

56. ročník matematické olympiády na středních školách

O průběhu 56. ročníku matematické olympiády

In: Karel Horák (editor); Martin Mareš (editor); Peter Novotný (editor); Jaromír Šimša (editor); Jaroslav Švrček (editor); Pavel Töpfer (editor): 56. ročník matematické olympiády na středních školách. Zpráva o řešení úloh ze soutěže konané ve školním roce 2006/2007. 48. mezinárodní matematická olympiáda. 19. mezinárodní olympiáda v informatice. (Czech). Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2008. pp. 5–26.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/405127>

Terms of use:

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>

O průběhu 56. ročníku matematické olympiády

56. ročník Matematické olympiády proběhl v České republice ve školním roce 2006/07. Stejně jako v předešlých letech bylo hlavním pořadatelem této soutěže Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR, dále Jednota českých matematiků a fyziků a Matematický ústav Akademie věd ČR. Výkonný orgán soutěže — Ústřední komise MO — pracoval i v tomto ročníku ve stejném složení. Předsedou ÚK MO byl doc. RNDr. *Jaromír Šimša*, CSc., funkce místopředsedů pak zastávali RNDr. *Jaroslav Švrček*, CSc. (pro kategorie A, B a C), prof. RNDr. *Pavel Tlustý*, CSc. (pro kategorie Z9–Z5) a doc. RNDr. *Pavel Töpfer*, CSc. (pro kategorii P). Tajemníkem ÚK MO byl RNDr. *Karel Horák*, CSc.

Přípravu a definitivní výběr soutěžních úloh pro kategorie A, B a C již tradičně zajišťují dvě společné česko-slovenské úlohové komise (jedna pro kategorie A, B a C a jedna pro kategorie Z5–Z9), které na svých pravidelných jednáních (dvakrát ročně) dotvářejí s ročním předstihem definitivní podobu všech soutěžních úloh. Garanty výběru úloh pro středoškolské kategorie 56. ročníku MO byli: RNDr. *Jaroslav Švrček*, CSc. (pro kategorii A), doc. RNDr. *Pavel Novotný*, CSc. (pro kategorii B) a RNDr. *Pavel Leischner*, Ph.D. (pro kategorii C).

Při přípravě soutěžních úloh MO kategorie P se pravidelně střídají pracovníci Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze a Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislavě. Tentokrát byli na řadě pracovníci a studenti z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, kteří se pak postarali i o opravu a vyhodnocení odevzdaných řešení.

Ústřední (III.) kola kategorií A a P se konala od 18. do 24. března 2007 ve Zlíně. Organizátorem závěrečné části soutěže v obou kategoriích bylo (na základě pověření ÚK MO) Gymnázium Zlín-Lesní čtvrť, a to ve spolupráci se zlínskou pobočkou JČMF. Organizátoři připravili výběrné podmínky pro vlastní soutěž. Ubytování téměř všech soutěžících a členů ÚK MO ve zlínském hotelu Baltaci bylo rovněž na vysoké úrovni. Vlastní soutěž se konala v prostorách zlínského gymnázia v Lesní čtvrti. Záštitu

nad zdárným průběhem celé akce převzali mj. Mgr. *Tomáš Zatloukal*, poslanec Evropského parlamentu, PaedDr. *Zdeněk Janalík*, senátor Senátu Parlamentu ČR, Mgr. *Tomáš Úlehla*, poslanec Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR, *Libor Lukáš*, hejtman Zlínského kraje, prof. Ing. *Petr Sába*, CSc., rektor Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, Mgr. *Josef Slovák*, náměstek hejtmána Zlínského kraje pro oblast školství, mládeže a sportu, Mgr. *Hynek Steska*, náměstek primátorky statutárního města Zlína, člen Rady Zlínského kraje odpovědný za informatiku a prof. Ing. *Vladimír Vašek*, CSc., děkan Fakulty informatiky Univerzity Tomáše Bati.

Slavnostní zahájení soutěže v kategorii A se uskutečnilo v prostorách FAI UTB v neděli 18. 3. 2007 za přítomnosti zástupce MŠMT ČR Ing. *Jaroslava Froulíka*, vedoucího pobočky Matematického ústavu AV ČR v Brně doc. RNDr. *Jiřího Vanžury*, CSc., a dále všech výše uvedených garantů ústředního kola MO.

Přes nepřízeň počasí se organizátorům podařilo zajistit pro soutěžící i pro ÚK MO zajímavý doprovodný program. Pondělní odpoledne bylo zahájeno návštěvou Baťovy vily s přednáškou o historii Baťovy rodiny. Poté byli všichni účastníci soutěže přijati na Krajském úřadě ve Zlíně. Protože krajský úřad sídlí v původní administrativní budově Baťovy továrny, měli všichni možnost prohlédnout si tuto historickou budovu (tzv. mrakodrap) včetně vyhlídkové terasy a dobové pracovny Tomáše Bati v jednom z výtahů. Úterní odpoledne — po skončení soutěže — absolvovali soutěžící prohlídku kulturních a historických památek města Zlína spojenou s krátkou vycházkou do blízkého okolí.

