

# VYUŽITÍ KREATIVNÍCH ÚLOH VE VÝUCE MOLEKULOVÉ FYZIKY A TERMIKY NA ZŠ

**Mgr. Pavel Remes**

*Základní škola Vrbno pod Pradědem, okres Bruntál, Školní 477, 793 26 Vrbno pod Pradědem  
tel.: 608 110 340*

*e-mail: [pavel.remes@zsvrbno.cz](mailto:pavel.remes@zsvrbno.cz)*

## **Abstrakt**

Článek se zabývá využitím kreativních úloh ve výuce molekulové fyziky a termiky na základní škole. V článku je uvedeno, co to je kreativita a za co ji můžeme ve výuce fyziky považovat. Kreativní divergentní úlohy jsou rozčleněny do šesti kategorií. Jsou navrženy tři divergentní úlohy. V úlohách je také popsáno, jak s nimi mohou žáci pracovat. První úloha žáky seznámí s přeměnou energie záření na vnitřní energii, ve druhé úloze žáci zjistí závislost relativní vlhkosti na teplotě vzduchu a třetí úloha má žáky seznámit s prouděním vzduchu.

***Klíčová slova:** kreativita; divergentní úlohy; proudění; záření; energie.*

## **Úvod**

Kreativita patří mezi vlastnosti, které má každý člověk, proto ji můžeme vhodnými činnostmi zvyšovat a rozvíjet. Ve fyzice toto lze dosáhnout s podporou úloh, které povedou k tvořivosti žáka. Tímto můžeme ve třídě získat tvořivé prostředí, místo prostředí, ve kterém si žáci budou pouze osvojovat konkrétní poznatky.

## **1 Kreativita žáků**

Kreativitu ve výuce fyziky posuzujeme podle vytváření nových výsledků žáky. Za ty budeme u žáků považovat to, že vyřeší úlohy, které jsou pro ně zcela nové. Pokud žák při pokusech řešit úlohu, objeví sám podstatu daného jevu, jedná se o tvůrčí proces, o faktické pochopení fyzikálního pojmu, či zákona. Toho lze dosáhnout při aktivním zapojení žáka do tvůrčího procesu.

Divergentní úlohy, které mají více možností řešení, můžeme považovat za ty, které silně podporují kreativitu žáků. Vždy ale závisí na konkrétním žákovi, zda využije možnosti dané úlohy k rozvoji své fantazie a kreativních schopností, nebo zda pouze danou úlohu vyřeší běžným postupem.

### **1.1 Kreativita žáků ve fyzice**

Úlohy pro rozvíjení divergentních schopností byly rozděleny M. Jurčovou, J. Dohňanskou, J. Pišútem [1] do šesti kategorií.

#### **➤ Úlohy pro podněcování pohotovosti**

Úlohy, ve kterých chceme po žácích, aby byli schopni najít co nejvíce pokusů, způsobů, situací k danému tématu, jevu. Cílem těchto úloh je uvolnění žákova myšlení, aby byl schopen generovat nové myšlenky bez omezení.

➤ **Úlohy pro podněcování flexibility**

Úlohy, ve kterých žáci hledají co nejrozmanitější využití daného jevu. Chceme od žáků, aby při řešení problému použili jiný přístup k jeho řešení.

➤ **Úlohy na podněcování nového**

Znakem těchto úloh je hledání náhradního řešení, kdy vznikne nová situace, a není možné tuto situaci řešit námi předem vybraným postupem.

➤ **Úlohy na podněcování originality**

Úlohy, kde nehledáme co nejvíce nápadů, ale pouze jeden. Zde je kladen důraz na to, aby žák měl co nejoriginálnější nápad, jak danou situaci řešit, nebo využít daný předmět.

➤ **Úlohy na podněcování citlivosti na problémy**

Snaží se žáka přimět sledovat podstatu věcí, všimnout si i toho, čeho by si ostatní nevšimli, problémů, které by mohly nastat, pokud by věci nefungovaly tak jak mají.

➤ **Úlohy na smysl pro detail**

Úlohy, kde se snažíme žáka podnítit k tomu, aby řešení úlohy, kterou dostal, zpracoval kompletně a detailně.

## 2 Zajímavé úlohy k rozvíjení divergentních schopností

### 2.1 Úloha: Přeměna energie záření ve vnitřní energii tisku

Úlohu můžeme zařadit mezi úlohy na podněcování pohotovosti. Žáci zde pochopí daný jev a dále hledají co nejvíce situací z běžného života, kde se s tímto jevem setkali, kde jej viděli a kde byl, či by mohl být využit.

