Časopis pro pěstování matematiky, roč. 84 (1959), Praha

ZPRÁVY

AKADEMIK VLADIMÍR KOŘÍNEK ŠESDESIATNIKOM

ŠTEFAN SCHWARZ, Bratislava

Dňa 18. apríla t. r. sa dožíva šesdesiatin jeden z vedúcich československých matematikov, vedecký pracovník medzinárodného formátu, akademik VLADIMÍR KOŘÍNEK, profesor Matematicko-fyzikálnej fakulty Karlovej univerzity.

Využívame túto príležitosť, aby sme našu širokú matematickú verejnosť oboznámili trocha podrobnejšie so záslužnou vedeckou, učiteľskou a vedecko-organizačnou činnosťou nášho jubilanta.

Prof. Vladimír Kořínek sa narodil 18. apríla 1899 v Prahe, ako syn sudcu VILÉMA KOŘÍNKA. Stredoškolské štúdiá konal v rokoch 1910—1918 v Prahe. Vo vyšších triedach gymnázia bol mu profesorom matematiky a neskôr i fyziky prof. MILOŠ KÖSSLER, neskôr profesor Matematicko-fyzikálnej fakulty Karlovej univerzity, ktorý svojím krásnym výkladom a svojou láskou k matematike mal na mladého študenta veľký vplyv. Vysokoškolské štúdiá konal, ako poslucháč matematiky a fyziky, v rokoch 1918—1923 na vtedajšej Filozofickej fakulte Karlovej univerzity. Tu mal na neho hlboký vplyv predovšetkým prof. KAREL PETR. Navštevoval i prednášky prof. B. BYDŽOVSKÉHO, prof. M. Kösslera (ktorý sa medzitým habilitoval), prof. K. RYCHLÍKA, ako i prof. FR. ZÁVIŠKU. Hodnosť doktora prírodných vied dosiahol 30. júna 1923 na Prírodovedeckej fakulte Karlovej univerzity v Prahe. Jeho dizertačná práca sa zaoberala otázkou počtu reprezentácií celých kladných čísel ternárnymi indefinitnými kvadratickými formami.

Školský rok 1923—24 strávil ako štipendista francúzskej vlády v Paríži, kde študoval na Sorbone a na Collège de France. Tu počúval prednášky svetoznámych matematikov J. HADAMARDA, H. LEBESGUEA, P. MONTELA a E. PICARDA. V tom čase boli asistentské miesta na vysokých školách veľmi vzácne. Preto sa po návrate z Paríža stal (až do 30. augusta 1925) bezplatným asistentom matematického seminára Prírodovedeckej fakulty Karlovej univerzity a súčasne učil na gymnáziu na Král. Vinohradoch. Od 1. októbra 1925 do 30. septembra 1927 bol asistentom II. fyzikálneho ústavu ČVUT a od 1. októbra 1927 do 30. apríla 1931 asistentom II. ústavu matematiky na vysokej škole strojného a elektrotechnického inžinierstva ČVUT, ktorého prednos-

Akademik Vladimír Kořínek

tom bol prof. K. Rychlík. Školský rok 1929—30 strávil na Univerzite v Hamburgu, kde pracoval u prof. E. ARTINA.

V roku 1931 sa habilitoval z matematiky na Prírodovedeckej fakulte Karlovej univerzity. Ako habilitačnú prácu predložil prácu [7] pripojeného zoznamu prác. Neskôr preniesli jeho habilitáciu i na vysokú školu strojného a elektrotechnického inžinierstva a na vysokú školu špeciálnych náuk ČVUT.

V rokoch 1930—31 boli vyhliadky na ďalšiu akademickú dráhu i po habilitácii veľmi malé. Preto sa rozhodol odísť ako úradník štatisticko-vedeckej služby do Štátneho úradu štatistického, kde pôsobil od 1. mája 1931 do 30. augusta 1935. Pracoval najmä v populačnom odbore, kde jednou z jeho hlavných úloh bol výpočet československých úmrtných tabuliek z materiálu sčítania ľudu v r. 1930. Hoci ho tieto práce odvádzali od riešenia problémov, ktoré ho najviac zaujímali, spomína akademik Kořínek rád i na tento úsek svojej činnosti.

V septembri 1935 bol na mesačnej študijnej ceste v Sovietskom sväze, kde navštívil univerzity v Moskve, Leningrade a Kijeve. Od toho času sa datujú jeho čulé písomné styky s algebraikmi Moskovskej univerzity, najmä s prof. A. G. KUROŠOM. Zároveň sa začal všetkými možnými prostriedkami usilovať o to, aby sa u nás čo najviac rozšírila znalosť sovietskej vedeckej práce. Od r. 1935 bol členom Spoločnosti pre kultúrne a hospodárske styky so SSSR, kde pracoval vo vedeckej sekcii. Ako knihovník JČMF staral sa v tom čase veľmi intenzívne o to, aby knižnica Jednoty mala novú sovietsku literatúru.

