

Komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky JČMF  
a  
Gymnázium Jevíčko

# **MATEMATIKA A FYZIKA VE ŠKOLE**

**PŘEDSEMINÁRNÍ BROŽURA**

Jevíčko  
**23. – 25. srpna 2017**

# Organizace semináře

## Hlavní pořadatelé:

- Komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky JČMF
- Gymnázium Jevíčko

## Spolupořadatelé:

- Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci
- Pedagogická fakulta MU

## Mediální partner:

Československý časopis pro fyziku

## Redakce seminárních materiálů

Aleš Trojánek, Dag Hrubý

## Technická spolupráce

Pavel Dvořák

## Programový a organizační výbor

D. Hrubý, Jiří Janeček, Aleš Trojánek

## Doprava

Město Jevíčko je tradičním místem pro pořádání seminářů s matematickou či fyzikální tematikou. Informace o dopravě lze nalézt na internetu. Cesta z gymnázia do Domova mládeže zabere asi 5 minut.

## Ubytování, stravování a seminární poplatek

Ubytování je zajištěno v Domově mládeže, Nerudova 557. Zahájení ubytování je ve středu 23. 8. od 12 h a bude ukončeno v pátek 25. 8. do 14 h. Případná přání týkající se spolubydlících sdělte při prezenci. Prosíme, abyste se vybavili vlastním ručníkem.

Nabízíme možnost snídání v Domově mládeže, Nerudova 557. Ostatní stravování nebude společně zajištěno. Na oběd či večeři mohou účastníci zajít do restaurací ve městě.

**Seminární poplatek ve výši 400 Kč, poplatek za ubytování ve výši 200 Kč za noc a 60 Kč za jednu snídani** budou účastníci semináře platit při prezenci v Domově mládeže. (Přednášející seminární poplatek neplatí.)

## Adresa pro ubytování

Domov mládeže  
Nerudova 557  
569 43 Jevíčko  
tel.: 461 327 806

## Seminární adresa:

RNDr. Aleš Trojáněk, PhD.  
Gymnázium Velké Meziříčí  
Sokolovská 235/27  
594 01 Velké Meziříčí  
tel.: 565 301 541, 565 301 544  
e-mail: trojanek@gvm.cz  
web: www.gvm.cz



Budova Gymnázia Jevíčko.

Milé kolegyně a vážení kolegové,

srdečně jste zváni na „nový“ seminář *Matematika a fyzika ve škole*, k jehož uspořádání jsme se rozhodli loni v srpnu v průběhu *XVIII. semináře o filosofických otázkách matematiky a fyziky*, který se koná ve dvouletých intervalech. Protože se mnozí z nás chceme setkávat častěji, a protože se zajímáme o výuku matematiky a fyziky, padl návrh na pořádání semináře s touto tematikou. Volba místa byla také jasná: vracíme se po krátké přestávce do tradičního a velmi oblíbeného Jevíčka.

Přestože pořádáme seminář tohoto typu poprvé a nemáme tak „seminární technologii“ vyzkoušenou, doufáme, že Vás alespoň některé části jeho programu zaujmou. Jsou v něm zařazeny přednášky obecně pedagogické, se zaměřením na výuku matematiky a v menším rozsahu i na výuku fyziky. Součástí srpnového semináře je společenský večer a účastníci jistě projdou tradiční místa Jevíčka a v některých se i zastaví ☺.

Písemná verze této předseminární brožury a případně další texty budou pro Vás připraveny jako seminární materiály. Sborník přednášek ze semináře nebude vydán, ale předpokládáme, že autoři jednotlivých vystoupení budou tak laskavi a poskytnou prezentace svých vystoupení organizátorům ke zveřejnění na stránkách semináře.

Za stručnými anotacemi jednotlivých přednášek jsme z časopisu *Respekt* přetiskli podnětný článek prof. Cejnara *Proč má smysl učit přírodní vědy*, který obsahuje jasné názory našeho významného teoretického fyziky na výuku přírodních věd a dobře navozuje tematiku našeho semináře.

Poděkování za podporu semináře patří výboru JČMF, městu Jevíčko, firmě Czech Blades, Československému časopisu pro fyziku a partneru JČMF – firmě ČEZ, a. s.

Příjemné léto přeje a na shledanou v Jevíčku se těší

Aleš Trojánek

17. července 2017

## Program

Pokud není uvedeno jinak, probíhají jednání v aule gymnázia.

### Středa 23. 8. 2017

- 12.00 – 13.30    Prezence v Domově mládeže<sup>1</sup>
- 13.30 – 14.00    Schůzka organizačního výboru v ředitelně gymnázia
- 14.00 – 14.30    Zahájení semináře, vystoupení pěveckého sboru  
žáků ZUŠ Jevíčko
- 14.30 – 15.00    **T. Janík: Pátrání po původu pedagogických profesí**
- 15.00 – 15.30    **Jan Slavík: Zkoumání kvality výuky: překážky  
i slibná místa**
- 15.30 – 16.00    Přestávka
- 16.00 – 16.30    **P. Najvar, T. Pavlas: Hodnocení procesu vzdělávání  
prostřednictvím sledování výuky**
- 16.30 – 17.00    **Diskuse k předneseným přednáškám**
- 17.15 – 18.00    Procházka Jevíčkem (pro zájemce, sraz před  
Domovem mládeže)
- Večeře
- 20.00 – 21.00    **Panelová diskuse k obecným otázkám vzdělávání  
(Domov mládeže)**

### čtvrtek 24. 8. 2017

- 8.00 – 8.30      **A. Trojánek: Naše školská fyzika**
- 8.30 – 9.00      **J. Dolejší: Více fyziky do hodin fyziky!**

---

<sup>1</sup> Účastníci, kteří přijedou později, se mohou ohlásit v Domově mládeže nebo na gymnáziu.

