

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

## Jubilea a zprávy

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 19 (1974), No. 1, 46--54

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139123>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1974

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.

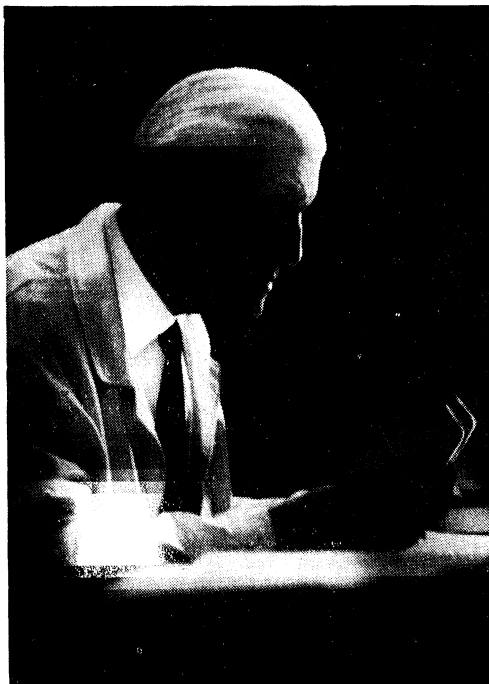


This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

# jubilea zprávy &

PROFESOR ZDENĚK HORÁK  
PĚTASEMDESÁTILETÝ

Ten, komu je známa osobnost prof. RNDr. Zdeňka Horáka, DrSc., nositele Řádu práce, pouze z jeho stále rozvíjejícího se vědeckého díla, těžko uvěří, že loni v říjnu oslavil již svoje pětasedmdesátiny. Jeho neutuchající vědecká vitalita, široký vědecký rozhled, pracovitost a životní vyváženost mohou být vzorem každému mladému vědeckému pracovníkovi.



Profesor Horák se narodil 6. října 1898 v Praze. Po maturitě na reálném gymnasiu vstoupil v r. 1917 na filosofickou fakultu *University Karlovy*, kde studoval matematiku a fyziku (přírodovědecká fakulta vznikla až po první světové válce

oddělením přírodovědných oborů od filosofické fakulty). Universitu absolvoval v r. 1922 složením státních zkoušek z matematiky a fyziky a získal aprobaci středoškolského profesora. Roku 1923 na základě disertační práce „Princip energie a rovnice fyziky“ a po složení rigorosních zkoušek s vyznamenáním dosáhl akademické hodnosti doktora přírodních věd.

Pedagogickou dráhu zahájil hned jako vysokoškolský učitel. Roku 1920, tedy ještě za doby svého studia, se stal asistentem Fyzikálního ústavu Vysoké školy obchodní při Českém vysokém učení technickém (ČVUT) v Praze. R. 1921 přešel jako asistent Ústavu sférické astronomie a základů vyšší matematiky na Vysokou školu speciálních nauk ČVUT. Ve školním roce 1928/29 studoval na Sorboně a Collège de France v Paříži u profesorů L. Brillouina a J. Hadamarda.

Roku 1930 se na ČVUT po předložení habilitační práce „O anholonomních systémech“ (1928) habilitoval z teoretické fyziky. Roku 1930 přešel na II. fyzikální ústav Vysoké školy strojního a elektrotechnického inženýrství ČVUT k prof. PhDr. Františku Nachtikalovi, kde působil jako jeho asistent a docent. Po úmrtí prof. Nachtikala v dubnu 1939 byl pověřen přednáškami z „Technické fyziky“, které konal až do uzavření vysokých škol nacisty 17. listopadu 1939. V době okupace působil jako vědecký pracovník Státního radiologického ústavu v Praze.

V roce 1945 byl jmenován řádným profesorem fyziky na Vysoké škole strojní a elektrotechnické ČVUT a přednostou Ústavu technické fyziky. Po reorganizaci ČVUT v r. 1954 byl až do roku 1968 vedoucím katedry fyziky na fakultě strojního inženýrství. Roku 1956 mu byla udělena vědecká hodnost doktora fyzikálně matematických věd. Českému vysokému učení technickému zůstal věren plných 50 let, až do svého odchodu do důchodu v roce 1970.

Vědecká činnost prof. Horáka je značně rozsáhlá. Vypracoval a dosud vydal 110 původních vědeckých prací, z nichž mnohé vyšly v zahraničních vědeckých časopisech. Již ve své disertační práci vytvořil jako první pojem neholonomních prostorů. Dále vytváří tenzorový variační počet a zobecňuje pojem variety. V habilitační práci a v pracích navazujících studuje neholonomní prostory, transformace v těchto

prostorech, zabývá se prostorovou dynamikou a zobecňuje Schrödingerovu vlnovou rovnici pro neholonomní systémy.

Tenzorový počet pro neholonomní prostory a obecné prostoročasové rovnice dynamiky jej převádějí k aplikacím na teorii rázu. Vytváří obecnou tenzorovou teorii rázu mechanických systémů. Od obecné teorie dospívá k teorii vrtného tření a k teoretickému objevu nových jevů při rázu drsných nedokonale pružných těles. Na své katedře vytváří skupinu spolupracovníků, se kterými tyto jevy experimentálně ověřuje, teoreticky dále rozvíjí (zobecnělá Hertzova teorie rázu) a prakticky aplikuje. Jeho postup od obecné fyzikální teorie k technickým aplikacím by měl být příkladem pro ostatní vědce. V současné době např. publikoval práci o rázech v prostorovém rozvodovém ústrojí spalovacích motorů. Teorii rázu věnoval přes 20 prací.

Výsledky, kterých prof. Horák v rozpětí 30 let dosáhl při aplikacích variačního počtu, v obecné dynamice a v obecné a aplikované teorii rázu, mají takový základní význam, že během doby přešly do vědecké světové literatury (např. GOLDSMITH W.: *Impact*, London 1960). Jeho práce jsou často citovány a můžeme se setkat i s pojmenováním „Horákových interval“ (SYNGE J. L.: *Tensorial Methods in Dynamics*, Toronto 1936).

