردینانت اشپرینگر^۱، ناشر مجموعه آثار هیلبرت، شخصاً به گوتینگن آمد تا جلد اول مجموعه را تقدیمش کنند، فقط نمونه‌های غلط‌گیری شده آماده بود. کورانت، و احتمالاً خود هیلبرت هم، از اینکه انتشار جلد ۱ با تأخیر بوده است دلخور بودند. اما، به نظر می‌رسد که اولگا در انجام کارش هیچ کم‌کاری نکرده بود. در نامه‌ای طولانی به کانستنس رید^۲ به سال ۱۹۷۷، همان وقت که طرحی برای ویرایش جدید کتاب رید دربارهٔ زندگی‌نامهٔ هیلبرت شروع شده بود، مجبور شد این حرف‌ها را بزند: «خواهشی که از شما دارم این است که متوجه باشید من آن زمان فقط یک کارمند جوان که کارش به قول آن‌ها "جابه‌جا کردن چهارتا نقطه" باشد نبودم. خیلی اوقات خطاهای هیلبرت چندین برابر بزرگ‌تر از این‌ها بود؛ لیکن این خطاها موجب از بین رفتن تأثیر خارق‌العادهٔ هیلبرت بر نظریهٔ جبری اعداد، و به‌ویژه نظریهٔ میدان‌های رده‌ای، نشد، و این تأثیر هنوز هم به‌طرز حیرت‌انگیزی پابرجاست» [۱۷].^۳

اولین کسی که در گوتینگن با روی باز اولگا را پذیرفت امی نوتر، متخصص مشهور جبر مجرد، بود. امی، دختر ریاضی‌دان برجسته ماکس نوتر، کارش را در گوتینگن از سال ۱۹۱۶ با دستیاری هیلبرت شروع کرده بود. سه سال بعد ارائهٔ درس مستقل را، با تدریس جبر، شروع کرد که بابت آن حقوق جزئی می‌گرفت و شاگردانی برای خودش داشت. هرچند وقتی در دانشگاه مسکو تدریس می‌کرد (۱۹۲۸-۱۹۲۹) به مرتبهٔ استادی رسیده بود، وضعیت شغلی او در دانشگاه گوتینگن در حالت پیمانی ماند. نوتر، که از خانواده‌ای یهودی بود، از نخستین کسانی بود که توسط دولت هیتلر در آوریل ۱۹۳۳ از کار معلق شد. او و اولگا، که در یک ساختمان دفتر کار داشتند، ظاهراً تنها زنان دانشکدهٔ ریاضی بودند [۱۵].

اولگا بعدها به آگوسته دیک^۴، که یکی از دانشجویان دکترای‌ها در دههٔ ۱۹۳۰ بود و مشغول نوشتن زندگی‌نامهٔ نوتر، گفت: نوتر «اغلب به من سر می‌زد، اما فاصلهٔ سنی و اختلاف جایگاه ما خیلی زیاده‌تر از آن بود که ارتباط نزدیک‌تری بین ما برقرار شود» [۱۶]. نوتر که مشغول مطالعهٔ نظریهٔ

^۳ شاید اولگا نسبت به اظهارات متخصص فرانسوی نظریهٔ اعداد آندره وی حساس شده بود که گفته بود هیلبرت توجه کافی به آثار کومر نداشته است و با اکرهش از روش p -ای کومر باعث شد این مبحث چند سال عقب بیفتد.



شکل ۵. ایمی نوتر و گروه کوچکی از «دوستان جوان نوتر» که در سال ۱۹۳۲ برای صرف غذا در روستایی نزدیک گوتینگن دور هم جمع شده‌اند. ایمی بین اوتو شیلینگ، یکی از شاگردانش، و اولگا تاوسکی ایستاده است. دیگر میهمانان گروه عبارت‌اند از هانس ایشورثگر (پشت سر اولگا)، دانشجوی دکترای ایمی، ارنست ویت و پاول برنایس (پنجمین و ششمین نفر از چپ)، و پاول آلکساندراف و ارنه بنو (اولین و دومین نفر از سمت راست).

میدان‌های رده‌ای بود و مشتاق بود «آخرین نتایج نظریه جبری اعداد را با استفاده از روش‌هایش در جبر مجرد از نو اثبات کند» [۲۰]، سمیناری را در این زمینه ترتیب داد و از اولگا برای سخنرانی دعوت کرد. اولگا به دیک می‌گوید که «موضوع مورد علاقه من نظریه اعداد است، و من همین اعداد معمول را دوست دارم،» حال آنکه «ایمی به‌طور کلی فقط اشیای انتزاعی را دوست داشت، و به‌همین دلیل وقتی که اثبات‌های من در نظریه اعداد بیش از حد محاسباتی بودند، اغلب به من ایراد می‌گرفت» [۱۶].

