

Jaroslav Zhouf

Jubilejní rok 2022 z pohledu historie matematické olympiády

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 67 (2022), No. 4, 247—254

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/151289>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2022

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



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

Jubilejní rok 2022 z pohledu historie matematické olympiády

Jaroslav Zhouf

Abstrakt. Rok 2022 je několikanásobným jubilejním rokem pro matematickou olympiádu v České republice, potažmo v Československu. Do souvislosti jsou dána i jubilea, která matematické olympiádě předcházela. Vzniká tak zajímavý komplex událostí, které proběhly v letech končících číslicí 2.

Úvod

Letošní rok 2022 je významný např. tím, že je jubilejním rokem u nás i v celém světě známé soutěže zvané *matematická olympiáda* (dále jen MO). V článku se podrobněji věnujeme i několika dalším jubileím.

První jubileum

Roku 1862 byl založen *Spolek pro volné přednášky z matematiky a fyziky* (dnešní Jednota českých matematiků a fyziků). V červenci 1861 se čtyři studenti Filosofické fakulty Karlo-Ferdinandovy university v Praze rozhodli založit uvedený spolek, aby všichni budoucí členové mohli soustavně studovat a učit se přednášet matematiku. Byly připraveny stanovy spolku, které musely být ale schváleny státními orgány. Po vynucených úpravách stanov ze strany státu byl nakonec 8. března 1862 spolek schválen c. k. místodržitelstvím, takže oficiálně mohla začít jeho činnost [1].

Druhé jubileum

V roce 1872 začal Spolek vydávat *Časopis pro pěstování matematiky a fyziky*. V roce 1893 se časopis rozšířil o přílohu, jejímž obsahem byly články elementárnějšího charakteru, které byly určeny žákům středních škol. V *Časopise* byly také studentům předkládány úlohy, které byly začleněny právě do této přílohy [3, 13].

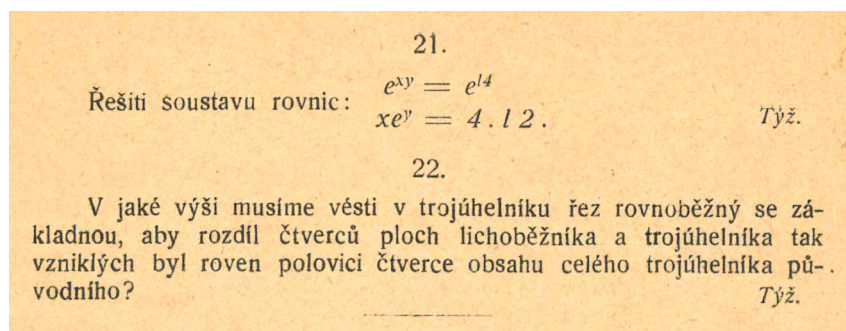
Třetí jubileum

Ve školním roce 1921–1922 se příloha oddělila a začala vycházet jako samostatný časopis pod názvem *Rozhledy matematicko-přírodovědecké*. I v samostatných *Rozhledech* pokračovala časopisecká soutěž s úlohami z matematiky, fyziky a deskriptivní geometrie. Úlohy byly zadány v 1. čísle časopisu, které vyšlo ještě v roce 1921; v roce 1922 byla tato soutěž vyhodnocena. Bylo zadáno 29 úloh – z matematiky 22 úloh,

Doc. RNDr. JAROSLAV ZHOUF, Ph.D., FIT ČVUT, Thákurova 9, 160 00 Praha 6, e-mail: zhouf@seznam.cz

z fyziky 3 úlohy a z deskriptivní geometrie 4 úlohy. Ve 4. čísle v roce 1922 bylo uvedeno řešení úloh. (Zajímavé je, že úloh z matematiky bylo 22.) Zúčastnilo se 49 řešitelů, např. později známé osobnosti jako Vladimír Knichal či František Ladislav Rieger.

Pro představu o formě a obtížnosti úloh uveďme úlohy 21 a 22 z ročníku 1921–1922 (viz obr. 1). Je vidět, že úlohy jsou formálně podobné současným úlohám matematické olympiády [14].



Obr. 1. Zadání dvou úloh z ročníku 1921–1922

V úloze 21 znak l značí logaritmus, a to o jakémkoli základu, čili je to jakýsi parametr. Podstatná věc je ale ta, že autor chybně uvedl první rovnici, kterou pak v dalším čísle v řešení úlohy opravil. Správně má být na pravé straně výraz 2^{l^4} . Úloha má pak řešení $x = l2$, $y = l4$. V případě chybně uvedené rovnice nemá soustava reálné řešení.

