



Víte, že existuje CenTal? Co to je?

Ivo Volf¹, Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové

Materiály na stránce cental.uhk.cz jsou určeny zejména učitelům matematiky, fyziky a dalších přírodních věd. Řada z materiálů může zajímat také žáky základních a středních škol. Na stránce jsou popsány aktivity k získávání zájmu žáků o techniku a přírodní vědy.

Jsem velmi rád, že se Školská fyzika zase objevila a že články, zde vycházející, mohou pomoci při zlepšování výuky fyziky na základních a středních školách, v přípravě budoucích učitelů fyziky i v rámci dalšího, bohužel často jen individuálního vzdělávání učitelů, kteří již v pedagogické praxi jsou.

Když bylo v roce 1992 založeno v Hradci Králové osmileté (později jen šestileté) První soukromé jazykové gymnázium, s.r.o., přijal jsem velmi rád nabídku vyučovat fyzice alespoň v několika třídách. Ujal jsem se výuky v kvintách, tedy v prvním ročníku vyššího gymnázia, kde se vyučuje „jednoduchá“ mechanika, ale současně se kladou studentům základy pro pochopení matematického modelování reality, pro solidnější využívání matematických metod při řešení problémů i využívání grafů a zodpovědného vyhodnocování hodnot, naměřených během školních experimentů nebo laboratorních prací. Současně s tím, že bylo nutno se zaměřit na to, jak přesvědčit jednotlivé žáky, že fyzikální poznatky a metody jsou velmi užitečné pro běžný život, bylo třeba nacházet k nim přijatelnou cestu, kterou jsem v jednom svém vystoupení na konferenci nazval *Jak zaujmout žáky fyzikou nebo je alespoň neodradit*. Během vyučování jsem se musel zaměřovat nejen na výklad, procvičování a opakování učiva, ale především na aplikaci fyzikálních poznatků a také na to, abych do výuky „zatáhl“ své žáky.

Napsal a vydal jsem pro ně sbírku úloh *Fyzika je všude kolem nás*, kde mimo (alespoň pro mne) zajímavého obsahu úloh vystupují žáci sami v úlohách, tedy nejsou tam obecně bezejmenné postavy, ale jednotliví účastníci jsou pojmenováni, a to tak, že jsem se snažil zařadit jména svých žáků. Stalo se, že jsem zapomněl zařadit jméno jedné žákyně (myslím, že to byla Simona), která přišla po neděli do školy a stěžovala si mi, že zatímco její spolužáci ve sbírce vystupují, na ni jsem zapomněl. Tak jsem jí slíbil, že bude vystupovat v úlohách, zařazených do kontrolních písemných prací. Výše jmenovaná sbírka obsahovala asi 180 úloh, takže kromě úloh pro práci ve škole zbyly i problémy na promyšlení domů.

Současně se podařilo připravit další publikaci, která byla v podstatě výsledkem diplomového úkolu mé studentky na katedře fyziky: *Experimentální cvičení pro I. ročník gymnázia*. V nově založené škole nebylo pro laboratorní práce dostatek pomůcek, a tak jsme se snažili pracovat s tzv. jednoduchými pomůckami, které je možno najít v běžné domácnosti; proto jsme vytvořili s kolegyní Markétou Kubištovou pracovní listy pro uskutečnění 12 domácích experimentálních úloh. Tato publikace obsahuje jednak jednostránkové texty a potom vícestránkové pracovní listy, jež vedou žáky ke strategii měření údajů a jejich jednoduchých vyhodnocení, která je důležitá pro řešení fyzikálních problémů.

Protože dlouhodobě pracuji ve fyzikální olympiádě, zdálo se mi, že by bylo dobré rozšířit tuto *Fyziku všude kolem nás* i o výklad některých problémů, které se do výuky fyziky běžně nedostaly (většinou z časových důvodů), ale které umožňují zařadit do práce se středoškoláky další zajímavé problémy nebo alespoň problémy poněkud obtížnější. Tak postupně vznikl soubor brožur *Fyzika je kolem nás*, který představuje také soubor studijních textů pro soutěž Fyzikální olympiáda.