برین‌مار

آن «ایرادها» موجب نشد که اولگا یک کمک‌هزینه تحصیلی یک‌ساله برای سال تحصیلی ۱۹۳۴-۱۹۳۵ در کالج برین‌مار در پنسیلوانیا را، که نوتر هم در آنجا تدریس می‌کرد و کمک‌هزینه تحقیقاتی را کفلر^۱ را برای آن داشت، نپذیرد. اولگا در خاطرات کلتک خود می‌نویسد: «آن سال کمک‌هزینه

^۱ Rockefeller

تحصیلی زنان خارجی را گرفتم، پس با عنوان دانشجوی تحصیلات تکمیلی ثبت نام شده بودم و باید طبق مقررات دانشجویان رفتار می کردم — در کلاس ها ثبت نام کنم و قسمت بیشتر پول کمک هزینه پرداخت شده را به کالج بپردازم» [۱۸]. عملاً، این کمک هزینه تحصیلی اولگا را ملزم به پرداخت شهریه می کرد، که برای ریاضی دان جوان و بلندپروازی که چهار سال قبل مدرک دکترا گرفته بود حکماً مثل خوردن شربت تلخ بوده است، ولی اولگا با گزینه های محدودی در آلمان روبه رو بود و مضافاً کورانت قویاً به او توصیه کرده بود که در این اوضاع سیاسی فعلی، برای یک شغل دانشگاهی در آنجا برنامه ریزی نکند. (خود کورانت هم، پس از روی کار آمدن هیتلر، به دلیل یهودی بودنش از گوتینگن در سال ۱۹۳۳ اخراج شد.) به نظر می رسد که اولگا امید داشت که آرزوی دستیابی به شغلی دائمی در ایالات متحده برایش محقق شود، آرزویی که معلوم شد انتظاری عبث بوده است.

انگلستان، ایرلند، و سال های جنگ

اولگا، پس از جشن فارغ التحصیلی از برین مار، در بهار سال ۱۹۳۵ به اروپا بازگشت و به مدت دو سال در کالج گیتون^۱ در کمبریج انگلستان به عنوان دستیار آموزشی اقامت اختیار کرد.



جک و اولگا تاد (لندن، ۱۹۳۸)

در سال ۱۹۳۷، با کمک هاردی^۲، ریاضی دان معروف کمبریج، شغل تدریس در دوره های پایین در کالج وستفیلد^۳ را به دست آورد. این کالج مخصوص دختران و بخشی از دانشگاه لندن بود. او در یک سمینار دانشگاهی با جان (جک) تاد، که در کالج سلطنتی لندن تدریس می کرد، آشنا شد و آن ها در ۲۹ سپتامبر ۱۹۳۸ در لندن با هم ازدواج کردند، درست یک روز قبل از آنکه نوبل چیمبرلین^۴ اعلامیه «صلح برای زمان ما» را بعد از امضای توافق نامه مونیخ با هیتلر صادر کند. اولگا، پنجاه سال بعد، در مصاحبه ای اذعان کرد که: «مسیر شغل و زندگی من بسیار متفاوت می شد، اگر همسر ایرلندی من به زندگی ام وارد نشده بود» [۸].

وقتی جنگ اروپا در سال ۱۹۳۹ شروع شد، جان و اولگا به همراه ایدا و هرتا تاوسکی پیش

^۱Girton ^۲G. H. Hardy ^۳Westfield ^۴Neville Chamberlain

والدین جان در بلفاست نقل مکان کردند. اولگا مدت کوتاهی در دانشگاه کوئین بلفاست تدریس کرد و بعد از آن در آزمایشگاه ملی فیزیک بریتانیا در تدینگتون^۱، در نزدیکی لندن، به کاری مرتبط با جنگ مشغول شد. او و جک، پس از پایان جنگ، به ایالات متحده رفتند و چندین ماه در مؤسسه مطالعات پیشرفته در پرینستون و شش ماه دیگر نیز در مؤسسه آنالیز عددی دفتر ملی استاندارد آمریکا واقع در لس آنجلس سپری کردند. آن‌ها برای سال تحصیلی ۱۹۴۸-۱۹۴۹ به انگلستان برگشتند، و سرانجام در سال ۱۹۵۷ به شهر پاسادنا واقع در کالیفرنیا و کلتک برای همیشه نقل مکان کردند.