Svémi pracemi prof. Horák přispěl i k teorii chyb a vyrovnávacího počtu. Několik prací věnoval i observační astronomii a podal astronomický důkaz rovnosti tíhové a setrvačné hmotnosti.

Jeho práce zasahují i do fyzikálně technického měření. Zdokonalil metodu měření viskozity olejů, sestrojil technický viskozimetr a přístroj na měření tepelné vodivosti kovů.

Po roce 1962 zahájil prof. Horák novou, snad nejvýznamnější etapu své vědecké činnosti. Ve věku, kdy jeho vrstevníci již užívají zaslouženého odpočinku, začíná se velmi intenzivně zabývat speciální a obecnou teorií relativity, kosmologií a problémy elektromagnetického a gravitačního pole. Od roku 1962 publikoval v těchto oblastech fyziky více než 25 významných prací. Zabývá se gravitačním polem vesmíru jako celku; odvozuje, že jeho potenciál je roven záporné hodnotě čtverce rychlosti světla ve vakuu. Vrací se k problémům Machova principu z hlediska obecné teorie relativity, odvozuje

setrvačné síly jako gravitační efekt Einsteinova vesmíru a zabývá se anizotropií setrvačnosti. Dospívá k poznatku konečného dosahu gravitační interakce, vyjadřuje gravitační potenciál v Seeligerově (Yukawově) tvaru a užitím kvantové teorie odvozuje horní mez klidové hmotnosti gravitonu ( $10^{-70}$  až  $10^{-68}$ ) kg. Tato hodnota je v dobré shodě s výsledkem  $10^{-69}$  kg, který nezávisle (o rok později) získal sovětský teoretik D. D. IVANĚNKO.

Vytváří megafyzikální pojetí teorie relativity a provádí závažnou aplikaci teorie relativity na elektromagnetické pole. Užitím zobecnělého Coulombova zákona a transformačního vztahu pro sílu odvozuje klasické „experimentální“ zákony magnetismu (zákon Biotův-Savartův-Laplaceův a zákon Ampèrův). Bez jakýchkoliv dalších hypotéz (např. o magnetických účincích „posuvného“ proudu) odvozuje celou sérii Maxwellových rovnic a experimentálně ověřuje jejich platnost i pro rychlé elektrony. Zabývá se akceleračním elektromagnetickým polem a jako první podává relativistické odvození akceleračního (transformačního) pole. Výčet jeho dalších nových poznatků v těchto oblastech fyziky nemůže být v tomto krátkém vzpomínkovém článku vyčerpávající.

Výsledky etapy vědecké činnosti prof. Horáka po r. 1962 ještě nebyly mezi fyziky (zvláště našimi) plně doceněny. Zájem přichází spíše ze zahraničí (NDR, Polsko, Austrálie). Avšak pokrok je pohyb a pohyb je relativní: Kdo stojí, jde zpátky.

Mimořádně rozsáhlou vědeckou publikační činností doplňuje pět vysokoškolských učebnic (*Praktická fyzika, Základy technické fyziky, Úvod do molekulové a atomové fyziky, Technická fyzika a Fyzika*), z nichž některé napsal se svými spolupracovníky. O vysoké odborné úrovni těchto učebnic svědčí i to, že některé z těchto knih vyšly v několika vydáních (v současné době je v tisku podstatně přepracované vydání *Fyziky*). Vedle toho napsal osm skript a společně s prof. KUČEROU rozsáhlou vědeckou monografií *Tenzory v elektrotechnice a fyzice* (prof. Horák je autorem matematické a fyzikální části). V těchto dílech je trvale uchována část výsledků jeho rozsáhlé vědecké činnosti a padesátileté pedagogické praxe.

Prof. Horák se účastnil celkem 15 zahraničních kongresů a konferencí, na nichž přednesl referáty ze svých vědeckých prací. Roku 1957

navštívil SSSR jako člen československé delegace technických a jaderných fyziků. Za své návštěvy přednášel o svých pracích na Lomonosovově universitě v Moskvě a na universitě v Leningradě. Dokladem jeho neutuchajícího zájmu o rozvoj vědy je, že v den svých pětasedmdesátých narozenin odjíždí do Baku v SSSR na Astronautický kongres, kde ve Space Relativity Committee, jehož je stálým členem, přednáší návrh, který se týká možnosti rozlišení mezi soustavou spojenou s naší Galaxií a soustavou metagalaktickou.

Je členem mnoha vědeckých společností a institucí v zahraničí i u nás. Je např. doživotním členem Sociétés Française de Physique, členem Internationalis Astronautica Academia při Mezinárodní astronautické federaci, členem Mezinárodní astronomické unie, členem Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik a u nás např. členem vědeckého kolegia fyziky ČSAV.

Obraz života prof. Horáka by nebyl úplný, kdybychom opomenuli zdůraznit lidskou stránku jeho osobnosti. To, že práce je pro něho životní nutností, dokazuje jeho rozsáhlá činnost. Jeho osobnost přitom vyniká příslovečnou skromností a ryzím charakterem.

Za své dílo byl prof. Horák poctěn řadou vyznamenání. Nejvyššího uznání se mu dostalo u příležitosti jeho sedmdesátin, kdy mu prezident republiky udělil *Řád práce*. Z dalších vyznamenání jmenujeme čestný titul *zasloužilého učitele* (1966), *Zlatou Felberovu medaili* (1968) — nejvyšší vyznamenání, které může udělit ČVUT —, *Keplerovu medaili* (1971) a *Koperníkovu medaili* (1973).

U příležitosti významného životního jubilea přejeme prof. Horákovi, aby ve zdraví a spokojenosti mohl ještě dlouhá léta pokračovat ve své záslužné vědecké práci a těšit se z jejích výsledků.