K roku 1922 se váže i 2. ročník *Rozhledů* vycházející ve školním roce 1922–1923. Tam již bylo zadáno 35 úloh k řešení – v dalších ročnících pak tento počet zůstal zachován. Řešiteli byli např. Karel Hruša, František Vyčichlo, Eduard Graubner. V ročníku 3 byli řešiteli např. Stanislav Horák, František Hradecký, Emil Kašpar, Rostislav Košťál, Ota Setzer, František Zelinka. Citovaní řešitelé se v budoucnu stali zakladateli a organizátory matematické olympiády.

Čtvrté jubileum – první část

V dalších letech po vzniku samostatných *Rozhledů* se časopisecké soutěže účastnily jen desítky studentů. Obdobně tomu bylo s časopiseckou soutěží v časopise *Matematika ve škole*. Proto se někteří matematici v české i slovenské části republiky snažili o vytvoření masovější soutěže. K tomu bylo ale zapotřebí získat podporu a souhlas Ministerstva školství, věd a umění (MŠVU), Ústředního ústavu matematického (ÚUM, o rok později již Matematický ústav Československé akademie věd – MÚ ČSAV) a také Československého svazu mládeže (ČSM).

Vzorem pro vytvoření takové soutěže byly masovější soutěže, zvané matematické olympiády, hlavně v Sovětském svazu a Polsku. Na české straně je tato aktivita nejvíce spojována s dr. Eduardem Čechem a na Slovensku s dr. Jur(a)em Hroncem [2].

Před oficiálním začátkem matematické olympiády v Československu takové regionální soutěže probíhaly podle vzoru Polska již o dva roky dříve v Olomouckém a Ostravském kraji a v některých regionech Slovenska.

Uvedené snahy nakonec vyústily v to, že ve školním roce 1951–1952 byla prvně zorganizována soutěž *matematická olympiáda*.

Uvedme přesnější údaje o průběhu akce v tomto školním roce [8]. Dne 12. září 1951 byl ustanoven přípravný výbor MO. Ten vytvořil i soubory úloh, které měly být v příslušném ročníku řešeny.

V prosinci 1951 byl ve Věstníku MŠVU zařazen oběžník č. 190, kterým se soutěž zřizuje. Věstník ale vyšel opožděně až koncem dubna 1952, takže za oficiální začátek MO může být považován až rok 1952.

Rychlejší ale byl časopis *Matematika ve škole*, ve kterém od prosince 1951 do března 1952 byly publikovány vždy 4 úlohy obou kategorií MO.

MO v Československu ve školním roce 1951–1952 měla tuto strukturu:

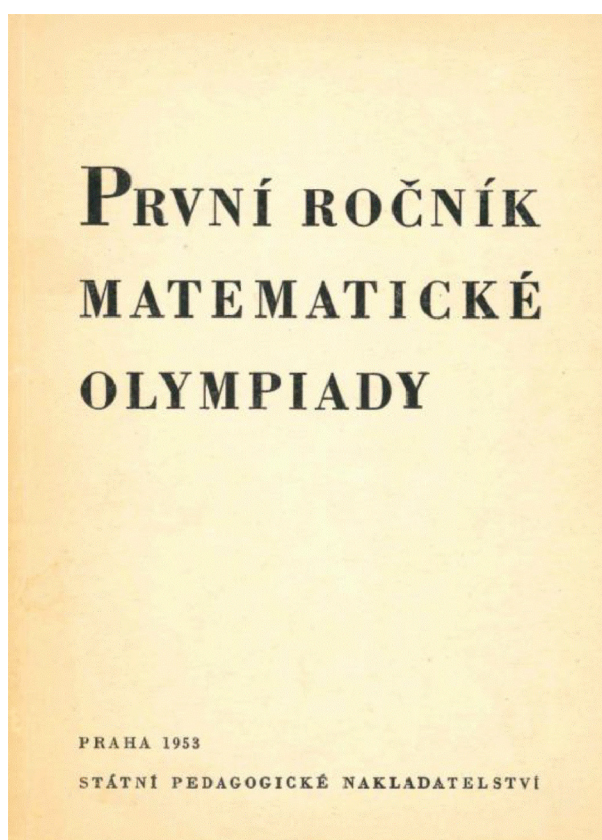
- kategorie A pro žáky 3. a 4. ročníků výběrových středních škol
- kategorie B pro žáky 1. a 2. ročníků výběrových středních škol
- obě kategorie měly tři kola – domácí (tzv. I. kolo), oblastní (krajské, II. kolo) a celostátní (III. kolo) jen pro kategorii A
- I. kolo obsahovalo 16 úloh, II. a III. kolo obsahovalo po 4 úlohách
- II. a III. kolo probíhalo 4 hodiny
- oblasti byly regiony, kde se nacházela VŠ – Praha, Brno, Olomouc, Ostrava, Pardubice, Plzeň, Bratislava, Košice
- II. kola probíhala v oblastních centrech, navíc v Hradci Králové a Kroměříži, a to v neděli 18. května 1952
- III. kolo proběhlo na UK v Praze v budově Ke Karlovu 3 v neděli 15. června 1952
- prvního kola kategorie B se zúčastnilo 569 žáků, druhého kola 90 žáků
- prvního kola kategorie A se zúčastnilo 434 žáků, druhého kola 76 žáků, třetího kola 47 žáků (dostavilo se 46 žáků)
- nejčastější chybou při řešení úloh bylo nepochopení nutné a postačující podmínky
- v čele soutěže stál Ústřední výbor matematické olympiády (ÚVMO), předsedou byl František Vyčichlo (náměstek ředitele MÚ ČSAV), místopředsedové byli Jindřich Šmída (náměstek ministra) a Jur(a)j Hronec (univerzita v Bratislavě), jednatelem byl Rudolf Zelinka (MÚ ČSAV), předseda výboru v Praze byl Karel Hruša, v Bratislavě Štefan Schwarz