Slavnostní vyhlášení výsledků v kategorii A a předání cen nejlepším soutěžícím se uskutečnilo ve středu 21. 3. 2007 v obřadní síni radnice města Zlín za přítomnosti představitelů města a dalších institucí. Europoslanec *Tomáš Zatloukal* na závěr odměnil tři nejlepší soutěžící týdním zájezdem do země Beneluxu spojeným s návštěvou sídla Evropské unie v Bruselu.

Ústřední kolo kategorie P se konalo následně od 21. do 24. 3. 2007. Soutěžními dny byly čtvrtek 22. 3. a pátek 23. 3. 2007. Doprovodný program pro účastníky kategorie P byl připraven v podobném duchu jako pro účastníky kategorie A.

Závěrem této části zprávy vyslovujeme upřímné poděkování všem organizátorům III. kola 56. ročníku MO v kategoriích A i P, především pak řediteli Gymnázia Zlín-Lesní čtvrť RNDr. *Janu Chudárkovi* a jeho statutárnímu zástupci Mgr. *Pavlu Simkovičovi* — za pečlivě připravenou organizaci i zdárný průběh obou ústředních kol soutěže.

Ihned po ukončení ústředního kola MO v kategorii A byli všichni vítězové pozváni k výběrovému soustředění před 48. mezinárodní matematickou olympiádou, které se uskutečnilo 1.–5. dubna 2007 již tradičně v Kostelci nad Černými lesy. Podrobnou informaci o tomto soustředění najdete ve druhé části této publikace.

Ústřední komise MO se během tohoto soutěžního ročníku sešla dvakrát, a to v prosinci 2006 na Pedagogické fakultě UK v Praze a dále u příležitosti ústředního kola kategorie A (19. 3. 2007) ve Zlíně.

V závěru 56. ročníku MO a na počátku nového soutěžního ročníku se konala soustředění nejlepších řešitelů MO v jednotlivých věkových kategoriích (v Jevíčku pro nejlepší řešitele v kategoriích B a C v červnu 2007 a v Janských Lázních pro nejlepší řešitele kategorie A v září 2007). Dále proběhla již zaběhnutá příprava našeho reprezentačního družstva před nadcházející 48. MMO ve Vietnamu, a to na týdenním společném česko-slovenském setkání v Uherském Hradišti (17.–22. 6. 2007), kterou podobně jako v předchozím roce iniciovala brněnská Společnost Otakara Borůvky. Počátkem bezprostředně následujícího týdne (24.–27. 6. 2007) se české družstvo pro 48. MMO ještě zúčastnilo mezinárodního přípravného trojstřetnutí česko-polsko-slovenského, které se tentokrát konalo na Gymnáziu M. Koperníka v Bílovci.

V září 2007 se v Rakousku poprvé uskutečnila Středoevropská matematická olympiáda, již se zúčastnilo i šestičlenné družstvo českých olympijských nadějí.

Závěrem této stručné zprávy si Ústřední komise MO dovoluje poděkovat všem učitelům, odborným a vědeckým pracovníkům, kteří se podíleli na zdárném průběhu 56. ročníku MO. ÚK MO si přitom nesmírně váží práce všech pedagogických pracovníků, kteří se mnohokrát ve svém volném čase věnovali přípravě našich mladých matematických talentů na všech typech škol.

Projev předsedy Ústřední komise MO při slavnostním zahájení ústředního kola 56. ročníku MO ve Zlíně

Dámy a pánové, vážení hosté, milí soutěžící,

za necelý měsíc, přesněji 15. dubna, uplyne 300 let od narození švýcarského matematika, fyzika a astronoma *Leonharda Eulera*. Dovolte mi, abych ve svém vystoupení několika poznámkami vzpomenu tuto proslulou, dle mnohých největší postavu celé historie matematiky. Nebudu zde uvádět Eulerův životopis a ucelený přehled jeho díla, které najdete v mnoha encyklopediích. Místo toho uvedu jen pár zajímavostí, při kterých se doufám nebudete nudit. Snad se jejich podání v částečně odlehčené podobě bude hodit k našemu setkání více než akademicky suchý, fakty nabitý projev pronesený se zachmuřenou vážností. Myslím si, že to bude lépe odpovídat duchu Matematické olympiády, ušlechtilé zábavě pro mladé lidi, kteří se rozhodli ve sportovním duchu změřit sílu svých nápadů a myšlenek.

Čím vším se Leonhard Euler zabýval? I když se za chvíli omezím pouze na dvě malé ukázky z teorie čísel, nemohu pominout, že Eulerovo dílo mělo a má vliv na téměř vše, čím novověká matematika žila a žije. Uvedu jen pár srozumitelných příkladů.

Obrazky uzlů a jejich spojnic, které lze nakreslit jedním tahem, nazýváme eulerovskými grafy. Přirozené logaritmy mají za základ Eulerovo číslo. Komplexní jednotky nejvýhodněji zapisujeme v Eulerově tvaru. Počty stěn, hran a vrcholů každého konvexního mnohostěnu vyhovují Eulerově rovnosti. Libovolný trojúhelník má svou Eulerovu přímkou, na které leží průsečík výšek, střed kružnice opsané a těžiště trojúhelníku. Počet čísel, která jsou nesoudělná s daným číslem, vyjadřujeme Eulerovou funkcí. Eulerovo jméno nese i základní rovnice variačního počtu.