کلتک

جک تاد تجربه زیادی در زمینه ریاضیات کاربردی داشت، راه‌وچاه ورود به سازمان‌های دولتی را بلد بود و مهارت‌های سازمانی زیادی داشت. او یک چیز کم داشت، که به گفته متخصص فیزیک ریاضی کلتک - اچ. پی. رابرتسون^۲ که یکی از متخصصان برجسته آمریکایی در نسبیت عام بود - «شهرت در محافل ریاضیات محض» بود [۱۳]. رابرتسون، که چندین سال هیئت علمی پرینستون بود، اولگا و جک را وقتی در مؤسسه مطالعات پیشرفته بودند بارها دیده بود. مری‌یتا فی^۳، دختر رابرتسون، در جایی گفته است که «پدرم همیشه می‌گفت آن‌ها [گروه ریاضی کلتک] اولگا را می‌خواستند، اما راهی وجود نداشت که او را بدون همسرش جذب کنند چون می‌دانستند که اولگا نخواهد پذیرفت»^۴. ناتالی کوئن^۵، همسر داند کوئن، که سال‌ها استاد ریاضیات کاربردی در کلتک بود، گفته فی را تأیید می‌کند: «دان همیشه می‌گفت که اولگا عالی بود. می‌گفت، او بهترین ریاضی‌دان در کل گروه بود»^۶.

وقتی تاد و همسرش در سال ۱۹۵۷ به کلتک آمدند، بونن‌بلوست^۷ مدیر گروه ریاضی بود، و گروه در بخش فیزیک، ریاضیات، و نجوم کلتک قرار داشت و رئیس آن، فیزیک‌دان هسته‌ای رابرت باختر^۸، از پیش‌کسوتان پروژه منهتن، بود. به دنبال چک‌وچانه‌زنی‌های رابرتسون، باختر، در بهار آن سال، مذاکرات استخدامی را با تاد و همسرش انجام داده بود. اگرچه بونن‌بلوست تغییر نقش دانشکده ریاضی از یک گروه عمدتاً سرویسی به یک گروه تحقیقاتی تمام عیار را قبلاً شروع کرده بود، هم‌زمان با مطرح کردن استخدام اولگا و جان در نشست آوریل ۱۹۵۷ هیئت امنای کلتک،

^۴گفت‌وگوی شخصی با نویسنده ^۶همان‌جا

^۱Teddington ^۲H. P. Robertson ^۳Marietta Fay ^۵Natalie Cohen ^۷H. F. Bohnenblust ^۸Robert Bacher

برای توسعه مرکز محاسبات بخش نیز بودجه بالایی درخواست شده بود. جان تاد علاوه بر دانش گسترده اش در حوزه آنالیز عددی نقش مهمی در توسعه ماشین های محاسبات سریع ایفا کرده بود. در صورت جلسه هیئت درباره اولگا آمده است: «اولگا تاوسکی-تاد همسر پرفسور جان تاد است. او را تنها ریاضی دان پیشتاز زن در جهان می دانند. او باعث تکمیل و تقویت تحقیقات مؤسسه در زمینه جبر و نظریه اعداد خواهد شد» [۱]. در مورد استثناء قائل شدن برای استخدام اولگا، به اعضای هیئت امنا گفته شد که کلتک «هیچ سیاست ثابت و مدونی ندارد»، اگرچه با توجه به صورت جلسه های هیئت امنا معلوم است که بحث های زیادی بین اعضای دانشکده در مورد همین نکته در گرفته بوده است. (تا به امروز، هیچ سابقه ای از این مورد خاص افشا نشده است). خلاصه، با استخدام دائمی جان تاد موافقت شد، اما، طبق صورت جلسه هیئت امنا، «امکان استخدام دائمی خانم تاد نیست» [۱]. دستمزد اولیه اولگا با سمت عضو پژوهشی ۹۰۰۰ دلار بود؛ به جان ۱۲۰۰۰ دلار پیشنهاد شد که پذیرفت.

