

# Učitel matematiky

---

Petra Konečná; Věra Ferdiánová; Marie Kubíčková; Zuzana Trzyniecká  
19 let ostravského semináře o výuce matematiky

*Učitel matematiky*, Vol. 22 (2014), No. 2, 121–126

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/149464>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2014

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## 19 LET OSTRAVSKÉHO SEMINÁŘE O VÝUCE MATEMATIKY

### 1. Úvod

Dne 1. 2. 2013 na katedře matematiky Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity v Ostravě proběhl ve spolupráci s Jednotou českých matematiků a fyziků (JČMF) již 19. ročník *Semináře (o výuce) matematiky pro středoškolské profesory a učitele základních škol*. V rámci semináře byly předneseny tři zajímavé přednášky z různých témat středoškolské matematiky. První dvě přednášky s názvem *Základní poučení o výrocích a množinách* a *Maturitní příklady s uzavřenou a otevřenou odpovědí* přednesl RNDr. Josef Kubát (předseda JČMF). Doktor Kubát své poutavé přednášky obohatil ukázkami příkladů z reálných maturitních zadání. Po přestávce přednášel na téma *Geometrická představivost a mnohostěny (aneb i učitelé si mohou hrát)* prof. RNDr. Josef Molnár, CSc. (Univerzita Palackého v Olomouci), který s účastníky semináře prováděl i názorný test na geometrickou představivost.

V letošním roce byl seminář poprvé rozšířen o „pracovní dílny“. Účastníci se rozdělili do dvou menších skupin. Skupiny vedly lektorky, které se zaměřily na ukázky vzorových hodin ze své praxe a představily různé motivační prvky, které ve výuce používají. Cílem bylo aktivně zapojit všechny členy skupiny do diskuse nad představenými ukázkami. V letošním roce přijaly pozvání jako lektorky Mgr. Marie Kubíčková ze SPŠEI Kratochvílova v Ostravě a Mgr. Zuzana Trzyniecká ze ZŠ Generála Svobody v Havířově. V následujících dvou kapitolách stručně popíšeme náplň letošních pracovních dílen.

### 2. Aplikace matematiky ve fyzice a elektrotechnice na SŠ

Žáci na střední škole často vnímají jednotlivé předměty izolovaně. Nevidí pro nás zřejmé vazby a neumí znalosti a dovednosti získané

v jednom předmětu aplikovat do oblasti jiné. Úkolem učitele je tedy při výuce mezipředmětové vazby zprostředkovat.

Typickým příkladem jsou úpravy algebraických výrazů. Přestože je v úvodu studia na střední škole této oblasti věnována velká pozornost, žáci často neznají význam a užití těchto úprav. Přitom s výrazy se setkávají v podobě vzorců a vztahů ve fyzice a elektrotechnice.

Dosadí-li žáci do výrazu za všechny proměnné čísla, je výsledkem číslo, které nazýváme v matematice hodnota výrazu. Ve výrazech ve fyzice či elektrotechnice má toto číslo důležitější význam. Jeho hodnota musí být v souladu s reálnou situací. Je zajímavé, že vyčíslit hodnotu výrazu v matematice žákům problémy nedělá a ve chvíli přechodu do fyziky či elektrotechniky se problémy objeví. Proto je důležité, aby učitel do hodin matematiky zařazoval úlohy vycházející z reálných situací a vedl žáky k přemýšlení o výsledku a jeho významu, společně s žáky rozebral výsledek, dle možností připravili experiment apod. Tímto si žáci uvědomují význam matematického kalkulu a smysluplnost své práce. Jedním z dalších problémů žáků ve fyzice je jiné označení proměnných. Jsou zvyklí na značení  $x$ ,  $y$ ,  $a$ ,  $b$ . Proto je vhodné občas použít ve výuce matematiky i jiné symboly. Popřípadě ještě lépe využít přímo fyzikální vztahy, se kterými se již postupně seznamují v hodinách fyziky, a nechat žáky vyjádřit postupně jednotlivé veličiny, přičemž musí samozřejmě výrazy dostatečně zjednodušit.