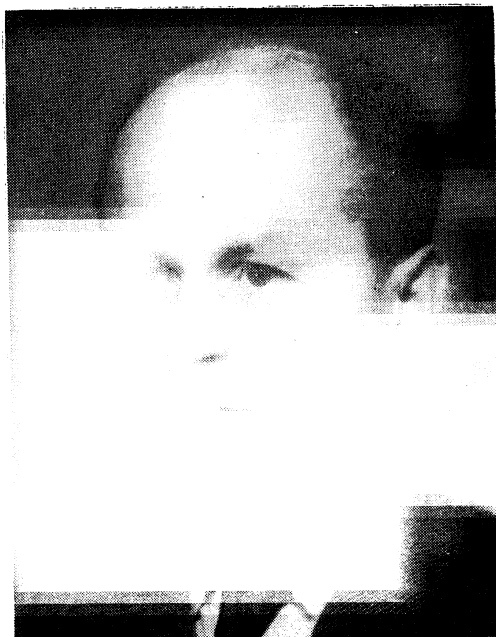
*Bohumil Vybíral*

## K ŠEDESÁTINÁM DR. MIROSLAVA ROZSÍVALA

Naše fyzikální obec má nového šedesátníka. Je jím RNDr. Miroslav Rozsival, ředitel Ústavu fyziky pevných látek ČSAV (narodil se 12. února 1914). Je tradičně zvykem, že při takovém, díky

desítkové soustavě významném výročí, blahopřejí jubilantovi veřejně také instituce, na jejichž činnosti se významně podílí. V daném případě jde o JČSMF, jejímž členem je dr. Rozsival od r. 1933. Jeho života se zvláště aktivně účastní od r. 1963 jako člen ústředního výboru i jeho předsednictva.

Při šedesátinách je též obvyklé, že se na jubilanta veřejně prozrazují základní podrobnosti běhu jeho života spolu s pokusem o hodnocení jeho dosavadní činnosti. Musím však čtenáře upozornit, že splnit tento úkol je v případě dr. Rozsívala poněkud obtížnější než obvykle.



Obtíž spočívá v tom, že následkem jeho mimořádné skromnosti řada jeho dobrých skutků — a jiné neexistují — zůstává dosti dobře utajena. Prosím tedy čtenáře, aby následující popis dosavadní činnosti jubilanta pokládali za redukované minimum.

Dr. Rozsival se narodil v severní Itálii v Lavarone, kde však pobyl jen krátce. Od útlého mládí žije ve vlasti na různých místech, jak jeho otec, sloužící v armádě, měnil postupně svá působiště. Do obecné školy chodil v Olomouci a v Lipníku nad Bečvou a gymnasium vystudoval v Českých Budějovicích. Jako každý pořádný fyzik oblíbil si fyziku s matematikou již v samém mládí,

a proto vystudoval učitelství těchto předmětů na přírodovědecké fakultě UK v Praze v letech 1933 až 1938 a složil zde závěrečnou státní zkoušku. Na začátku r. 1939 dosáhl doktorátu přírodních věd.

Svoji zaměstnaneckou kariéru začal v kritické době roku 1938 jako výpomocný asistent ve Spektroskopickém ústavu UK, který vedl tehdejší náš význačný experimentální fyzik prof. dr. VÁCLAV DOLEJŠEK, umučený na konci války nacisty. Po zavření českých vysokých škol v listopadu 1939 byl asi půl roku bez místa a nastoupil pak ve Fyzikálním výzkumu tehdejších Škodových závodů v Praze. Bylo to jediné výzkumné pracoviště, v němž se mohli uplatnit fyzikové vedle několika málo příležitostí na vysokých školách v Praze a v Brně. Vedoucím tohoto pracoviště byl rovněž prof. Dolejšek. Dr. Rozsíval zde pracoval do r. 1946. Tohoto roku byl povolán do Fyzikálního ústavu UK, kde se podílel na výuce a vědecké práci jako asistent a odborný asistent. Vedle toho přednášel fyziku na Vysoké škole architektury ČVUT v Praze a na kursech pro učitele fyziky v Chrudimi a v Mostě. Po únoru 1948 byl pak pověřen vedením tehdy vznikající katedry fyziky na přírodovědecké fakultě UK.

V r. 1950 přešel jako vědecký pracovník do Ústředního fyzikálního ústavu, který byl vytvořen hlavně ze zmíněného Fyzikálního ústavu Škodových závodů a který vedl dnešní akademik JINDŘICH BAČKOVSKÝ. Tomuto institutu zůstal věrný a prožil s ním i jeho organizační přeměny v Ústav technické fyziky a konečně v nynější Ústav fyziky pevných látek ČSAV. Na tomto pracovišti prošel řadou funkcí od vedoucího vědeckých útvarů ústavu až po jeho ředitele, jimž je od r. 1960.

Vědecky začal pracovat ještě za studií na fakultě jako volontér v oboru rentgenové spektroskopie u prof. Dolejška. Ve Fyzikálním výzkumu Škodových závodů pak pracoval v oborech rentgenové analýzy, vakuové techniky a difrakce elektronů. Po přechodu na přírodovědeckou fakultu UK vybudoval tu první laboratoř elektronové mikroskopie v naší zemi a zůstává tomuto zaměření vědecké práce věren až dodnes jako vynikající náš odborník v elektronografii. V tomto oboru vypracoval v širokém rozsahu základní metodiku a techniku pro vědeckou práci v různých vědních disciplínách, pro něž je elektronografie důležitou výzkumnou

metodou. Vedle svých vlastních vědeckých prací provedl sám i se spolupracovníky velkou řadu výzkumů pro různá vědecká pracoviště a zejména též pro průmysl. Tyto studie nejsou valnou většinou ani uváděny v jeho výkazech o vědecké činnosti, přestože jsou významné, neboť přispěly k pracovním úspěchům na zmíněných pracovištích. Ve svém oboru vyškolil také řadu pracovníků našich i zahraničních.