Za největší Eulerův úspěch však mnozí považují jeho objev jedné diferenciální rovnice pro matematickou fyziku, které neříkáme Eulerova patrně jen proto, že má obsahově výstižný název vlnová rovnice. Euler se skutečně nezabýval pouze „čistou“ matematikou. Mnoho času věnoval výpočtům drah planet a pohybu Měsíce, balistice, kartografii a námořní navigaci, projevům magnetismu a otázkám konstrukce lodí. Tento výčet hesel k Eulerově dílu už jen doplním zmínkou o třech značkách, které Euler zavedl a které tak dobře ujal: protáhlé „S“ jako znak integrálu, řecké π pro Ludolfovo číslo a ležatá osmička označující nekonečno.

Někteří účastníci si možná zítra ráno postesknou, že při ústředním kole MO nebudou moci používat kalkulačky. Z Eulerova dětství se traduje, že v jedné bezesné noci vypočetl v hlavě první až šestou mocninu každého z první sta přirozených čísel a těchto 600 čísel natrvalo uložil do své paměti. V ní měl až do své smrti uloženu rovněž celou Homérovu Iliadu a z jejího vydání, které používal na gymnáziu, byl schopen uvést první a poslední verš každé jednotlivé stránky. Jednou také rozřešil při mezi dvěma studenty, jejichž výsledky náročných písemných výpočtů se lišily na padesátém desetinném místě; Euler rovnou příslušnou spornou číslici vypočetl jen tak v hlavě. Výjimečná paměť umožnila Eulerovi pokračovat v práci se stejnou intenzitou i v situaci, kdy 15 let před svou smrtí zcela oslepl. Prostým diktováním pak připravil do tisku 355 nových pojednání, které vycházely v prvním vydání ještě 50 let po jeho smrti.

Nyní už přejdu ke slíbené teorii čísel. Euler jako první dokázal takzvanou velkou Fermatovu větu pro exponent rovný číslu 3. Ukázal tedy, že neexistují přirozená čísla a , b , c , která by vyhovovala rovnici

$$a^3 + b^3 = c^3.$$

Důležitější než samotný výsledek byla metoda důkazu, kterou Euler novátorsky založil na výpočtech s tehdy neobvyklými čísly tvaru

$$a + b\sqrt{-3}.$$

Euler neřešil otázku, zda odmocniny ze záporných čísel mají nějaký praktický smysl. Podstatné pro něj bylo, že výpočty s takovými čísly se řídí stejnými zákony jako výpočty s čísly obvyklými, takže i jejich závěry by měly mít stejnou logickou průkaznost.

Obraťme však naši pozornost na čísla poněkud obvyklejší, kterým říkáme prvočísla. Euler ověřil, že k nim patří na svou dobu rekordně velké prvočíslo 2 147 483 647. Dostaneme ho, když do vzorce

$$M_p = 2^p - 1$$

dosadíme $p = 31$. Prvočísla tohoto tvaru nazýváme Mersennova na počest francouzského matematika a teologa *Marina Mersenna*, který zemřel 60 let před Eulerovým narozením. Přítomní soutěžící si jistě rychle uvědomí, že číslo M_p může být prvočíslo, jen když přirozené číslo p v exponentu je samo prvočíslo. Před Eulerem bylo známo, že M_p je prvočíslo pro všechna prvočísla p od $p = 2$ do $p = 19$ s výjimkou $p = 11$ a že ani

M_{23} není prvočíslo. Byl to právě Euler, který svými výpočty ověřil, že další kandidát, číslo M_{29} , je rovněž složené a že teprve M_{31} je po M_{19} opět prvočíslo.

Přesuňme se z 18. století do současnosti. Nejnovější „prvočíselnou“ událost jsme zaznamenali v den, kdy pro vás, milí soutěžící, začal tento školní rok. Ano, 4. září 2006 bylo ohlášeno nové největší známé prvočíslo. Je jím v pořadí 44. Mersennovo prvočíslo M_p s exponentem $p = 32\,582\,657$, jehož desítkový zápis vám ani nepřičtu, ani neukážu, protože má přibližně 9,8 miliónů číslic. Místo toho Vám však představím nesrovnatelně menší, avšak kuriózní prvočíslo, které má 16 číslic, konkrétně 8 devítek, 7 nul a 1 jedničku:

$$9\,999\,999\,900\,000\,001.$$

Podívejme se na obecnější číslo složené z n devítek, $n - 1$ nul a jedné jedničky:

$$\underbrace{99\dots9}_{n} \underbrace{00\dots0}_{n-1} 1.$$

O takovém čísle je známo, že je prvočíslo nejen pro $n = 8$, ale i pro $n = 2, 4, 6$. Pro $n = 1, 3, 5, 7, 9$ jde o číslo složené, bohužel je tomu tak i pro $n = 10$, takže pravidelné střídání složených čísel a prvočísel končí v první desítce hodnot n . Navíc žádné prvočíslo nenajdeme ani v druhé desítce těchto čísel. To zní trochu smutně, ale odpovídá to rozumnému očekávání odborníků, kteří něco o problémech prvočísel vědí.

Nebuďte smutní, milí soutěžící, ani vy, když se vám zítra či pozítří nepodaří všechno spočítat. My, pracovníci Ústřední komise MO, také očekáváme, že ne všichni vyřešíte všechny úlohy. Do obou soutěžních dopolední vám všem však přejeme co nejvíce dobrých nápadů a štěstí.

