

Turnaj mladých fyziků je už otevřen i jednotlivcům

Česko má po 28 letech opět zlatou medaili z mezinárodního kola

The Young Physicists Tournament is now open to individuals.

After 28 years, the Czech Republic has another gold medal from the international round

Hynek Němec¹, Stanislav Panoš²

¹ Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, Praha 8; nemec@fzu.cz

² Gymnázium F. X. Šaldy, Partyzánská 3, Liberec

Turnaj mladých fyziků je soutěží pro středoškoláky, kteří chtějí zažít všechny prvky vědecké práce včetně prezentace dosažených výsledků a kritického rozboru řešení soupeřů. Vedle rozvíjení univerzálních dovedností napomáhá soutěž účastníkům také s navazováním kontaktů s podobně zaměřenými vrstevníky i odbornými pracovišti. Nejlepší reprezentanti se v příštím ročníku podívají na Nový Zéland. Obhájí letošní zlato z mezinárodního kola i tam?

Úvod a charakter soutěže

Když se na střední škole řekne „fyzikální soutěž“, většinou lidé se automaticky vybaví fyzikální olympiáda. Užší okruh zasvěcených si pak dále vzpomene třeba na korespondenční seminář Fykos nebo Fyziklání,

případně Středoškolskou odbornou činnost v oboru fyzika. Na soutěž Turnaj mladých fyziků (TMF) si pak vzpomene už jen málokdo. Až do 37. ročníku (2023/24) se totiž jednalo o velmi elitní soutěž kopírující formát mezinárodního kola, jíž se mohla účastnit pouze



Obr. 1 Finálový fyzikální souboj ústředního kola 39. ročníku TMF probíhal na Fyzikálním ústavu AV ČR (duben 2026).

V něm se utkala družstva *Higgsův Gang* (Kryštof Basista, z Gymnázia Hlučín, Daniel Jedlička a Michal Fišer z VOŠ a SPŠE Plzeň), *GChD+* (Lukáš Franta a Daniel Švaňa z Gymnázia Christiana Dopplera v Praze a Ondřej Porod z Gymnázia Týn nad Vltavou) a *Máme holku (všichni)* (Max Vojvodík, Martin Štědroň a Pavel Selinger z Mendelova gymnázia Opava).

Foto: Tomáš Belloň

Fyzikální vzdělávání
Studentské soutěže a práce



Obr. 2 Pověstná třešnička na dortu a završení dlouhodobé práce: předávání zlaté medaile na mezinárodním kole 39. ročníku TMF ve švýcarském Curychu (červenec 2026). Zdroj: IYPT.CH

pětičlenná družstva. To však byla zásadní bariéra pro vstup nových družstev do soutěže, protože jen na naprostém minimu škol se najde pětice dostatečně zapálených studentů (byť napříč ročníky), kteří se chtějí věnovat náročné práci.

Z těchto důvodů jsme ve 38. ročníku přistoupili k zásadní transformaci soutěže, která nyní pracuje s menšími družstvy a dovoluje i zapojení jednotlivců. V právě skončeném 39. ročníku byl doladěn formát krajských kol do prezenční formy, v níž má každý z účastníků možnost vystoupit jak v roli referenta, tak v roli oponenta. Po zahrnutí plánovaných drobných změn bude nadcházející 40. ročník (školní rok 2026/27) probíhat v následujícím schématu:

- Společným jmenovatelem zůstává seznam zadání 17 badatelských úloh převzatých z mezinárodního kola soutěže a všestranná intenzivní příprava – nejde o úlohy, které by bylo možné vyřešit za odpoledne (viz Dodatek). Příprava experimentů, vlastní

měření, vyhodnocování dat, teoretické výpočty, simulace či studium odborné literatury jsou naprosto samostatnými samozřejmostmi.

