

Komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky JČMF  
a  
Gymnázium Velké Meziříčí

# **XVIII. SEMINÁŘ**

## **O FILOSOFICKÝCH OTÁZKÁCH**

### **MATEMATIKY A FYZIKY**

**PŘEDSEMINÁRNÍ BROŽURA**

Velké Meziříčí  
**22. – 25. srpna 2016**

# Organizace semináře

## Hlavní pořadatelé:

- Komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky JČMF
- Gymnázium Velké Meziříčí

## Spolupořadatel:

- Hotelová škola Světlá a Střední odborná škola řemesel Velké Meziříčí  
[www.svetlavm.cz](http://www.svetlavm.cz)

## Redakce seminárních materiálů

Aleš Trojánek

## Technická spolupráce

Pavel Dvořák, Marie Syslová

## Programový a organizační výbor

D. Hrubý, J. Podolský, A. Trojánek, Pavel Dvořák,  
Marie Syslová

## Doprava

Město Velké Meziříčí je dobře dopravně dostupné zejména autobusem. Cesta pěšky z autobusového nádraží k budově gymnázia trvá asi 7 minut, z vlakového přibližně 10 minut. Cesta z gymnázia do Domova mládeže zabere asi 15 minut.

## Ubytování, stravování a seminární poplatek

Pokoje Domova mládeže jsou nejvýše třílůžkové a vždy dva pokoje mají společné sociální zařízení. Případná přání týkající se spolubydlících sdělte při prezenci. Prosíme, abyste se vybavili vlastním ručníkem.

Stravování nebude společně zajištěno. Posnídat mohou účastníci semináře v několika prodejnách pečiva a případně v Restauraci Nový Svit a v Restauraci a kavárně Jupiter. Na oběd či večeři je možno zajít do restaurací na Náměstí a v jeho okolí. Jsou to např. tyto podniky: Restaurace a kavárna Jupiter, Restaurace Nový Svit, Restaurant Panorama, Restaurant Na Obecníku, Restaurace U Bílého koníčka, Hotel Pod Zámkem, Hotel Jelínkova vila, PASSAGE restaurant, Restaurace U Wachtlů, bufet Zlatý lev. Obědová menu jsou vystavena na stránkách <http://www.obchodyvm.cz/?ssoAck=1>

**Seminární poplatek ve výši 400 Kč i poplatek za ubytování ve výši 280 Kč za noc** budou účastníci semináře platit při prezenci v Domově mládeže. (Přednášející seminární poplatek neplatí.)

## Adresa pro ubytování

Domov mládeže  
Hornoměstská 36  
594 01 Velké Meziříčí  
tel.: 739 011 807

## 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



Aula GVM.

Milé kolegyně a vážení kolegové,

srdečně jste zváni na *XVIII. seminář o filosofických otázkách matematiky a fyziky*. Oproti seznamu přednášejících v prvním oznámení došlo k jeho částečné změně, ale charakter semináře je zachován: v programu jsou tradičně zařazeny přednášky s přesahem do filosofie, ale i vystoupení, která pojednávají o matematických a zejména o fyzikálních tématech. Tradičně nechybí ani přednášky, které se týkají výuky matematiky a fyziky a obecně pedagogických otázek.

Součástí srpnového semináře je vystoupení pěveckého sboru GVM, výstup či výjezd na rozhlednu na Fajtově kopci a společenský večer, který se uskuteční v budově Jupiter klubu na Náměstí.

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.

Poděkování za podporu semináře patří výboru *JČMF* a společností *TESYDO, s. r. o.* a *MusicData s. r. o.*

Příjemné léto přeje a na shledanou ve Velkém Meziříčí se těší

Aleš Trojánek

19. července 2016

## Program

Pokud není uvedeno jinak, probíhají jednání v aule gymnázia.

### Pondělí 22. 8. 2016

- 12.30 – 15.00    Prezence v Domově mládeže<sup>1</sup>  
15.00 – 15.30    Schůzka organizačního výboru v ředitelně gymnázia  
15.30 – 15.45    **A. Trojánek: Úvodní slovo k semináři**  
15.45 – 16.05    **Vystoupení pěveckého sboru GVM**  
16.05 – 16.30    Přestávka  
16.30 – 17.30    **D. Hrubý: Rizika neoliberálního přístupu ke vzdělávání**