- 9.00 – 9.30 **M. Černohorský: Diskutabilní odpovědi na otázky uplatnitelné ve školské fyzice**
- 9.30 – 10.00 Přestávka
- 10.00 – 10.30 **J. Musilová, A. Lacina: Základní pojmy mechaniky, termiky a molekulové fyziky ve výuce a v učebnicovém zpracování**
- 10.30 – 11.00 **Diskuse k předneseným přednáškám**
- 11.00 – 11.15 Přestávka
- 11.15 – 12.00 **E. Řídká: Současný stav matematiky ve školách očima výsledků**  
Oběd (restaurace ve městě)
- 14.00 – 15.30 **E. Fuchs, E. Zelendová: Co se učitelům líbí (a nelíbí)**
- 15.30 – 15.45 Přestávka
- 15.45 – 16.45 **J. Žíka: Maturita a jednotné přijímací zkoušky - zkušenosti**
- 16.45 – 17.00 **Diskuse k předneseným přednáškám**
- 17.00 – 18.00 **J. Šimša: Mé olympijské projevy**
- 20.00 Společenský večer (Hotel Alster)

## **Pátek 25. 8. 2017**

- 9.00 – 10.00 **J. Rákosník: Kdo byl Nicolas Bourbaki a jak ovlivnil matematiku a její výuku**
- 10.00 – 10.15 **L. Navrátilová: Co nabízí společnost ČEZ, a. s. středním školám**
- 10.15 – 10.30 Přestávka
- 10.30 – 11.45 **D. Hrubý, J. Molnár, E. Fuchs: Terminologie v matematice**
- 11.45 – 12.00 **Závěrečná diskuse**



# Přehled přednášek s anotacemi

## **Pátrání po původu pedagogických profesí**

*Doc. PhDr. Tomáš Janík. Ph.D., M.Ed.*

*Institut výzkumu školního vzdělávání PdF MU*

Profese představují unikátní formu povolání k řešení společenských výzev. Profese se konstituovaly díky tomu, že se ve společnosti zformovala agenda, které se ujaly a pod příslibem kompetentnosti jejího řešení ji začaly střežit jako svoji věc. Důvěra veřejnosti, že profese konají ve svěřené věci kompetentně, je založena na předpokladu, že profese disponují unikátním typem vědění a expertízy, které nelze substituovat ani suplovat. V čem ona unikátní dispozice spočívá, není v jednotlivých profesích zcela zřejmé, takže není divu, že se v této oblasti podnikají různá pátrání. Také tento referát bude pátráním po původu, a tedy po unikátnosti dispozic k výkonu pedagogických profesí a konkrétně profese učitelství. Ukáže se, jak pedagogické profese akumulují a využívají vědění a expertnost v oblasti výchovy a vzdělávání a v případě učitelství profese bude poukázáno na klíčový význam didaktických znalostí obsahu.

## **Zkoumání kvality výuky: překážky i slibná místa**

*Doc. PaedDr. Jan Slavík, CSc.*

*Katedra výtvarné kultury FPE, ZČU v Plzni*

Cílem příspěvku je nabídnout k společnému přemýšlení a k diskusi otázky provázející zkoumání a evaluaci kvality výuky z hlediska

didaktického a oborově didaktického. V ohnisku pozornosti výkladu bude problém zdůvodňování profesních soudů o výuce. Vstupní otázka zní: jak lze průkazně odlišit profesní soud o výuce, resp. o kvalitě výuky, od soudu laického, bereme-li v úvahu to, co se od vzdělávání nesporně očekává: obsah učení a vyučování? Rozdíl mezi uvedenými dvěma typy soudů o hodnotě odborné činnosti kupř. v lékařství anebo ve stavebnictví je průkazný, v učitelství je naopak veřejností zpochybňovaný. Příspěvek se bude věnovat problému platnosti (obhajitelnosti) a problému funkčnosti (praktické využitelnosti) soudů o výuce, resp. o její kvalitě. Poukáže na to, že k hlubšímu porozumění této problematice potřebujeme některé (zdánlivě nové) pojmy, které jsou nutné k vysvětlení a zdůvodňování profesních soudů.

## **Hodnocení procesu vzdělávání prostřednictvím sledování výuky**

*Mgr. Petr Najvar, Ph.D.*

*Institut výzkumu školního vzdělávání*

*Mgr. Tomáš Pavlas*

*Česká školní inspekce*

Příspěvek představí obecnější souvislosti hospitačního sledování výuky, ať již vedeného s cílem generovat výzkumně založené didaktické vědění, anebo s cílem poskytovat externí zpětnou vazbu učitelům. Pozornost bude věnována vztahu obsahového a metodického hlediska při hodnocení kvality výuky. V diskusi bude hledána odpověď na otázku, jaké povahy jsou profesní soudy o kvalitě výuky vycházející z obou způsobů nahlížení na výuku; jsou k sobě tyto

způsoby v opozici, nebo se jedná o „dvě strany téže mince“?