Velmi mnoho místa by zabral popis širší organizačně odborné a politické činnosti i mimo vlastní pracoviště. Vedle JČSMF, o níž byla již řeč, uvádím tu jen povšechně činnost v redakcích různých odborných časopisů, ve vědeckém kolegiu fyziky ČSAV, ve vědeckých radách a komisích jiných vědeckých ústavů, v Socialistické akademii atd. Zvlášť si zaslouží zmínky zájem dr. Rozsívala o zásadní problémy vyučování fyzice, jak jej dokumentuje např. jeho dřívější práce v reformní komisi pro studium fyziky na universitách a v posledních letech v Kabinetu pro modernizaci vyučování fyzice, který je nyní součástí ÚFPL ČSAV.

Ve veškeré své činnosti uplatňoval dr. Rozsíval vždy pokrokové názory, a je tedy samozřejmé, že zejména od r. 1945 pomáhá jako člen KSČ mnohostranně při vytváření lepší socialistické přítomnosti i budoucnosti naší vlasti. Proto byla právem jeho dosavadní činnost oceněna udělením zlaté oborové plakety ČSAV při příležitosti jeho nynějšího životního jubilea.

Nemá však smysl zhodnotit již nyní životní dílo takové osobnosti jako je dr. Rozsíval, který je stále v plné aktivitě a vůbec nemyslí na nějaký odpočinek. A je-li mu možno také něco vytknout, pak jenom to, že při své obdivuhodné výkonnosti a obětavosti v práci nebere někdy dostatečný ohled na sebe samého.

Všichni mu do dalšího života ze srdce přejeme hlavně dobré zdraví, mnoho úspěchů v práci a dobrou pohodu v osobním životě.

*Miloslav Valouch*

## MMO PO TRETÍ RAZ V MOSKVE

### 1. ORGANIZÁCIA A PRIEBEH SÚŤAŽE

Pri odchode z Varšavy po skončení XIV. MMO určite ani jeden z jej účastníkov netušil,

že o rok povedú cesty matematických nádejí do hlavného mesta ZSSR — Moskvy, ktorá bola dejiskom MMO už v rokoch 1964 a 1968. Sovietski súdruhovia sa totiž podujali na neľahkú úlohu usporiadania XV. MMO až na sklonku roku 1972, keď sa ukázalo, že ani jedna z krajín prichádzajúcich do úvahy nepripravuje organizáciu MMO pre rok 1973. O to viac prekvapuje, že XV. MMO, ktorá sa konala 5.—16. 7. 1973, sa zúčastnil rekordný počet družstiev — 16: Rakúsko (A), Bulharsko (BG), Kuba (C), ČSSR (CS), NDR (D), Francúzsko (F), Veľká Británia (GB), Maďarsko (H), Mongolsko (M), Holandsko (NL), Poľsko (PL), Rumunsko (R), Švédsko (S), Fínsko (SF), ZSSR (SU) a Juhoašlávia (YU). S výnimkou Kuby, ktorú reprezentovalo 5 žiakov, boli všetky družstvá osemčlenné.

Ministerstvo školstva ZSSR poverilo organizovaním súťaže Akadémii pedagogických vied ZSSR, ktorej viceprezident prof. A. I. MARKUŠEVič bol predsedom organizačného výboru olympiády a jej vedecký pracovník prof. I. JA. VERČENKO bol predsedom medzinárodnej jury, ktorá riadila XV. MMO. Jeho zástupcom a pravou rukou bol I. S. PETRAKOV, inšpektor-metodik ministerstva školstva ZSSR, ktorý nechýbal na žiadnej z MMO od r. 1962.

Vedúci delegácií, ktorí tvorili medzinárodnú jury, sa schádzali do Moskvy vo štvrtok 5. 7. Svoju prácu začali v piatok 6. 7. v 68. špeciálnej strednej škole na Slavianskom bulvári v moskovskej štvrti Kuncovo. Táto škola bola nielen miestom práce jury, ale aj dejiskom vlastnej súťaže. Na prvom zasadnutí jury sa vedúci delegácií pro stručnom oznámení sa s programom XV. MMO dozvedeli texty 14 úloh, ktoré príslušná komisia organizačného výboru vybrala z návrhov došlých z 11 krajín. Štyri z týchto úloh boli v diskusii zamietnuté s tým, že niektorí delegáti poznali úlohy s blízkym námetom, ktoré boli publikované. Zostávajúcich 10 úloh mali si členovia jury možnosť premyslieť do nasledujúceho dňa. Na rozdiel od predchádzajúcich rokov nemali pritom k dispozícii autorské riešenia úloh, čo im umožňovalo naplno využiť vlastný dôvtip a tvorivosť. K diskusii o úlohách využili aj malú popoludňajšiu autobusovú exkurziu po Moskve.

Na svojom sobotňajšom zasadnutí jury pomerne rýchle vybrala 5 úloh pre súťaž. Ťažkosti nastali až pri výbere šiestej úlohy.

Rozsiahlu diskusiu o tomto probléme nedokázalo urýchliť ani silné hromobitie a prietž mračen, ktorá zúrila nad Moskvou počas popoludňajšieho zasadnutia jury. Keď nezískala potrebnú väčšinu (aspoň 10 hlasov) ani bulharská ani francúzska úloha na geometrické miesto bodov v priestore, prešiel napokon návrh poľského delegáta na preformulovanie poľskej úlohy o grupe afinných transformácií priamky, ktorá sa v pôvodnom výbere 14 úloh nevyskytovala práve preto, že používala pojem grupy, ktorý sa do obsahu školskej matematiky väčšiny zúčastnených krajín zatiaľ nedostal. Tým sa stalo, že v tématike úloh XV. MMO chýbala stereometria, a keďže sa nenaskytla ani vhodná úloha zo školskej teórie čísel, ktorá snáď na žiadnej z doterajších MMO nechýbala, zrodil sa tento netradičný výber:

1. Bod  $O$  leží na priamke  $l$ ,  $\vec{OP}_1, \vec{OP}_2, \dots, \vec{OP}_n$  sú jednotkové vektory také, že body  $P_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  ležia všetky v rovine obsahujúcej priamku  $l$  a nachádzajú sa všetky po tej istej strane tejto priamky.