Soubor metodických materiálů *Fyzika je kolem nás* představuje sedm kapitol, jež postupně rozvíjejí (rozšiřují a prohlubují) poznatkové soustavy a dovednosti řešit problémy v následujících oddílech:

¹ ivo.volf@uhk.cz



- *Poloha a její změny* – jednorozměrný a dvojrozměrný prostor, kartézské souřadnice, zeměpisné souřadnice, jak čas závisí na poloze předmětu. Změny polohy a čas – průměrná rychlost, jednoduchý model jednorozměrného pohybu, několik problémů kolem rychlosti, rovinný nerovnoměrný pohyb, problém skládání pohybů. Grafy rychlosti a dráhy jako funkce času; na grafický záznam se klade velký důraz kvůli názornosti použitého modelu. Zařazeno je celkem 16 řešených příkladů a 26 úloh s výsledky.
- *Pohyb a síla* – v úvodu se opakují stručně Newtonovy pohybové zákony, na což navazuje přehled kontaktních sil různého původu. Důraz je kladen na gravitační a tíhovou sílu, na pojem tíha, dále na síly kolmé ke směru pohybu. Jsou zmíněny odporové síly působící proti pohybu. Právě zařazení úloh různého původu umožňuje řešiteli problémů postupně zobecňovat svůj přístup k pochopení jednoduché pohybové rovnice. Do brožury je zařazeno 16 vyřešených příkladů a 18 úloh s výsledky.
- *Práce – výkon – energie* – seznámení s mechanickou prací, výkonem a s prací určenou ze známého výkonu. Vysvětluje se poněkud netradičně pojem polohové a pohybové energie, aby nevznikal dojem, že energie je rovna práci, a dále zákon o zachování mechanické energie. Na závěr jsou zařazeny komplexní úlohy o pohybu. V brožuře je 20 vyřešených příkladů a 25 úloh pro samostatné řešení s výsledky.
- *Pohyby těles v planetární soustavě* – kinematika pohybu těles, založená na znalosti Keplerových zákonů, dynamika pohybu těles opírající se o Newtonův gravitační zákon, problematika gravitační potenciální energie a komplexní úlohy. Tato kapitola je velmi jednoduše pojata a navazují na ni další studijní texty Fyzikální olympiády. Zařazeno je 23 vyřešených příkladů a 19 úloh pro samostatné řešení s výsledky.
- *Síla a tuhé těleso* – obsahuje jednu z velmi obtížných kapitol, která se zabývá řešením problémů spojených sice s velmi známou fyzikální veličinou síla, která je však ne zcela srozumitelným pojmem pro kvintány. Zařazeno je 12 řešených a 17 neřešených úloh.
- *Hydrostatika – aerostatika* – pojem tlaku v kapalinách, Archimédův zákon a jeho užití v praxi, atmosférický tlak a jeho měření, Archimédův zákon v plynech a závěrem informace o zemské atmosféře, včetně meteorologie. Bylo zařazeno 11 vyřešených příkladů, 14 úloh pro samostatné řešení s výsledky, dále 7 námětů pro praktické cvičení v domácím prostředí.
- *Komplexní úlohy z mechaniky* je poslední kapitolou výkladu a procvičování poznatků z mechaniky hmotného bodu a tělesa. V této části se vyskytují problémy, při jejichž řešení je nutno spojovat znalosti z různých částí mechaniky. Smyslem je tedy integrace a propojenost poznatků z mechaniky; tento přístup je velmi důležitý, ale většinou na něj nezbývá dostatek času, protože si učitelé ponechávají integraci až na poslední měsíc školního roku, kdy však „dohánějí“ neprobrané učivo a snaží se hodnotit žáky. Ke studijnímu textu Komplexní úlohy existuje soubor programů pro modelování valení těles. Stáhnout si jej můžete opět na příslušné webové stránce (2,26 MB, formát RAR).

Všechny tyto materiály lze nalézt jednak na webové stránce cental.uhk.cz, jednak byly jako studijní texty Fyzikální olympiády postupně zveřejněny na webové stránce fyzikalniolympiada.cz v kapitole Archiv. Materiály jsou volně stažitelné, pravděpodobně jen v jednom výtisku byly v posledních třech letech zaslány na školy, jež se účastní Fyzikální olympiády (zejména na gymnázia).

Kromě toho jsme připravili pro učitele fyziky, kteří se chtějí věnovat práci s výrazně nadanými žáky, metodický materiál nazvaný *Fyzikální úlohy řešené kvalifikovaným odhadem*, který obsahuje padesátku náročnějších úloh, při jejichž řešení je nutno doplňovat informace studiem literatury nebo hledáním na internetu, u nichž je třeba odhadovat vstupní údaje a analyzovat výsledky, k nimž řešitel dospěl. Také tento materiál mohou učitelé najít na webové stránce cental.uhk.cz.

Na stránce cental.uhk.cz byl také zahájen korespondenční seminář, který je určen pro žáky nejvyšších ročníků základních škol nebo jim odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, mohou však být využity i pro opakování a rozšíření učiva žáků-kvintánů.