## **Naše školská fyzika**

*RNDr. Aleš Trojánek, PhD.  
Gymnázium Velké Meziříčí*

V příspěvku jsou uvedeny poznámky k výuce fyziky a návrhy na její zlepšení. Důraz je kladen na význam kvalitních učebních textů.

## **Více fyziky do hodin fyziky!**

*Doc. RNDr. Jiří Dolejší, CSc.  
Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK*

Přednáška s poněkud kontroverzním titulem naváže na autorův dávný příspěvek<sup>2</sup> a bude volat po větším důrazu na metody, resp. minulé a současné způsoby práce fyziků, na představování současných fyzikálních výzkumů i aplikací a na kontakt s aktivními fyziky. Autor si dovolí brutální paralelu: Podle jeho názoru bychom k fyzice mohli a měli mít alespoň podobný přístup jako například ke znalosti automobilního světa:

- znalost historie automobilního světa je "nadhodnota", jistý přehled o současnosti je skoro kulturní nutností;

---

<sup>2</sup> Redakční poznámka: Jedná se o text: *Není školská fyzika trochu moc daleko od současné fyziky?*, který je dostupný na adrese: [http://www-ucjf.troja.mff.cuni.cz/~dolejsi/outreach/Dolejsi\\_trendy\\_5.pdf](http://www-ucjf.troja.mff.cuni.cz/~dolejsi/outreach/Dolejsi_trendy_5.pdf)

- souvislost automobilismu s (celosvětovou) ekonomikou je většinou obyvatelstva zjevná, včetně některých detailů;
  - praktické používání aut je běžné, experimentování je oceňované, auta jsou "lidový" i "prestižní" koníček;
  - základní pochopení principů je běžné, popírání potřeby lít do auta benzín, naftu, CNG, vyjetý fritovací olej, elektriku nebo jiné palivo je znakem hlouposti;
  - hlubší pochopení principů není běžné, ale je prestižní a je oceňováno ...
- Tak proč, sakra, tohle všechno v rozumné paralele není tak docela pravda o fyzice???

## Diskutabilní odpovědi na otázky uplatnitelné ve školské fyzice

*Prof. RNDr. Martin Černožský, CSc.*

*Ústav teoretické fyziky a astrofyziky PŘF MU*

- Jak lze použít vztah hmotnost–objem  $m = \rho V$  při objasňování Einsteinova vztahu energie–hmotnost  $E = mc^2$  ?
- Kdy, resp. čím může být případ volně padajícího kamene pojednaný běžně užívaným způsobem  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$  jako příklad zachování energie škodlivý?
- Co je důkazem, že Newton vyjadřuje svým prvním zákonem pohybu i princip setrvačnosti rotačního pohybu?
- Jak definoval Ernst Mach sílu a proč je tato definice problematická, resp. nesprávná?

- Jak se může uplatnit trojí funkce rovnítka při budování pojmu síla?
- Proč není třetí Newtonův zákon pohybu zákonem akce a reakce?
- Čím se brněnský rodák Georg Placzek velmi podstatně zasloužil v roce 1938 o připravenost na projekt atomové bomby? (Informace pro zájmový kroužek fyziky.)

## **Základní pojmy mechaniky, termiky a molekulové fyziky ve výuce a učebnicovém zpracování**

*Prof. RNDr. Jana Musilová CSc., doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.*

*Ústav teoretické fyziky a astrofyziky PŘF MU*

Klasická mechanika (ve své newtonovské verzi) je tradičně vstupní disciplínou fyzikálních kurzů na všech úrovních vzdělávání. Důvodem této zvyklosti je všeobecně uznávaný názor, že mechanika je ze všech fyzikálních disciplín nejsnáze přístupná smyslovému vnímání, neboť s mechanickými jevy se člověk setkává v běžném životě neustále. Podobný dojem často vzniká i v případě abstraktnější termiky a molekulové fyziky (resp. termodynamiky a statistické fyziky). Pojmy jako rychlost, síla, práce či energie, teplo, teplota, ..., běžně užívané v každodenní mluvě, působí díky tomu známě a (zdánlivě) i snadno pochopitelně. Ukazuje se však, že hlubší porozumění potřebné pro jakoukoli smysluplnou práci s nimi je pro studenty jak středních, tak také vysokých škol většinou obtížné.

Příspěvek se s důrazem na fyzikální stránku věci soustředí na některé příčiny těchto problémů v úvodním kurzu univerzitního bakalářského studia fyziky. K nim patří zejména nedostatečné operační zvládnutí středoškolské matematiky a chatrné fyzikální základy. Ty jsou pak do značné míry důsledkem absence kvalitních studijních textů středoškolské fyziky, které by učitele motivovaly k výkladu preferujícím fyzikální správnost, posilování fyzikálního myšlení studentů a pochopení fyzikálních pojmů a zákonů před dalšími – informativními či „didaktickými“ - aspekty výuky, studenty potom k zájmu o porozumění fyzikálním jevům a fyziku jako takovou.