### Úterý 23. 8. 2016

- 8.30 – 9.40      **J. Slavík: Čtyři čtvrtky, které změnilы fyziku**  
9.50 – 10.50    **E. Fuchs: Diagonální metoda – naděje i zánik iluzí (věnováno 110. výročí narození Kurta Gödela)**  
11.00 – 11.15    Přestávka  
11.15 – 12.25    **P. Dub: Fyzika pevných látek (nejen kvantová fyzika v akci)**  
12.30            Oběd (restaurace ve městě)  
14.50 – 16.00    **J. Podolský: Einsteinovy gravitační vlny poprvé zachyceny.**  
19.30            **Společenský večer (Jupiter club)**

---

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

## **Středa 24. 8. 2016**

- 9.30 – 10.30 **L. Richterek: Kvantová pravidla**  
10.45 – 11.45 **J. Langer: Nekrolog Ernsta Macha k stoletému výročí úmrtí**  
12.00 Oběd (restaurace ve městě)  
14.00 – 15.10 **P. Hadrava, A. Hadravová: *Hvězdný posel Galilea Galileiho a Keplerova Rozprava s ním***  
16.00 – 18.00 **Výstup (výjezd) na rozhlednu na Fajtově kopci**

## **Čtvrtek 25. 8. 2016**

- 8.30 – 9.30 **P. Najvar: Budování poznatkové základny oborových didaktik**  
9.40 – 10.40 **J. Molnár: Potřebujeme smíšená čísla?**  
10.50 – 11.30 **Všeobecná diskuse, závěr semináře**

# Přehled přednášek s anotacemi<sup>2</sup>

## Úvodní slovo k programu semináře

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

Úvodní vystoupení bude obsahovat zamyšlení nad smyslem našich seminářů a bude v něm podána podrobnější informace k programu toho letošního.

## Rizika neoliberálního přístupu ke vzdělávání

*RNDr. Dag Hrubý  
Gymnázium Jevíčko*

Colemanova zpráva, proměny kurikula, M. G. Fullan, K. P. Liessman, scholé. Počátky vzdělanosti v Evropě, počátky české vzdělanosti. Neoliberální přístup k edukaci, profesionalita učitele v neoliberální době, neoliberalismus, neoliberální trojúhelník. Problematický pojem kompetence, PISA.

## Čtyři čtvrtky, které změnily fyziku

Poněkud opožděná přednáška k 100. výročí představení rovnic obecné teorie relativity Albertem Einsteinem dne 25. listopadu 1915

*Doc. RNDr. Jan Slavík, CSc.  
Katedra fyziky FAV ZU v Plzni*

---

<sup>2</sup> V případě přednášky prof. Duba se jedná o její podrobný obsah.



Přednáška bude sledovat Einsteinovu cestu k obecné teorii relativity od „nejšťastnější myšlenky jeho života“ přes jeho pražské artikuly k návrhu teorie v roce 1913. Bude pak lehce sledovat problémy, které ležely Einsteinovi v cestě k definitivnímu završení teorie. Uvede informace pocházející z Einsteinem nepublikovaných zdrojů: Curyšského sešitu a rukopisu Einsteina a Bessa. Vyvrcholením bude vylíčení čtyř čtvrtetných přednášek, které přednesl v listopadu 1915 na zasedáních Pruské akademie věd a které představují novou teorii gravitace. Zmíněno bude též, co následovalo krátce potom.

## **Diagonální metoda - naděje i zánik iluzí**

(věnováno 110. výročí narození Kurta Gödela)

*Doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.*

*Ústav matematiky a statistiky PŘF MU*

Diagonální metoda sehrála podstatnou roli ve vývoji moderní matematiky. Stála u zrodu teorie množin, sehrála podstatnou roli při ztroskotání „naivní“ Cantorovy teorie a ve fundamentální Gödelově práci přispěla k pádu Hilbertova programu a k novému pohledu na možnosti exaktních věd.

V přednášce bude věnována pozornost osobnosti K. Gödela a roli diagonální metody.

## **Fyzika pevných látek (nejen kvantová fyzika v akci)**

*Prof. RNDr. Petr Dub, CSc.*

*Ústav fyzikálního inženýrství FSI VUT v Brně*

*a CEITEC -Středoevropský technologický institut*

## Úvodní poznámky

Fyzika pevných látek (FPL) nebo fyzika kondenzovaných látek?