Soutěž byla v roce 1952 vyhodnocena. Uvedme některé údaje o výsledcích:

- v krajském kole kategorie B uspěli např. studenti Petr Vopěnka (2. ročník, Ledec nad Sázavou, region Brno), Stanislav Trávníček (2. ročník, Kroměříž), Ivan Saxl (1. ročník, Chrudim, region Pardubice)

- nejlepší 4 studenti dostali odměnu 2 500 Kčs; byli mezi nimi Vopěnka, Saxl
- dalších 5 studentů dostalo 1 500 Kčs, další 3 studenti 500 Kčs
- v celostátním kole kategorie A zvítězil Juraj Bosák (4. ročník, Bratislava), druhý byl Jozef Gruska (3. ročník, Prievidza), třetí byl Jiří Janta (4. ročník, Ostrava)
- studenti získali peněžité odměny: první cena 6 000 Kčs, druhá cena 5 000 Kčs, třetí cena 4 500 Kčs, až jedenáctá cena 2 000 Kčs

Po skončení ročníku vyšla v roce 1953 ročenka (viz obr. 2) se všemi úlohami prvního ročníku i s jejich řešeními [11]. Úlohy závěrečných kol obou kategorií bezprostředně následují.



Obr. 2. Ročenka MO z roku 1953

Krajské kolo 1. ročníku MO kategorie B

Úloha 1. Jsou dány dvě různé přímky p , q a bod A . Každé otáčení, které převádí přímku p v přímku q , převádí bod A v jistý bod A' . Co vyplní všechny tyto body A' ?

Úloha 2. Najděte všechna čtyřciferná čísla tvaru $aabb$ (kde $a \neq b$ a b jsou arabské cifry), která jsou čtverci celého čísla!

Úloha 3. Dokažte, že pro všechna reálná čísla a, b platí

$$(a^2 + b^2) ab \leq a^4 + b^4.$$

Rozhodněte, kdy platí rovnost!

Úloha 4. Čtyřstěn $MNPQ$ nechť má nejdelší hranu délky d . Dokažte, že pro každé dva body A, B povrchu čtyřstěnu platí nerovnost $\overline{AB} \leq d$.

Celostátní kolo 1. ročníku MO kategorie A

Úloha 1. Jsou-li a, b kladná racionální čísla, dokažte, že ze vztahu

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} = c,$$

kde c je racionální číslo, plyne, že \sqrt{a}, \sqrt{b} jsou rovněž racionální čísla.

Úloha 2. Tabulka čísel

$$\begin{array}{cccccc} a_1 & b_1 & c_1 & & & \\ a_2 & b_2 & c_2 & d_2 & e_2 & \\ a_3 & b_3 & c_3 & d_3 & e_3 & f_3 & g_3 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{array}$$

je sestavena takto: První řádek obsahuje tři lichá čísla. Každé číslo dalších řádků je rovno součtu tří sousedních čísel předcházejícího řádku, z nichž prostřední je nad uvažovaným číslem; schází-li v tabulce některé z těchto tří čísel, doplní se nulou. Dokažte, že počínaje druhým řádkem každý řádek obsahuje aspoň jedno sudé číslo.