## **Současný stav výuky matematiky ve školách očima výsledků**

*PhDr. Eva Řídká, CSc.,*

*Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání*

V posledních 28 letech prošel systém školství řadou reforem. Potřeba stále něco měnit zasáhla i společnou část maturit, která se během 7 let svého trvání několikrát proměnila. Jednotné přijímací zkoušky, které měly společně části maturit předcházet, se v letošním roce konaly poprvé. Činnost CZVV je nejen pod drobnohledem, ale pod neustálou palbou kritiky. Nicméně tvrdit, že právě ona je příčinou propadu ve vzdělávání, by bylo krátkozraké. Cílem příspěvku je informovat odbornou veřejnost o současném stavu matematiky ve školách očima výsledků, pokusit se objasnit některé

příčiny nepříznivého vývoje a naznačit možné cesty, jak pomoci matematice na základních i středních školách.

## **Co se učitelům líbí (a nelíbí)**

*Doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.*

*Ústav matematiky a statistiky PŘF MU*

*RNDr. Eva Zelendová, Ph.D.*

*Národní ústav pro vzdělávání*

Přednáška je inspirována poznatky ze seminářů pro učitele středních škol, které autoři uskutečnili během několika let. Budou představeny aktivity pro žáky, které učitele nejvíce zaujaly i názory učitelů, které byly získány v diskuzích i v několika šetřeních.

## **Maturita a jednotné přijímací zkoušky – zkušenosti**

*Ing. Jiří Zíka*

*Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání*

Maturitní zkouška v modelu podle školského zákona má za sebou sedm let. Získané zkušenosti a zejména pak datová základna představují rozsáhlý zdroj informací. Dalším cenným zdrojem informací se stávají jednotné přijímací zkoušky. O čem vlastně vypovídají? Cílem příspěvku je prezentovat výsledky, některé osobní úvahy a nabídnout k zamyšlení a diskusi témata dotýkající se postavení maturitní zkoušky a jednotných přijímacích zkoušek, a to zejména z pohledu jejich funkcí a dopadů. Analýzy budou věnovány

převážně výsledkům z pohledu oborů vzdělání a krajů.

## **Mé olympijské projevy**

*Doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.*

*Ústav matematiky a statistiky PŘF MU*

Matematické minipřednášky ze slavnostních zahájení ústředních kol  
Matematické olympiády posledních let.

## **Kdo byl Nicolas Bourbaki a jak ovlivnil matematiku a její výuku**

*RNDr. Jiří Rákosník, CSc.*

*Matematický ústav AV ČR, v. v. i.*

Na jméno Bourbaki ve druhé polovině 20. století narazili snad všichni matematici. Ne každý však ví, kdo vlastně byl Nicolas Bourbaki, a jak svým dílem zásadním způsobem ovlivnil vývoj matematiky a její výuky a do značné míry dokonce i některé další obory.



## **Co může nabídnout společnost ČEZ, a. s., středním školám**

*Mgr. Linda Navrátilová*

*ČEZ, a.s., Jaderná elektrárna Dukovany*

V krátkém vystoupení budou představeny aktivity, které pedagogům a studentům (které baví technika, fyzika, energetika, ...) nabízíme.

## **Terminologie v matematice**

*RNDr. Dag Hrubý, prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.*

*Katedra algebry a geometrie PŘF UP v Olomouci*

*Doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.*

*Ústav matematiky a statistiky PŘF MU*

Informace o textech rozvíjejících českou matematickou terminologii v letech 1360-1860. Činnost JČMF v oblasti terminologie školské matematiky. Mezinárodní norma pro znaky a značky používané v matematice. Ukázky terminologických matematických problémů.

## Jeden článek navíc

### Proč má smysl učit přírodní vědy<sup>3</sup>

*Prof. RNDr. Pavel Cejnar, DSc.*

Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK

Když byl Richard Feynman – někdejší ikona americké fyziky, nositel Nobelovy ceny za kvantovou elektrodynamiku a autor řady dalších geniálních vědeckých objevů – v roce 1950 pozván do Brazílie, aby zlepšil úroveň výuky fyziky na tamních univerzitách, rád souhlasil. Jednak miloval sambu a byl vášnivý bubeník, hlavně ale pokládal učení a výchovu mladé generace vědců za podstatnou součást své práce. „Nevěřím, že bych se mohl obejít bez toho, abych také učil,“ napsal později ve svých pamětech. V Brazílii ale narazil na systém výuky, který ho šokoval. Studenti sice formálně znali mnoho věcí, ale byli úplně bezradní, kdykoliv je měli prakticky použít. Věděli například, že odražený světelný paprsek je polarizovaný, ale neuměli si to spojit se skutečným světlem odraženým od vodní hladiny. „Po dlouhém zkoumání mi nakonec došlo,“ píše Feynman, „že studenti se všechno naučí nazpaměť, ale smysl ničeho z toho nechápou... nic z toho neměli přeloženo ve smysluplná slova. Takže kdybych se zeptal ‘Co je to Brewsterův úhel?’, vstoupil bych do počítače se