Daří se nám také postupně rozvíjet projekt, který jsme nazvali *K čemu nám to je*. Pokoušíme se odpovědět na tuto otázku žáků, která může padnout vlastně v kterékoliv kapitole fyziky, protože ne vždycky má učitel příleži-



tost, chuť a sílu vysvětlovat, proč je dané učivo určitým kamínkem ve stavebnici fyzikálního poznání. Na podzim školního roku 2012/13 obsahuje něco přes 60 námětů.

Ve školním roce 2011/12 jsme na stránky CenTalu přidali několik publikací, které jsou volně stažitelné každému zájemci. Předně se jedná o velmi zajímavou sbírku úloh z historie fyziky a techniky, kterou vytvořila Kateřina Vondřejcová-Balcarová pod názvem *Životy fyziků v úlohách a experimentech (Od Galilea k Newtonovi v duchu Archiméda)*, v níž se zabývá životem deseti fyziků, žijících v 16. a 17. století. K nim vytvořila problémové, výpočtové a experimentální fyzikální úlohy, týkající se výsledků jejich vědecké i praktické činnosti. Dále se objevila publikace Petry Klapkové-Dymešové *Fyzikální minimum pro učitele zeměpisu*, inspirované analýzou učebnic fyzického zeměpisu pro základní školu i gymnázium. Autoři Petra Klapková Dymešová a Ivo Volf zveřejnili svou sbírku *Na rozhraní fyziky a zeměpisu*, v níž zájemci najdou stovku fyzikálních úloh s náměty z geografie, rozšiřující možnosti aplikace fyzikálních poznatků na témata, která by mohla zaujmout mnoho žáků.

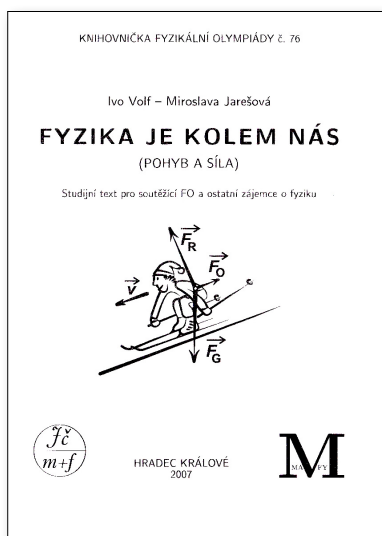
Na závěr jsme si nechali lahůdku – stránka cental.uhk.cz obsahuje také soubor 66 dvoustránkových pracovních listů pro výuku mechaniky v prvním ročníku čtyřletého gymnázia, jejichž autory jsou Ivo Volf a Petr Špína, oba jsou delší dobu vyučující na střední škole. Ale o tom někdy později.

Byli bychom rádi, kdyby si čtenáři časopisu Školská fyzika našli čas a podívali se na stránky projektu CenTal. Napište nám názor na uveřejněné materiály, kritické poznámky, možné opravy a doplňky, a to na adresu autora této informace – ivo.volf@uhk.cz.

Projekt cental.uhk.cz byl podpořen Evropskými fondy, jak ukazuje přiložené logo:



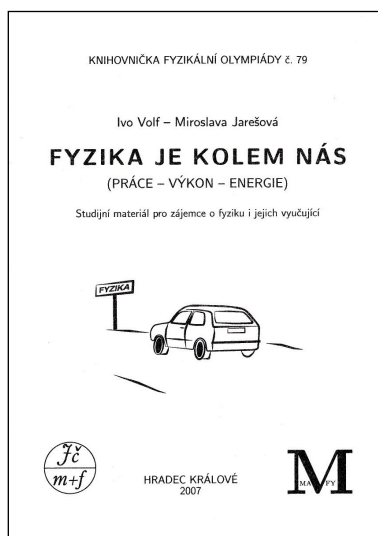
Obr. 1 – CenTal UHK – CENTRUM TALENTŮ – M&F&I



Pohyb a síla

[Studijní text](#) [358 kB]

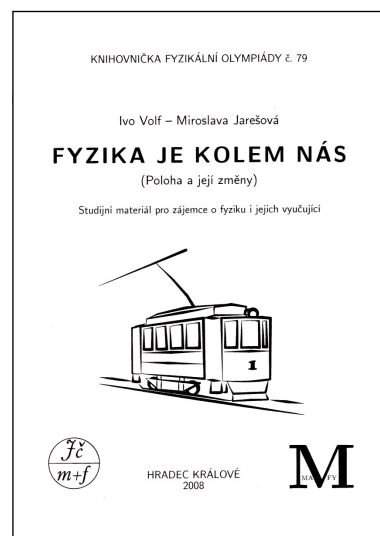
[Obálka](#) [293 kB]



