Karl Weierstrass – neobyčajne svedomitý matematik

Študent i učiteľ

Ak sa zahĺbite do riešenia zaujímavého problému, zabudnete aj na čas. Stalo sa to i mladému učiteľovi matematiky. Jedného dňa neprišiel do svojej triedy. Keď ho riaditeľ školy vyhľadal, našiel ho doma zahĺbeného v matematických úvahách. Budúci významný nemecký matematik **Karl Weierstrass** (1815 – 1897) pracoval v izbe, v ktorej boli zatiahnuté záclony, a nezbadal, že už je deň a treba ísť opäť do školy.



Úradníci v štátnej službe boli často prekladaní z miesta na miesto. Tak aj malý Karl, narodený 31. 10. 1815 v Ostenfelde, úradníkov syn, navštevoval postupne rôzne základné školy. V roku 1829 prišiel na gymnázium v Paderborne. Bol veľmi úspešným študentom v rôznych oblastiach. Bol viackrát najlepším žiakom v mnohých predmetoch, napr. v nemčine, latinčine, gréčtine i matematike. V roku 1834, po päť a polročnom štúdiu, namiesto osemročného, zmaturoval s ocenením „prvý zo všetkých“. I keď mladého Weierstrassa zaujímala matematika, otec z neho chcel mať štátneho úradníka a dal ho študovať právo do Bonnu. Syn nezanedbával štúdium, ale povrávalo sa, že nejeden večer patril v krčmičkách k najveselším. Nechýbal ani na šermiarskom kolbišti. Túžba po matematických vedomostiach nakoniec predsa prevládla. Štúdium práva zanechal nedokončené a odišiel na akadémiu do Münsteru urobiť učiteľské skúšky z filozofie, pedagogiky a matematiky. Tu ho pre hlbšie štúdium matematiky nadchol a získal dobrý učiteľ K. Gundermann. Ten spoznal, že Weierstrass si samoštúdiom doplnil základné vedomosti a je schopný ďalej rozvíjať teóriu eliptických funkcií.

Prvé gymnaziálne miesto získal Weierstrass v Deutsch-Krone v západnom Prusku. Vyučoval týždenne 30 hodín, učil okrem matematiky a fyziky aj botaniku, zemepis, dejepis, nemecký jazyk, krasopis i telocvik. Pritom študoval diela Abela, rozvíjal nové matematické myšlienky. Od roku 1848 až do roku 1855 vyučoval na strednej škole v Braunsbergu. Publikovaním niektorých výsledkov svojich prác vzbudil pozornosť matematikov v samotnom Berlíne. Od roku 1856 začal prednášať matematiku na polytechnike v Berlíne. Neskôr sa stal profesorom na univerzite a členom berlínskej akadémie (1864). Veľa prednášal, vedecky pracoval od skorého rána do neskorej noci. Bol dekanom filozofickej fakulty (1873/74) i rektorom

univerzity. Posledné prednášky odprednášal Weierstrass ako 75-ročný v školskom roku 1889/90. Zomrel v Berlíne 19. 2. 1897.

Matematické výsledky

Dôslednými prednáškami Weierstrass prehlboval svoje matematické myšlienky. Dobudoval základy matematickej analýzy, presne objasnil pojmy infimum a minimum, funkcia, spojitosť, derivácia. Popularizoval $\varepsilon - \delta$ symboliku. Zaviedol absolútnu hodnotu, totálny diferenciál, rovnomernú konvergenciu. Zdôvodnil teóriu komplexných funkcií pomocou mocninových radov. Ukázal príklad funkcie, ktorá je spojitá a nemá v žiadnom bode deriváciu. Z izolovaných výsledkov vybudoval modernú a presne zdôvodnenú teóriu eliptických funkcií na základe teórie funkcií komplexnej premennej. Princípy matematickej analýzy sa snažil transformovať na najjednoduchšie aritmetické pojmy. Výsledkami svojej práce sa natrvalo zapísal do teórie analytických funkcií a variačného počtu. Ovplyvnil teóriu reálnych čísel, lineárnu algebru i diferenciálnu geometriu.

Profesor Weierstrass založil na univerzite v Berlíne prvý čisto matematický seminár. Jeho ozdobou boli aj úspešní žiaci: G. Frobenius, H. A. Schwarz, S. Kovalevská, Mittag-Leffler, G. Cantor, I. Fuchs a ďalší. I keď boli Weierstrassove prednášky niekedy dosť neurovnané, originálne matematické myšlienky produkoval sústavne. Mnohí sa zúčastňovali jeho prednášok a seminárov aj preto, že pre mnohých z nich bol priateľom a spolupracovníkom. Veľmi málo však sám publikoval. Mnohé diela vyšli až posmrtne ako zápisy prednášok, ktoré urobili jeho najlepší žiaci. Zobraté spisy vyšli až v rokoch 1894 – 1927. Weierstrassove výsledky sa často dostali z prednášok či nepublikovaných spisov na verejnosť, a tak sa stalo, že si niektorí matematici privlastnili jeho nápady.

Vedieť študovať

Z vidieckeho učiteľa sa postupne stal významný vysokoškolský profesor a slávny matematik. Jeho matematická tvorivosť pôsobila v hlavných smeroch vtedajšej matematiky. Skromný a usilovný Weierstrass bol zaslúžene ocenený členstvom v akadémiách vied v Miláne (1863), Paríži (1868). Vedel ukazovať cesty k účinným výsledkom, naznačoval body, z ktorých sa možno dostať k novým objavom. Bol presvedčený, že dôležité je naučiť sa učiť sa.

Dušan Jedinák