در حالی که در سال ۱۹۵۷ دانشگاه هنوز چهره های کاملاً مردانه داشت (زنان، تازه از سال ۱۹۵۳ آن هم فقط برای تحصیل در مقطع تحصیلات تکمیلی ثبت نام می شدند)، اولگا اولین زنی بود که در کلتک یک سمت رسمی برای تدریس به دست می آورد. سال بعد، با هماهنگی هیئت مدیره، برای اولین بار اجازه دستاری تدریس به دانشجویان زن مقطع تحصیلات تکمیلی داده شد. اولگا از روی اشتیاقی که برای ارتباط با دانشجویان ریاضی در مقطع تحصیلات تکمیلی داشت کار تدریس در کلتک را با ارائه دروس مختلفی در موضوعات پیشرفته از جمله جبر مجرد، مباحثی در آنالیز عددی، نظریه ماتریس ها، و نظریه جبری اعداد شروع کرد. در مصاحبه ای که یک زمانی در کلتک انجام گرفته بود گفت: «با اینکه [با سمت عضو پژوهشی] اجباری برای تدریس نداشتم، اما این کار را کردم.» و می افزاید: «در طی سال های حضورم در اینجا، تا زمانی که باید بازنشسته می شدم، هر سال تدریس می کردم» [۸]. از چهارده دانشجوی دکترایش، دو نفر زن بودند — یکی از آن ها در دانشکده ای در کالج اسوارتمور^۱ استخدام شد، و دیگری در دانشگاه ایالتی کالیفرنیا در نورتریج^۲ به تدریس مشغول شد. اولگا در این باره در جایی نوشته است: مایه تأسف است که من در موقعیت هایی نبودم که بتوانم این طور کارها را زودتر از این در زندگی ام انجام دهم».^۳

اولگا به خاطر می آورد که در روزهای آغاز کارش دوست داشت فقط در نظریه اعداد کار کند.

^۳ دست نوشته بدون تاریخ یک گفت و گو (؟)، OT-T Papers، 46.6

با گذشت زمان، آن طور که در خاطرات سال ۱۹۷۹ می‌نویسد، درمی‌یابد که «دوست داشتم به همه موضوعات نوک بزنم . . . [و] خیلی زود اشتیاق زیادی برای دیدن پیوندهای بین شاخه‌های مختلف ریاضیات پیدا کردم» [۱۸]. می‌نویسد «وقتی خودبه‌خود به سمت جبرهای توپولوژیک کشیده شدم، این اشتیاق در من بسیار شدت یافت، جبرهای توپولوژیک مبحثی است که در آن می‌توان ساختارهای ریاضی را از دیدگاه جبری و هندسی به‌طور هم‌زمان مطالعه کرد. به واسطه این مبحث در من علاقه‌ای به موضوع مجموع‌های مربعات اعداد ایجاد شد، موضوعی که در آن پیوندهای عجیب بین نظریه اعداد، هندسه، توپولوژی، معادله‌های دیفرانسیل جزئی، نظریه گالوا، و جبر مشاهده می‌کنیم». سپس اولگا سراغ علایق پژوهشی خود می‌رود و می‌نویسد:

در حال حاضر، عبارت‌اند از مسئله جابه‌جایی و جابه‌جایی تعمیم‌یافته ماتریس‌های متناهی، که این‌ها مسائل دشواری در مورد ویژه‌مقدارهای مجموع و حاصل ضرب ماتریس‌ها را موجب می‌شوند، و از طرف دیگر، ماتریس‌های انتگرالی . . . این دو مبحث به‌ظاهر بسیار متفاوت‌اند اما اشتراکات مهمی دارند، مطلبی که من درباره آن به شدت مشغول تحقیق هستم و به موفقیت‌هایی هم رسیده‌ام بیان احکام نظریه اعداد از طریق احکامی در نظریه ماتریس‌ها است که به خاصیت ناجابه‌جایی نیز ربط پیدا می‌کند. این مطالب در اصل چیزهای جدیدی نیستند، اما تا همین اواخر به اندازه کافی بررسی نشده بودند. برخی از نتایج نظریه پیشرفته اعداد، اگر اعداد را به صورت ماتریس‌های تک‌بُعدی در نظر بگیریم، و سپس به ماتریس‌های ابعاد بالاتر تعمیم دهیم بهتر فهمیده می‌شوند، و به این ترتیب نتایج اولیه معنای بیشتری می‌یابند. من همین‌که از این روش‌ها اطلاع پیدا کردم به آن‌ها علاقه‌مند شدم. بعضی از این روش‌ها به کارهای پوانکاره برمی‌گردند، او ریاضی‌دانی بود که بیشتر از آنکه افراد خبر دارند صاحب ایده‌های عالی در بیشتر مباحث بود. من روش خودم را در این نوع کارها پیش گرفته‌ام.