Práce – Výkon – Energie

[Studijní text](#) [507 kB]

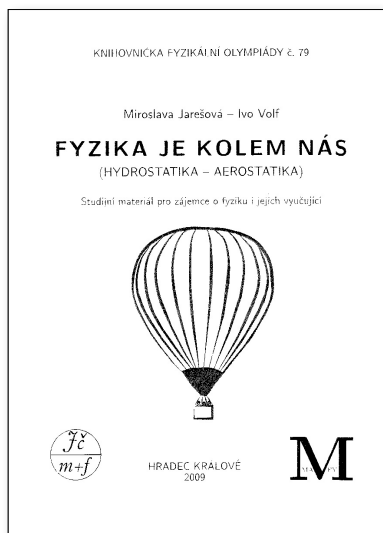
[Obálka](#) [122 kB]



Poloha a její změny

[Studijní text](#) [554 kB]

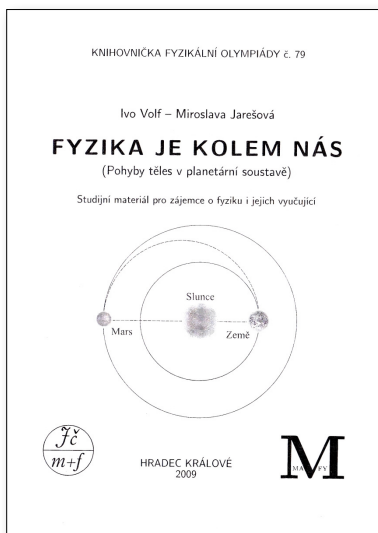
[Obálka](#) [257 kB]



Hydrostatika a aerostatika

[Studijní text](#) [358 kB]

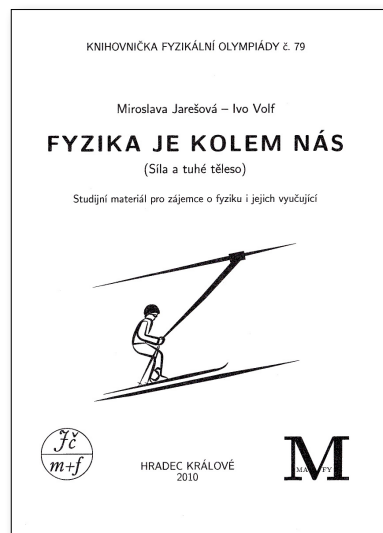
[Obálka](#) [212 kB]



Pohyby těles v planetární soustavě

[Studijní text](#) [507 kB]

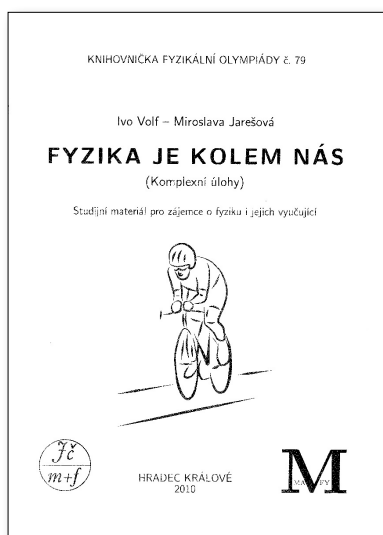
[Obálka](#) [258 kB]



Síla a tuhé těleso

[Studijní text](#) [554 kB]

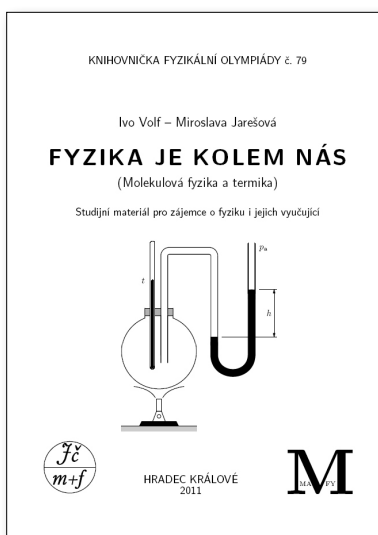
[Obálka](#) [279 kB]



Komplexní úlohy

[Studijní text](#) [507 kB]

[Obálka](#) [226 kB]



Molekulová fyzika a termika

[Studijní text](#) [481 kB]

[Obálka](#) [135 kB]