Kdy FPL vznikla? Tři odpovědi: (1) V roce 1912 po objevu rentgenové difrakce, která prokázala vnitřní strukturu látek. (2) V roce 1926, kdy byla formulována kvantová mechanika. (3) Mezi léty 1930 a 1950, kdy se začaly cíleně studovat experimentálně i teoreticky vlastnosti pevných látek, kdy vznikala pracoviště zabývající se teoreticky i experimentálně fyzikou pevných látek (Göttingen: R. Pohl. Bristol: N. Mott. University of Pennsylvania: F. Seitz. Ioffeho fyzikálně-technologický institut, Leningrad. Belovy laboratoře) a začaly vycházet knihy a časopisy věnované této oblasti.

## Rané období

Vědci se snažili popisovat pevné látky již před objevem atomů a elektronů: interakce světla s hmotou (Snellův zákon), tepelná vodivost (I. Newton, J. Fourier), elektrická vodivost (M. Faraday, G. Ohm), teorie pružnosti (A. Cauchy).

Struktura krystalů. René Just Haüy (první vědecký přístup na základě představy o atomové struktuře), W. Voigt (napsal první knihu o fyzice krystalů *Lehrbuch der Kristallphysik*, 1910), A. Schönflies (symetrie krystalů a teorie grup).

## Začátek 20. století

Klasická teorie elektronu (H. A. Lorentz). Drudeho model: elektrická a tepelná vodivost kovů. Měrná tepla pevných látek nenápadný, ale velký problém fyziky. Albert Einstein, tepelná kapacita kmitající krystalové mříže (1907) a Solvayské konference.

Difrakce rentgenového záření na krystalech (1912) – dva objevy v jednom. Muži difrakce: Max von Laue, P. P. Ewald, otec a syn Braggovi.

Fyzika nízkých teplot. 1908: zkapalnění helia, 1911: objev supravodivosti (H. Onnes, Leiden, místo nízkých teplot a silných magnetických polí). Jev objasněn až v roce 1957! (Makroskopický kvantový jev: Boseho-Einsteinova kondenzace Cooperových párů.)

## **Kvantové období**

Paramagnetismus (W. Pauli) a tepelná kapacita kovů (A. Sommerfeld) – vlnová mechanika a Pauliho vylučovací princip v akci poprvé. Elektron v periodickém krystalovém poli (F. Bloch) a pásová teorie (L. Brillouin: zakázaný pás a difrakce, R. Peierls: díry, A. Wilson: kovy, izolanty, polovodiče) – vlnová mechanika a Pauliho vylučovací princip v akci podruhé.

Kvantová mechanika – klíč k magnetismu (J. van Vleck). Atom helia, feromagnetismus a výměnná interakce (W. Heisenberg).

Klíčový rok 1933: (1) *Handbuch der Physik*, sv. XXIV, 2. část, stať A. Sommerfelda a H. Betheho Elektronová teorie kovů – zdroj, z něhož se opisuje dodnes, (2) odchod mnoha fyziků z nacistického Německa – výzkum se přesouvá do Velké Británie a za oceán.

Polovodiče od Faradaye (1833) po Shockleyho (1950). Do roku 1900 ad hoc objevy, v letech 1900 až 1950 jejich praktické užití, v letech 1930 až 1950 teoretický popis, od roku 1950 věk polovodičů.

## **Období po 2. světové válce**

Válka výzkum v oblasti pevných látek výrazně zbrzdila, ale přinesla (i) počítače (výpočty pásových struktur), nové experimentální metody (silná magnetická pole, mikrovlny, neutrony), nové technologie ... Centrum výzkumu se přesouvá do USA a také i mimo univerzity.

Sir Neville Mott a fyzika pevných látek u nás.

Nové teoretické přístupy: metody kvantové teorie pole, kvazičásticová koncepce (na pevnou látku pohlížíme jako na nádobu naplněnou různými kvazičásticemi (fonony, plazmony, magnony, excitony, polaritony, polarony a jinými „ony“), které mohou spolu interagovat).

Hallův jev (E. Hall, 1879): od dnes běžné školské úlohy přes kvantový Hallův jev (v heterostrukturách při nízkých teplotách, Klaus von Klitzing, 1980) po zlomkový kvantový Hallův jev.

Neustále překvapující supravodivost a nekonečně fascinující (vysokoteplotní) supravodiče.

## **Konec 20. a začátek 21. století**

V roce 2000 byla Nobelova cena z fyziky udělena za základní práce, které přispěly k informačním a komunikačním technologiím: Ž. Alferovovi a H. Kroemerovi za vývoj polovodičových heterostruktur používaných v optoelektronice a velmi rychlých elektronických obvodech, J. Kilbymu za příspěvek k vývoji integrovaných obvodů.