Tabulka 1

Počty žáků středních škol soutěžících v I. kole 56. ročníku MO

Kraj	Kategorie								Celkem	
	A		B		C		P			
	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U
Praha	81	59	95	69	214	166	17	17	407	311
Středočeský	71	22	50	11	123	59	9	7	253	99
Jihočeský	46	27	37	22	78	66	4	4	165	119
Plzeňský	46	20	45	20	87	48	10	8	188	96
Karlovarský	18	12	18	8	23	20	0	0	59	40
Ústecký	26	18	45	16	56	41	0	0	127	75
Liberecký	44	13	38	11	52	32	13	13	147	69
Královéhradecký	29	21	40	14	69	31	5	5	143	71
Pardubický	32	24	15	9	40	32	3	3	90	68
Vysočina	58	42	48	21	63	39	15	7	184	109
Jihomoravský	129	73	98	43	184	114	8	8	419	238
Zlínský	96	33	88	10	82	57	4	4	270	104
Olomoucký	32	20	32	13	53	25	0	0	117	58
Moravskoslezský	48	35	79	28	138	87	25	22	290	172
ČR	756	419	728	295	1 262	817	113	98	2 859	1 629

Tabulka 2

Počty žáků středních škol soutěžících v II. kole 56. ročníku MO

Kraj	Kategorie								Celkem	
	A		B		C		P			
	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U
Praha	53	9	33	20	90	24	17	6	193	59
Středočeský	22	1	11	7	49	8	7	1	89	17
Jihočeský	27	3	22	9	57	9	4	3	110	24
Plzeňský	20	2	17	8	47	11	7	2	91	23
Karlovarský	12	1	8	6	20	5	0	0	40	12
Ústecký	16	2	15	3	36	2	0	0	67	7
Liberecký	13	2	9	4	30	6	13	1	65	13
Královéhradecký	21	4	14	9	27	8	5	2	67	23
Pardubický	24	2	9	6	31	10	2	2	66	20
Vysočina	38	3	18	5	29	6	7	3	92	17
Jihomoravský	73	9	43	26	107	25	8	3	231	63
Zlínský	33	4	10	3	27	11	4	1	74	19
Olomoucký	20	2	13	4	24	7	0	0	57	13
Moravskoslezský	35	6	28	17	78	8	19	6	160	37
ČR	407	50	250	127	652	140	93	30	1 402	347

S ... počet všech soutěžících

U ... počet úspěšných řešitelů

Nejúspěšnější řešitelé II. kola MO
v kategoriích A, B, C a P

Z každého kraje a z každé kategorie jsou dle dostupných výsledků uvedeni všichni úspěšní řešitelé, kteří skončili do desátého místa. Označení G znamená gymnázium.

..... Kraj Praha

Kategorie A

1. *Michal Rolínek*, G J. Keplera, Praha 6
2. *Lukáš Malina*, G Ch. Dopplera, Praha 5
3. *Jindřich Helcl*, G Ch. Dopplera, Praha 5
4. *Matěj Peterka*, G Praha 6, Nad Alejí
- 5.–6. *Li Mang*, G Ch. Dopplera, Praha 5
Adam Ráž, G Praha 4, Budějovická
- 7.–8. *Šárka Gregorová*, G Praha 6, Nad Alejí
Domínik Mokriš, G J. Keplera, Praha 6
9. *Anna Lemberková*, G Praha 8, Ústavní

Kategorie B

1. *Li Mang*, G Ch. Dopplera, Praha 5
2. *Josef Tkadlec*, G J. Keplera, Praha 6
3. *Karel Pajskr*, G J. Keplera, Praha 6
4. *Matouš Kloda*, G J. Keplera, Praha 6
- 5.–6. *Vít Humpál*, G Ch. Dopplera, Praha 5
Karolína Rezková, G Praha 10, Voděradská
7. *Nguyen Van Nhan*, G Praha 6, Nad Alejí
8. *Petr Skála*, G Praha 9, Litoměřická
9. *Tomáš Kozák*, G Praha 5, Nad Kavalírkou
- 10.–12. *Michael Hakl*, G Ch. Dopplera, Praha 5

Vojtěch Kovařík, G J. Nerudy, Praha 1
Zuzana Tlapáková, G Praha 5, Nad Kavalírkou

Kategorie C

1. Petr Ryšavý, G J. Heyrovského, Praha 5
2. Radek Marciňa, G Ch. Dopplera, Praha 5
3. Adam Domínek, G J. Seiferta, Praha 9
4. Miroslav Olšák, G Budánka, Praha 5
5. David Votava, G Praha 9, Chodovická
6. Petr Petras, G Budánka, Praha 5
- 7.–9. Jan Bílek, G Praha 4, Na Vítězné pláni
Michal Soucha, G Praha 10, Voděradská
Ling Truong Nga, G Ch. Dopplera, Praha 5
- 10.–11. Vlastimil Dort, G Praha 9, Špitálská
Petr Sedláček, G Ch. Dopplera, Praha 5

Kategorie P

1. Jakub Balhar, G J. Nerudy, Praha 1
2. Pavel John, G Praha 6, Arabská
- 3.–4. Martin Pokorný, G Praha 6, Arabská
Roman Smrž, G E. Krásnohorské, Praha 4
5. Matěj Korvas, G J. Seiferta, Praha 9
6. Tomáš Křen, G Ch. Dopplera, Praha 5