---

<sup>3</sup> Text prof. Cejnara jsme převzali z časopisu Respekt (viz odkaz: <https://www.respekt.cz/externi-hlasy/proc-ma-smysl-ucit-prirodni-vedy>) se souhlasem redakce a autora. Vznikl jako reakce na článek M. Švehly *Má smysl chodit do školy?*, který byl otištěn v témže časopise: Respekt č. 1, 2016.

správnou instrukcí. Ale když řeknu 'Podívejte se na vodu', neděje se nic – pod instrukcí 'podívat se na vodu' nic není!' Když měl Feynman své poznatky z desetiměsíčního pedagogického působení v Brazílii shrnout před posluchárnou zaplněnou studenty a univerzitními profesory, zkoprnělému publiku sdělil, že v Brazílii se ve skutečnosti vůbec žádná fyzika neučí.

Výuka přírodních věd v dnešním Česku určitě není tak špatná jak ji kdysi popsal Feynman v Brazílii. Přesto článek Marka Švehly v Respektu 1/2016 odhaluje nepříjemnou zkušenost, kterou s fyzikou, chemií a biologií určitě udělala a dosud dělá spousta mladých lidí. Jsou nuceni vstřebávat velké množství teoretických a technických poznatků, memorovat krkolomné odborné termíny, probírat se složitými postupy, které jen mizivá část z nich někdy v životě použije. To vše v kontrastu k oceánu nezpochybnitelně užitečných znalostí a dovedností, které jsou pro společnost životně důležité, ale v napěchovaných učebních osnovách na ně nezbývá dostatek času. Potřebujeme se více orientovat v naší nedávné minulosti, rozumět funkci současných demokratických institucí, musíme se naučit lépe pracovat s informacemi, rozeznávat důvěryhodné zdroje od propagandy a demagogie, naučit se adekvátně vyjadřovat svůj názor, diskutovat, ... Je toho opravdu dost, na co v dnešní škole zbývá jen málo času! Proč ho tedy nevízt nezáživným přírodním vědám?

Takový postoj je v mnohém pochopitelný. I když se naše školství od časů c. a k. mocnářství určitě změnilo, bazírování na pamětném učení a terminologii do značné míry zůstává. To, co se po studentech chce, jsou mnohdy jen jakási „*vyjmenovaná slova*“, která nevedou

k hlubšímu pochopení a negenerují aktivní spoluúčast studentů na dobrodružství poznání. Podobně je to s letopočty v dějepise. Je mnohem snadnější učit vyjmenovaná slova a letopočty než trénovat samostatný úsudek – a pro některé studenty je biflování mnohem snadnější než myšlení. Při průměrné turistické prohlídce některého z českých hradů či zámků budou převládat informace o rodech vlastníků a rocích dobytí či přestaveb. Když se na cestě českou krajinou začtete do informačních tabulí, dovíte se například to, že Novohradské hory „jsou téměř výhradně tvořeny pozdně variskými magmatity centrálního moldanubického plutonu.“ Vzniká přirozená otázka, zda porozumění či neporozumění této hatmatilce je nějak důležité pro vaše fungování ve společnosti. A přirozenou odpovědí je razantní ne! Přesto si myslím, že vyčlenění hlubší výuky přírodovědných předmětů ze společného základu na středních školách by mělo neblahé důsledky. Že stojí za to na široce pojatou výuku přírodních věd *neresignovat*. Jen je ji třeba změnit. Skvělí kantoři, jejichž výuka nebudí děs ale zájem, zajisté existují, ale je jich málo – a s *tím* je třeba něco dělat!

Pokusil jsem se dát dohromady několik jednoduchých argumentů pro zachování povinné fyziky, chemie a biologie. První argument je tak trochu nátlakový. Jde nám přece o výchovu inženýrů, techniků, národohospodářů, ekologů atd. Každá země, včetně té naší, by se ráda pyšnila znalostní ekonomikou. Té se bez přírodovědné a matematické gramotnosti dá dosáhnout jen stěží. A naučit se něco doopravdy spočítat nejde úplně bezbolestně, podobně jako se bez jistého sebezapření nedá naučit cizí jazyk. Jistě, mnoho lidí se cizí jazyk nikdy dobře nenaučí, stejně jako se mnoho lidí nikdy nenaučí dobře počítat. To ale neznamená, že by se výuka jazyků a počítání

měla soustřeďovat jen do zájmových kroužků a volitelných seminářů. Tak jako nás špatné zvládnutí cizích jazyků izoluje v mezinárodním společenství, ignorance v matematice a přírodních vědách v této konkurenci snižuje šance naší ekonomiky. Dnes navíc už dobře víme, že neporozumění základním přírodním zákonitostem ohrožuje budoucnost celé planety.

Druhý argument se týká života praktického. Každý občan by měl vědět nejen co je úrok, ale také co je elektrické napětí. Mluvím o *nebezpečné hlouposti* – tento výstižný termín používá jeden můj kolega. Stačí připomenout všeobecně známý případ nebohé kočky, kterou se její majitelka pokusila vysušit v mikrovlnce. Fuj, to by se vzdělanci stát nemělo, pohoršujeme se. Ale kolik z deseti středoškolsky (nebo snad i vysokoškolsky?) vzdělaných lidí by dokázalo alespoň rámcově vysvětlit, co se v mikrovlnné troubě děje? A proč se tam vlastně nesmí sušit kočka? Nebo historku o pánovi, který věří, že v autě nemusí používat bezpečnostní pásy – prý stačí, že se oběma rukama drží volant. Umíte odhadnout, jaké síle ty ruce budou muset vzdorovat v okamžiku nárazu?