Koncom r. 1931 bol Kořínek navrhnutý za mimoriadneho profesora matematiky na Prírodovedeckej fakulte Karlovej univerzity, a to na miesto, ktoré sa uprázdnilo smrťou prof. J. SOBOTKU. Pre hospodársku krízu a úspornú politiku vtedajšej československej vlády vymenovali ho však za mimoriadného profesora až od 1. októbra 1935. V tejto funkcii zotrval až do uzavretia českých vysokých škôl nacistickými okupantmi dňa 17. novembra 1939. Po uzavretí českých vysokých škôl dali ho na dovolenku s čakateľným. Neskôr stúpil formálne do zamestnania v továrni na presné meriace prístroje. Po celý čas okupácie stýkal sa so svojimi bývalými študentmi a pomáhal im pri ďalšom vzdelávaní resp. pri príprave na dizertáciu. (Takto vypracoval napr. svoju dizertáciu doc. LADISLAV RIEGER.) Súčasne začal pracovať na vysokoškolskej učebnici algebry.

Po oslobodení sa vrátil ihneď na Prírodovedeckú fakultu, kde bol menovaný riadnym profesorom matematiky so spätnou platnosťou od 28. októbra 1940. Od 1. októbra 1953 do 30. augusta 1955 bol dekanom Matematicko-fyzikálnej fakulty Karlovej univerzity. Viac rokov bol vedúcim katedry.

Prof. Kořínek sa aktívne zúčastnil na mnohých medzinárodných sjazdoch a konferenciách. (Napr.: 1928 Bologna, 1935 Moskva, 1936 Oslo, 1948 a 1953 Varšava, 1956 Florencia a Milano, 1957 Szeged.)

V septembri 1949 zorganizoval spolu s prof. Fr. Vyčichlom spoločný sjazd československých a polských matematikov v Prahe.

Ako známeho vedeckého pracovníka zvolili ho už v r. 1933 za mimoriadneho člena Královskej českej spoločnosti náuk. V máji r. 1946 stal sa mimoriadnym členom II. triedy Českej akadémie vied a umení a členom Československej národnej rady bádateľskej. V novembri 1952 ho prezident republiky vymenoval medzi prvými za riadneho člena Československej akadémie vied.

Hneď pri vstupe na univerzitu stal sa Kořínek členom *Jednoty československých matematikov a fyzikov*. Ešte ako študenta zvolili ho v r. 1921 za náhradníka výboru Jednoty. Od r. 1923 až dodnes bol s menšími prestávkami členom výboru Jednoty. Viac než 10 rokov zastával tu dôležitú funkciu hlavného knihovníka. Po reorganizácii Jednoty v r. 1956 stal sa zástupcom predsedu Jednoty, v ktorej funkcii je dodnes.

Prof. Kořínek sa zúčastnil i na mnohých iných organizačných prácach súvisiacich s rozvojom matematiky a s prehĺbením matematickej výučby u nás. Tak napr. v rokoch 1953—1956 bol predsedom zvláštnej komisie ČSAV pre matematiku na novej jedenásťročnej škole a kratší čas predsedom podobnej komisie pri Ministerstve školstva.

Od počiatku svojej učiteľskej činnosti mal Kořínek značný vplyv na svojich poslucháčov. Učiteľskej činnosti sa venoval a venuje s veľkou láskou. Prednášky si pripravuje veľmi starostlivo a jeho špeciálne semináre zoznamujú poslucháčov s najnovšími smermi súčasnej algebry. Kořínek je neobyčajne poctivý pracovník a obetavý poradca svojich poslucháčov i žiakov. Najmä v prvých rokoch po oslobodení sa venoval veľmi starostlivo príprave študentov, ktorí sa vrátili na univerzitu a z ktorých vyrástlo veľa zdatných pracovníkov. Medzi jeho žiakov, ktorí začali vedecky pracovať pod jeho vedením a to buď v seminároch alebo aj ináč, treba počítať napr. týchto našich matematikov (v abecednom poradí): Jaroslav Blažek, Karel Drbohlav, Ludvik Janoš, Jan Mařík, Vlastimil Pták, Ladislav Rieger, Václav Vilhelm, Čestmír Vitner, z najmladšej generácie Vlastimil Dlab a Ladislav Procházka. I pisateľ týchto riadkov vďačí profesorovi Kořínkovi za nejednu vzácnu radu a pomoc na začiatku svojej vedeckej činnosti.

Na fakulte i v Matematickom ústave ČSAV (predtým v Ústrednom ústave matematickom) vyškolil, ako hlavný alebo vedľajší školiteľ, mnoho ašpirantov.