••••• Středočeský kraj •••••

Kategorie A

1. Lenka Slavičková, G Mnichovo Hradiště

Kategorie B

- 1.–2. Magdaléna Dudíková, G Dobříš
Martin Jedlička, G Benešov
- 3.–4. Jiří Brunner, GJP Mladá Boleslav
Jan Sosnovec, G Mnichovo Hradiště

- 5.–7. *Ondřej Masopust*, G Slaný
Karel Mikeš, G Kolín
Karel Mudra, G Benešov

Kategorie C

1. *Petr Čermák*, G Kladno
2. *Kateřina Štěpánková*, G Kladno
3. *Kateřina Vetešníková*, GJP Mělník
4.–5. *Jana Břízová*, GJP Poděbrady
Tomáš Filípek, G Říčany
6.–8. *Jakub Melezínek*, GJP Poděbrady
Tomáš Plechatý, G VBT Slaný
Jitka Pohořelá, G pod Svatou Horou, Příbram

Kategorie P

1. *Tomáš Přasličák*, GOA Sedlčany

• • • • • Jihočeský kraj • • • • •

Kategorie A

1. *Radim Hošek*, G České Budějovice, Jírovcova
2. *Jan Matějka*, G České Budějovice, Jírovcova
3. *Libor Peltan*, G České Budějovice, Česká

Kategorie B

1. *Jan Matějka*, G České Budějovice, Jírovcova
2.–3. *Helena Pučelíková*, G Milevsko
Martina Vaváčková, G P.d.C. Tábor
4. *Ondřej Leder*, G České Budějovice, Česká
5.–6. *Tereza Nedvědová*, G České Budějovice, Jírovcova
Petr Urban, G, Jírovcova
7.–8. *Jan Čanda*, Biskupské G České Budějovice
Ladislava Frčková, G Strakonice
9. *Pavel Veselý*, G Strakonice

Kategorie C

1. *Adam Juraszek*, G České Budějovice, Jírovcova
2. *Jan Moravec*, G Český Krumlov
3. *František Steinhäuser*, G Dačice
4. *Denisa Bernardová*, G České Budějovice, Jírovcova
- 5.–6. *Petr Doležal*, G České Budějovice, Jírovcova
Petr Procházka, G Písek
7. *Marek Sýkora*, G Prachatice
- 8.–9. *Tereza Hruběšová*, G Český Krumlov
Nikola Kozmová, G Strakonice

Kategorie P

1. *Josef Pihera*, G Strakonice
2. *Libor Peltan*, G České Budějovice, Česká
3. *Roman Říha*, G Prachatice

• • • • • **Plzeňský kraj** • • • • •

Kategorie A

1. *Tomáš Roskovec*, Masarykovo G Plzeň
2. *Vladislav Richter*, G Plzeň, Mikulášské nám.

Kategorie B

1. *Van Minh Nguyen*, G Tachov
- 2.–3. *David Čertík*, G Plzeň, Mikulášské nám.
Jakub Krauz, Masarykovo G Plzeň
4. *Radim Bufka*, G Plzeň, Mikulášské nám.
5. *Dana Křepinská*, G Plzeň, Mikulášské nám.
- 6.–8. *Jiří Fcřšt*, Masarykovo G Plzeň
Jan Šourek, G L. Pika, Plzeň
Petr Šuma, G Plzeň, Mikulášské nám.

Kategorie C

1. *Jakub Klemsa*, G Klatovy
2. *Ha Duc Trung*, Masarykovo G Plzeň
3. *Karel Wagner*, G Plzeň, Mikulášské nám.
4. *Martin Skala*, G Plzeň, Mikulášské nám.
5. *Jakub Mandík*, G Klatovy
6. *Karel Kovářik*, G Klatovy
7. *Lukáš Chlad*, G Plzeň, Mikulášské nám.
8. *Martin Holeček*, G Plzeň, Mikulášské nám.
- 9.-11. *Jiří Keresteš*, SPŠE Plzeň
Petra Vahalová, Gymnázium Plasy
Vladimír Švígler, G Plzeň, Mikulášské nám.

Kategorie P

1. *Roman Diba*, VOŠ a SPŠE Plzeň
2. *Zuzana Burešová*, Masarykovo G, Plzeň

..... **Karlovarský kraj**

Kategorie A

1. *Štěpán Masák*, První české G Karlovy Vary

Kategorie B

1. *Viktor Löffelmann*, G Mariánské Lázně
2. *Martin Kvěš*, G Sokolov
- 3.- 4. *Jan Chromý*, Svobodná chebská škola
Jakub Papež, Svobodná chebská škola
5. *Tomáš Nguyen*, Svobodná chebská škola
6. *Jan Kozák*, První české G Karlovy Vary

Kategorie C

- 1.-2. *Josef Hazi*, G Cheb
Lukáš Jarosil, G Sokolov

3. *Martin Mašek*, G Sokolov
- 4.–5. *Tomáš Hnídek*, G Sokolov
Tomáš Horák, Svobodná chebská škola