Dokážte, že ak  $n$  je nepárne, potom

$$|\vec{OP}_1 + \vec{OP}_2 + \dots + \vec{OP}_n| \geq 1,$$

kde  $|\vec{OM}|$  znamená dĺžku vektora  $\vec{OM}$ . (ČSSR, 6 bodov).

2. Rozhodnite, či existuje v trojrozmernom priestore konečná množina  $M$  pozostávajúca z bodov neležiacich v jednej rovine, ktorá má nasledujúcu vlastnosť:

Ku každým dvom bodom  $A, B \in M$  existujú body  $C, D \in M$  tak, že priamky  $AB$  a  $CD$  sú rovnobežné a nespývajú. (Poľsko, 6 bodov).

3. Nájdite minimálnu hodnotu súčtu  $a^2 + b^2$ , ak  $a, b$  sú reálne čísla, pre ktoré má rovnica

$$x^4 + ax^3 + bx^2 + ax + 1 = 0$$

aspoň jeden reálny koreň. (Švédsko, 8 bodov).

4. Ženista má preveriť, či sa vyskytujú míny na pozemku, ktorý má tvar rovnostranného trojuholníka (vrátane jeho hranice). K dispozícii má detektor, polomer účinnosti ktorého sa rovná polovičnej výške trojuholníka. Na prieskum vychádza z niektorého vrcholu trojuholníka. Akú cestu si má zvoliť, aby prešiel najmenšiu možnú vzdialenosť a preskúmal pritom celý pozemok? (Juhoslávia, 6 bodov).

5. Neprázdna množina  $G$  nekonštantných

funkcií  $f$  reálnej premennej  $x$  tvaru  $f(x) = ax + b$ , kde  $a \neq 0$ ,  $b$  sú reálne čísla, má nasledujúce vlastnosti:

- ak  $f, g \in G$ , potom  $g \circ f \in G$ ,  
kde  $(g \circ f)(x) = g[f(x)]$ ;
- ak  $f \in G$ , kde  $f(x) = ax + b$ , potom tiež inverzná funkcia  $f^{-1} \in G$ , kde  $f^{-1}(x) = (x - b)/a$ ;
- ku každej funkcii  $f \in G$  existuje  $x_f$  tak, že  $f(x_f) = x_f$ .

Dokážte, že existuje  $k$  také, že  $f(k) = k$  pre všetky  $f \in G$ . (Poľsko, 6 bodov).

6. Je daných  $n$  kladných reálnych čísel  $a_1, a_2, \dots, a_n$  a reálne číslo  $q$  také, že  $0 < q < 1$ .

Nájdite  $n$  reálnych čísel  $b_1, b_2, \dots, b_n$  s týmito vlastnosťami:

- $a_k < b_k$  pre všetky  $k = 1, 2, \dots, n$ ;
- $q < b_{k+1}/b_k < 1/q$  pre všetky  $k = 1, 2, \dots, n - 1$ ;
- $b_1 + b_2 + \dots + b_n < [(1 + q)/(1 - q)](a_1 + a_2 + \dots + a_n)$ .

(Švédsko, 8 bodov).

V zátvorke za textom úlohy je uvedená krajina, ktorá ju navrhla a počet bodov, ktorým jury rozhodla hodnotiť jej úplné riešenie. Tu uvedená formulácia úloh je presným prekladom oficiálnej formulácie v ruskom a anglickom jazyku. Formulovanie textov úloh je už tradične jednou z časovo najnáročnejších povinností jury. I tentoraz si — aj napriek tomu, že sa oficiálna formulácia textov schvaľovala len v spomínaných dvoch jazykoch — vyžiadala celé nedeľné predpoludnie (8. 7.). Keďže ešte v nedeľu do večera bolo treba rozmnožiť texty úloh v potrebnom počte exemplárov v jazykoch jednotlivých krajín a na túto prácu boli vedúci delegácií tentoraz sami, neuskutočnila sa ani plánovaná návšteva Kremľa.

Jednotlivé družstvá na čele s pedagogickými vedúcimi prichádzali do Moskvy v sobotu 7. 7. Ubytovatí boli v hoteli Universitetskaja, pričom na rozdiel od posledných troch MMO boli pedagogickí vedúci ubytovaní spolu s družstvami, kým vedúci delegácií bývali v hoteli Ukrajina na Kutuzovskom prospekte.

V nedeľu predpoludním sa žiaci a pedagogickí vedúci zúčastnili na autobusovej exkurzii po Moskve a popoludní oddychovali.

Slávnostné otvorenie súťaže sa konalo v pon-

delok 9. 7. o 09,30 hod. v aule 68. špeciálnej strednej školy. Po krátkom neformálnom prejave predsedu XV. MMO prof. A. I. Markuševiča sa žiaci rozišli do 8 tried, aby riešili prvé tri úlohy počas štyroch hodín čistého času. Ako je to na MMO obvyklé, nedozvedeli sa bodové hodnotenie za úplné riešenie jednotlivých úloh a na rozdiel od XIV. MMO mali možnosť po prečítaní textov vyjsť na chodbu a požiadať vedúcich delegácií, ktorí tam čakali, o vysvetlenie prípadných nejasností v texte.

Po otvorení súťaže sa uskutočnilo prvé spoločné zasadnutie jury so sovietskymi koordinátormi, na ktorom sa predbežne prediskutovali riešenia prvých troch úloh a ich hodnotenia. Na tomto zasadnutí sa zúčastnili tiež pedagogickí vedúci jednotlivých družstiev, ktorí potom spolupracovali s vedúcimi delegácií pri hodnotení žiackych riešení. Tým došlo k porušeniu tradície posledných rokov i pokiaľ ide o izoláciu vedúcich delegácií od tých, ktorí prichádzali do styku so žiakmi až do druhého dňa súťaže.

S hodnotením riešení prvých troch úloh sa začalo hneď v pondelok popoludní, zatiaľ čo žiaci absolvovali výlet loďou po rieke Moskve.

