

## Úlohy z turnaje mladých fyziků

Radim Kusák

Dvořákovo gymnázium a SOŠE, Kralupy nad Vltavou;  
Ústav teoretické fyziky, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Abstrakt

*V rámci dílny jsme se podívali na jednu z úloh turnaje mladých fyziků. Společně jsme vymysleli, na jakých parametrech úloha závisí, a poté také jednu ze závislostí na parametru změřit. Řekli jsme si i jak žáky na turnaj mladých fyziků připravit a kde se dají čerpat další informace a případné možnosti spolupráce.*

### O turnaji mladých fyziků

Turnaj mladých fyziků (TMF) je mezinárodní soutěž týmů s úlohami s otevřeným koncem. Každý rok se na počátku července vyhlásí 17 úloh v angličtině, v češtině jsou k dispozici na počátku září. Zadání a bližší informace k soutěži lze nalézt na stránkách JČMF [1].

### Regionální kola a fyzboje

Jednotlivé týmy by měli tyto úlohy vyřešit a následně spolu poměřit v rámci regionálních kol formou fyzbojů. V rámci fyzbojů se týmy střídají v prezentování, oponování a recenzování úloh. Úlohy se dají v rámci fyzboje se dají také odřeknout, takže tým nemusí vyřešit všechny úlohy.

### Povinné úlohy

Pro postup do regionálního kola je potřeba vyřešit 3 povinné úlohy a následně 5 dalších úloh. Povinné úlohy pro letošní 28. ročník jsou úlohy 9 – Vznášedlo, 13 – Magnetické kyvadlo a 14 – Světelná kružnice.

### Úloha 9 – Vznášedlo

#### Zadání úlohy

Jednoduchý model vznášedla si můžeme postavit, když k CD připojíme trubičkou balónek naplněný vzduchem. Vycházející vzduch může zvednout model tak, že se bude vznášet s nízkým třením nad povrchem. Prozkoumejte, jak podstatné parametry ovlivňují dobu stavu „s nízkým třením“. Zdroj [2]

#### Jak na úlohu

K řešení úloh lze přistupovat různě, níže je způsob, kterým plánujeme řešit úlohy v našem týmu.

1. Připravit experiment, případně mít představu o experimentu
2. Pojmenovat parametry úlohy – Brainstorming nad úlohou
3. Pojmenovat fyzikální veličiny, které jsou v parametrech úlohy ukryty

4. Myšlenková mapa
5. Vymyslet způsob měření fyzikálních veličin
6. Provést měření + dokumentace
7. Analyzovat výsledky
8. Fyzikální model
9. Příprava prezentace na fyzboj

Z pohledu učitele může být zajímavé nejen řešení úlohy, ale také i způsoby práce a postupy, které se při řešení úloh používají. Podívejme se nyní blíže na jednotlivé body.

### **Připravit experiment, případně mít představu o experimentu**

U řady úloh je potřeba sestavit aparatury, případně navrhnout experiment tak, aby bylo možné parametry úlohy měnit. V této úloze by se jednalo o výrobu samotného vznášedla (viz. obr. 1).



Obr. 1: Vznášedlo vyrobené pomocí CD, ústí PET-flašky, lepidla a balónku.

### **Pojmenovat parametry úlohy – Brainstorming nad úlohou**

Pro úlohy je důležité pojmenovat, na jakých parametrech závisí. K tomu se skvěle hodí Brainstorming, kdy všichni členové týmu, případně ti, co mají úlohu na starosti, dají dohromady všechny nápady, na čem by mohla úloha záviset. Ideální je pro nápady využít Flipchart, případně tabuli, aby všichni viděli nápady ostatních a mohli k nim něco přidat. Pokud žáci brainstorming neznají, je dobré s nimi první myšlenkovou mapu udělat. Je také dobré pohlídat si základní zásady – nehodnotit nápady a jen je zapisovat, pokud už nikoho nic nenapadá dát více času, případně se ptát otevřenými otázkami, „je ještě nějaký parametr, který by mohl vznášedlo ovlivnit?“ „co okolní prostředí?“.