Kořínkova učebnica *Základy algebry* je vlastne prvá učebnica algebry pre poslucháčov matematiky v českom jazyku. Takúto učebnicu chcel napísať ešte pred druhou svetovou vojnou profesor K. Petr. Pre rozličné príčiny nemohol však svoje rozhodnutie uskutočniť a zveril túto (nie ľahkú) úlohu svojmu žiakovi prof. Kořínkovi. Kořínek písal túto učebnicu pomerne dlho. Keď odhliadneme od toho, že mal príliš mnoho verejných funkcií a učiteľských povinností, hlavná príčina bola tá, že prv než dal knihu do tlače, ju viackrát prepracoval. Neustále hľadal cestu, ako zladiť prísne vedecký štýl s možnosťami začínajúcich študentov, ktorým je kniha predovšetkým určená. To sa mu v nemalej miere skutočne podarilo. Cieľom tohoto článku nie je však podrobné hodnotenie tejto učebnice, tým skôr, že bola na stránkách tohto časopisu svojho času predmetom podrobnej recenzie.

Prejdime teraz k podrobnejšiemu hodnoteniu Kořínkovej vedeckej činnosti.

V prvom období svojej vedeckej činnosti pracoval Kořínek najprv (pod zrejmým vplyvom prof. K. Petra) v teórii čísel, a to v aritmetickej teórii kvadratických foriem. Sem patria práce [1]—[6].

Aritmetickú teóriu binárnych kvadratických foriem veľmi podrobne študovali desiatky matematikov a na konci prvej polovice minulého storočia ju dobudovali ako jednotný, harmonicky uzavrený celok. Pre kvadratické formy, v ktorých počet premenných je väčší ako 2, situácia nebola a nie je ani zďaleka taká priaznivá. V čase, keď Kořínek písal práce [1]—[6], obsahovala súhrn poznatkov o týchto otázkach v podstate monografia P. Bachmann, Zahlentheorie, Band IV (1. vyd. z r. 1988; 2. vyd., 1929). Kořínkove práce predpokladajú znalosť tejto knihy a znalosť istého počtu prác, ktoré vyšli po nej.[1])

Pripomeňme si najprv niekoľko jednoduchých pojmov z teórie kvadratických foriem n premenných (pričom sa, pravda, nebudeme púšťať do podrobností). Nech $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ je kvadr. forma n premenných s celočíselnými koeficientmi a s diskriminantom $D \neq 0$. Označme znakom G grupu všetkých lin. substitúcií s celočíselnými koeficientmi s determinantom rovným číslu 1. Dve formy $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ a $g(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ nazývame ekvivalentnými, ak existuje element grupy G, ktorý prevádza formu f do formy g. Množina všetkých foriem daného diskriminantu sa rozpadá na konečný počet tried ekvivalentných foriem. Číselno-teoretické úvahy ukazujú, že je výhodné spojovať triedy ďalej do tzv. „rodov" („genera"). Rod je charakterizovaný tým, že isté aritmetické invarianty foriem (tzv. charaktery) majú pre všetky formy daného rodu rovnakú hodnotu.

Základnou úlohou aritmetickej teórie kvadratických foriem je nájsť úplný systém navzájom neekvivalentných foriem, ich počet, počet rodov a príslušné invarianty. Je napr. známe, že P. G. Dirichlet našiel zaujímavú analytickú metódu, pomocou ktorej sa mu podarilo nájsť explicitné vzorce pre počet tried binárnych foriem daného diskriminantu.

Hovoríme, že celé číslo c sa dá reprezentovať formou $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$, ak existujú také celé čísla $\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n$, že $f(\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n) = c$. Je zrejmé, že ekvivalentné formy reprezentujú tie isté čísla. Jednou z ďalších hlavných úloh teórie foriem je nájsť, ktoré čísla možno danou formou reprezentovať,

[1]) Z najnovších kníh, ktoré sa zaoberajú touto problematikou, treba citovať: B. W. Jones, The Arithmetic Theory of Quadratic Forms, New York, 1950; M. Eichler, Quadratische Formen und Orthogonale Gruppen, Berlin, Springer, 1952.

ktorými formami možno dané číslo reprezentovať, poprípade nájsť všetky n-tice, ktoré takúto reprezentáciu umožňujú.

Pri všetkých týchto úvahách hrá dôležitú úlohu pojem tzv. automorfie formy f. Tak nazývame každý element (t. j. substitúciu) grupy G, ktorý reprodukuje formu f. Množina všetkých automorfií danej formy tvorí zrejme podgrupu Γ grupy G. Ľahko sa napr. zistí, že pre pozitívne definitné formy je počet automorfií konečný, kým už pre binárne indefinitné formy je ich počet nekonečný (a úzko súvisí s tzv. *Pellovou rovnicou*).