Úloha 3. Budiž $ABCD$ vypuklý různoběžník, v němž $\overline{AB} = \overline{CD}$, a buďtež R, S středy stran AD, BC . Sestrojte polopřímky AU, DV souhlasně rovnoběžné s polopřímkou RS . Dokažte, že platí vztah $\angle BAU = \angle CDV$.

Úloha 4. Rozměry obdélníka $ABCD$ jsou přirozená čísla p, q ; obdélník je rozdělen na pq jednotkových čtverců. Určete počet těch jednotkových čtverců, jejichž vnitřkem prochází úhlopříčka AC , a to v případě, že čísla p, q jsou a) nesoudělná, b) soudělná.

Čtvrté jubileum – druhá část

K roku 1952 se váží i následující odstavce.

MO v Československu ve školním roce 1952–1953 měla stejnou strukturu jako v předchozím roce. Její I. kolo probíhalo od října 1952 do ledna 1953. Prvního kola kategorie B se zúčastnilo 939 žáků, v kategorii A se zúčastnilo 489 žáků.

Podle zkušeností z prvního ročníku byly úlohy ve druhém ročníku přiměřenější (tedy jednodušší). K porovnání úloh obou ročníků uvádíme jeden soubor úloh druhého ročníku MO [12].

Úlohy MO kategorie A, 2. ročník, II. kolo

Úloha 1. Číslo $a_n = 2^{n+1} + 5^n$ nemůže být prvočíslem pro žádné přirozené číslo n . Dokažte!

Úloha 2. Dané sú kladné čísla $a_1, a_2, \dots, a_{10}, b_1, b_2, \dots, b_5$, všetky menšie než 7; žiadne z nich nie je celým číslom. Dokážte, že medzi päťdesiatimi bodmi $[a_i, b_k]$ (kde $i = 1, 2, \dots, 10, k = 1, 2, \dots, 5$) existujú aspoň dva také, že ich vzdialenosť je menšia než $\sqrt{2}$.

Úloha 3. Sestrojte čtyřúhelník $ABCD$, který lze vepsat do kružnice, jestliže jsou dány velikosti a, b, c, d jeho stran.

Úloha 4. Rovina je pokryta sítí shodných rovnostranných trojúhelníků. Dokažte, že neexistuje čtverec, jehož všechny vrcholy by ležely ve vrcholech sítě (t.j. ve vrcholech trojúhelníků sítě).

ÚVMO pracoval v následujícím složení: předseda Josef Novák (náměstek ředitele MÚ ČSAV), místopředsedové Adolf Zajíc (náměstek ministra), Jindřich Šmída, Otakar Borůvka (univerzita v Brně) a Jur(aj) Hronec (univerzita v Bratislavě), jednatel Rudolf Zelinka (MÚ ČSAV).

Úspěšní řešitelé kategorie B byli mj. Jozef Bródy, Milan Hejný, Jiří Grygar. Vítězové kategorie A byli Evžen Kindler, Jaroslav Šedivý, Pavol Brunovský, . . .

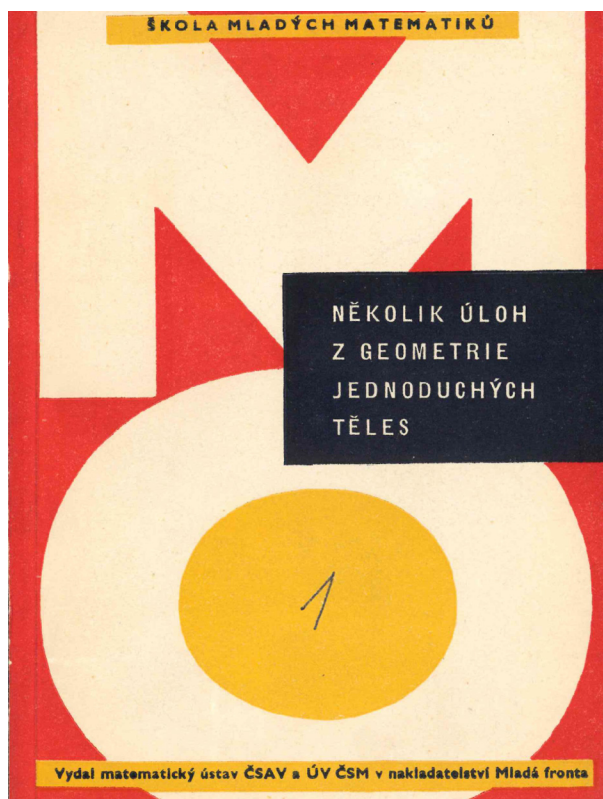
Je zajímavé, že *Rozhledy* se pouze krátkou zprávou zmínily o MO až ve třetím roce existence soutěže [9].