..... Ústecký kraj

Kategorie A

1. *Jan Čapek*, G Duchcov, Masarykova
2. *Martin Obr*, Státní G Chomutov

Kategorie B

- 1.–2. *Le Sy Tuan*, SPŠ Teplice
Libor Vytlačil, G Roudnice nad Labem
3. *Václav Palík*, G Ústí nad Labem, Jateční
4. *Marcela Höferová*, G V. Hlavatého, Louny

Kategorie C

1. *Petr Linert*, G Most, Čs. armády
2. *Ondřej Fibigr*, G Lovosice

..... Liberecký kraj

Kategorie A

1. *Hana Bendová*, G Česká Lípa
2. *Tomáš Koblíček*, G Jilemnice

Kategorie B

- 1.–2. *Vojtěch Duchoslav*, G Česká Lípa
Klára Holková, G F. X. Šaldy, Liberec
3. *Daniela Cvejnová*, G F. X. Šaldy, Liberec
4. *Jakub Štefela*, G F. X. Šaldy, Liberec

Kategorie C

1. *Matěj Ondrušek*, G Česká Lípa
2. *Jakub Vondra*, G Turnov
3. *Ondřej Kunc*, G Turnov
- 4.-6. *Kateřina Grygoryeva*, G Česká Lípa
Matouš Pilnáček, Podještědské G, Liberec
Magdaléna Radová, G Česká Lípa

Kategorie P

1. *Michal Minařík*, G F. X. Šaldy, Liberec

..... **Královéhradecký kraj**

Kategorie A

1. *Pavel Kuchyňa*, G B. Němcové, Hradec Králové
- 2.-3. *Tomáš Feige*, G B. Němcové, Hradec Králové
Martin Michálek, G J. K. Tyla, Hradec Králové
4. *Alena Peterová*, G Dobruška

Kategorie B

1. *Miroslav Miletín*, G B. Němcové, Hradec Králové
2. *Martin Šubr*, G Nový Bydžov
3. *Vít Hanousek*, G Trutnov
4. *Jan Lochman*, G Nový Bydžov
5. *Vladimír Lambert*, JG Náchod
6. *Hana Šustková*, G Trutnov
- 7.-8. *Jan Dundálek*, JG Náchod
Tomáš Zelenka, G B. Němcové, Hradec Králové
9. *Ondřej Heneberk*, G B. Němcové, Hradec Králové

Kategorie C

- 1.-2. *Petr Pařízek*, G B. Němcové, Hradec Králové
Martin Vojtíšek, G B. Němcové, Hradec Králové

- 3.-4. *Veronika Milerská*, G B. Němcové, Hradec Králové
Tomáš Rubín, G B. Němcové, Hradec Králové
- 5.-7. *Tomáš Adámek*, G B. Němcové, Hradec Králové
Michal Bilanský, LG Jičín
Petr Kučera, G J. K. Tyla, Hradec Králové
8. *Jan Štika*, G a SDOŠ Úpice

Kategorie P

1. *Jakub Kaplan*, G J. K. Tyla, Hradec Králové
2. *Lukáš Lánský*, G J. K. Tyla, Hradec Králové

..... **Pardubický kraj**

Kategorie A

1. *Marek Scholle*, G Pardubice, Dašická
2. *Pavel Klavík*, GJR Chrudim

Kategorie B

- 1.-2. *Adam Bartoš*, G Hlinsko
Filip Petrásek, G Polička
3. *Jan Resler*, G Lanškroun
4. *Matěj Hývl*, G Přelouč
- 5.-6. *Edita Dvořáková*, G Ústí nad Orlicí
Ondřej Klejch, G Litomyšl

Kategorie C

1. *Filip Thustoš*, G Pardubice, Dašická
2. *Jakub Stodola*, G Polička
- 3.-5. *Stanislav Jeřábek*, G Vysoké Mýto
Ludmila Johnová, G Ústí nad Orlicí
Tereza Moravcová, G Lanškroun
6. *Tomáš Kučera*, G Hlinsko
7. *Jan Kryš*, G Chrudim
8. *Martin Porteš*, G Svitavy

- 9.–10. *Martina Stodolová*, G Svitavy
Jakub Vojtěch, G Holice

Kategorie P

1. *Pavel Klavík*, GJR Chrudim
2. *Marek Scholle*, G Pardubice, Dašická

..... Kraj Vysočina

Kategorie A

1. *Mirek Dočekal*, G Jihlava
2. *Jan Máca*, G Třebíč
3. *Michal Kozák*, G Jihlava

Kategorie B

1. *Michal Koutný*, G Třebíč
2. *Hana Wurzelová*, GVM, Nové Město na Moravě
3. *Jiří Šeba*, G Jihlava
4.–5. *Zuzka Hernová*, G Pelhřimov
Zuzana Vacková, G Jihlava

Kategorie C

1. *Jan Nevorál*, G Jihlava
2. *Ondřej Šalanda*, G Žďár nad Sázavou
3. *Jaromír Karmazín*, G Velké Meziříčí
4. *Jiří Hladík*, G Žďár nad Sázavou
5. *Kateřina Ježová*, G Žďár nad Sázavou
6. *Věra Mojžíšová*, G Humpolec

Kategorie P

1. *Petr Kratochvíl*, G Světlá nad Sázavou
2. *Ondřej Piálek*, G Třebíč
3. *Filip Děchtěrenko*, G Jihlava

