

# Úvod

Milé čtenářky a milí čtenáři,

korespondenční seminář Výfuk, jehož název je zkráceninou slovního spojení *výpočty fyzikálních úkolů*, má za sebou svých prvních deset let fungování. Soutěž nevznikla proto, abychom si procvičili vzorečky z hodin fyziky, ale proto, že nás na MFF UK počítat fyzikální úlohy baví, a dokážeme díky tomu popisovat zdánlivě komplikované děje kolem nás a tím jim lépe porozumět.

Tuto misi Výfuk naplňuje mimo jiné tvorbou originálních fyzikálních úloh. Těch za dosavadní dobu existence Výfuku jeho organizátoři – mezi něž se počítají i autoři této publikace – vymysleli několik stovek. Publikace ve vašich rukou obsahuje výběr několika desítek z nich. Do řešení těchto úloh se zapojilo mnoho studentek a studentů, z nich někteří teď studují přírodní vědy na univerzitách v Česku i v zahraničí. Doufáme, že jejich zájem o porozumění okolního světa byl alespoň zčásti podpořen účastí ve Výfuku.

Kdyby se vám úlohy zalíbily, máme pro vás dobrou zprávu: kompletní sady vyšlých úloh Výfuku jsou dostupné<sup>1</sup> na stránkách <https://vyfuk.org/> a také knižně v podobě ročenek, které vám rádi a zdarma zašleme. Stačí nás kontaktovat na e-mailové adrese [vyfuk@vyfuk.org](mailto:vyfuk@vyfuk.org).

Při koncipování této knihy jsme se inspirovali už vydanou literaturou. Mimo už zmíněných ročenek našeho semináře můžeme doporučit ročenky spřáteleného semináře FYKOS (<https://fykos.cz/>), který už více než 30 let rozvíjí talenty ve fyzice na středoškolské úrovni. Náš zájem vzbudila i slovenská *Zbierka FX*, obsahující úlohy z prvních 4 ročníků speciální kategorie FX Fyzikálneho korespondenčného seminára FKS, jež se zaměřuje na pokročilé úlohy na úrovni středoškolských fyzikálních soutěží. Jako elektronickou knihu tuto sbírku najdete bezplatně ke stažení na adrese <https://fx.fks.sk/zbierka/>.

## ***Pro koho je tato publikace určena***

Obsažené úlohy jsou co do náročnosti shora omezeny soutěžní úrovní fyziky základní školy, avšak k zadání jsou různě vhodné napříč všemi ročníky od 6. po 9. třídu. Vzorové řešení může být ku pomoci zejména vyučujícímu či zájemci o fyziku kteréhokoli věku, který si chce upevnit základy přírodních věd.

K řešení úloh je vhodné používat kalkulačku či tabulkové procesory, přičemž pro maximální zhodnocení vynaložené snahy by se řešitel měl snažit strukturu vzorového řešení co nejvíce samostatně napodobit, případně najít řešení další. To znamená umět srozumitelně vyložit své úvahy při řešení a každý výpočet provádět obecně (to znamená „ve značkách“) a až pak s dosazením hodnot veličin, které je často i potřeba dohledat.

---

<sup>1</sup>Všechny odkazy v této knize jsou platné k datu 31. 3. 2024 a pokud narazíte na některé nefunkční, nejpozději do tohoto data by měly být všechny zálohovány ve službě *Wayback Machine* na stránce <https://web.archive.org/>.

Výše zmíněné omezení na 2. stupeň ZŠ má velký vliv na koncepty, se kterými se můžete v úlohách potkat. Ze znalostí starších ročníků může být vícekrát k užítku Pythagorova věta a běžné manipulace s lineárními algebraickými rovnicemi. Jen vzácně využíváme v úlohách goniometrických funkcí. Jejich potřeba by však známému čtenáři měla být zřejmá už ze zadání. Obdobně nadstavbovým učivem je pro nás zobrazovací rovnice či význam indexu lomu. Naproti tomu velmi užitečnou může být schopnost zkonstruovat graf toho, co se v úloze děje či načrtnout si obrázek. V hydrodynamice jde pak o použití Torricelliho vzorce, výpočet hydrostatického tlaku nebo třeba i v obecné mechanice spočítat potenciální energii tělesa v tíhovém poli.

Vzorce využívající diskriminantu používáme jen, existuje-li k řešení úlohy i cesta jiná, nicméně je třeba podotknout, že do nejjednodušších kvadratických rovnic (vůči veličině času) patří i vzorce pro dráhu rovnoměrně zrychleného pohybu. Vytknutí času a odmocnění vzniklé rovnice považujeme často za základní úpravu.

### ***Co v knize najdete***

Na dalších stránkách naleznete tedy zhruba stovku nejlepších úloh, které se ve Výfuku objevily, spolu s jejich vzorovými řešeními. Při nelehkém výběru jsme hleděli zejména na to, aby byla výsledná sbírka pokud možno originální vůči už publikovanému, zajímavá, ale současně také poučná (užitečná pro žáky i v jejich studiu). V mnohých případech jsme, na rozdíl od ročenek, původní soutěžní zadání a vzorová řešení upravili, aby lépe odpovídaly záměru této sbírky, cílené pro širší publikum.

Sice většina úloh pracuje s běžnými pojmy a matematickými nástroji používanými v hodinách základoškolské fyziky, několik z nich ale tento rámec mírně překračuje. V každém případě dbáme na to, aby se i tyto úlohy zaměřovaly hlavně na trénink fyzikální intuice, nikoliv na bezduché počítání.

Úlohy jsme roztřídili do jedenácti „okruhů“ přibližně podle příslušných oborů fyziky, např. pohyb, teplo nebo optika. Tři podkapitoly jsou navíc speciálně zaměřeny na matematiku, experimentální úlohy a úlohy přesahující školní předmět fyziky, tzv. mezipředmětové. Každý okruh začíná stručným úvodem s námětem pro tématický demonstrační pokus k danému oboru. Po tomto úvodu následují jednotlivé úlohy, seskupené nejdříve jako samotná zadání, až pak následované řešeními. Takto je možné sbírku rychleji prohledávat.

Sbírku na konci doplňují informace o Výfuku a zajímavý rozhovor s Irenou Dvořákovou, zkušenou učitelkou a zároveň lektorkou na Katedře didaktiky fyziky MFF UK, jež je také domovskou katedrou Výfuku. V rozhovoru přináší rozličné postřehy jak k užítku z řešení fyzikálních úloh, tak o jejich spojení s dobrou učitelskou praxí.