Druhú trojicu úloh riešili žiaci v utorok 10. 7. a k dispozícii mali opäť štyri hodiny čistého času s možnosťou dostať vysvetlenie k prípadným nejasnostiam v texte krátko po odbráňaní textov. Po otvorení druhého dňa súťaže sa opäť konala diskusia členov jury a pedagogických vedúcich s koordinátormi o riešeníach druhej trojice úloh a po nej pokračovalo hodnotenie riešení a koordinácia hodnotení. Tejto práci boli venované i nasledujúce dva dni (11. a 12. 7.).

Záverčné zasadnutie jury sa konalo v piatok 13. 7. predpoludním. Po schválení bodových hodnotení jednotlivých účastníkov rozhodla jury o stanovení hraníc pre jednotlivé ceny takto: I. cena: 40—35 bodov, II. cena: 33—27 bodov (34 bodov nezískal nikto), III. cena: 26—17 bodov. Pri stanovení hranice pre tretie ceny zohrala vážnu úlohu skutočnosť, že najlepší kubánsky účastník získal 17 bodov. Celkom bolo udelených 5 prvých, 15 druhých a 48 tretích cien, t. j. spolu 68 cien, čo je cca o 6 viac ako polovica z celkového počtu účastníkov XV. MMO, ktorých bolo 125. V ďalšej časti zasadnutia sa diskutovalo o jednotlivých úlohách z hľadiska udelenia špeciálnych cien autorom originálnych a zvlášť elegantných riešení. V tomto smere bola jury tohto roku skúpa, pretože

z niekoľkých návrhov na špeciálne ceny predložených vedúcimi delegácií, resp. koordinátormi ani jeden neprešiel.

Na záver zasadnutia sa prihlásil o slovo vedúci delegácie NDR prof. dr. HELMUT BAUSCH, ktorý pozval všetky zúčastnené krajiny na XVI. MMO, ktorú hodlá usporiadať NDR v Erfurte od 4. do 17. 7. 1974, pričom záverečný ceremoniál sa bude konať v Berlíne. Všetkým delgáciám rozdal návrh štatútu XVI. MMO a rámcový program súťaže. Jeho pozvanie sa stretlo so súhlasom všetkých členov jury.

V piatok 13. 7. vo večerných hodinách prijal vedúcich delegácií vo svojej pracovni viceprezident Akadémie pedagogických vied ZSSR a predseda organizačného výboru XV. MMO Alexej Ivanovič Markuševič. V srdečnej besede sa hovorilo o výsledkoch XV. MMO i o niektorých otázkach organizácie budúcich MMO. Vedúci francúzskej delegácie predložil návrh, aby sa stanovili tieto zásady: a) žiaden žiak sa nemôže zúčastniť MMO viac než dvakrát, b) ten žiak, ktorý na MMO získal I. cenu, sa viacej nemôže na MMO zúčastniť, c) na MMO sa nepovoľuje účasť žiakov starších ako 19 rokov. Stanoviská vedúcich delegácií k týmto návrhom sa značne rozchádzali a pri prípadnom hlasovaní by bol získal väčšinu iba tretí návrh.

Kým vedúci delegácií so svojimi zástupcami (ped. vedúcimi družstiev) hodnotili riešenia a koordinovali hodnotenia, mali žiaci možnosť návštevy múzea A. S. Puškina s bohatou kolekciou obrazov a iných umeleckých diel (10. 7. popoludní), navštívili dedinu Archangeľskoje (11. 7.), boli v mauzoleu V. I. Lenina (12. 7.) a prehliadli si Výstavu úspechov národného hospodárstva ZSSR, ako aj nádvorie a paláce Kremľa (13. 7.).

Slávnostné zakončenie olympiády sa uskutočnilo v nedeľu 15. 7. o 11,00 hod. vo veľkej sále Paláca pionierov. Okrem súťažiacich žiakov, členov jury a členov organizačného výboru XV. MMO sa na ňom zúčastnila tiež sekretárka moskovského výboru Komsomolu a niekoľko ďalších hostí. Záverečný ceremoniál riadil predseda organizačného výboru XV. MMO prof. A. I. Markuševič, ktorý v úvode predniesol krátky neformálny prejav. Po ňom prehovoril zástupca hlavného redaktora časopisu *Kvant* pre matematiku M. L. SMOLJANSKIJ, ktorý vyzval prítomných študentov k spolupráci

s týmto populárno-vedeckým časopisom. Za zahraničných účastníkov XV. MMO prehovoril vedúci delegácie NDR prof. dr. H. Bausch, ktorý poďakoval sovietskym hosťom za veľmi dobrú organizáciu i napriek krátkemu času, ktorý mali na prípravu, pripomenul blížiaci sa X. svetový festival mládeže a študentstva v Berlíne a na záver opätovne pozval všetky zúčastnené delegácie na XVI. MMO do NDR. Ako posledný sa ujal slova predseda jury prof. IVAN JAKOVLEVIČ VERČENKO, ktorý blahoželal účastníkom olympiády k dosiahnutým výsledkom a spolu s akad. A. I. MARKUŠEVIČOM a podpredsedom jury I. S. PETRAKOVOM odovzdal najlepším 68 účastníkom XV. MMO diplomy a knižné odmeny. Ostatným žiakom odovzdali potom vedúci jednotlivých delegácií účastnícke diplomy a knižné darčeky od organizátorov.

V nedeľu večer o 19,00 hod. sa konala v reštaurácii hotela Universitetskaja záverečná spoločná večera, počas ktorej vládlo v sále srdečné a radosné ovzdušie. Prípitky predniesli za hosťov členu organizačného výboru XV. MMO s. MASLOVOVA a v mene zahraničných účastníkov poďakoval členom organizačného výboru za vydarenú organizáciu olympiády vedúci švédskej delegácie prof. dr. AKE SAMUELSON.

Už pred zahájením večere opustili však dejisko XV. MMO delegácie Juhoslávie a Mongolska a v priebehu pondelka 16. 7. sa rozchádzali do svojich domovov i ostatné zahraničné delegácie. Desiatčlennú výpravu ČSSR odvážalo lietadlo ČSA zo šeremetevského letiska do Prahy v pondelok o 14,15 hod.

