

pak lze některé tři z těchto pěti bodů označit X, Y, Z tak, že platí

$$n^\circ < |\sphericalangle XYZ| \leq 180^\circ.$$

(*Josef Tkadlec*)

3. Necht $n > 1$ je přirozené číslo a p jeho největší prvočinitel. Pro každou neprázdnou podmnožinu dělitelů čísla n napíšeme na tabuli součet jejich prvků. Předpokládejme, že jsme takto napsali více než p čísel z množiny $\{1, 2, \dots, p+2\}$ a žádné číslo z této množiny jsme nenapsali vícekrát. Dokažte, že pak jsme žádné číslo nenapsali vícekrát.

(*Zdeněk Pezlar*)

2. soutěžní den (18. března)

4. Podél kružnice je napsáno několik (alespoň tři) navzájem různých prvočísel. Pro každá dvě sousední prvočísla určíme největší prvočinitel jejich součtu. Takto získáme až na pořadí opět stejná prvočísla, jako byla ta napsaná. Najděte všechny možné výchozí množiny prvočísel. (Např. prvočísla 2, 7, 3, 11, 17 v tomto pořadí nevyhovují, protože odpovídající součty 9, 10, 14, 28, 19 mají největší prvočinitele 3, 5, 7, 7, 19.)

(*Michal Janík*)

5. Najděte všechna kladná celá čísla n s následující vlastností: Ve čtvercové tabulce $n \times n$ lze vybarvit $2n$ polí tak, že žádná dvě z nich nesousedí stranou ani vrcholem a v každém řádku i každém sloupci jsou vybarvená právě dvě pole.

(*Jakub Štepo*)

6. V daném ostroúhlém trojúhelníku ABC označme H průsečík výšek, ω kružnici opsanou a O její střed. Dále

označme M střed strany BC a $D \neq A$ průsečík přímký AH s kružnicí ω . Přímka DM protne kružnici ω v bodě $E \neq D$. Necht $F \neq E$ je průsečík přímký AE s kružnicí opsanou trojúhelníku OME . Dokažte, že platí $|FH| = |FA|$.

(*Michal Pecho*)

Všichni vítězové a nejlepší úspěšní řešitelé z nematuritních ročníků byli pozváni na výběrové soustředění, kde budou bojovat o místa v reprezentačních družstvech na Mezinárodní matematickou olympiádu v Austrálii a Středoevropskou matematickou olympiádu v Německu. Nejlepší řešitelé z nematuritních ročníků pak budou v pozvání na tradiční zářijové soustředění nejlepších řešitelů kategorie A do Janských Lázní.

Pavel Calábek

Ústřední kolo 74. ročníku MO kategorie P

Letošní 74. ročník Matematické olympiády vyvrcholil ústředními koly kategorií A a P, která se konala v polovině března v Plzni. Ústřední kolo MO-P jako obvykle přímo navazovalo na ústřední kolo MO-A, takže někteří studenti mohli absolvovat obě soutěže na jednom místě a v průběhu jednoho týdne. Takových studentů bylo letos deset, tedy více než třetina soutěžících v kategorii P.

Ústřední kolo Matematické olympiády organizačně výborně připravili pracovníci Krajské komise MO v Plzni ve spolupráci se Západočeskou univerzitou v Plzni a s přispěním celé řady partnerů a sponzorů. Všichni účastníci byli ubytováni v hotelu Trend v centru Plzně, celá soutěž probíhala v pro-

storách Západočeské univerzity. O přípravu a zajištění odborné části ústředního kola MO kategorie P se postarali pracovníci Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, kteří připravili soutěžní úlohy, zajistili opravování a vyhodnocení odevzdaných řešení a přípravu soutěžního prostředí pro praktickou část soutěže.

V letošním ústředním kole Matematické olympiády kategorie P soutěžilo 27 nejlepších úspěšných řešitelů krajských kol. Výrazně největší zastoupení měla tentokrát Praha se 14 soutěžícími, což je více než polovina ze všech účastníků ústředního kola. Další 7 soutěžících bylo z Jihomoravského kraje a jenom zbývajících 6 odjinud. Osm krajů nemělo v letošním ústředním kole žádného řešitele. Celkem 13 soutěžících bylo z maturitních ročníků, 13 soutěžících bylo z nematuritních ročníků středních škol a jeden ze základní školy.

Soutěž začala ve středu večer slavnostním zahájením. Ve čtvrtek dopoledne proběhla teoretická část soutěže, v níž studenti řešili úlohy zaměřené na návrh efektivního algoritmu. V této části se nepracuje na počítačích, soutěžící odevzdávají svoje řešení zpracovaná v písemné podobě. Na vyřešení tří zadaných úloh mají vymezen čas 4,5 hodiny. Jedna z teoretických úloh každoročně využívá nějaký netradiční výpočetní model, který připraví autoři úloh vždy pro všechna soutěžní kola příslušného ročníku MO. Zatímco organizátoři hned po obědě začali s opravováním a hodnocením odevzdaných řešení, studenti měli možnost navštívit odpoledne vědecké centrum Techmánie. Po večeri pak ještě následovala příprava soutěžících na páteční praktickou část – všichni si mohli prak-

ticky vyzkoušet práci na počítačích se soutěžním a vyhodnocovacím prostředím CMS. Soutěžící k němu přistupují pomocí webového rozhraní, jehož prostřednictvím mohou nejen odevzdávat k vyhodnocení svá vypracovaná řešení soutěžních úloh, ale mohou také klást dotazy k úlohám a dozvídají se, jak byla odevzdaná řešení ohodnocena. Jedná se o stejné prostředí, jaké se používá i na mezinárodních olympiádách v informatice.