Fyzika pevných látek a nanotechnologie: kvantové tečky, grafén ....

## **Einsteinovy gravitační vlny poprvé zachyceny**

*Prof. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc.*

*Ústav teoretické fyziky MFF UK v Praze*

Čtvrtek 14. září 2015 se do historie vědy zapíše jako přelomový den, kdy byly poprvé detekovány gravitační vlny. Nesmírně citlivé interferometry Advanced LIGO v USA zachytily signál GW150914. K překvapení mnohých byl tak zřetelný, že mohl být věrohodně

interpretován jako následek srážky a splynutí dvojice velkých černých děr, jež se odehrála před miliardou let v hlubokém kosmu. V přednášce popíšeme vlastní objev i jeho historické souvislosti a krátce nahlédneme do nové éry gravitační astronomie, jež pomocí přímé detekce dynamických gravitačních polí vzdálených objektů umožní studovat vlastnosti černých děr, neutronových hvězd či supernovy.

## **Kvantová pravidla**

*Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.*

*Katedra experimentální fyziky PŘF UP v Olomouci*

Příspěvek je zamyšlením nad zajímavou knihou: DAS, K. K.: *The Quantum Rules. How the Laws of Physics Explain Love, Success, and Everyday Life*. Skyhorse Publishing, New York, 2015. Snaží se hledat a komentovat analogie mezi zákonitostmi „běžného“ života a zákony kvantové fyziky. Autor knihy, profesor Kutztown University of Pennsylvania a Scholar of the Kavli Institute of Theoretical Physics (University of California, Santa Barbara) se věnuje tématům, jako jsou kvantový pohled na štěstí, princip nejmenšího účinku a náš sklon k lenosti, význam rozdílů potenciálů v různých situacích, vliv časových a prostorových škál lidského života pro náš pohled na svět a vesmír, vliv fluktuací a disipace energie na dosažení předsevzatých cílů, vlnová mechanika mezilidských vztahů apod.

## **Nekrolog Ernsta Macha k stoletému výročí úmrtí**

*Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc.*

*Ústav teoretické fyziky MFF UK v Praze*

Jako experimentální fyzik proslul E. Mach především pracemi o pohybu nadzvukovými rychlostmi – jeho jméno nese číslo představující poměr rychlosti pohybu tělesa určitým prostředím

k rychlosti šíření zvuku v témže prostředí. Neméně významný byl však jeho vliv i na jiné oblasti fyziky a na filosofii. A. Einstein uváděl, že Machovy myšlenky ho inspirovaly při vytvoření teorie relativity a tzv. Machův princip a jeho částeční naplnění v obecné relativitě je stále předmětem diskusí. Jeho filosofie byla výchozím bodem logických empiriků sdružených ve Vídeňském a Berlínském kroužku, jehož představitelé se význačně zasloužili o vyjasnění epistemologie moderní fyziky.

## ***Hvězdný posel Galilea Galileiho a Keplerova Rozprava s ním***

*Doc. RNDr. Petr Hadrava, DrSc.,*

*Astronomický ústav AV ČR, v. v. i.*

*PhDr. Alena Hadravová, CSc.*

*Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, v. v. i.*

Na jaře roku 1610 vydal Galileo Galilei v Benátkách nevelký spisek nazvaný *Hvězdný posel*, věnovaný florentskému vévodovi Cosimovi II. Medicejskému. Popsal v něm svá první pozorování nebeských objektů pomocí dalekohledu, který zkonstruoval podle zpráv o tomto vynálezu. Dalekohledem nejprve zkoumal povrch Měsíce, jehož členitost mu připomínala Zemi, ohlásil existenci velkého počtu slabých hvězd v Mléčné dráze a některých mlhovinách a hlavně zveřejnil objev čtyř Jupiterových měsíců. Jeden výtisk knihy Galilei poslal do rudolfínské Prahy Johannu Keplerovi, který mu obratem odpověděl obsáhlým dopisem, zveřejněným později pod názvem *Rozprava s Hvězdným poslem*. Kepler Galileiho objevy velmi ocenil a porovnal je se svými představami o stavbě vesmíru. Oba útlé svazky, které výrazně vstoupily do dobové diskuse o kosmologickém uspořádání světa a které jsou současně i skvělou ukázkou humanistické stylistiky, patří mezi nejdůležitější astronomické práce

všech dob. Díla představí autoři prvního komentovaného českého překladu.

