



(Slovensko)

3. Niech $n \geq 3$ będzie liczbą całkowitą. Na płaszczyźnie zaznaczono $2n$ punktów, z których żadne trzy nie leżą na jednej prostej. Wśród tych punktów n punktów pomalowano na czerwono, a pozostałe n pomalowano na niebiesko (każdy punkt ma dokładnie jeden kolor). Wyznacz, w zależności od n , największą dodatnią liczbę całkowitą k o następującej własności: zawsze (niezależnie od tego, które punkty wybrano i jak je pomalowano) można narysować k -kąt o czerwonych wierzchołkach oraz k -kąt o niebieskich wierzchołkach w taki sposób, aby nie miały one żadnych punktów wspólnych.

(Slovensko)

4. Wykaż, że pośród każdych 21 parami różnych liczb nieujemnych rzeczywistych można wskazać dwie różne liczby x, y o tej własności, że

$$20|x - y| < (x + 1)(y + 1).$$

(Česko)

5. Nech $(a_n)_{n=1}^{\infty}$ je postupnosť kladných reálnych čísel taká, že pre všetky kladné celé čísla n platí

$$a_{n+1} = a_n + \frac{1}{a_n}.$$

Nájdite najväčšie celé číslo N také, že presne N členov postupnosti je celočíselných pre nejaké reálne a_1 .

(Slovensko)

6. Nech $n \geq 1$ je celé číslo. Postupnosť n šípok, z ktorých každá ukazuje doľava ($\leftarrow$) alebo doprava ($\rightarrow$) sa volá *zaujímavá*, ak žiadne dve šípky neukazujú na ten istý počet šípok. Určte počet všetkých zaujímavých postupností n šípok.

Príklad: Pre $n = 5$ v postupnosti $\rightarrow \leftarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow$ sú počty šípok na ktoré ukazujú jednotlivé šípky postupne 4, 1, 2, 1, 0. Preto táto postupnosť nie je zaujímavá (keďže počet 1 sa objavil dvakrát).

(Polsko)

Autorsky se na tvorbě a přípravě úloh podíleli *Pavel Calábek, Jaroslav Švrček, Patrik Bak, Arkadiusz Męcel a Łukasz Bożyk*. Příští, 14. ročník soutěže se uskuteční v květnu 2026 na Slovensku.

Pavel Calábek

Turnaj mladých fyziků 2025

Od 29. 6. do 6. 7. 2025 se ve švédském Lundu uskutečnil 38. ročník Mezinárodního turnaje mladých fyziků (International Young Physicists' Tournament, IYPT). Česká republika se může pochlubit úspěchem – naši reprezentanti získali bronzovou medaili.

Pokud Turnaj mladých fyziků (TMF) již znáte, můžete některé části článku přeskóčit

- O Turnaji mladých fyziků
- Změny v TMF v ČR
- Příprava na IYPT 2025
- Průběh mezinárodního kola
- Závěr, výzva a pozvánka

O Turnaji mladých fyziků

Turnaj mladých fyziků je jedna z nejnáročnějších oborových soutěží,

které v ČR podporuje Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy v rámci Podpory soutěží. V průběhu roku pracují středoškoláci z celého světa na 17 komplexních a otevřených fyzikálních úlohách (jejich zadání naleznete na webu <https://iyp.org/problems/>). Během několikaměsíční přípravy se snaží vypracovat jejich co nejlepší řešení. Zatímco v okresním kole stačí řešení sepsat a odevzdat, ve vyšších kolech je prezentují a musí ho obhájit před dalšími účastníky a zejména před porotou složenou z fyziků či učitelů fyziky. Také musí umět kriticky zhodnotit práci ostatních a dobře podat svoje argumenty.

Na mezinárodní úrovni proti sobě stojí pětičlenné týmy. Soutěž probíhá formou *Fyzikálních soubojů*: referující tým prezentuje řešení úlohy, na kterou ho vyzve oponent; úkolem oponenta je prezentované řešení rozebrat. Třetí tým, tzv. recenzent, kriticky posuzuje, jak bylo podáno řešení a jak probíhala vědecká diskuze.

Soutěž rozvíjí do hloubky fyzikální znalosti problematiky, které se účastníci rozhodnou věnovat: nejenže se dostávají daleko za hranice běžného ŠŠ látky, často se setkávají i s fyzikálními jevy, jejichž vysvětlení stále není zcela uzavřené.

Dále se soutěžící zlepšují ve vědecké prezentaci, odborné angličtině a diskuzních schopnostech; učí se efektivně pracovat v týmu i kriticky rozebírat a hodnotit cizí práce.

Místa, kde se koná mezinárodní kolo, se střídají. Letošní kolo proběhlo ve švédském Lundu a účastnilo se ho 35 družstev z celého světa.

Změny v TMF v ČR

Od právě ukončeného ročníku se soutěž v prvním (okresním) kole zpřístupnila i pro individuální účastníky. Každý soutěžící zasílá textové řešení (protokol) k jedné úloze podle svého vlastního výběru.