## **Vymyslet způsob měření fyzikálních veličin a provést měření**

Přestože pojmenujeme fyzikální veličiny, je také potřeba tyto veličiny měřit. Oproti klasickým laboratorním pracím není stanoveno, jakými prostředky má být daná úloha měřena. Proto členové týmu musí sami rozmyslet, jakými přístroji budou měřit a jakou přesnost dané přístroje mají. K měření je možné využít klasické měřicí přístroje, většinou je ale výhodnější využít datalogery (viz obr. 4). Výhodou dataloggerů je možnost vidět naměřené hodnoty přímo na grafu během měření, taktéž i přesnost sondy a ušetřený čas, který by žák strávil prepisováním hodnot.



Obr. 4: Měření závislosti tlaku plynu na objemu balónku pomocí digitálního barometru.

### **Dokumentace**

Měření je důležité provést samozřejmě pečlivě, ale stejně důležité je i samotné měření dobře dokumentovat. Je rozumné experimenty zaznamenávat na videokameru, stejně tak i fotit fotografie. U fotografií je důležité celé sestavení experimentu, ale i jednotlivé detaily jako je např. umístění měřicích sond. Fotografie a videa se následně hodí k prezentaci úlohy, případně jako PR školy.

### **Analyzovat výsledky**

Měření je také důležité analyzovat – odhadnout průběh závislostí, případně tyto závislosti správně proložit křivkami.

### **Fyzikální model**

Kromě experimentálních měření je důležité vytvořit taktéž i fyzikální modely popisující, jak daný jev závisí na zvolených parametrech. U balónku to mohou být rovnice popisující proudění vzduchu, závislost tlaku plynu na objemu balónku atd. Důležité je také fyzikální modely porovnat s naměřenými daty.

## **Příprava prezentace na fyzboj**

Tak jako ve vědecké praxi je důležité nejen bádát, ale i prezentovat a publikovat, tak obdobně je i důležité umět výsledky prezentovat v rámci regionálního kola. U prezentace je dobré mít fotografie z měření + obrázky a rovnice popisující fyzikální děje. Důležité je, že prezentace probíhá v angličtině, a proto je důležité si příslušné pojmy přeložit a taktéž jim rozumět.

## **Příprava žáků na TMF**

### **Příprava žáků v rámci školy**

V rámci školy je hned několik možností jak řešit úlohy. První možností je využít úlohy jakožto badatelské aktivity v rámci laboratorních prací. Dalším způsobem je využít žákovské projekty, kdy žáci mají např. za úkol vyřešit úlohu pro 3 relevantní parametry, případně je možné využít úlohy jako námět pro fyzikální kroužek.

## **TALNET**

Nemá-li škola možnosti sestavit vlastní tým, ale má nadané žáky, kteří by o soutěž měli zájem, tak TALNET [3], umožňuje řešit úlohy v rámci týmu TALNETu. Žáci mají k dispozici konzultanty a taktéž mají možnost využít i zázemí TALNETu při řešení úloh.

## **Spolupráce s vysokými školami**

Zajímavou možností pro školy je i spolupráce s vysokými školami. Obvykle vědecké katedry i katedry didaktik tuto spolupráci vítají, jen je potřeba se dopředu domluvit. Katedry obvykle mají možnost s žáky konzultovat úlohy, případně je možné u nich danou úlohu měřit pomocí vybavení katedry – thermocamery, rychloběžných fotoaparátů atd.

Na spolupráci lze využít např. v Praze ČVUT – Jaroslava Bielčika, v Olomouci ÚPOL – Lukáše Richterka.

## **Literatura**

- [1] Stránky Turnaje mladých fyziků, dostupné on-line <http://www.jcmf.cz/?q=en/node/35> [cit. 2014-12-20]
- [2] Zadání úloh TMF, dostupné on-line na <http://jcmf.cz/cz/node/35?q=cz/node/132> [cit. 2014-12-20]
- [3] Stránky TALNETu, dostupné on-line na <http://www.talnet.cz/> [cit. 2014-12-20]