V hodinách fyziky je potřeba, aby učitel při úpravách fyzikálního výrazu vždy zdůraznil, jakou matematickou úpravu provádí, vedl žáky k tomu, aby vnímali analogii s úpravou algebraického výrazu v matematice.

Jako modelový příklad si uveďme výpočet vzdálenosti  $r$  mezi náboji  $Q_1$ ,  $Q_2$ , známe-li velikost síly  $F = 2,3 \cdot 10^{-8} \text{N}$ , kterou na sebe náboje působí.

Využijeme vztahu vycházejícího z Coulombova zákona

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

a znalosti konstanty  $k = 9 \cdot 10^9 \text{N m}^2 \text{C}^{-2}$ .

Při řešení musíme dbát na správnou posloupnost úprav a na to, aby byl vztah nejdříve upraven, aby byla vyjádřena neznámá veličina a teprve potom dosazeny zadané hodnoty.

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad \text{úprava násobením}$$

(zdůraznit podmínky ve výrazech)

$$Fr^2 = kQ_1 Q_2 \quad \text{úprava dělením}$$

$$r^2 = k \frac{Q_1 Q_2}{F} \quad \text{vyjádření hledané neznámé pomocí odmocnění}$$

$$r = \sqrt{k \frac{Q_1 Q_2}{F}}.$$

Po dosazení hodnot získáme odpověď na naši otázku. Vzdálenost mezi náboji je  $10^{-10}$ m.

V rámci této pracovní dílny byly Mgr. Kubíčkovou představeny další úlohy z oblasti fyziky a elektrotechniky vhodné pro zařazení do výuky matematiky a tonejen pro procvičení úprav algebraických výrazů a řešení rovnic, ale i z oblasti využívající komplexní čísla a řešení soustav lineárních rovnic.

### 3. Matematické soutěže a hry na 2. stupni ZŠ

Hry jsou důležitou součástí výuky, zejména pak na základních školách. Ne vždy je však jednoduché tento prvek účelně do výuky zakomponovat. Velmi důležité je, aby třída dobře spolupracovala, a to jak žáci mezi sebou tak celá třída s učitelem. Proto je ideální, když učitel vede třídu od počátku šestého ročníku až do devátého.

Než učitel začne používat hry ve výuce, měl by si třídu k tomu přizpůsobit. To znamená rozsadit žáky tak, aby pracovali všichni žáci a ne pouze jedinci. Toto rozmístění je potřeba naplánovat tak, aby vyhovovalo všem hrám, které chce učitel ve výuce využít. Není dobré při každé hře rozmístění měnit. Navíc při skupinových hrách tímto pozitivně posílíme týmovou práci.

Děti v hodinách projevují o hry veliký zájem. Ze zkušeností Mgr. Trzyniecké je možné nějakou hru do výuky vložit alespoň třikrát týdně (i když někdy jen na pět minut).

V rámci semináře učitelé hodnotili tuto pracovní dílnu jako velmi přínosnou. Představíme hry<sup>25</sup>, které patří nejen mezi nejpopulárnější mezi žáky, ale získaly i okamžitou oblibu učitelů v rámci pracovní dílny. (Největší nadšení vyvolala hra *Bingo*.)

### Základní principy her

- **Ano – Ne:** Tato hra se dá využít libovolně během výuky. Žáci mají připravené výrazné karty, kde je napsáno ANO a NE. Během hodiny odpovídají na zadané otázky pomocí zdvihání karet. Je velmi užitečná při procvičování teorie. Můžeme určit, že vyhrává ten, kdo nejrychleji a správně odpoví celou sadu otázek. Nebo můžeme hru modifikovat, že na otázky odpoví celá třída na jednou a řada, která zodpoví nejvíce otázek správně vyhrává. Hraje výhodná i v tom, že ve třídě se nezvyšuje hluk zbytečným vykřikováním odpovědí.
- **BINGO:** Hra je určena všem žákům a během ní jsou v pohybu po třídě. Pravidla jsou následující: každý žák dostane hrací plán, na kterém jsou čtverečky s příklady nebo otázkami. Počet čtverečků je závislý pouze na učiteli podle žáků nebo času, který chcete této aktivitě věnovat. Po odstartování učitelem, (který určí délku hry) pokládá každý žák svým spolužákům otázky s cílem získat odpověď. Tázaný nabídne odpověď nebo neví – hlavně ne zdržovat, jde o čas. Tázaající zváží, zda je odpověď správná a nechá si ji zapsat do hrací karty. Pokud zjistí později, že má něco špatně, nelze to již změnit. Počet otázek, na které se zeptá, není omezen, ale odpověď může získat jen jednu. Poté pokračuje za dalším spolužákem. Žáci nesmí odpovídat mylně nebo zamlžovat.