Majme teraz nejakú ternárnu indefinitnú formu $f(x_1, x_2, x_3)$, ktorá sa dá reálnou substitúciou previesť na tvar $L_1^2 + L_2^2 - L_3^2$, kde L_1, L_2, L_3 sú reálne lineárne formy. Množina reálnych bodov (x_1, x_2, x_3) vyhovujúcich rovnici $f(x_1, x_2, x_3) = 0$ predstavuje (reálnu) kužeľosečku v projektívnej rovine. Dva body projektívnej roviny nazvime ekvivalentnými, ak v grupe Γ existuje substitúcia, ktorá prevádza jeden bod do druhého. „Vonku" z kužeľosečky (t. j. pre body, pre ktoré je $f(x_1, x_2, x_3) > 0$) sú navzájom ekvivalentné body huste rozložené. To je podstatný rozdiel voči bodom „vo vnútri" kužeľosečky (t. j. voči bodom, pre ktoré je $f(x_1, x_2, x_3) < 0$). Tu možno nájsť isté tzv. „fundamentálne obory" (v podstate mnohouholníky), ktoré neobsahujú „vo vnútri" žiadne navzájom ekvivalentné body. Dve reprezentácie čísla c, $f(\xi_1, \xi_2, \xi_3) = f(\eta_1, \eta_2, \eta_3) = c$, nazvime ekvivalentnými, ak príslušné body (ξ_1, ξ_2, ξ_3), (η_1, η_2, η_3) na projektívnej rovine sú spolu ekvivalentné.

V rade prác (pochádzajúcich z roku 1918) zaoberal sa francúzsky matematik G. Humbert reprezentácicu celých záporných čísel indefinitnými ternárnymi kvadratickými formami, pričom použil existenciu práve spomínaného „fundamentálneho oboru". Kořínek v práci [1] vyšetruje reprezentácie celých čísel $c > 2$ takýmito formami. Jeho úvahy sú podstatne sťažené okolnosťou, že v tomto prípade nemožno vybrať medzi nekonečne mnohými reprezentáciami konečný počet reprezentácií ležiacich vo vnútri „fundamentálneho oboru". Kořínek však ukázal, že všetky reprezentácie čísla $c > 2$ sa dajú rozdeliť na p skupín navzájom neekvivalentných reprezentácií (pričom, pravda, každá skupina obsahuje nekonečne mnoho samých ekvivalentných reprezentácií). Našiel explicitné vzorce pre číslo p a ukázal, že z každej skupiny možno vybrať konečný počet „redukovaných reprezentácií" tak, že pre reprezentáciu $c = f(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$ žiadame, aby polára bodu (ξ_1, ξ_2, ξ_3) (ktorý leží „vonku" z kužeľosečky $f(x_1, x_2, x_3) = 0$) pretínala pevne zvolený „fundamentálny obor" (ležiaci „vnútri" danej kužeľosečky).

Práca [2] sa zaoberá celočíselnými kvadratickými formami n premenných, ktoré možno reálnou substitúciou previesť na tvar $x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_{n-1}^2 - x_n^2$. Ku každej takejto forme f existuje opäť istý „fundamentálny obor" vzhľadom na grupu automorfií Γ formy f. Ku každej forme f možno priradiť istý neeuklidovský „objem fundamentálneho oboru". Tento objem je definovaný istým integrálom a je pre každú formu danej triedy rovnaký. Možno teda hovoriť o „objeme triedy“. Objemom rodu foriem rozumieme súčet objemov jednotlivých tried patriacich do daného rodu. V práci [2] autor odvodil explicitný vzorec pre objem daného rodu. Výpočet objemu daného rodu tried dáva akúsi náhražku za vzorec pre počet tried foriem daného diskriminantu, ktorý pre kvadratické formy $f(x, x_2, \dots, x_n)$, kde $n \geqq 3$, nemožno hore spomínanou Dirichletovou metódou priamo vypočítať.

Práce [3] a [4] sa zaoberajú pozitívnymi ternárnymi formami. Ako sme už hore spomenuli, je počet automorfií každej triedy pre pozitívne formy konečný. Pre takéto formy daného diskriminantu neboli známe vzorce pre počet tried, ale len tzv. „miera“, t. j. číslo, pri ktorom triedu majúcu τ automorfií počítame s váhou $\frac{1}{\tau}$ (a nie s váhou 1). Mieru možno vypočítať analyticky Dirichletovou metódou. Jedine G. Eisenstein podal (a to bez dôkazu) v niektorých jednoduchých prípadoch vzorce pre počet tried. Kořínek odvodil v prácach [3] a [4] vzorce pre počet tried tak, že priamo zistil, koľko tried pri danom diskriminante (resp. pri danej tzv. „vrstve foriem“) má počet automorfií postupne rovný číslam $\tau = 2, 4, 6, 8, 12, 24$. Zo vzorca pre „mieru“ určil potom priamym výpočtom napr. počet tried, ktoré majú jedinú automorfiu.

V práci [5] dokázal vetu, ktorú (bez dôkazu) vyslovil G. Eisenstein, a ktorej dôkaz u P. Bachmanna (pozri str. 358—364 hore citovanej knihy) je nesprávny. Kořínek poukázal na chybu a dokázal vetu nezávisle od falošnej pomocnej vety, ktorú uviedol P. Bachmann.