## **Budování poznatkové základny oborových didaktik**

*Mgr. Petr Najvar, Ph.D.*

*Institut výzkumu školního vzdělávání PdF MU*

Pojednán bude obecnější kontext výzkumu v pedagogice a didaktice, jeho východiska a souvislosti. Představeny budou některé trendy ve výzkumu výuky (videostudie výuky, případové studie výukových situací apod.). Diskuse bude vedena o různých typech vědění, jež edukační výzkum pomáhá rozvíjet, a o aktuálních i "věčně zelených" tématech ve vzdělávání.

## **Potřebujeme smíšená čísla?**

*Prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.*

*Katedra algebry a geometrie PŘF UP v Olomouci*

Několik nesouvislých ukázek z historie, současnosti a blízké budoucnosti terminologie v naší školské matematice při příležitosti oslav 35. výročí vydání Slovníku školské matematiky.

## Adresář

1. Mgr. Zuzana Beránková, Ústav jazykové a odborné přípravy UK v Praze, středisko Poděbrady, Jiřího náměstí 1, 290 36 Poděbrady, [berakova\\_zuzana@centrum.cz](mailto:berakova_zuzana@centrum.cz)
2. Mgr. Irena Brustmanová, Střední škola automobilní Holice, Nádražní 301, 534 01 Holice, [ircab@seznam.cz](mailto:ircab@seznam.cz)
3. Bc. Petra Bušková, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, [petra.buskova@gmail.com](mailto:petra.buskova@gmail.com)
4. Prof. RNDr. Martin Černohorský, CSc., Ústav teoretické fyziky a astrofyziky PŘF MU, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, [cernohorsky@physics.muni.cz](mailto:cernohorsky@physics.muni.cz)
5. RNDr. Petr Česnek, Gymnázium Jihlava, Jana Masaryka 1, 586 01 Jihlava, [petrcesnek@gymnaziumjihlava.cz](mailto:petrcesnek@gymnaziumjihlava.cz)
6. Veronika Deketová, Gymnázium Velké Meziříčí, Nad Sv. Josefem 1720/15, 594 01 Velké Meziříčí, [veronikadeketova@seznam.cz](mailto:veronikadeketova@seznam.cz)
7. Mgr. Petr Drahotský, Gymnázium Boženy Němcové, Pospíšilova tř. 324/7, 500 03 Hradec Králové, [drahotsky@gybon.cz](mailto:drahotsky@gybon.cz)
8. Prof. RNDr. Petr Dub, CSc., Ústav fyzikálního inženýrství FSI a CEITEC VUT v Brně, Technická 2, 616 69 Brno, [dub@fme.vutbr.cz](mailto:dub@fme.vutbr.cz)



9. Mgr. Pavel Dvořák, Gymnázium Velké Meziříčí,  
Sokolovská 235/27, 594 01 Velké Meziříčí,  
dvorakpavel@gvm.cz
10. RNDr. Antonín Fingerland, CSc., Čermákova 5,  
120 00 Praha 2,  
xaver.prvni@gmail.com
11. Doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc., Ústav matematiky a statistiky  
PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno,  
fuchs@math.muni.cz
12. Mgr. Ladislav Groh, CIS, s. r. o., Fortna 43, 506 01 Jičín,  
groh@cis.cz
13. Doc. RNDr. Petr Hadrava, DrSc., Astronomický ústav AV ČR,  
v. v. i., Boční II 1401, 141 31 Praha 4,  
had@asu.cas.cz
14. PhDr. Alena Hadravová, CSc., Kabinet dějin vědy ÚSD AV ČR,  
v. v. i., Puškinovo nám. 9, 160 00 Praha 6,  
hadravova@usd.cas.cz
15. Mgr. Bc. Tereza Hammerová, Gymnázium Velké Meziříčí,  
Sokolovská 235/27, 594 01 Velké Meziříčí,  
hammerova@gvm.cz
16. RNDr. Hana Hájková, Gymnázium Brno, třída Kapitána  
Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
hana.haj@centrum.cz
17. RNDr. Anna Hejlová, Ph.D., Katedra matematiky Technické  
fakulty ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 - Suchbátka,  
hejlova@tf.czu.cz