Praktická část ústředního kola MO kategorie P se konala v pátek dopoledne v počítačových učebnách Fakulty aplikovaných věd ZČU. Soutěží se za obdobných podmínek a podle stejných pravidel jako na mezinárodní středoškolské olympiádě v informatice. Každý soutěžící pracuje na přiděleném osobním počítači se soutěžním prostředím a během 4,5 hodiny má za úkol vyřešit tři úlohy. Řešení praktických úloh je třeba dovést do podoby odladěných a plně funkčních programů. Odevzdané programy jsou již v průběhu soutěže okamžitě testovány pomocí předem připravené sady testovacích vstupních dat. Hodnotí se nejen správnost, ale pomocí nastavených časových limitů také rychlost výpočtu. V bodovém hodnocení lze díky tomu odlišit kvalitu různých řešení z hlediska časové složitosti použitého algoritmu. Řešitelé se průběžně dozvídají ohodnocení svých řešení, mají možnost řešení opravit a odevzdat ho opakovaně vícekrát.

Ústřední kolo 74. ročníku MO bylo zakončeno v pátek odpoledne slavnostním vyhlášením výsledků kategorie P. Řešení každé soutěžní úlohy bylo hodnoceno nejvýše 10 body, celkem tedy mohli soutěžící získat maximálně

60 bodů. Tohoto výsledku letos nikdo nedosáhl, absolutní vítěz obdržel za svoje řešení úloh 55 bodů. Dva soutěžící získali plný počet bodů v teoretické části, ale nikdo v části praktické. Každou ze šesti zadaných úloh ovšem někdo ze soutěžících vyřešil na plný počet bodů. Nejobtížnější se ukázala být pátá úloha (praktická), ze které získalo nějaké body pouze sedm účastníků ústředního kola.

Podle součtu dosažených bodů z obou soutěžních dnů dohromady se stanoví výsledné pořadí. Úspěšnými řešiteli letošního ústředního kola MO-P se stali soutěžící na 1. až 13. místě v celkovém pořadí, tedy všichni, kteří získali alespoň 27 bodů. Šest nejlepších z nich se ziskem alespoň 37 bodů bylo vyhlášeno vítězi ústředního kola. Novinkou letošního ročníku MO bylo předávání čestných uznání těm účastníkům ústředního kola, kteří se sice nestali úspěšnými řešiteli, ale alespoň jednu ze soutěžních úloh vyřešili na plný počet bodů. V ústředním kole 74. ročníku Matematické olympiády kategorie P získalo toto ocenění osm studentů.

Výsledky ústředního kola 74. ročníku MO kategorie P

Vítězové

1. Richard Dobíšek, 8/8, Mensa gymnázium, Praha 6, 55 bodů
2. Jan Václavek, 7/8, Gymnázium tř. Kpt. Jaroše, Brno, 48 bodů
3. Erik Ježek, 3/4, Smíchovská SPŠ a gymnázium, Praha 5, 42 bodů
4. Jan Slíva, 8/8, Mensa gymnázium, Praha 6, 41 bodů
5. David Hromádka, 8/8, Gymnázium Nad Alejí, Praha 6, 38 bodů

6. Adam Houdek, 9. roč. ZŠ, SOŠ a ZŠ Březová, 37 bodů

Úspěšní řešitelé

7. Svatava Šimečková, 7/8, Gymnázium tř. Kpt. Jaroše, Brno, 35 bodů
8. Petr Starý, 7/8, Gymnázium Jírovčova, České Budějovice, 34 bodů
9. Albert Bakoč, 8/8, Gymnázium Christiana Dopplera, Praha 5, 32 bodů
10. Filip Majer, 8/8, Gymnázium Jana Keplera, Praha 6, 31 bodů
11. Jiří Rychlík, 4/4, SOŠ a SOU Kuřim, 30 bodů
12. Hugo Herynek, 6/8, Gymnázium Jana Keplera, Praha 6, 29 bodů
13. Ondřej Sedláček, 6/6, Gymnázium Oty Pavla, Praha 5, 27 bodů