در سال ۱۹۶۳، شش سال پس از ورودش به کلتهک، به اولگا وضعیت استخدام دائمی در سمت عضو پژوهشی در ریاضیات اعطا شد. مطابق صورت‌جلسه هیئت امنا در ماه مه ۱۹۶۳، مورد او «یک مورد خاص» بود [۱]، و این بار هم به هیئت امنا گفته شده بود که «او بدون شک، تنها ریاضی‌دان پیش‌تاز زن در جهان است.» این موضوع نهانی، حدود اواخر آن سال، باید به بیرون درز پیدا کرده باشد، زیرا روزنامه لس آنجلس تایمز از اولگا تاوسکی-تاد در فهرست زنان سال ۱۹۶۳

آن روزنامه نام می‌برد. اولگا تاوسکی-تاد چهارده سال برای ارتقا به مقام استادی در ریاضیات صبر کرد، اتفاقی که سرانجام در ۱۹۷۱ روی داد.^۱ در همان سال، مقاله اولگا دربارهٔ مجموع‌های مربعات اعداد در مجلهٔ مانتلی جایزهٔ فورد جامعهٔ ریاضی آمریکا را دریافت کرد. اولگا، چهار سال بعد، به سن اجباری بازنشستگی رسید و به وضعیت استاد نیمه‌وقت تنزل یافت. او در تاریخ اول ژوئیهٔ ۱۹۷۷ به مرتبهٔ استاد بازنشستهٔ ریاضیات نائل آمد.

جمع‌بندی

اولگا تاوسکی-تاد در ۷ اکتبر ۱۹۹۵ در هشتادونه سالگی در خانهٔ خود در پاسادنا درگذشت. در اواخر دههٔ ۱۹۶۰، کتلین سینگ موراوتس^۲ ریاضی‌دان و برندهٔ مدال ملی علوم سراغ اولگا رفت تا در مورد امکان مصاحبه‌ای درخصوص سوابق کاری و حرفه‌ای او صحبت کند. اولگا، پس از کمی دودلی، با انجام گفت‌وگو رضایت داد مشروط بر اینکه صحبت‌های آن‌ها ضبط نشود. موراوتس، بعد از درگذشت اولگا، که دیگر خود را ملزم به آن تعهد غیررسمی بین خودشان نمی‌دانست، گفت: «[این] فرصتی بود برای او تا آن لبخند غریب خود را کنار بگذارد و از ناخشنودی‌های خود بگوید.» «علت بیشتر مشکلاتش یهودی‌بودن و زن بودنش بود.» و صریحاً افزود که «نداشتن یک وضعیت استخدامی ثابت در کلتک مایهٔ رنج او بود. اما کار مورد علاقه‌اش در ریاضیات مایهٔ آرامش خاطر او بود» [۹].

اولگا همیشه به تاریخ به دیدهٔ تردید می‌نگریست و آن را «موضوعی غیرعلمی و غیرشفاف» توصیف می‌کرد و خاطر نشان می‌کرد که «حتی یک زندگی‌نامهٔ صددرصد نیز تابعی از نویسندهٔ آن است، هر قدر هم که او صادق باشد»^۳ هر چند اولگا خودش برای بعضی از قسمت‌های مسیر زندگی حرفه‌ای‌اش تصمیم می‌گرفت، بسیاری از گوشه‌های دیگر آن متأثر از عملکرد و تعصبات فرهنگی مؤسساتی بود که در آن‌ها کار می‌کرد. در شرح احوالی که برای مرکز اسناد کلتک نوشته بسیاری موارد را ناگفته گذاشته است، در ابتدای آن نوشته چنین می‌خوانیم: «حقیقت، هیچ چیز به جز حقیقت، اما نه تمام حقیقت.» صریح بگوییم، اولگا «عمداً» بعضی جزئیات را از خاطرات خود حذف کرده است. سوای از قید و شرط‌هایش، وقتی کانستنس رید، نویسندهٔ کتاب زندگی‌نامه هیلبرت، به اولگا پیشنهاد

^۱ طبق وبگاه تاریخ گروه ریاضی راتگرز، زنان، تا اواخر دههٔ ۱۹۶۰، کمتر از یک درصد مشاغل ارشد در دانشکده‌های کل کشور را در اختیار داشته‌اند.

^۲ Cathleen Synge Morawetz ^۳ Weingarnter, P., Schmetterer, I., eds., *Gödel Remembered*, Princeton, 1987.