Je výhodné roztriediť kvadratické formy daného diskriminantu D do tzv. „vrstiev“, a to podľa iných aritmetických invariantov než sú tie, ktoré sme hore spomínali. (Kořínek používa názov „řád“ = nem. Ordnung. Používam slovo „vrstva“, lebo slovo „řád“ má príliš mnoho významov.) Pri pevnom D existuje iba konečný počet vrstiev. Každá vrstva sa skladá z jedného alebo viacerých rodov.

Z teórie binárnych foriem je dobre známy pojem kompozície foriem. Teóriu kompozície kvaternárnych foriem a jej aplikácie na aritmetiku kvaterniónov rozvinul v svojich prácach známy algebraik H. Brandt. Pri kvaternárnych formách nemožno vo všeobecnosti komponovať dve ľubovoľné triedy. Kompozícia je možná iba v istých vrstvách (tzv. K-vrstvy), ktorých aritmetické invarianty splňujú isté obmedzujúce predpoklady. Vo všeobecnosti ani dve ľubovoľné formy danej K-vrstvy nemožno spolu komponovať. Majme nejakú pevnú K-vrstvu kvadratických foriem. Medzi triedami danej vrstvy zavádza Kořínek takúto reláciu ekvivalentnosti: Dve triedy T a T' nazveme „združenými“, ak existuje konečná postupnosť tried $T = T_0, T_1, T_2, \dots, T_{k-1}, T_k = T'$ taká, že v nej možno komponovať triedu T_{i-1} s triedou T_i $(i = 1, 2, \dots, k)$. Množinu takto združených tried nazvime „komplexom“. Hlavný výsledok práce [6] je tento: Počet komplexov v danej K-vrstve kvaternárnych foriem sa rovná počtu rodov istej vrstvy ternárnych kvadratických foriem, ktoré súvisia jednoduchým spôsobom s danou K-vrstvou kvaternárnych foriem.

Ďalšia séria Kořínkových prác, t. j. práce [7]—[10], je venovaná problémom z teórie algebier. V nich sa odzrkadľuje vplyv autorovho hamburgského pobytu a Artinovej školy.

Práca [8] sa týka jednoduchých algebier. Nech S je jednoduchá algebra, Z jej centrum a nech Z je algebraické číselné teleso konečného stupňa nad telesom racionálnych čísel. Algebra S má nad Z rád n^2 (n = prirodzené číslo). Algebra S obsahuje komutatívne nadtelesá K telesa Z, ktoré sú n-tého stupňa nad Z. Každé také teleso K je maximálne v tom zmysle, že neexistuje žiadne komutatívne teleso K', ktoré by splňovalo vzťah $Z \subset K \subsetneqq K' \subset S$.

Nech K je pevne zvolené maximálne komutatívne teleso z S. Kořínek dokazuje najprv, že obor integrity celých čísel telesa K (a vôbec každého podtelesa z S) leží aspoň v jednom maximálnom obore integrity celých elementov algebry S. Množina všetkých podtelies izomorfných s K je nekonečná. Autor ukazuje, ako táto množina súvisí s multiplikatívnou grupou tých elementov algebry S, ktoré nie sú deliteľmi nuly. Nech K je pevne zvolené a nech O je obor integrity celých čísel z K. Nech J je pevne zvolený maximálny obor integrity celých elementov algebry S, pre ktorý platí $O \subset J$. Množina $\mathfrak{M}$ všetkých telies izomorfných s K, ktorých obory integrity celých čísel ležia v J, môže byť ešte nekonečná. Pri dodatočných obmedzujúcich predpokladoch možno však množinu $\mathfrak{M}$ roztriediť na konečný počet skupín („Schar"), pričom sú tieto skupiny definované veľmi prirodzeným spôsobom. Ak $K \in \mathfrak{M}$, dáme do jednej skupiny spolu s K všetky tie telesá, ktoré z K vzniknú automorfizmami príslušného maximálneho oboru integrity z S. Autor dokazuje, že počet týchto skupín súvisí s počtom tried ideálov oboru integrity celých čísel telesa K.

Práca [7] (ktorá bola Kořínkovou habilitačnou prácou) sa zaoberá podobnými otázkami ako práca [8], pričom S je algebra kvaterniónov nad telesom racionálnych čísel. (Tedy $n = 2$ a K sú kvadratické telesá.) Špeciálnejšie predpoklady umožňujú, pravda, zaoberať sa jemnejšími otázkami. Tieto špeciálne vyšetrovania majú veľký význam i preto, že vzájomný vzťah kvadratických telies a kvaterniónovych okruhov má význam pre čisto aritmetické odvodenie vzorcov pre počet tried ideálov kvadratických telies. Poznamenajme, že týmito otázkami sa zaoberal v niektorých svojich prácach sovietsky matematik B. A. Venkov. Ako aplikáciu dokazuje Kořínek známy Gaussov vzorec, ktorý vyjadruje súvis počtu reprezentácií celého čísla $c > 0$ ako súčtu troch kvadrátov s počtom tried kvadratického telesa $R(\sqrt{-c})$ (R = teleso rac. čísel).