- Do **okresního kola** si každý účastník vybírá jednu libovolnou úlohu ze seznamu zadání; její řešení odevzdává formou písemného protokolu. Lze odevzdat i řešení dvou úloh; v takovém případě získá soutěžící zpětnou vazbu k oběma úlohám, přičemž se započítává pouze to lepší řešení.
- **Krajské kolo** probíhá prezenčně ve formě modelové vědecké diskuse (jeden na jednoho), která je hodnocena odbornou porotou. Adepti na postup do ústředního kola musejí absolvovat všechny tři fáze:
 - ◆ fyzikální souboj – prezentace řešení libovolné úlohy,
 - ◆ fyzikální souboj – oponentura řešení soupeře (každý účastník dostane týden předem seznam 4 úloh k nastudování; z těchto mu bude na místě jedna přiřazena),
 - ◆ prezentace řešení další jiné úlohy před porotou.
- V **ústředním kole** soutěží trojčlenné týmy, které mohou být doplněny o jednoho náhradníka (obr. 1). Soutěžící se střídají v roli referenta (prezentace řešení), oponenta (rozbor a diskuse řešení soupeře) a recenzenta (zhodnocení vystoupení referenta a oponenta). Vše je hodnoceno odbornou porotou. Každé družstvo musí mít připraveno k referování alespoň 9 úloh (tým s náhradníkem pak 11), z nichž mu oponent úlohu vybírá. Druhou a další úlohu lze odmítnout pouze za cenu bodové penalizace.
- V **mezinárodním kole** (obr. 2) nás reprezentuje družstvo pěti účastníků z ústředního kola, kteří jsou zvoleni během výběrového soustředění (obr. 3). Do něj jsou zváni finalisté a další soutěžící, kteří v ústředním kole podali zaznamenaní hodný výkon.



Obr. 3 Nejlepší soutěžící z ústředního kola jsou seznámeni na výběrovém soustředění (zde 38. ročník TMF, duben 2025), kde musejí prezentovat řešení dvou svých úloh. Vedle kvality řešení a prezentací sledujeme i jejich reakce na otázky k úloze nebo příspěvek k diskusi úloh ostatních soutěžících.

V nadcházejícím ročníku proběhne mezinárodní kolo na Novém Zélandě – takže motivace bude tentokrát mimořádná!

V okresním i krajském kole mohou soutěžit jednotlivci i družstva. Složení družstev se mezi koly může libovolně měnit. Účastníky se snažíme motivovat, aby začínali vytvářet družstva co nejdříve, ideálně na úplném začátku soutěže, daleko před okresním kolem. Za vytvoření týmu dáváme (za podmínek, které lze zjednodušeně shrnout jako „každý člen družstva řeší/prezentuje jinou úlohu“) drobný bodový bonus. Především je však spolupráce jedním z pilířů TMF, díky němuž se členové týmu vzájemně motivují, pomáhají si a předávají si zkušenosti.

Pro zkušené či motivované soutěžící je z těchto pravidel zřejmé, že hned od začátku je možné (a žádoucí) vrhnout se na řešení dvou až tří úloh. Na druhé straně uvedené schéma dává prostor i mladým začátečníkům a těm, kteří teprve zkoušejí, jestli bádání ve fyzice včetně prezentace výsledků a kritického rozboru cizích řešení je pro ně to pravé. Pokud nemá soutěžící ambice pokračovat do ústředního kola, stačí mu vyřešit a do okresního kola odevzdat jednu jedinou úlohu a s ní si pak (v případě postupu) vyzkoušet jen některou z etap krajského kola.

Srovnání s dalšími soutěžemi/aktivitami

TMF cílí na podchycení studentů, kteří už zjistili (nebo jsou v procesu zkoušení), že mají zájem věnovat se fyzice dlouhodobě a systematicky. Vlastní iniciativa řešitelů je zcela zásadní: sami musejí aktivně vyhledávat témata, organizovat si čas a řídit spolupráce. Vcelku unikátním aspektem TMF je dlouhodobá spolupráce s vrstevníky, a především kritický rozbor řešení soupeřů (v rámci ČR nemáme povědomí o soutěži, v níž by se tyto prvky výrazněji zapojovaly). Aby takováto diskuse mohla být smysluplná, je v podstatě nutné pracovat se společnými tématy (v TMF jde o zadání oné „mystické“ sedmnáctky úloh¹) a řešení musí být

1 Viz <https://www.tmfcr.cz/tasks.php?ver=both>

realizovatelné s prostředky dostupnými doma nebo ve škole. Což je na druhou stranu obzvlášť v dnešní době virtuální reality užitečné omezení, protože nutí účastníky vlastnoručně budovat měřicí zařízení a pozorovat jevy doslova na vlastní oči, a tak problematiku do hloubky pochopit.