---

<sup>25</sup>Představené hry nejsou vlastní prací lektorky. Jedná se o výběr námětů, se kterými se lektorka seznámila prostřednictvím školení či upravila jiné známé hry pro užití ve výuce matematiky.

Po skončení počítáme vyplněné řady a poté správně vyplněné řady. Záleží na učiteli jak žáky a za kolik odpovědí je odmění. Nutné je zařazení otázek i pro slabé žáky.

### Hrací karta BINGO

Věta <i>usu</i>	Tangens $90^\circ$	Převrácený výraz
Co je to funkce?	Objem koule	Binomická věta
Kosinus $30^\circ$	Povrch kvádrů	Věta <i>sss</i>
Sinus $45^\circ$	Věta <i>sus</i>	Pythagorova věta
Objem krychle	Obsah trojúhelníku	Povrch krychle

- **Řadovka:** Jedná se o skupinovou hru, kde soutěží proti sobě jednotlivé řady. Slabší žáci jsou rovnoměrně rozesazeni mezi řady a posazeni ke zdatnějším žákům, kteří je nechají počítat, ale korigují jejich práci. Vytvoříme si příklad, který obsahuje počet úkonů, jenž je roven počtu lavic v řadě. První lavice začne počítat příklad. Po jedné úpravě pošle příklad o jednu lavici dále. Vyhrává ta řada, která úspěšně jako první vyřeší příklad. Ve třídě je nástěnka s výsledky. Na konci, například po dvou měsících, je odměněna celá řada jedničkou, dárkem nebo nějakou oblíbenou aktivitou.
- **Oběšenec:** Hra je určena pro jednotlivce, ale dá se modifikovat jako skupinová hra. Na tabuli skryjeme vybrané slovo pomocí čárek např. slovo *geometrie* jako - - - - - . Slovo můžeme vybírat z jakékoliv oblasti zájmů a výuky. Žáci dostanou papír s předtištěnými příklady, které budou

počítat a za správné výsledky získají šanci hádat písmeno. Pokud zvolí písmeno, které není obsaženo v hledaném slovu, nakreslíme část šibenice. Vyhrává ten, kdo uhodne hledané slovo. V naší třídě máme vytvořenou nástěnku s průběžnými výherci ve hře Oběšenec.

#### 4. Závěr

Cílem semináře je učitelům zprostředkovat poutavou formu přednášky, velký počet názorných ukázek, další zajímavosti a novinky v oblasti výuky matematiky tak, aby byli inspirováni a následně mohli inovovat a zatraktivňovat svou výuku. Letošní novinka – pracovní dílny vyvolala pozitivní ohlasy. Všichni účastníci se aktivně zapojili, vstupovali do diskuse a komentovali vše svými vlastními postřehy z praxe. V některých případech byla debata nad tématem tak živá, že ji lektorky musely korigovat. To však jen potvrzovalo smysluplnost rozšíření tradičního programu semináře. Pracovní dílny tedy budou zařazeny i do kulatého 20. výročí tohoto semináře.

Petra Konečná  
Věra Ferdiánová  
Marie Kubíčková  
Zuzana Trzyniecká



#### LITOMYŠL – LÁZNĚ DUCHA

Slogan, který zvolila Litomyšl pro reklamní turistickou kampaň, provázal víc jak sto účastníků celostátní konference učitelů matematiky I. a II. stupně základních škol a nižších ročníků víceletých gymnázií s názvem *Jak učit matematice žáky ve věku 10 – 16 let* na