Třetím argumentem se dovolávám všeobecného rozhledu, který by (i když dle představ možná již poněkud staromódních) měl být vlastní každému vzdělanému člověku. Západní civilizace je založena nejen na demokracii, ale také na technologii. Nechceme přece být v roli zcela nevědomých konzumentů technických vymožeností podobných slepicím v drůbežárně. Již dávno sice není možné, aby všichni rozuměli všemu, ale snad by měli mít alespoň jakýsi elementární přehled, proč to všechno může fungovat. Představme si člověka, který si cestou z lékařského vyšetření metodou jaderné

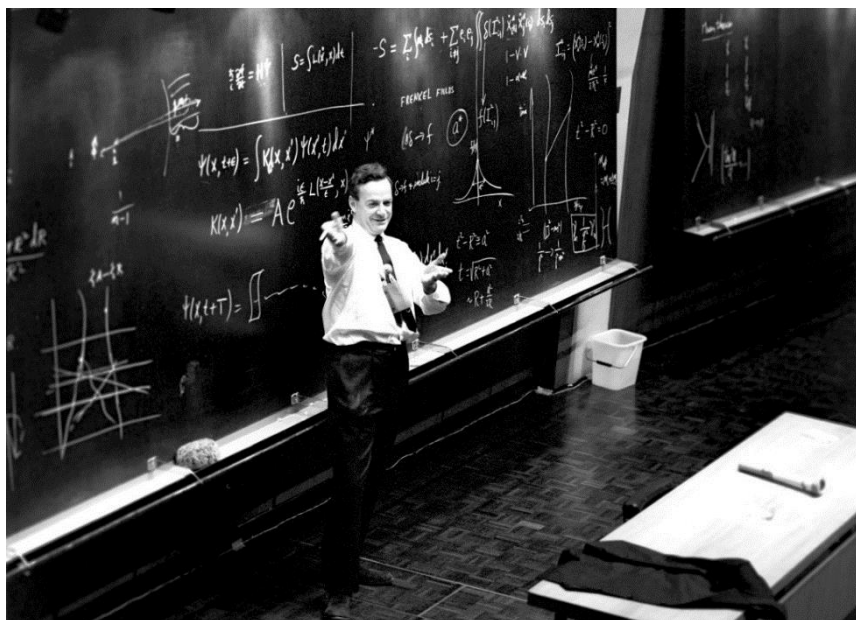
magnetické rezonance otevře noviny, ve kterých se píše o novém systému družicové navigace a o diskutovaných úskalích jaderné energetiky. Zmocní se ho pocit, že je na této planetě cizincem. K tomu zrovna pípne mobil – nějaký čert mu přinesl esemesku...

Poslední, čtvrtý argument je spíše transcendentního charakteru a přiznám se, že mě osobně oslovuje ze všech argumentů nejvíc. Nuže, věřte mi, že žijeme v úžasném světě! Jen málokdo doopravdy tuší, jak je ten náš Vesmír strašně velký. Jsou v něm horké hvězdy, ve kterých probíhá jaderná fúze, nepředstavitelně husté neutronové hvězdy, černé díry, které pohlcováním hmoty možná udržují čas v chodu... Když se podíváme na ty nejbližší galaxie, vidíme projevy čehosi, o čem vůbec nevíme, co by to mohlo být – temné hmoty. Teoretici si zvykli, že když se jim nějaká teorie líbí, tak platí. A zatím jim to vychází – naposledy když nechali postavit obrovský urychlovač, aby ověřili existenci jakési předpovězené částice. Byla tam. Pokud se podaří sjednotit popis všech interakcí, budeme čelit akutnímu podezření, že svět má nějaký plán. A to by byla obrovská škoda propást!

Změnit výuku přírodních věd tak, aby se i humanitně či prakticky orientovaným studentům zdála smysluplná, nebude snadné – je to běh na dlouhou trať. Zvykli jsme si péči o vzdělávání přenechávat jen pedagogickým odborníkům, ale ti na to sami evidentně nestačí. Definování základního obsahu výuky přírodních věd by měli věnovat soustavnou pozornost také lidé, kteří je sami aktivně rozvíjejí. Jejich snaha by se však minula účinkem bez jasného vědomí, že každý konkrétní obor je jen nicotnou částí celku. A že důležitější než fakta je často zážitek pochopení – okamžik, kdy se věci spojí a začnou

dávat smysl. Teprve tato přidaná hodnota totiž vede k „přepodstatnění“ učeného hlupáka na vzdělaného člověka.

Náčelník výpravy k severnímu pólu ve známé cimrmanovské hře předčítal svým kolegům o tom, že ve školách by se měla zvýšit kázeň. Měl pravdu, víc kázně by určitě neuškodilo. Ale já myslím, že ve školách by ze všeho nejvíc měla zvýšit radost. Radost z poznání, ke které je občas zapotřebí se protrpět.