Kategorie A

1. *Zbyněk Konečný*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
2. *Jana Medková*, G Brno, Křenová
- 3.–6. *Jan Komínek*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Filip Rozbořil, G Boskovice
Samuel Říha, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Hana Šormová, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
7. *Jiří Řihák*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
- 8.–9. *Tomáš Jelínek*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Lukáš Mařica, G Brno, tř. Kpt. Jaroše

Kategorie B

1. *Samuel Říha*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
2. *Jan Kvarda*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
- 3.–5. *Gabriel Harangi*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Dušan Jakub, G Brno, Barvičova
Helena Paschkeová, G Brno, T. Novákové
6. *Jiří Marek*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
- 7.–11. *Pavel Čadek*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Lenka Franců, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Zuzana Komárková, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Tomáš Petrák, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Alexander Slávik, G Brno, T. Novákové

Kategorie C

1. *David Klaška*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
- 2.–3. *Michal Horák*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Bohuslav Zmek, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
4. *Adam Zemek*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
5. *Helena Valouchová*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
6. *Petr Neuwirth*, G Šlapanice
- 7.–11. *František Fiala*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Jaromír Kala, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Tomáš Lamser, G Brno, tř. Kpt. Jaroše

Marek Le Xuan, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
Roman Lelek, G Brno, tř. Kpt. Jaroše

Kategorie P

1. *Ondřej Bouda*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše
2. *Martin Veškrna*, G Brno, Videňská
3. *Michal Novák*, G Brno, tř. Kpt. Jaroše



Kategorie A

- 1.–2. *Josef Ondřej*, G Rožnov pod Radhoštěm
Jan Vaňhara, G L. Jaroše, Holešov
- 3.–4. *Jan Doleček*, G Kroměříž
Petr Vévoda, G Jana Pivečky, Slavičín

Kategorie B

1. *Jan Vaňhara*, G L. Jaroše, Holešov
2. *Jan Vala*, G F. Palackého, Valašské Meziříčí
3. *Alžběta Pechová*, SPŠS Vsetín

Kategorie C

1. *Roman Štěpánek*, G J. A. Komenského Uherský Brod
- 2.–3. *Josef Ondřej*, G Rožnov pod Radhoštěm
Terezie Šišáková, G J. A. Komenského, Uherský Brod
4. *Štěpán Poláček*, G F. Palackého, Valašské Meziříčí
5. *Veronika Pišková*, G J. A. Komenského, Uherský Brod
6. *Jan Kotík*, G Zlín-Lesní čtvrť
- 7.–9. *Jana Fojtů*, G Valašské Klobouky
Kateřina Márová, G Zlín-Lesní čtvrť
Antonín Štěpán, G F. Palackého, Valašské Meziříčí
- 10.–11. *Radka Kadlčíková*, G J. A. Komenského, Uherský Brod
Marek Václavík, MG Vsetín

Kategorie P

1. *Michal Pavelčík*, G J. A. Komenského, Uherský Brod

••••• Olomoucký kraj •••••

Kategorie A

1. *Anežka Faltýnková*, G J. Škody, Přerov
2. *Tomáš Javůrek*, G Jeseník

Kategorie B

1. *Jana Faltýnková*, G Prostějov, Komenského
2. *Michaela Adamusová*, G Šternberk
3. *Vít Musil*, G Šumperk
4. *Tomáš Matuška*, G Kojetín

Kategorie C

1. *Tran Thanh Tung*, G J. Škody, Přerov
2. *Martin Broušek*, G J. Škody, Přerov
3. *Petr Kučera*, G J. Wolker, Prostějov
- 4.–5. *Jan Kubelka*, G Uničov
Lukáš Langer, G Hranice
- 6.–7. *Vojtěch Miloš*, G Hranice
Tamara Skokánková, G Olomouc-Hejčín

••••• Moravskoslezský kraj •••••

Kategorie A

1. *Pavel Motloch*, G P. Bezruče, Frýdek-Místek
2. *Miroslav Klímoš*, G M. Koperníka, Bílovec
3. *Tomáš Jeziorský*, G M. Koperníka, Bílovec
4. *Tomáš Princ*, Wichterlovo G, Ostrava-Poruba
- 5.–6. *Jan Karlický*, G Frýdlant nad Ostravicí
Tomáš Toufar, G M. Koperníka, Bílovec

Kategorie B

1. *Miroslav Klimoš*, G M. Koperníka, Bílovec
2. *Hana Bílková*, G Frenštát pod Radhoštěm
3. *Lucie Mohelníková*, G M. Koperníka, Bílovec
4. *Jan Kusý*, G M. Koperníka, Bílovec
5. *Petr Kaděra*, G P. Bezruče, Frýdek-Místek
- 6.–7. *Tomáš Horák*, Wichterlovo G, Ostrava-Poruba
Eliška Nekvapilová, G M. Koperníka, Bílovec
- 8.–9. *Pavel Motloch*, G P. Bezruče, Frýdek-Místek
Žaneta Murasová, G Frenštát pod Radhoštěm
- 10.–13. *Jitka Novotná*, G M. Koperníka, Bílovec
Jiří Tuza, G M. Koperníka, Bílovec
Jolanta Wantula, G M. Koperníka, Bílovec
Vojtěch Zwardoň, G Karviná