Práca [9] obsahuje zjednodušenia istých Artinových výsledkov, týkajúcich sa aritmetiky hyperkomplexných čísel. Kořínkovi sa podarilo robiť dôkazy tak, že eliminoval pojmy, ktoré boli do teórie vnesené zvonka.

Práca [10] je poznámka o zavedení pojmu normy ideálu v jednoduchých algebrách, pri ktorom sa používajú $\mathfrak{p}$-adické metódy a úvahy zostavajú čisto aritmetické.

Najdôležitejšia práca z tejto serie prác je práca [8]. Táto práca pochádza z r. 1932. Dnes je už, prirodzene, prekonaná veľkým rozvojom teórie algebier. Treba však uvážiť, že v čase, keď ju autor písal, bola všeobecná teória algebier na začiatku obdobia, po ktorom nasledoval veľmi rýchly pokrok a Kořínkove výsledky v tomto smere mali značný význam. To vidno napr. i z toho, že táto séria Kořínkových prác našla trvalé miesto i v knižnej literatúre. Jej výsledky sú zahrnuté (a príslušné práce sú citované) napr. v týchto knihách: M. Deuring Algebren, Ergebnisse d. Mathematik u. i. Grenzgebiete, Springer, Berlin 1935 (práce [7], [8], [9]); A. A. Albert, Structure of algebras, AMS Colloqium Publications, New York, 1939 (práce [7], [8], [9]); M. Jacobson, Theory of Rings, Mathematical Surveys, vol. II, New York 1943 (práce [8], [9] a tiež [11]). Obšírny referát M. Eichler, Neuere Ergebnisse der Theorie der Einfachen Algebren, Jahresbericht d. deutschen Math. Vereinigung, 198—220, cituje z prác [7] a [8], atď.

Ďalšia skupina prác, a to práce [11], [12] a [14], sa týka dôležitých a jemných otázok z teórie grúp.

Práca [11] je najznámejšia Kořínkova práca, ktorá — pokiaľ viem — našla najväčší ohlas v literatúre. Jej obsahom je: Nech G je grupa, pre centrum ktorej platí podmienka klesajúcich reťazcov podgrúp. Nech

$$G = G_1 \times G_2 \times \ldots \times G_r , \quad G = H_1 \times H_2 \times \ldots \times H_s$$

sú dva ľubovoľné rozklady grupy G na direktný súčin podgrúp. Potom možno tieto súčiny tak zjemniť, že direktné faktory prvého zjemnenia možno proste zobraziť na direktné faktory druhého zjemnenia, pričom odpovedajúce faktory sú centrálne izomorfné.

Uvedená veta platí i vtedy, keď G je grupa s oborom operátorov a ak berieme do úvahy iba operátorove izomorfné direktné faktory. Podmienka konečnosti reťazcov podgrúp centra sa však požaduje v absolútnom zmysle (t. j. bez ohľadu na daný obor operátorov).

Pre porovnanie treba poznamenať, že v čase, keď vyšla Kořínkova práca, boli známe tieto najlepšie výsledky: a) Nech každý klesajúci a rastúci reťazec normálnych podgrúp v G je konečný. Potom každé dva direktne ireducibilné rozklady (t. j. také, ktoré ďalej už nemožno zjemniť), sú centrálne izomorfné. (To je v podstate výsledok H. Fittingových prác z rokov 1932—34.) b) Nech každý klesajúci normálny reťazec podgrúp grupy G je konečný. Potom každé dva ireducibilné rozklady sú centrálne izomorfné. (To je A. G. Kurošov výsledok z r. 1932). Kořínek ukázal teda ako prvý, že pre existenciu centrálne izomorfných zjemnení stačí predpokladať niečo o reťazcoch podgrúp centra a nie je potrebné robiť predpoklady o reťazcoch normálnych podgrúp resp. o normálnych reťazcoch celej grupy (ako to robí H. Fitting resp. A. G. Kuroš).

Odkazy na prácu [11] nájdeme aj v knižných publikáciach, napr. v knihe G. Birkhoff, Lattice Theory (2. vyd., 1948, str. 95; ruské vydanie, str. 140), ďalej napr. W. Specht, Gruppentheorie 1956, najmä však v známej knihe, A. G. Kuroš, Teorija grupp (1. vyd., 1944, § 27, str. 179; 2. vyd. § 42 str. 277).

Práca [11] bola, prirodzene, búrlivým rozvojom teórie grúp za posledných 20 rokov prekonaná. I tak je zaujímavé si všimnúť, akým spôsobom prevzal Kuroš jednotlivé časti práce [11] do druhého vydania svojej knihy (a to v paragrafoch 45—47), a v čom nájdené výsledky a metódy zmenil. Dôkazy v týchto paragrafoch robí do značnej miery podľa práce [11]. Formuluje ich však pre (úplne) modulárne sväzy, čím sa stali jasnejšími a prehľadnejšími. Kořínkove podgrupy odpovedajú presne istým prvkom (úplne) modulárneho sväzu, ktorý zaviedol Kuroš. Základom tejto sväzovej teórie je prenesenie pojmu „rozkladového endomorfizmu" (u Kořínka „automorphisme de décomposition") do sväzov. (To robí Kuroš na str. 292.)