Ve školách by se měla zvýšit nejen kázeň (Feynman, 1965)

Zdroj obrázku: CERN Document Server

(<http://cds.cern.ch/record/763361>)

## Adresář:

1. Mgr. Petr Beneš, Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína, Orlické nábřeží 356/1, 500 03 Hradec Králové 3, petr.benes@bisgymbb.cz
2. Bc. Petra Bušková, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, petra.buskova@gmail.com
3. Prof. RNDr. Martin Černohorský, CSc., Ústav teoretické fyziky a astrofyziky, PŘF MU, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, cernohorsky@physics.muni.cz
4. RNDr. Dagmar Dolejší, Gymnázium Boženy Němcové, Pospíšilova tř. 324/7, 500 03 Hradec Králové, dolejsi@gybon.cz
5. doc. RNDr. Jiří Dolejší, CSc., Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK, V Holešovičkách 747/2, 180 00 Praha 8, jiri.dolejsi@mff.cuni.cz
6. Petr Drahotský, Gymnázium Boženy Němcové, Pospíšilova tř. 324/7, 500 03 Hradec Králové, drahotsky@gybon.cz
7. RNDr. Antonín Fingerland, CSc., Čermákova 5, 120 00 Praha 2 xaver.prvni@gmail.com



8. Doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc., Ústav matematiky a statistiky  
PřF MU, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno,  
fuchs@math.muni.cz
9. RNDr. Hana Hájková, Gymnázium Brno, třída Kapitána  
Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
hana.haj@centrum.cz
10. RNDr. Anna Hejlová, Ph.D., Katedra matematiky Technické  
fakulty ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol,  
hejlova@tf.czu.cz
11. RNDr. Jiří Herman, Ph. D., Gymnázium Brno, třída Kapitána  
Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
herman@jaroska.cz
12. RNDr. Dag Hrubý, Katedra algebry a geometrie  
PřF UP v Olomouci,  
K. H. Borovského 476, 56943 Jevíčko,  
hruby@gymjev.cz
13. Mgr. Helena Hufová, Gymnázium, Jevíčko, A. K. Vitáka 452,  
A. K. Vitáka 452, 569 43 Jevíčko,  
hufova@gymjev.cz
14. Mgr. Iva Chabrová, Gymnázium, Chomutov, Mostecká 3000,  
příspěvková organizace,  
Mostecká 3000, 430 01 Chomutov,  
iva.chabrova@seznam.cz

15. Mgr. Jiří Janeček, Gymnázium, Jevíčko, A. K. Vitáka 452,  
A. K. Vitáka 452, 569 43 Jevíčko,  
janecek@gymjev.cz
16. Doc. PhDr. Tomáš Janík, Ph.D., M.Ed., Institut výzkumu  
školního vzdělávání PdF MU,  
Poříčí 31, 603 00 Brno,  
tjanik@ped.muni.cz
17. Mgr. Viktor Ježek, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše,  
příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
jezour2322@gmail.com
18. Mgr. Petr Jílek, Penzijní ústav, Křížová 25, 225 08 Praha 5,  
225 08 Praha 5,  
jilek.chrudim@seznam.cz
19. Mgr. Štěpánka Jirošová, Gymnázium Christiana Dopplera,  
Zborovská 45, 150 00 Praha 5 – Malá Strana,  
jirosova@gchd.cz
20. Mgr. Zdeněk Kadeřábek, Ph.D., Gymnázium Brno, Křenová,  
příspěvková organizace, Křenová 304/36, 602 00 Brno,  
zdenekkaderabek@gmail.com
21. Mgr. Aleš Kobza, Ph. D., Gymnázium Brno, třída Kapitána  
Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
akob@seznam.cz

22. Mgr. Lucie Kolářová, Katedra experimentální fyziky  
PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc,  
lucie.kolarova@upol.cz
23. Mgr. Bc. Ivan Konečný, Střední škola průmyslová, technická  
a automobilní Jihlava, pracoviště Školní 1a, 586 01 Jihlava,  
konecny.i@ssptaji.cz
24. RNDr. Radek Krpec, Ph.D., Katedra matematiky s didaktikou  
PdF OU, Mlýnská 5, 701 03 Ostrava,  
radek.krpec@osu.cz
25. Mgr. Věra Krůsová, Gymnázium Plzeň,  
Mikulášské náměstí 23, 326 00 Plzeň,  
vera.krusova@mikulasske.cz
26. Mgr. Martin Krynický, Gymnázium, Třeboň, Na Sadech 308,  
Na Sadech 308, 379 26 Třeboň,  
mkrynicky@gymtrebon.cz
27. RNDr. Josef Kubát, JČMF,  
Žitná 25, 117 10 Praha,  
predseda@jcmf.cz
28. Mgr. Roman Kubát, Gymnázium Chotěboř,  
Jiráskova 637, 583 01 Chotěboř,  
kubat@gch.cz