Kategorie C

1. *Martin Mrovec*, Wichterlovo G, Ostrava-Poruba
2. *Simona Domesová*, G M. Koperníka, Bílovec
3. *Miroslav Raška*, Wichterlovo G, Ostrava-Poruba
4. *Daniela Mořkovská*, G P. Bezruče, Frýdek-Místek
5. *Radka Luňáčková*, Wichterlovo G, Ostrava-Poruba
6. *Lenka Šloufová*, Wichterlovo G, Ostrava-Poruba
- 7.–8. *Jan Legerský*, G Hrabůvka
Michal Zátoupek, G Hrabůvka

Kategorie P

1. *Pavel Motloch*, G P. Bezruče, Frýdek-Místek
2. *Miroslav Klimoš*, G M. Koperníka, Bílovec
3. *Tomáš Toufar*, G M. Koperníka, Bílovec
- 4.–5. *Petr Dluhoš*, Mendelovo G, Opava
Libor Plucnar, G P. Bezruče, Frýdek-Místek
6. *Martin Milata*, G Ostrava-Slezská Ostrava

Výsledky ústředního kola 56. ročníku MO
kategorie A

Vítězové

1.	<i>Michal Rolínek</i> , 8/8, J. Keplera, Praha 6	34 b.
2.	<i>Miroslav Klímoš</i> , 2/4, G M. Koperníka, Bílovec	28 b.
3.	<i>Jiří Řihák</i> , 4/4, G Brno, tř. Kpt. Jaroše	27 b.
4.–5.	<i>Zbyněk Konečný</i> , 4/4, G Brno, tř. Kpt. Jaroše	24 b.
	<i>Hana Šormová</i> , 2/4, G Brno, tř. Kpt. Jaroše	24 b.
6.	<i>Samuel Říha</i> , 2/4, G Brno, tř. Kpt. Jaroše	22 b.
7.–8.	<i>Anežka Faltýnková</i> , 4/4, J. Škody, Přerov	21 b.
	<i>Lenka Slavíková</i> , 4/4, G Mnichov Hradiště	21 b.
9.	<i>Pavel Motloch</i> , 6/6, P. Bezruč, Frýdek-Místek	19 b.
10.	<i>Tomáš Javůrek</i> , 8/8, G Jeseník	18 b.

Další úspěšní řešitelé

11.–13.	<i>Hana Bendová</i> , 8/8, G Česká Lípa	16 b.
	<i>Tomáš Jeziorský</i> , 4/4, G M. Koperníka, Bílovec	16 b.
	<i>Jan Máca</i> , 7/8, G Třebíč	16 b.
14.	<i>Alena Peterová</i> , 7/8, G Dobruška	15 b.
15.	<i>Šárka Gregorová</i> , 8/8, G Praha 6, Nad Alejí	14 b.
16.–21.	<i>Radim Hošek</i> , 8/8, G České Budějovice, Jírovцова	13 b.
	<i>Tomáš Koblíček</i> , 4/4, G Jilemnice	13 b.
	<i>Lukáš Malina</i> , 4/4, G Ch. Dopplera, Praha 5	13 b.
	<i>Matěj Peterka</i> , 7/8, G Praha 6, Nad Alejí	13 b.
	<i>Tomáš Toufar</i> , 3/4, G M. Koperníka, Bílovec	13 b.
	<i>Jan Vaňhara</i> , 6/8, L. Jaroše, Holešov	13 b.
22.–23.	<i>Pavel Kuchyňa</i> , 6/6, G B. Němcové, Hradec Králové	11 b.
	<i>Marek Scholle</i> , 8/8, G Pardubice, Dašická	11 b.

Výsledky ústředního kola 56. ročníku MO
kategorie P

Vítězové

1. <i>Josef Pihera</i> , 8/8, G Strakonice	51 b.
2. <i>Pavel Klavík</i> , 8/8, G J. Ressler, Chrudim	41 b.
3. <i>Roman Smrž</i> , 7/8, G E. Krásnohorské, Praha	32 b.
4. <i>Miroslav Klimoš</i> , 2/4, G M. Koperníka, Bílovec	30 b.
5. <i>Lukáš Lánský</i> , 3/4, G J. K. Tyla, Hradec Králové	18 b.
6. <i>Pavel Motloch</i> , 6/6, G P. Bezruče, Frýdek-Místek	17 b.

Další úspěšní řešitelé

7. <i>Jakub Kaplan</i> , 3/4, G J. K. Tyla, Hradec Králové	16 b.
8. <i>Martin Pokorný</i> , 4/4, G Praha 6, Arabská	15 b.
9. <i>Martin Milata</i> , 8/8, G Ostrava, Hladnovská	14 b.
10. <i>Libor Peltan</i> , 7/8, G České Budějovice, Česká	13 b.
11. <i>Ondřej Piálek</i> , 4/4, G Třebíč	12 b.
12. <i>Petr Dluhoš</i> , 8/8, Mendelovo G Opava	11 b.
13. <i>Petr Kratochvíl</i> , 4/4, G Světlá nad Sázavou	9 b.
14. <i>Pavel John</i> , 4/4, G Praha 6, Arabská	8 b.
15. <i>Marek Scholle</i> , 8/8, G Pardubice, Dašická	7 b.