Nejblíže TMF je Středoškolská odborná činnost (SOČ) v oboru fyzika, kde jde zpravidla o individuální dlouhodobou badatelskou práci, završenou ve vyšších kolech ústní obhajobou. Téma práce je na rozdíl od TMF zcela volné, což účastníkům dává prostor zvolit si jev zcela podle vlastního zájmu. Blízko jsou i stáže Otevřené vědy na ústavech Akademie věd ČR, kde jde o roční práci na vypsání téma. Obrovskou výhodou je vedení práce zkušenými lektory a práce se špičkovým vybavením. Vzhledem k vysoké prestiži stáží nevyhnutelně nastává velký převís poptávky nad nabídkou stáží. Rychlou ochutnávku badatelské činnosti si pak lze na konci června vyzkoušet během Týdnu vědy na Jaderce.

Fyzikální olympiáda je na rozdíl od TMF či SOČ založená na řešení úloh uzavřeného typu. Zejména školní kolo pak je v porovnání s TMF či SOČ nízkoprahové – s minimem námahy si ho může vyzkoušet opravdu každý a jednoduše tak zjistit, jak si stojí v porovnání s ostatními. Vyšší kola fyzikální olympiády se pak s badatelskými aktivitami dobře doplňují: i při bádání bývá neustále nutné řešit uzavřené úlohy, a obráceně, dobrý řešitel fyzikální olympiády by neměl ustrnout u uzavřených úloh, nýbrž by měl svoje zkušenosti uplatnit i při bádání. Odkaz na Knihovničku Fyzikální olympiády by pak měl patřit mezi základní vybavu všech studentů, kteří to myslí s fyzikou vážně.

Fykos a Fyziklání jsou soutěže zaměřené na procvičování pokročilejších uzavřených úloh učebnicového charakteru. Fykos je korespondenčním seminářem s individuální účastí; pozitivem je možnost zapojení se kdykoliv během celého školního roku. Fyziklání pak je jednorázová týmová soutěž, asi nejlépe charakterizovaná masovější účastí. Silným bodem této trojice je absence prakticky jakékoliv bariéry. Na druhou stranu



Obr. 4 Sympozium VYDRy 2025 ve Věšíně na úpatí Brd (květen 2025). Zde je již dosoutěženo, takže panuje uvolněná atmosféra, kde se každý může bavit o tom, co ho zajímá.



Obr. 5 Úvodní soustředění ke 39. ročníku TMF (říjen 2025). Tomáš Ostatnický z MFF UK, konzultant k úloze Sladký monochromátor, předvádí funkci zařízení z této úlohy.

vážní zájemci o fyziku v těchto soutěžích velmi brzy narazí na strop, nad nímž už je soutěž těžko uspokojí – a měli by se proto brzy začít rozhlížet po dalších aktivitách.

Další využití řešení úloh TMF

Náročnost byla, je a bude charakteristikou TMF. Účastníci tráví práci na řešení úloh desítky nebo spíše stovky hodin a často vytvářejí velmi kvalitní práce, u nichž by byla věčná škoda omezovat jejich využití jen na soutěžení v TMF.

Na řadě škol je dnes vyžadováno vyhotovení seminární práce. Pro zájemce o fyziku tak může být zajímavou volbou téma na zadání úlohy TMF. Při jedné práci splní svoje studijní povinnosti a zároveň se mohou účastnit soutěže a poznat zajímavé lidi. Řešení úlohy TMF lze využít také jako základ práce SOČ.

Některá řešení úloh TMF přicházejí i s natolik novými poznatky, o něž stojí za to podělit se s vědeckou komunitou. Na autory špičkových řešení proto (zatím nepříliš úspěšně) apelujeme, aby zkusili svoje řešení publikovat ve formě odborného článku. Věřím, že v příštích číslech Čs. čas. fyz. se můžeme na takovéto studentské práce těšit!

