

KATOLÍCKA UNIVERZITA RUŽOMBEROK

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

Augustin Louis Cauchy

Seminárna práca Zdenky Šajnovej, 4. ročník, mat-inf

Ružomberok

2008

Augustin Louis Cauchy

(1789 - 1857)



Všestranný matematický bádateľ, jeden z najslávnejších matematikov 19. storočia.

Narodil sa v Paríži 21. 8. 1789, uprostred revolučných udalostí, niekoľko týždňov po útoku na Bastilu.

Otec bol právnik a úradník s rodinou sa utiahol do dedinky Arcueil. V chudobných pomeroch sa sám staral o vzdelanie svojich detí. Sám im písal učebnice, lebo dobre ovládal klasické reči i literatúru.

Matka im dala hlboké náboženské presvedčenie.

Po návrate do Paríža Augustin získal v študentskej súťaži na polytechnickej škole druhé miesto a začal sa hlbšie zaoberať matematikou a mechanikou. V roku 1805 postúpil na Ecole Polytechnique, ktorú ukončil v roku 1810 ako jeden z najlepších žiakov a stal sa inžinierom v odbore „mostov a ciest“. Tri roky pracoval pri výstavbe prístavu v Cherbourgu.

Od roku 1813 sa aktívne venoval matematike. Jeho prvou prácou z matematiky bola **Recherches sur les polyédres**, ktorá obsahuje známy dôkaz Eulerovej vety o mnohostenoch tak, že z mnohostena odstránime jednu stenu, zvyšný plášť prenesieme na rovinu, urobíme jeho trianguláciu a nakoniec odstránime všetky trojuholníky. Úspechy jeho vedeckej činnosti sa dostavili veľmi rýchlo. Stal sa profesorom na École Polytechnique (1816), neskôr aj na Sorbonne a obdržal cenu Akadémie.

V roku 1818 sa oženil. Pokojná rodinná atmosféra s dvomi dcérami, prispela k jeho úspešnej matematickej činnosti.

Z jeho prednášok na EP vznikla, na podnet Laplacea a Poissona jedno z Cauchyho najvplyvnejších diel

1821 - Cours d'Analyse de l'Ecole Polytechnique

1823 - Résumé des leçons données à l'École Royale Polytechnique sur le calcul infinitesimal

1829 - Leçons sur le calcul différentiel

Prvá z nich je úvod do diferenciálneho a integrálneho počtu, ktorým sa začína nová etapa v dejinách tejto disciplíny.

Cauchy sa vo svojom kurze podujal na vybudovanie matematickej analýzy na exaktných základoch. Za východisko si zvolil **pojmem limity**, ktorý však exaktne definoval: *Keď sa hodnoty pripísané premennej veličine postupne blížia k určitej pevnej hodnote tak, že nakoniec sa od nej líšia o ľubovoľne malú hodnotu, potom hovoríme, že táto pevná hodnota je limitou postupnosti hodnôt premennej veličiny.* Vidíme, že tu Cauchy nahradil pohyb dosadzovaním do formy, keď na rozdiel od predchádzajúcich matematikov už veličina nikam nespeje, ale len sa jej pripisujú jednotlivé hodnoty.

Okrem toho Cauchy zastavil limitu, lebo limita je pevná, nemenná hodnota. Takto vlastne limita je vzťah medzi hodnotami veličiny, ktoré dosadzujeme do formy a nemennou hodnotou, ku ktorej sa blížia zodpovedajúce hodnoty formy. Z tohto obdobia sú významné aj Cauchyho práce venované teórii diferenciálnych rovníc. Cauchy ako prvý dokazuje existenciu riešenia diferenciálnej rovnice. Aj toto svedčí o zmene pohľadu na matematiku.

Júlová revolúcia (1830) ho prinútila k odchodu do exilu. Krátky čas bol vo Švajčiarsku, učil v Turíne (1831–33). Cauchy sa stal vychovávateľom vnuka zosadeného kráľa Karola X. a s jeho dvorom bol aj v Prahe (1833–1836). Tu sa stal zahraničným členom Kráľovskej českej spoločnosti náuk a jeden jeho rukopis, ktorý posudzoval aj Bolzano, zostal natrvalo v Prahe. Ani po návrate do Paríža (1838) nemohol zastávať žiadny úrad, lebo nezložil prísahu novému režimu. Pracoval v ústave pre miery a váhy, učil v jezuitskej škole.