Ako to neraz konštatovali zúčastnení delegáti, mala moskovská olympiáda predovšetkým pracovný charakter. I napriek kratšej dobe, ktorú mali organizátori k dispozícii, bola po odbornej stránke pripravená dobre. Spoločenskej stránke bola tentoraz venovaná menšia pozornosť než pred rokom v Poľsku či pred dvoma v ČSSR. Je to pochopiteľné, ak si uvedomíme, že v oboch zmienych prípadoch sa MMO konala mimo hlavného mesta, zatiaľ čo vo viac než šesťmilionovej Moskve bola jedným z mnohých medzinárodných podujatí, ktorým svojim významom ani publicitou nemohla konkurovať. Za všetky stačí spomenúť aspoň dve: súčasne prebiehajúci VIII. moskovský filmový festival a pripravovaná VII. letná univerziáda.



## 2. NIEKOĽKO SLOV K VÝSLEDKOM

Pri výbere úloh nemáva obvykle jury MMO šťastnú ruku. Výnimkou sa, žiaľ, nestala ani XV. MMO. Za veľmi vhodné vo vyššie uvedenom výbere súťažných úloh možno označiť prvú, štvrtú a snáď i tretiu a piatu úlohu, ktorá bola zaradená — značne preformulovaná — po dlhých diskusiách. Medzi ne sa však vlúdili pre žiakov značne nezvyklá druhá a šiesta úloha vyžadujúce konštrukciu príkladu. Hlavne pri šiestej úlohe išlo o konštrukciu z hľadiska stredoškôľakov umelú a prevažná väčšina účastníkov sa s ňou nedokázala vypoariadať. Výberu úloh nepomohlo ani to, že členovia jury sa nemohli spoliehať na riešenia autorské, ale hľadali vlastné. Na ich ospravedlnenie nech slúži, že nemali prakticky z čoho vyberať.

Čiastočný obraz o tom, ako si súťažiaci poradili s jednotlivými úlohami, ukazujú nasledujúce údaje: Kompletné riešenia jednotlivých úloh podalo zo 125 účastníkov XV. MMO (od 1. úlohy po 6.): 37, 48, 42, 38, 62, 10. Na druhej strane nezískalo za riešenie žiaden bod: 45, 65, 33, 14, 38, 101. Zo zúčastnených družstiev si s jednotlivými úlohami najlepšie poradili: 1. NDR (39 bodov), 2. ZSSR (41 bodov), 3. ČSSR (57 bodov), 4. ZSSR (47 bodov), 5. ZSSR (plný počet 48 bodov) a 6. ZSSR (30 bodov).

Neoficiálne poradie družstiev podľa súčtu získaných bodov bolo na XV. MMO takéto: 1. ZSSR 254 (3 + 2 + 3 = 8), 2. Maďarsko 215 (1 + 2 + 5 = 8), 3. NDR 188 (0 + 3 + 4 = 7), 4. Poľsko 174 (0 + 2 + 4 = 6), 5. Veľká Británia 164 (1 + 0 + 5 = 6), 6. Francúzsko 153 (0 + 3 + 1 = 4), 7. ČSSR 149 (0 + 1 + 4 = 5), 8. Rakúsko 144 (0 + 0 + 6 = 6), 9. Rumunsko 141 (0 + 1 + 3 = 4), 10. Juho-slávia 137 (0 + 0 + 5 = 5), 11. Švédsko 99 (0 + 1 + 1 = 2), 12.—13. Bulharsko 96 (0 + 0 + 1 = 1) a Holandsko 96 (0 + 0 + 2 = 2), 14. Fínsko 86 (0 + 0 + 2 = 2), 15. Mongolsko 65 (0 + 0 + 1 = 1), 16. Kuba 42 (0 + 0 + 1 = 1). V zátvorke za celkovým súčtom bodov družstva je uvedené, koľko členov družstva získalo prvú, druhú a tretiu cenu a celkový súčet odmenených.

O prvé tri miesta sa teda opäť podelili, tak ako na predchádzajúcich siedmich MMO, družstvá ZSSR, Maďarska a NDR. Bodový rozdiel medzi ZSSR a Maďarskom sa však

v porovnaní s minulým rokom značne zvýšil, čím sovietske družstvo suverénnym spôsobom obhájiло svoje vľahjšie prvenstvo. Jeho suverenitu potvrdzujú nielen tri prvé ceny z piatich získané sovietskymi žiakmi, ale aj výsledky v jednotlivých úlohách, keď ho iba o málo predstihlo v prvej úlohe družstvo NDR a v tretej naše družstvo. Družstvá Veľkej Británie a Poľska potvrdili svoj štandard z posledných rokov. Za veľmi príjemné prekvapenie možno označiť družstvo Francúzska, ktoré po ročnej prestávke vyslalo na MMO výber z víťazov Concours générale. Mierne sa zlepšilo naše družstvo, čím sa mu podarilo zaujať popredné miesto medzi už tradične vyrovnanými družstvami strediu. Menej príjemne prekvapilo Rumunsko, ktoré dosiahlo snáď svoj najhorší výsledok v celej doterajšej histórii MMO. Družstvo Fínska po debute na VII. MMO sa zúčastnilo súťaže po druhý raz a hneď pomerne úspešne. Za úspech možno považovať aj výsledok nekompletného družstva Kuby, ktorého priemerný bodový zisk na žiaka (8,4 b.) je lepší než u mongolského družstva (8,25 b.). Tretia cena, ktorú získal najlepší kubánsky žiak bude určite povzbudením pre ďalších reprezentantov prvého socialistického štátu na americkom kontinente.

V zložení vedúcich delegácií došlo v porovnaní s predchádzajúcim rokom len k niekoľkým zmenám. Skúsenosti z práce jury a dobré vzájomné poznanie väčšiny členov jury prispeli k jej úspešnej práci i k tomu, že sa v jej rokovaní nevyskytli žiadne rušivé momenty.