V krajském kole loni každý soutěžící předkládal písemný rozbor dvou řešení ostatních účastníků, v němž měl řešení zhodnotit a identifikovat jejich silné a slabé stránky. V příštím ročníku se i krajské kolo více přiblíží formátu mezinárodní soutěže: klání proběhne formou zkrácených Fyzikálních soubojů – kde bude kratší prezentace následovaná kratší oponenturou a diskuzí mezi referujícím a oponentem. Nově plánujeme zařadit do tohoto kola i možnost otázek od dalších účastníků na místě. Do krajského kola včetně mohou soutěžit jednotlivci i až čtyřčlenná družstva.

V ústředním kole soutěží výhradně tříčlenná družstva, která mohou mít nejvýše jednoho náhradníka. Složení družstev se může v případě potřeby mezi koly měnit (s drobnými omezeními).

Všechny podrobnosti k soutěži naleznete na <https://tmfcr.cz/>; finální pravidla pro nadcházející 39. ročník budou zveřejněna na přelomu srpna a září.

Příprava na IYPT 2025

Letos proběhl poprvé výběr jednotlivých účastníků do týmu zastupujícího ČR na základě jejich individuálních výkonů. Na dvoudenní výběrové soustředění byli vedle všech finalistů pozváni další čtyři účastníci na základě doporučení porotců. Každý z vybra-

ných účastníků soustředění prezentoval svoje dvě nejlepší úlohy a musel čelit otázkám hodnotitelů i ostatních účastníků. Sledovala se i schopnost klást relevantní dotazy.

Po dlouhé a náročné diskuzi hodnotitelů byl vybrán pětičlenný tým: Lukáš Franta (kapitán), Kryštof Basista, Martin Fišer, Daniel Jedlička a David Švaňa. Členové byli z Gymnázia Christiana Dopplera v Praze (LF, DŠ – v ústředním kole byli členy dvou různých družstev), SPŠE Plzeň (MF, DJ), a Gymnázia Josefa Kainara v Hlučíně (KB). Po výběru reprezentantů probíhala další příprava, která vyvrcholila dva dny před odletem intenzivním doлаđováním a finalizací prezentací na Fyzikálním ústavu AV ČR.



Náš tým při přebírání cen

Průběh mezinárodního kola

Náš tým přijal výzvy k prezentacím úloh č. 4 Šplhající magnety, č. 3 Lato-lato (Klik-Klak), č. 14 Raketa z lahve na vodu a č. 16 Wirtzova pumpa. Do 5. kola, do kterého si tým sám vybírá úlohu, kterou prezentuje, padla volba na úlohu Zvukem proti ohni, ve které jde o to, jak uhasit plamen pomocí

(velmi intenzivního) zvuku. Český tým vyhrál 3 z 5 Fyzikálních soubojů a u jednoho ze dvou zbývajících chybělo k výhře velice málo – bodový rozdíl na první tým byl menší než 2 %.



Po druhém Fyzikálním souboji



Po třetím Fyzikálním souboji



Po pátém Fyzikálním souboji



Výhra: Lego Star Wars

V průběhu týdne se účastníci setkali se spoustou vrstevníků z různých států a vyměnili si drobné dárky na znak přátelství. Vedle soutěžního programu jsme se vydali i na exkurzi do vikingské vesničky a stavili se na chvíli na pláži, v rámci hry jsme prošli centrum Lundu a na závěr byla připravená společenská večeře a následná taneční zábava.

Nesmírnou náročnost soutěže letos dobře ilustruje úloha č. 1 Papírový bumerang, v níž měl být studován pohyb bumerangu sestaveného výhradně z papíru. Tato úloha byla nakonec v rámci celého mezinárodního kola prezentována pouze jedním týmem, což je v obrovském nepochopitelném poměru počtem 179 prezentovaných řešení při možnosti volby ze 17 úloh. Na první pohled neškodné zadání se tedy ukázalo být nad sílu většiny soutěžících, a lze jen spekulovat, jestli kamenem úrazu bylo poskládání bumerangu se stabilními a reprodukovatelnými aerodynamickými vlastnostmi nebo jeho vypouštění s kontrolovatelnou a opakovatelnou translační i rotační rychlostí.

Závěr, výzva a pozvánka

Navzdory velkému množství hlubokých změn v organizaci a pojetí národních kol soutěže se letošní ročník vydal velice dobře a bronzové umístění to potvrzuje.

Budeme rádi, pokud se zapojí do dalšího ročníku ještě vyšší počet zájemců. Nelekejte se počtu zadáných úloh: do okresního kola stačí, aby každý soutěžící vyřešil jednu z nich, do krajského kola pak druhou. Připomínáme, že není nutné mít tým hned na začátku soutěže. Pokud má někdo problém najít spoluřešitele na škole – organizátoři pomohou se sestavením týmu v průběhu ročníku (pro zajímavost: tímto způsobem se do pětičlenného reprezentačního týmu probíjeli hned 3 účastníci).



Diplom a medaile

Všechny, kteří mají zájem o účast v soutěži, případně uvažují, jestli soutěž svým žákům doporučit, zveme na *Úvodní soustředění TMF*, které se bude konat 13. 10. 2025 v Praze na Fyzikálním ústavu AV ČR. Podrobné informace a přihlášku naleznete na <https://tmfcr.cz>.

Karel Kolář a Hynek Němec