Po revolúcii roku 1848 bol predsa len menovaný za profesora teoretickej astronómie na univerzite v Paríži. Miesta sa však neskôr vzdal, lebo neuznal Napoleona III.

Zomrel 23. 5. 1857 v Sceaux neďaleko Paríža. Jeho posledné slová boli: Ľudia odchádzajú, ale ich dielo zostáva.

Cauchyho pojem integrálu

Cauchy sa ako prvý pokúsil vytvoriť pojem integrálu nezávislý od formálnych symbolických manipulácií. Roku 1823 vo svojich *Résumé des leçons données à l'École Royale Polytechnique sur le calcul infinitesimal* podal prvú modernú definíciu pojmu integrálu.

Cauchy uvažoval spojitú funkciu $f(x)$ na intervale (x_0, X) , interval rozdelil na n podintervalov pomocou bodov $x_1, x_2, \dots, x_n = X$ a k tomuto deleniu priradil sumu

$$S = \sum_{i=1}^n f(x_{i-1})(x_i - x_{i-1})$$

Integrál $\int_{x_0}^X f(x) dx$ definuje ako limitu tejto sumy, keď sa dĺžka intervalov $x_i - x_{i-1}$ blíži k nule.

Potom pristupuje k dôkazu existencie tejto limity vychádzajúc z predpokladu spojitosti funkcie $f(x)$ na intervale (x_0, X) . Pri tomto dôkaze sa Cauchy dopúšťa chybného kroku, keď v zadaní vety predpokladá iba bodovú spojitosť, ale v dôkaze používa spojitosť rovnomernú.

Po tom, ako dokázal existenciu určitého integrálu spojitej funkcie, zavádza funkciu

$$F(x) = \int_{x_0}^x f(x) dx$$

a ukazuje, že je to primitívna funkcia k funkcii $f(x)$.

To znamená, že Cauchy rozpracoval všeobecnú teóriu integrovania pre spojité funkcie na uzavretom intervale. Jeho teóriu bolo možné ľahko rozšíriť na funkcie po častiach spojité, čo boli funkcie, s ktorými pracoval Fourier, a vlastne to boli najvšeobecnejšie funkcie prakticky používané matematikmi tej doby.

Zadefinoval do učebníc

Cauchy napísal okolo 800 odborných príspevkov a 7 kníh. Zaslúžil sa o nové poznatky z algebry i teórie čísel, teórie nekonečných radov, teórie funkcií i teoretickej a nebeskej mechaniky, teórie komplexnej premennej, teórie determinantov, optiky i teórie pružnosti. Spresnil pojmy limity, spojitosti, uvádzal presné kritériá konvergencie nekonečných radov.

Zaviedol moderný spôsob usudzovania a vyjadrovania v základoch matematickej analýzy. Nikdy nepripisuje matematickým poučkám neohraničenú oprávnenosť. V skutočnosti veľká časť poučiek je správna iba pri splnení niektorých podmienok. Určenie týchto podmienok a spresnenie zmyslu použitých pojmov nútia stratiť každú neurčitosť. Zostavil moderné učebnice diferenciálneho a integrálneho počtu.

Dodnes sa vykladá táto matematická disciplína v jeho šľapajach.

Zo zmyslom pre hodnoty

Medzi európskymi matematikmi bol viac známy ako Gauss. No medzi kolegami nebol veľmi obľúbený. Snažil sa každého morálne usmerniť, polepšiť.

Vo všetkom bol mierny – okrem matematiky a náboženstva. Chcel, aby sa ľudia zamýšľali nad zmyslom života, aby hľadali odpovede. Veril, že účinná spolupráca medzi ľuďmi ich privedie k „večnej láske.“

Augustin L. Cauchy, napriek ideálom monarchistu a klerikála, mal hlboký zmysel pre matematickú pravdu.

LITERATÚRA:

Dirk J. STRUIK : DEJINY MATEMATIKY, Orbis, Praha, 1963.

<http://www.equark.sk>

<http://pdfweb.truni.sk/jedinak>