## 3. K ČESKOSLOVENSKEJ ÚČASTI NA XV. MMO

Družstvo ČSSR pre XV. MMO vybralo predsedníctvo ÚVMO na záver sústreďenia, ktoré sa konalo v dňoch 25.—30. 6. 1973 v Prahe-Malešiciach. Vychádzalo pritom z výsledkov, ktoré dosiahli jednotliví žiaci v III. kole a v II. kole XXII. ročníka MO, v priebehu sústreďenia a pri svojej prípadnej predchádzajúcej účasti na MMO. Naše družstvo tvorili:

1. PAVEL FERST, 3d, gymn. Praha 3, Sladkovského ul. — 29 bodov, II. cena
2. KAREL HORÁK, 4b, gymn. Strakonice — 11 bodov
3. TOMÁŠ CHRZ, 4f, gymn. Praha 2, ul. W. Piecka — 21 bodov, III. cena

4. PAVEL KINDLMANN, 3a, gymn. České Budějovice — 21 bodov, III. cena
5. MIROSLAV KMOŠEK, 4a, gymn. Brno, tř. kpt. Jaroše — 23 bodov, III. cena
6. PETR SLAČÁLEK, 3f, gymn. Praha 2, ul. W. Piecka — 12 bodov
7. JAROMÍR ŠIMŠA, 3b, gymn. Ostrava, Šmeralova 1 — 18 bodov, III. cena
8. IMRICH VRŤO, 4. tr. gymn. Rimavská Sobota — 14 bodov.

Vedúcim čs. delegácie bol podpredseda ÚVMO RNDr. JOZEF MORAVČÍK, CSc., a ped. vedúcim družstva tajomník ÚVMO Jiří Míša.

Výsledky, ktoré družstvo dosiahlo — ako už bolo vyššie spomenuté — sú relatívne dobré. Od X. MMO, ktorá bola zhodou okolností taktiež v Moskve, nezískal žiaden čs. účastník na MMO lepšiu ako 3. cenu. Vo svetle tohto faktu je teda Ferstova druhá cena nesporným úspechom. Na druhej strane si však treba uvedomiť, že 3 členovia družstva (Horák, Kmošek, Vrťo) sa zúčastnili na MMO už tretí raz a pre ďalších troch (Ferst, Slačálek, Šimša) bola moskovská olympiáda ich druhou MMO. Až na Fersta (ktorý bol mimochodom vlni v Toruni najhorší z našich a získal len 5 bodov) a Kmoška sa skúsení reprezentanti nepresadili. Prijemným prekvapením je výsledok oboch nováčkov družstva, ktorí získali sverne po 21 bodov a tretiu cenu. Najlepšie si naši žiaci poradili s treťou úlohou, kde viedlo k cieľu rutinné riešenie rovníc a nerovností. Pomerne dobrý je výsledok v štvrtej úlohe, kde k zbytočným bodovým stratám viedli nedôslednosti pri dôkaze minimality cesty, resp. pokrytia. S trochu nezvyklou piatou úlohou si dokázali poradiť z našich žiakov len štyria, ale ešte horší je výsledok dosiahnutý v prvej úlohe — československej. Tu sa ukázala pre našich žiakov handicapom znalosť komplexných čísel. Niekoľkí

totiž upravili dokazovanú nerovnosť na ekvivalentnú nerovnosť pre súčet kosínov, s ktorou si už nevedeli rady. Nevyhovujúci výsledok v šiestej úlohe (družstvo získalo len 7 bodov zásluhou Fersta) neprekvapuje, ale zaráža to, že pri druhej úlohe sa až štyria z našich snažili dokázať sporom neexistenciu množiny požadovaných vlastností, pričom traja boli dokonca presvedčení, že sa im to podarilo. V riešeníach našich žiakov sa až príliš často objavujú nepresnosti vo vyjadrovaní, rôzne okridlené formulácie (ľahko sa dokáže; z obrázku je zrejmé; apod.), nedôslednosť a nedostatok vytrvalosti. Na odstránenie týchto neduhov sa bude treba zamerať pri práci s matematickými talentami, ak chceme, aby toho v budúcnosti dokázali viac — a nielen na MMO.

Za úspech ČSSR možno považovať aj to, že do širšieho výberu 14 úloh prípravná komisia zaradila dokonca dve československé úlohy, z ktorých veľmi pekná úloha prof. FIEDLERA bola nakoniec prijatá. K úspechu práce jury prispela československá delegácia viacerými konštruktívnymi návrhmi a neocitla sa ani raz v konfliktnnej situácii, akých bolo na XV. MMO celkovo veľmi málo.

Po spoločenskej stránke reprezentovalo družstvo ČSSR veľmi dobre. Tvorilo jednoliaty kolektív so zmyslom pre poriadok a disciplinovanosť. Všetci jeho členovia si odnášali z hlavného mesta ZSSR tie najlepšie dojmy.

*Jozef Moravčík*

#### POZNÁMKA REDAKCE:

Řešení všech úloh XV. MMO najdou zájemci v pripravované brožúře *XXII. ročník Matematické olympiády*, která vyjde asi v lednu 1975. K několika vybraným úlohám se chce redakce vrátit v některém příštím čísle v rubrice Vyučování.

Podobně jako materiálová technika těží z přírody různé materiály, přetváří je a kombinuje, a tím dodává člověku prostředky k ovládnutí přírody v jeho praktické činnosti, tak i matematika, která získává z přírody cestou abstrakce své počáteční pojmy a ty transformuje a kombinuje, dodává prostředky pro teoretické ovládnutí přírody. Může být proto definována jako „ideál-

ní technika“. Matematika v obecném slova smyslu neboli v našem názvosloví metamatematika je naukou o matematických aparátech, a je tedy v tomto pojetí technickou vědou. Tak jako technické vědy studují nikoliv samotnou přírodu, ale možnosti jejího využití člověkem, tak metamatematika studuje možnosti člověka v tom, jak řešit ten či onen problém.