Kurošove výsledky sú všeobecnejšie v týchto smeroch: a) Kořínek predpokladá, že prípustné centrum S_Ω grupy G (vzhľadom na obor operátorov Ω), t. j. maximálna podgrupa centra S grupy G, ktorá je invariantná vzhľadom na Ω, splňuje podmienku minimality pre podgrupy v absolútnom zmysle. Kuroš predpokladá, že každý homomorfný obraz grupy G v prípustnom centre grupy G má konečný hlavný rad v zmysle Ω invariantných podgrup (t. j. Ω invariantné podgrupy každého takého obrazu splňujú podmienku minimality a maximality). b) Kuroš rozširuje platnosť vety aj na nekonečné direktné rozklady.

Z časopiseckých ohlasov práce [11] citujme napr. tieto: O. Ore, Bull. Amer. Math. Soc. (1938), 801—806; O. Ore, Duke Math. J. 4 (1938), 247—269; Ch. Hopkins, Ann. of Math. *40* (1938), 636—638; O. Golovin, Mat. Sbornik *6* (1939), 423—426 (pozri i Matematika v SSSR za tridsať let, 1917—47, str. 110). Na výsledky práce [11] nadväzuje vo svojej veľkej práci i R. Baer, Transactions AMS *62* (1942), 62—98, atď.

V prácach [12] a [14] vyšetruje Kořínek charakteristicky jednoduché grupy, t. j. grupy, ktoré nemajú okrem seba a jednotkovej podgrupy iné charakteristické podgrupy. Podgrupu G_1 grupy G nazývame pritom charakteristickou, ak každý automorfizmus grupy G prevádza prvky grupy G_1 opäť do prvkov grupy G_1. Hlavný výsledok je tento: Nech G je grupa, ktorá má aspoň jeden direktný rozklad tvaru

$$G = \prod_{0 \leq \sigma < \varphi} G_\sigma \tag{*}$$

s týmito vlastnosťami: a) Nech G_α, G_β sú dva direktné faktory rozkladu (*). Potom existujú direktné faktory H_α grupy G_α a H_β grupy G_β, ktoré sú rôzne od jednotkovej podgrupy a ktoré sú navzájom izomorfné. b) Nech všetky direktné faktory G_σ sú charakteristicky jednoduché. Potom je aj grupa G charakteristicky jednoduchá. Naopak: Ak G je charakteristicky jednoduchá grupa, potom každý direktný rozklad má vlastnosť a).

Okrem toho vyšetroval v týchto prácach charakteristicky jednoduché grupy, ktoré splňujú isté špeciálnejšie predpoklady a našiel všetky Abelove charakteristicky jednoduché grupy.

Posledná skupina prác, t. j. práce [15], [16a], [16b], [17] je venovaná štúdiu subtilných otázok z teórie sväzov.

Práca [15] vychádza z jednej práce A. J. Uzkova, ktorej výsledky podstatne zjednodušuje. Prináša však i nové veci.

Vysvetlime najprv niekoľko pojmov. Nech $a \geqq b$ sú dva elementy sväzu S. Množina všetkých elementov $x \in S$, pre ktoré je $a \geqq x \geqq b$, je podsväz sväzu S. Tento podsväz voláme kvocientom a/b. Dva kvocienty a/b, c/d nazýva Kořínek „zdola jednoducho podobnými", ak existuje taký kvocient x/y, že platí súčasne

$$a = b \vee x\,, \quad y = b \wedge x\,, \quad c = d \vee x\,, \quad y = d \wedge x\,.$$

Duálne definuje pojem „zhora jednoduchej podobnosti". Nech vo sväze je okrem sväzovej relácie zavedená ešte jedna relácia N, ktorá splňuje tieto požiadavky: 1. Pre každé dva prvky a, $b \in S$ je určené, či platí aNb (čítaj b je normálne v a) alebo nie. 2. Ak aNb, potom je $a \geqq b$. Reťazec $a_1 > a_2 > > a_3 > \ldots > a_r$, v ktorom je $a_i N a_{i+1}$ $(i = 1, 2, \ldots, r - 1)$, nazýva Kořínek normálnym reťazcom. K dvom normálnym reťazcom možno pomocou sväzových operácií zostrojiť ďalšie, tzv. *Zassenhausove reťazce.* V podstate ide o to, vyšetriť platnosť *Schreierovej vety* o existencii a vlastnostiach rozšírených reťazcov k dvom normálnym reťazcom v sväzoch, ktoré nie sú nevyhnutne modulárne. Kořínek vyšetruje napr., pri akých dodatočných podmienkach pre reláciu N sú i novovzniknuté reťazce normálne. Podstatné nóvum je však v tom, že vyšetruje vzťahy medzi zdola jednoducho podobnými kvocientmi Zassenhausových reťazcov. Ukazuje, že pojem zdola jednoducho podobných kvocientov môže nahradiť izomorfizmus faktorových grúp, ktorý vystupuje v Schreierovej vete z teórie grúp.