کرد که زندگی‌نامه او را بنویسد اولگا بامیل ورغبت قبول کرد. متأسفانه، پروژه رید هرگز انجام نشد. نیاز به انجام چنین کاری همچنان باقی است.

مراجع

- [1] California Institute of Technology, Office of the President, Minutes of the board of trustees, April 1, 1957, vol. K-1; Office of the President, Minutes of the board of trustees, May 6, 1963, vol. V-1.
- [2] Clare, G., *Last Waltz in Vienna*, Pan Macmillan, London, 2007.
- [3] Courant, R., to Olga Taussky, 7 October 1931, OT-T Papers, Caltech, Institute Archives, box 3.15.
- [4] Dick, A., *Emmy Noether, 1882-1935*, Birkhäuser, Boston, Mass., 1981.
- [5] Furtwängler, P., to Olga Taussky, 10 March 1932, OT-T Papers, Caltech, Institute Archives, box 5.6.
- [6] Kisilevsky, H., Olga Taussky-Todd's work in class field theory: In memoriam, *Pacific J. Math.*, **181** (1997), 219-224.
- [7] Lemmermeyer, F., Schappacher, N., Introduction to *The Theory of Algebraic Number Fields*, by David Hilbert, Springer-Verlag, Berlin, 1998.
- [8] Marcus, L., A mathematical match, *Caltech News*, 1991.
- [9] Morawetz, C. S., Problems, including mathematical problems, from my early years, in *Complexities: Women in Mathematics*, Bettye Anne Case, Anne M. Leggett, eds., Princeton University Press, Princeton, NJ, 2005.
- [10] Pinl, M., Furtmüller, L., Mathematicians under Hitler, in *Leo Baeck Yearbook*, R. Weltsch, ed., Secker and Warburg, London, 1973, 129-182.
- [11] Oswald, V., to J. H. C. Whitehead, 11 December 1936, Oswald Veblen Papers, Manuscript Division, Library of Congress, Washington, DC.
- [12] Reid, C., *Hilbert*, Springer-Verlag, Berlin, 1970.
- [13] Robertson, H. P., to H. Frederic Bohnenblust, 8 August 1955, H. P. Robertson Collection, Caltech, Institute Archives, box 1.18.
- [14] Roquette, P., Class field theory in characteristic p , its origin and development, in *Class Field Theory—Its Cenenary and Prospect (Tokyo, 1998)*, Adv. Stud. Pure Math., vol. 30, Math. Soc. Japan, Tokyo, 2001, 549-631.
- [15] Rowe, D. E., Klein, Hilbert, and the Göttingen mathematical tradition, *Osiris*, **5** (1989), 186-213.
- [16] Taussky-Todd, O., to Auguste Dick, 13 February 1967, AOAW, NL Auguste Dick, box 1, file 2.
- [17] Taussky-Todd, O., to C. Reid, 5 December 1977, OT-T Papers, Institute Archives, Caltech, box 12.28.
- [18] Taussky-Todd, O., *Olga Taussky-Todd: An autobiographical essay*, in *Mathematical People: Profiles and Interviews*, Donald J. Albers, G. L. Alexanderson, eds., Birkhäuser, Boston, 1985; see also OT-T Papers, Caltech Archives, box 46. 4-5.
- [19] Taussky-Todd, O., Remembrances of Kurt Gödel, *Engineering and Science*, **51** (1988), 24-28.
- [20] Taussky-Todd, O., Some noncommutative methods in algebraic number theory, in *A Century of Mathematics in America*, 2, Peter Duren, Richard Askey, Uta C. Merzbach, eds., AMS, Providence, RI, 1989, 493-512.
- [21] Weyl, H., David Hilbert and his mathematical work, *Bull. Amer. Math. Soc.*, **50** (1944), 612-654.

Olga Taussky-Todd*

J. R. Goodstein

Translated by M. Alizadeh¹

Faculty of Mathematical Sciences, University of Golestan, Iran

Abstract. This article deals with the life and times of Olga Taussky-Todd, the first female professor of mathematics at the California Institute of Technology, and her decades-long quest in Europe and the United States for a permanent academic position.

Keywords: Olga Taussky-Todd, California Institute of Technology, Hilbert, Noether, algebraic number theory

Article history: Received 1 July 2022; Accepted 6 October 2022

Article type: translation

*Goodstein, J. R., Olga Taussky-Todd, *Notices Amer. Math. Soc.*, **67** (2020), 345-353.

¹m.alizadeh@gu.ac.ir