Ostatní účastníci

- Lukáš Franta, 7/8, Gymnázium Christiana Dopplera, Praha 5, 26 bodů, čestné uznání, Lucian Poljak, 7/8, Gymnázium Jakuba Škody, Přerov, 26 bodů, čestné uznání, Anna-Kristina Mígel, 2/4, Smíchovská SPŠ a gymnázium, Praha 5, 25 bodů, čestné uznání, Jakub Trčka, 2/4, Gymnázium Jana Keplera, Praha 6, 24 bodů, čestné uznání, Martin Vořechovský, 6/8, Gymnázium tř. Kpt. Jaroše, Brno, 24 bodů, čestné uznání, Patrik Štencel, 4/4, Mendelovo gymnázium Opava, 23 bodů, čestné uznání, Filip Maňas, 4/4, Gymnázium tř. Kpt. Jaroše, Brno, 22 bodů, čestné uznání, Anna Trnková, 8/8, Gymnázium Budějovická, Praha 4, 20 bodů, Matěj Bajgar, 6/8, Gymnázium Jírovčova, České Budějovice, 18 bodů, Jáchym Zadražil, 6/8, Gymnázium tř. Kpt. Jaroše, Brno, 18 bodů, Pavla Šimová, 8/8, Gymnázium Šumperk, 18 bodů, čestné uznání, Jakub Vojtek, 8/8, Gymnázium Brno-Řečkovice, 17 bodů, Lucie Roskovská,

8/8, Gymnázium Elišky Krásnohorské, Praha 4, 13 bodů, Helena Muchová, 7/8, Gymnázium Jana Keplera, Praha 6, 4 body.

Na základě výsledků dosažených v ústředním kole 74. ročníku Matematické olympiády kategorie P byli všichni úspěšní řešitelé pozváni na krátké výběrové soustředění na začátku dubna. Cílem tohoto soustředění je výběr českých reprezentantů pro mezinárodní olympiády v informatice. Při výběru reprezentantů sčítáme body získané v ústředním kole MO-P a výsledky dosažené na výběrovém soustředění. Čtyři nejlepší řešitelé budou reprezentovat Českou republiku na 37. mezinárodní olympiádě v informatice IOI 2025. Tato prestižní celosvětová soutěž se bude konat ve dnech 27. 7.–3. 8. 2025 v Bolívii. Další čtyři mladší úspěšní řešitelé, kteří letos ještě nebudou maturovat, se zúčastní 32. středoevropské olympiády v informatice CEOI 2025 v Rumunsku. Nejlepší čtveřice našich dívek bude soutěžit na 5. evropské dívčí olympiádě v informatice EGOI 2025 ve dnech 14.–20. 7. 2025 v německém Bonnu. O průběhu a výsledcích všech tří mezinárodních informatických olympiád vás budeme informovat v našem časopise.

Podrobné informace o celém 74. ročníku Matematické olympiády kategorie P, kompletní výsledková listina, texty soutěžních úloh a jejich vzorová řešení jsou k dispozici na adrese <https://mo.mff.cuni.cz/>. Na stejném místě se můžete seznámit i se staršími ročníky této soutěže a také se všemi aktuálními informacemi týkajícími se kategorie P Matematické olympiády.

Pavel Töppfer

Celostátní kolo 66. ročníku FO

Celostátní kolo 66. ročníku Fyzikální olympiády kategorie A ve školním roce 2024/2025 hostil ve dnech 4.–7. března 2025 kraj Vysočina a především *Gymnázium Jihlava* (www.gymnaziumjihlava.cz) ve spolupráci s *Vysokou školou polytechnickou Jihlava* (www.vspj.cz). Soutěž proběhla za podpory JČMF, MŠMT, města Jihlavy, kraje Vysočina, pivovaru Ježek, firem Metrostav, Bohemilk, Bosch, Řeznictví Kratochvíl, Digitalsys, Komerční banka, Caffé Stella, Dělnický dům Jihlava, START Zelený a skupiny ČEZ. Na základě výsledků krajských kol soutěže, jež proběhla 24. 1. 2025, přijelo změřit své síly celkem 40 soutěžících (z toho 4 dívky). Záštitu nad celostátním převzali: b hejtman Kraje Vysočina *Ing. Martin Kukla*, primátor města Jihlavy *Mgr. Petr Ryška* a ředitel Gymnázia Jihlava *Mgr. Pavel Suk*.

Ve středu 5. 3. dopoledne čekaly soutěžící v prostorách Přírodovědecké fakulty UHK čtyři teoretické úlohy, s nimiž se museli vypořádat během pěti hodin. První mechanická úloha s názvem *Mise na Mars*, jejímž autorem byl *doc. RNDr. Jan Šlégr, Ph.D.* (PřF UHK), řešila optimální Hohmannovu eliptickou trajektorii pro let k rudé planetě; řešitelé za ni získali v průměru 4,69 bodu z deseti možných a nejlépe si s ní poradila *Linda Tománková* (G Boskovice). Druhá úloha, nejnáročnější úloha *Magnetický nárazník*, kterou stejně jako i třetí navrhl *doc. RNDr. Filip Studnička, Ph.D.* (PřF UHK), řešila princip pružného nárazníku s cívkou v magnetickém poli a průměrný zisk za ni byl 3,46 bodu;