Žáci budou úlohu zpracovávat ve dvojicích nebo skupinách po třech žácích.

Pomůcky: světelný reflektor o velké intenzitě záření (asi 500 W) nebo infrazářič, bílý papír s černým nápisem

#### Výklad

Jev vysvětlíme přeměnou energie světelného záření při pohlcení energie záření černými písmeny tisku. Energie záření se přitom mění ve vnitřní energii tisku, což se projeví růstem teploty tisku v místech pohlcování energie záření a tím i teploty papíru, na němž byl černý tisk. Při dostatečně vysoké intenzitě světelného záření může teplota černých písmen dosáhnout takové hodnoty, že papír v těchto místech zuhelnatí.

V důsledku špatné tepelné vodivosti papíru tento papír zuhelnatí pouze v černě potištěných místech. Bílá místa papíru mají mnohem menší pohltivost záření.

#### Úkoly

1. Vysvětlete výsledek následujícího pokusu, kdy ve směru světelných paprsků z reflektoru, či infrazářiče umístíte ve vzdálenosti 10 cm až 15 cm bílý list papíru popsaný černým tiskem. Po krátké době potištěná místa zuhelnatí.
2. Může být pozorovaný jev nebezpečný z hlediska vznícení celého papíru? Svou odpověď zdůvodněte.
3. Vyskytuje se v přírodě podobný jev? Nalezněte co nejvíce příkladů daného jevu.

### 2.2 Úloha: Závislost relativní vlhkosti na teplotě

Úlohu můžeme zařadit mezi úlohy na *podněcování citlivosti na problémy*, kdy chceme, aby si žáci všimli závislosti teploty vzduchu na relativní vlhkosti.

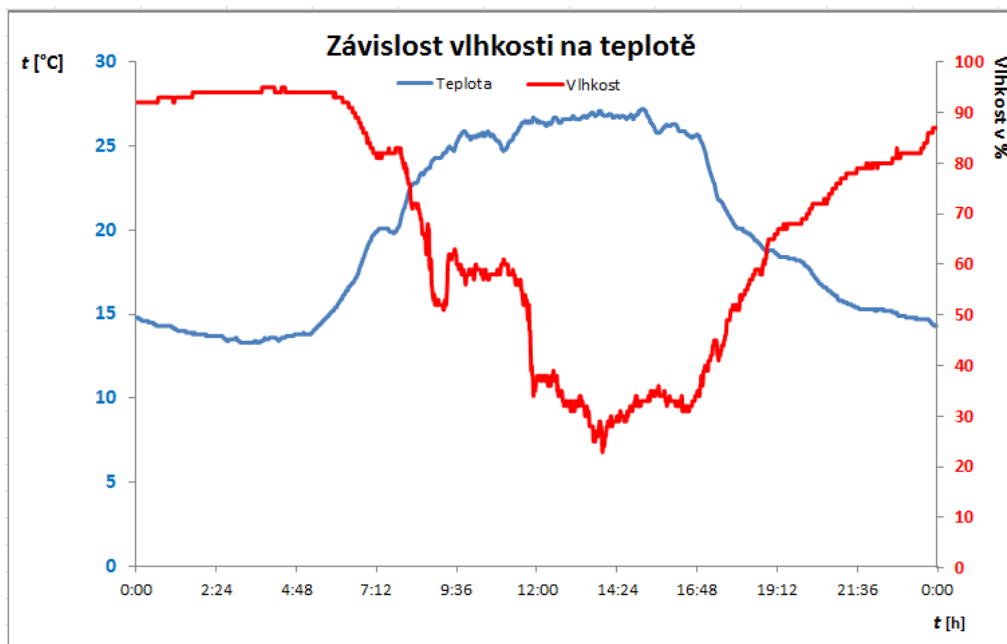
Žáci budou úlohu zpracovávat ve dvojicích. Dvojicím rozdáme grafy z meteorologické stanice. Úlohu lze se žáky také zpracovat v PC učebně s připojením k internetu, kde si žáci grafy najdou sami ve školní meteorologické stanici.

### Výklad

Podle E. Svobody [2] je relativní vlhkost vzduchu poměr absolutní vlhkosti vzduchu a maximální absolutní vlhkosti vzduchu při teplotě  $t$ . Jelikož je maximální vlhkost vzduchu závislá převážně na teplotě vzduchu, proto se se změnou teploty vzduchu mění i vlhkost relativní.