29. Mgr. Hana Lacinová, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
h.lacinova@email.cz
30. RNDr. Karel Lepka, Dr., Katedra matematiky PdF MU,  
Poříčí 538/31, 603 00 Brno,  
k.lepka@email.cz
31. Mgr. Libor Lorenc, Gymnázium Chotěboř,  
Jiráskova 637, 583 01 Chotěboř,  
liborlorenc@gmail.com
32. Mgr. Tereza Lorencová, Gymnázium Havlíčkův Brod,  
Fominova 1000, 583 01 Chotěboř,  
lorencova@ghb.cz
33. Prof. RNDr. Josef Molnár, CSc., Katedra algebry a geometrie  
PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc,  
josef.molnar@upol.cz
34. Prof. RNDr. Jana Musilová, CSc., Ústav teoretické fyziky  
a astrofyziky, PřF MU, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno,  
janam@physics.muni.cz
35. Mgr. Petr Najvar, Ph.D., Institut výzkumu školního vzdělávání  
PdF MU, Poříčí 538/31, 639 00 Brno,  
najvar@ped.muni.cz

36. Mgr. Linda Navrátilová, ČEZ, a. s., Jaderná elektrárna  
Dukovany, 675 50 Dukovany,  
linda.navratilova@cez.cz
37. Mgr. Tomáš Nečas, Ph.D., Gymnázium Brno, třída Kapitána  
Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
t.necas@gmail.com
38. Mgr. Helena Osvaldová, Gymnázium, Chomutov,  
Mostecká 3000, příspěvková organizace,  
Mostecká 3000, 430 01 Chomutov,  
helena.os@email.cz
39. Mgr. Tomáš Pavlas, Česká školní inspekce,  
Fráni Šrámka 37, 150 21 Praha 5  
pavlas@csicr.cz
40. Mgr. Karel Pazourek, Ph.D., Gymnázium, Třeboň,  
Na Sadech 308, Na Sadech 308, 379 26 Třeboň,  
kpazourek@gymtrebon.cz
41. doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D., Katedra matematiky  
a didaktiky matematiky Fakulty přírodovědně-humanitní  
a pedagogické TU v Liberci,  
Univerzitní náměstí 1410/1, 460 01 Liberec,  
jana.prihonska@tul.cz

42. Mgr. Petr Pupík, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše,  
příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
petr.pupik@gmail.com
43. RNDr. Jiří Rákosník, CSc., Matematický ústav AV ČR, v. v. i.,  
Žitná 609/25, 110 00 Praha,  
rakosnik@math.cas.cz
44. Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D., Katedra experimentální fyziky  
PřF UP v Olomouci,  
17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc,  
lrichterek@gmail.com
45. Mgr. Jiří Ringel, Gymnázium, Broumov, Hradební 218,  
Hradební 218, 55001 Broumov,  
jiri.ringel@seznam.cz
46. Mgr. Pavel Řehák, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše,  
příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
czehi@email.cz
47. PhDr. Eva Řídká, CSc., Centrum pro zjišťování výsledků  
vzdělávání, Jankovcova 933/63,  
170 00 Praha 7 – Holešovice,  
ridka@cermat.cz
48. Mgr. Vladimíra Semeráková, Gymnázium Christiana  
Dopplera, Zborovská 45, 150 00 Praha,  
semerakova@gchd.cz

49. Doc. PaedDr. Jan Slavík, CSc.,  
Katedra výtvarné kultury FPE, ZČU v Plzni,  
Veslavínova 42, 306 14 Plzeň,  
slavikj@kvk.zcu.cz
50. Mgr. Miroslav Staněk, Střední škola André Citroëna  
Boskovice, příspěvková organizace,  
nám. 9. května 2a, 680 11 Boskovice,  
mirastanek@centrum.cz
51. Mgr. Václav Šáda, Gymnázium Boženy Němcové,  
Pospíšilova tř. 324/7, 500 03 Hradec Králové,  
sada@gybon.cz
52. Ing. Mgr. Ivana Šafránková, Gymnázium Plzeň,  
Mikulášské náměstí 23, 32600 Plzeň,  
ivana.safrankova@mikulasske.cz
53. Mgr. Miloslav Šedý, Městské gymnázium  
a Základní škola Jirkov,  
Mostecká 309, 43111 Jirkov,  
m.sedy@gympljirkov.cz
54. doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc., Ústav matematiky  
a statistiky PŘF MU, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno,  
simsa@ipm.cz
55. RNDr. Olga Švábová, Gymnázium Čakovice,  
náměstí 25. března 100,  
196 00 Praha 9 – Čakovice  
o.svabova@email.cz

56. RNDr. Aleš Trojáněk, PhD., Gymnázium Velké Meziříčí,  
Sokolovská 235/27, 594 01 Velké Meziříčí,  
trojanek@gvm.cz
57. Mgr. Blanka Wagnerová, Sprůmyslová škola stavební  
Hradec Králové, Pospíšilova tř. 787,  
500 03 Hradec Králové,  
wagnerova@gybon.cz
58. Mgr. Jiří Záleský, Gymnázium, Třeboň, Na Sadech 308,  
Na Sadech 308, 379 26 Třeboň,  
jirka.zalesky@centrum.cz
59. RNDr. Eva Zelendová, Ph.D., Národní ústav pro vzdělávání,  
Weilova 1271/6, 102 00 Praha 10,  
Eva.zelendova@nuv.cz
60. Ing. Jiří Zíka, Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání,  
Jankovcova 63, 170 00 Praha 7,  
zika@cermat.cz