Páté jubileum

Během prvních ročníků MO se ukazovalo, že studentům chybí studijní literatura. Nestáčily články v časopisech, které odebíralo málo čtenářů, nestačily ročenky vydávané po každém ročníku MO.

Proto ve školním roce 1961–1962 vyšly v nakladatelství Mladá fronta první dva svazky knižnice *Škola mladých matematiků*. Jejím prvním svazkem bylo *Několik úloh z geometrie jednoduchých těles* (viz obr. 3) od F. Hradeckého, M. Komana a J. Vyšína [5]. Svazky dávalo Ministerstvo školství ČSSR zdarma do škol.

Všechny svazky této edice byly digitalizovány a jsou vystaveny na DML-CZ [4].



Obr. 3. První svazek edice ŠMM

Šesté jubileum

V roce 1962 se poprvé konalo celostátní kolo MO mimo Prahu, a to v Liberci.

Sedmé jubileum

Toto jubileum se týká dalšího stupně MO, a sice mezinárodní matematické olympiády (MMO). MMO se poprvé uskutečnila v roce 1959 v Bukurešti, účastnilo se pouze 7 zemí sovětského bloku, včetně Československa.

V roce 1962 se konala 4. MMO v Československu v Hluboké za účasti stále jen 7 zemí.

V této souvislosti je zajímavé, že doposud se všech MMO zúčastnilo jen Československo (resp. Česká republika i Slovensko), Bulharsko a Rumunsko [6].

Závěr

Mohli bychom dodat ještě řadu dalších zajímavých aktivit týkajících se MO a roku 2022. A určitě by bylo také zajímavé předložit úlohy této soutěže, ve kterých se vyskytuje letopočet 2022. Tyto úlohy a všechny ostatní, které byly v soutěži zadány, můžeme najít např. na stránkách [7].

L i t e r a t u r a

- [1] BEČVÁŘOVÁ, M.: *Z historie Jednoty 1862–1869*. Prometheus, Praha, 1999.
- [2] BOČEK, L., ŠIMŠA, J., TÖPFER, P.: *70 let matematické olympiády*. PMFA 66 (2) (2021), 120–125.
- [3] BRDIČKA, M., SCHWABIK, Š.: *Časopis pro pěstování matematiky a fyziky a jeho pokračovatelé*. In: L. Pátý (ed.): *Jubilejní almanach Jednoty čs. matematiků a fyziků 1862–1987*, JČSMF, Praha, 1987, 30–83.
- [4] DML-CZ: *Škola mladých matematiků* [online].
Dostupné z: <https://dml.cz/handle/10338.dmlcz/403423>
- [5] HRADECKÝ, F., KOMAN, M., VYŠÍN, J.: *Několik úloh z geometrie jednoduchých těles*. Mladá fronta, Praha, 1961.
- [6] INTERNATIONAL MATHEMATICAL OLYMPIAD: *Results* [online].
Dostupné z: <https://www.imo-official.org/results.aspx>
- [7] Matematická olympiáda [online].
Dostupné z: <http://www.matematickaolympiada.cz/>
- [8] MORAVČÍK, J., VYŠÍN, J.: *Dvacet pět let matematické olympiády v Československu*. Mladá fronta, Praha, 1976.
- [9] SEDLÁČEK, J.: *Tři ročníky matematické olympiády*. *Rozhledy matematicko-přírodovědecké* 33 (2) (1954), 61–62.
- [10] Úlohy. *Rozhledy matematicko-přírodovědecké* 1 (1) (1922), 37–40.
- [11] VYŠÍN, J., ZELINKA, R., a kol.: *První ročník matematické olympiády (Zpráva o řešení úloh ze soutěže ve školním roce 1951/1952)*. SPN, Praha, 1952.
- [12] ZELINKA, R.: *Druhý ročník matematické olympiády (Zpráva o řešení úloh ze soutěže ve školním roce 1952–1953)*. SPN, Praha, 1954.
- [13] ZHOUF, J.: *Historie vzniku Rozhledů matematicko-fyzikálních*. *Rozhledy matematicko-fyzikální* 87 (3) (2012), 1–7.
- [14] ZHOUF, J.: *Téměř 100 let Rozhledů matematicko-fyzikálních*. In: M. Bečvářová, J. Bečvář a kol. (eds.): *Matematický svět mezi válkami*, FD ČVUT, Praha, 2020, 299–334.