### Úkoly

1. Vysvětlete výsledek následujícího pozorování z grafu, viz Graf 1. Proč s rostoucí teplotou klesá relativní vlhkost?
2. Může pozorovaný jev souviset s některými běžnými meteorologickými jevy v přírodě? V případě, že ano, uveďte se kterými.
3. Nalezněte několik příkladů ze života, kdy tento jev může způsobit nepříjemné pocity, nebo být dokonce nebezpečný.



Graf 1. Graf závislosti relativní vlhkosti na teplotě v průběhu dne

## 2.3 Úloha: Konvekční proudění způsobené místním ochlazením

Úlohu můžeme zařadit mezi úlohy *na podněcování flexibility*. Žáci mají za úkol po provedení pokusu najít co nejrozmanitější využití daného jevu v běžném životě.

Žáci budou úlohu zpracovávat ve dvojicích nebo ve skupinách po třech až čtyřech žácích.

Pomůcky: hliníkový větrník, skleněná, či plastová trubice, kovová koule, suchý led, tepelně izolované rukavice

### Výklad

Ochlazená kovová koule má velmi nízkou teplotu. Proto se vzduch kolem ní rovněž velmi ochladí, tím hustota tohoto vzduchu velmi vzroste. Hustota horních vrstev vzduchu v trubici je

mnohem větší než hustota dolních vrstev. Podle Archimedova zákona ochlazené vrstvy vzduchu klesají dolů, vytlačují z trubice vzduch směrem k větrníku. V první fázi proud vzduchu naráží na křídélka větrníku a uvádí jej do pohybu. V další fázi se k větrníku dostávají klesající ochlazené vrstvy vzduchu, které větrníku rovněž předávají část své kinetické energie.

Vrstvy teplého vzduchu, které jsou shora do trubice nasávány následkem místního poklesu tlaku vzduchu kolem koule, se při přechodu v blízkosti koule rovněž ochlazují a klesají ve skleněné trubici směrem dolů, přičemž mají stejný účinek na větrník. Doba trvání „klesajících proudů“ je závislá na tepelné kapacitě koule.

Tento jev připomíná až na směr (ten je opačný) známý vzestupný proud vzduchu, tzv. „konvekční komín“ při bezmotorovém létání. Můžeme se s ním setkat v parném počasí nad písčitými terény v sousedství zalesněných oblastí.

### **Úkoly**

1. Do stojanu upevněte svisle skleněnou, či plastovou trubici, jejíž průměr je přibližně stejný jako průměr hliníkového větrníku, který umístíte těsně pod dolní konec trubice.
2. Zdůvodněte, proč se větrník pod trubicí otáčí, vložíme-li do skleněné, či plastové trubice shora kovovou kouli zavěšenou na provázku předem ochlazenou v suchém ledu.
3. Vyskytuje se v přírodě podobné svislé proudění, ale opačného směru? Uveďte jaké.

### **Poděkování**

Tento článek vznikl za podpory projektu SGS22/PřF/2014. Název projektu: Podpora vědecké činnosti studentů Katedry fyziky v didaktice fyziky.

### **Závěr**

Uvedené fyzikální úlohy nejen rozvíjejí kreativitu žáků, ale prostřednictvím obdobných úloh může být fyzika pro žáky srozumitelnější. Navíc problémy z běžného života žáky více zaujmou a může se v nich objevit touha po objevování dosud nepoznaného.

### **Literatura**

- [1] JURČOVÁ, M., DOHŇANSKÁ, J., PIŠŮT, J. a K. VELMOVSKÁ. *Didaktika fyziky - rozvíjanie tvorivosti žiakov a študentov*. Vydání první. Bratislava: Vydavateľstvo UK, 2001. 244 s. ISBN 80-223-1614-8.
- [2] SVOBODA, Emanuel. *Molekulová fyzika*. 1. vyd. Praha: Academia, 1992, 275 s. ISBN 80-200-0025-9.

### **Abstract**

The article deals with the use of creative tasks in the teaching molecular physics in elementary school. The article explains what creativity is and what it can be considered in physics education. In addition, divergent tasks are divided into six categories. The article designed three divergent. The first task pupils acquainted with the conversion of radiation energy, to internal energy in second task the pupils find the dependence of the relative humidity of the air temperature and the third task is to familiarize pupils with the air flow.