K dalšímu užítkování výsledků organizujeme i tzv. Symposium VYDRy² (obr. 4). Jde o soustředění, jehož jádro tvoří středoškoláci, kteří za sebou mají nějakou badatelskou činnost ve fyzice a zajímavé výsledky, jež by určitě zajímaly podobně zaměřené vrstevníky. Na tomto sympoziu se snažíme propojovat různé badatelské aktivity, takže se kromě řešení úloh TMF lze pravidelně setkat se zajímavými pracemi SOČ, výstupy ze stáží Otevřené vědy a dalšími.

Podpora

Vzhledem k náročnosti TMF je nevyhnutelné, že řešitelé neustále narážejí na všemožné překážky. Zatímco zkušený matadoři si s nimi umějí poradit, u mnohých začátečníků hrozí, že některá z bariér bude nepřekonatelná. Pro účastníky (i pro učitele zvažující doporučit studentovi účast v TMF) tak je důležité vědět, že v tom

nejdou sami a že existují aktivity a lidé, kteří jim jsou schopni pomoci.

Prvním výkopem je úvodní soustředění TMF (obr. 5), jež je letos plánováno na 12. října 2026 na Fyzikální ústav AV ČR v Praze, Na Slovance 2. Na něm se zájemci o soutěž (z řad studentů i učitelů) seznámí s nástyní, o co může jít při řešení vybraných konkrétních úloh, dále pak s organizací ročníku a s pravidly soutěže. Ale především navážou kontakt s komunitou a současně mají první příležitost k nalezení partnerů do soutěžního družstva.

Do nadcházejícího ročníku přislíbili pomoc čerstvým bývalým účastníkům TMF s cílenou podporou začátečníků. Jde o to, aby si zejména noví a mladší řešitelé mohli promluvit se svými (skoro)vrstevníky. Kromě spousty praktických zkušeností s tím, co jak dělat, jaké programové vybavení používat apod., můžou pomáhat překlenovat jistý počáteční ostych způsobený mj. velkým věkovým rozdílem mezi účastníky a konzultanty.

Již šestým rokem budou v soutěži působit **konzultanti k úlohám**. Jde zpravidla o vědecké pracovníky, se kterými je možné diskutovat aktuální postup řešení a možné perspektivy. Jde také o dobrý kontakt v situaci, kdy řešitel potřebuje získat konkrétní literaturu nebo přístup k pokročilejšímu experimentálnímu vybavení.

Poslední podpůrnou aktivitou jsou podzimní kurzy VYDRy³ (Výlet do reálné vědecké práce ve fyzice), které by se měly letos konat již po jedenácté (obr. 6). Během několikadenního soustředění si účastníci pod vedením lektorů vyzkoušejí na vybraných úlohách TMF všechny podstatné kroky badatelské činnosti – od rozboru problému až po prezentaci výsledků řešení. Akce je doplněna i částí věnovanou rozvoji měkkých dovedností a všeobecnému fyzikálnímu i matematickému rozhledu.

Ohlédnutí za 39. ročníkem (školní rok 2025/26)

Do okresního kola zaslalo protokoly 32 účastníků, do krajského kola postoupilo 29 a účastnilo se 27 soutěžících. Právo postupu do ústředního kola využilo

2 Viz: https://www.tmfc.cz/vydra.php?s=*.

<https://ccf.fzu.cz>

3 Viz https://www.tmfc.cz/vydra.php?v=*.

pouze 24 z nich v 8 družstvech. Zvítězil tým Higgsův Gang ve složení Kryštof Basista (Gymnázium Josefa Kainara, Hlučín), Daniel Jedlička a Michal Fišer (oba z VOŠ a SPŠE Plzeň, Koterovská 85). Do reprezentačního družstva do mezinárodního kola byli dále vybráni Lukáš Franta a Daniel Švaňa, oba z Gymnázia Christiana Dopplera Praha. Náš tým letos přivezl zlatou medaili. Za zmínku mj. stojí, že Kryštof Basista získal stipendium Bakala Foundation a je přijat ke studiu na Imperial College London ve Velké Británii. Řada řešitelů TMF se ještě během studia na střední škole zapojuje do formálních i neformálních stáží na odborných pracovištích (ať už díky TMF, nebo nezávisle na něm).

Zisk zlaté medaile v mezinárodním kole opět po 28 letech je završením dlouhodobého úsilí. Zde se propojily prováděné změny ve formátu národního TMF, spolu s plody doprovodných aktivit, díky čemuž se podařilo zachytit a pracovat se špičkovými studenty. Přes toto všechno je a bude tím zásadním prvkem i práce s účastníky mimo aktivity – proto patří velký dík všem učitelům, rodičům a dalším podporovatelům mladých talentů.