Práca je citovaná napr. v Birkhoffovej Lattice Theory. (2. vyd., 1948; ruské vydanie str. 133) ako i v Kurošovej Teoriji grupp (2. vydanie). Nadviazal na ňu napr. A. Ch. Livšic, Mat. Sborník *24* (1949), 227—235. Rumunský algebraik D. Barbilian a jeho žiaci zovšeobecnili na základe tejto práce pojem normality. (Pozri napr. M. Benado, Mat. Nachrichten *16* (1957), 137—194; M. Benado, Bull. de Sciences Mathématiques *81* (1957), 87—112 a ďalšie práce, ktoré vyšli v rumunskej reči.)

Všimnime si nakoniec výsledky prác [16a] a [16b]. (Poznamenajme, že obe práce nie sú totožné. Práca [16b] prináša niektoré zjednodušenia vôči práci [16a].)

Nech S je sväz, v ktorom medzi každými dvoma prvkami existuje maximálny reťazec konečnej dĺžky. Budeme hovoriť, že S splňuje Jordan-Hölderovu vetu s dolnou (hornou) jednoduchou podobnosťou kvocientov, ak všetky maximálne reťazce medzi a, b majú rovnakú dĺžku a kvocienty jedného reťazca možno vzájomne jednoznačne priradiť kvocientom druhého reťazca tak, aby odpovedajúce si kvocienty si boli zdola (zhora) jednoducho podobné. Z výsledkov uvedených u G. Birkhoffa (pozri kap. III, 2. vydania) vyplýva (po istých úpravách — ako na to upozornil Kořínek —), že postačujúca podmienka pre platnosť Jordan-Hölderovej vety s podobnosťou pre kvocienty (čo je všeobecnejšia podmienka než dolná a horná podobnosť) je semimodularita sväzu. Kořínek dokázal: 1. Táto podmienka je i nevyhnutná. 2. Pritom však sebe priradené kvocienty sú zdola jednoducho podobné (a nie iba podobné, ako to vyplývalo zo všetkých známych dôkazov a z obvyklých dôkazov z teórie grúp).

Ďalší celkom nový výsledok je tento: Majme vo sväze dva nasýtené reťazce medzi a, b:

$$a = a_0 > a_1 > \ldots > a_r = b\,, \quad a = b_0 > b_1 > \ldots > b_r = b\,;$$

potom existuje jediné prosté zobrazenie kvocientov a_i/a_{i+1} na kvocienty b_j/b_{j+1}, ak žiadame, aby odpovedajúce si kvocienty boli zdola jednoducho podobné. Napríklad (pozri [17]) pri dvoch kompozičných reťazcoch nejakej p-grupy je požiadavkou dolnej jednoduchej podobnosti (ktorá je tu silnejšou požiadavkou než púhy izomorfizmus!) definované práve jedno prosté zobrazenie faktorových grúp jedného kompozičného reťazca na faktorové grupy druhého reťazce. (Tu sú všetky faktorové grupy cyklickými grupami rádu p a teda všetky navzájom izomorfné.)

Na túto význačnú Kořínkovu prácu nadviazali jeho žiaci L. Janoš, V. Vilhelm a Č. Vitner [pozri Čech. mat. žurnal, *3* (*78*) (1953), 159—180; *4* (*79*) (1954), 29—49 a *5* (*80*) (1955), 439—450; *3* (*78*) (1953), 265—282] a ďalší pracovníci.

Pokúsil som sa v týchto riadkoch načrtnúť hlavné smery vedeckej práce nášho jubilanta. Tento prehľad si, pravda, nemôže robiť nárok na úplnosť, už i preto, že som sa iba veľmi letmo dotknul jeho činnosti v odbore štatistiky, ktorej podrobnejšie hodnotenie je mimo dosah mojej kompetencie. Okrem toho tento článok nemá a nemôže byť bilanciou celkovej činnosti pracovníka, ktorý, plný energie a nadšenia, stojí dnes uprostred učiteľskej, vedeckej a organizačnej práce v prospech našej spoločnosti.

Záverom by som chcel vyzdvihnúť niekoľko Kořínkových povahových čŕt.

Kořínek je neobyčajne poctivým učiteľom, ktorý má úprimnú radosť z úspechov svojich žiakov a spolupracovníkov. Ako vysoko čestný človek je otvorený, priamy a vždy prístupný kritike. Svoju poctivosť a dôkladnosť, vypestovanú vo vedeckej práci, prenáša i do iných odvetví svojej činnosti.