Poděkování

V první řadě patří poděkování velkému počtu spolupracovníků, kteří k uvedeným aktivitám přispívají a zajišťují jejich vysokou odbornou úroveň. Sjednocující organizací je Jednota českých matematiků a fyziků (JČMF), která průběh TMF i doprovodných aktivit zajišťuje a zčásti i financuje. Fyzikální ústav Akademie věd ČR, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT a Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy pak mají zásadní podíl nejen na prostorovém, personálním a odborném zajištění všech aktivit – důležité je i odborné zázemí regionálních univerzit, konkrétně Univerzity Palackého v Olomouci, Západočeské univerzity v Plzni a Slezské univerzity v Opavě. Některé uvedené aktivity jsou financovány Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (0027/7/NAD_2/2026, 0012/7/NAD/2025, 0014/10/SOU/2026, 0005/8/SOU_B, C/2026).

Shrnutí

Turnaj mladých fyziků je náročnou badatelskou soutěží, vyžadující plné nasazení účastníků. Změny posledních let otevřely tuto soutěž i jednotlivcům a postupně se buduje i podpora řešitelů. Práci v soutěži si účastníci dlouhodobě rozvíjejí svoje odborné i měkké dovednosti



Obr. 6 Podzimní kurzy VYDRy. Vlevo snaha o provedení prvních experimentů s Daliborem Repčekom z FZÚ AV ČR na začátku kurzů (listopad 2025). Vpravo pak účastníci na konci kurzů prezentují výsledky, ke kterým na kurzech došli (listopad 2022). Foto: H. Němec a Eva Kořínková (vpravo).

Abstract

Young Physicists' Tournament is a competition for high school students who want to experience all the elements of scientific work, including presentation of their results and critical analysis of the rival's solutions. In addition to developing universal skills, the competition also helps participants to establish contacts with like-minded equal-aged peers and scientific institutions. The best representatives will compete in New Zealand next year. Will our team defend this year's gold medal from the international round?

uplatnitelné v akademické i komerční sféře. Zároveň se také zapojují do komunity lidí s podobnými zájmy, kteří se vzájemně motivují, sdílejí zkušenosti a informace.

Dodatek: Jak vypadá zadání úloh TMF?

Zadání školní fyzikální úlohy si řada lidí spojuje s formulacemi typu *Za jak dlouho dopadne na zem těleso puštěné z výšky 1 metru?* Často pro jistotu doplněné o pokyny typu *Těleso považujte za hmotný bod, odpor vzduchu zanedbejte. Předpokládejte gravitační zrychlení $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.* Naproti tomu typickým příkladem zadání TMF je z letošního ročníku úloha č. 12 s výstižným názvem *Podzimní mince*:

Pohyb mince padající ke dnu nádoby naplněné kapalinou může být pozoruhodně podobný třepotání a otáčení padajícího podzimního listu. Prozkoumejte, jak pohyb mince závisí na relevantních parametrech.

Zadání také zjevně pojednává o pádu tělesa, tentokrát ovšem v prostředí. Většina studentů odhadne, že pohyb bude pomalejší vlivem odporových sil působících v hmotném prostředí. Dovětek však naznačuje, že pohyb může (anebo také nemusí) být ve skutečnosti dramaticky složitější. Řešitel TMF se tedy musí naučit klást spoustu otázek. Za jakých podmínek lze pozorovat zajímavé pohyby mince? Konkrétně, jakou kapalinu zvolit, jak těžkou a jak velkou minci používat? Jak minci vypouštět? Jak se bude po vypuštění vyvíjet charakter pohybu? Jaké režimy pohybu vůbec existují? A pak na ně hledat odpovědi... U většiny úloh nelze očekávat, že existuje vyčerpávající řešení v literatuře nebo „na internetu“. V tomto konkrétním případě lze nalézt řadu prací popisujících pohyb tenkých disků, zatímco s konečně silnými disky už je situace horší.⁴

4 Řešení lze nalézt na stránce https://www.tmfcr.cz/demo_protocols.php.