18. RNDr. Jiří Herman, Ph.D, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
herman@jaroska.cz
19. RNDr. Dag Hrubý, K. H. Borovského 476, 569 43 Jevíčko,  
hruby@gymjev.cz
20. RNDr. Věra Jandíková, Gymnázium F. X. Šaldy, Liberec 11,  
Partyzánská 530/3, příspěvková organizace,  
Partyzánská 530/3, 460 11 Liberec 11,  
ja@gfxs.cz
21. Mgr. Jiří Janeček, Gymnázium, Jevíčko, A. K. Vitáka 452,  
A. K. Vitáka 452, 569 43 Jevíčko,  
janecek@gymjev.cz
22. Mgr. Viktor Ježek, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše,  
příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70, Brno,  
jezour2322@gmail.com
23. Mgr. Petr Jílek, Penzijní ústav, Křížová 25, 225 08 Praha 5,  
jilek.chrudim@seznam.cz
24. Mgr. Zdeněk Kadeřábek, Gymnázium Brno, Křenová,  
příspěvková organizace, Křenová 304/36, 602 00 Brno,  
zdenekkaderabek@gmail.cz
25. Mgr. Aleš Kobza, Ph.D., Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
akob@jaroska.cz

26. Mgr. Lucie Kolářová, Katedra experimentální fyziky  
PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc,  
lucie.kolarova@upol.cz
27. Mgr. Bc. Ivan Konečný, Střední škola průmyslová, technická  
a automobilní Jihlava, Legionářů 3, 586 01 Jihlava  
konecny.i@ssptaji.cz
28. Tomáš Krásenský, Gymnázium Jihlava,  
Jana Masaryka 1, 586 01 Jihlava,  
tomaskrasensky@gymnaziumjihlava.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. Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc., Ústav teoretické fyziky MFF UK  
v Praze, V Hohořešovičkách 2, Praha 8, 180 00 Praha,  
doc.langer@gmail.com
31. Mgr. Vítězslav Línek, FZŠ Pedagogické fakulty UK,  
Mezi Školami 2322, 158 00 Praha 5 - Nové Butovice,  
vitek.linek@seznam.cz
32. Mgr. Libor Lorenc, Gymnázium Chotěboř,  
Jiráskova 637, 583 01 Chotěboř,  
liborlorenc@gmail.com
33. Mgr. Tereza Lorencová, Gymnázium Havlíčkův Brod,  
Štáflova 2063, 580 01, Havlíčkův Brod,  
lorencova@ghb.cz

34. Prof. RNDr. Josef Molnár, CSc., Katedra algebry a geometrie  
PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc,  
josef.molnar@upol.cz
35. Mgr. Petr Najvar, Ph.D., Institut výzkumu školního vzdělávání  
PdF MU, Poříčí 31a, 603 00, Brno,  
najvar@ped.muni.cz
36. RNDr. Jiří Nečas, Katedra matematiky Fakulty informatiky  
a statistiky VŠE v Praze, Ekonomická 957, 148 00 Praha,  
JNe@centrum.cz
37. Mgr. Tomáš Nečas, Ph.D., Gymnázium Brno, tř. Kapitána  
Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
awasin@gmail.com
38. RNDr. Eva Nečasová, Gymnázium Jana Nerudy, škola hl. m.  
Prahy, Hellichova 3, 118 00 Praha 1,  
necasova@gjn.cz
39. RNDr. Ludmila Nezhybová, Gymnázium Brno, tř. Kapitána  
Jaroše, příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
nezhybova@jaroska.cz
40. Vojtěch Neuman, Oslavice 62, 594 01 Velké Meziříčí,  
v.neuman@email.cz
41. Prof. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc., Ústav teoretické fyziky  
MFF UK v Praze, V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8,  
podolsky@mbox.troja.mff.cuni.cz

42. Mgr. Petr Pupík, Gymnázium Brno, tř. Kapitána Jaroše,  
příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
petr.pupik@gmail.com
43. Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D., Katedra experimentální fyziky  
PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc,  
lrichterek@gmail.com
44. Mgr. Jiří Ringel, Gymnázium Broumov,  
Hradební 218, 550 01 Broumov,  
jiri.ringel@seznam.cz
45. Mgr. Karel Ryška, Gymnázium Jihlava,  
Jana Masaryka 1, 586 01 Jihlava,  
karelryška@gymnaziumjihlava.cz
46. Mgr. Pavel Řehák, Gymnázium Brno, tř. Kapitána Jaroše,  
příspěvková organizace,  
tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno,  
fo@jaroska.cz
47. Doc. RNDr. Jan Slavík, CSc., Katedra fyziky FAV, ZČU v Plzni,  
Univerzitní 8, 306 14 Plzeň,  
slavik@kfy.zcu.cz
48. Ing. Pavel Schuster, Ústav jazykové a odborné přípravy UK  
v Praze, středisko Poděbrady,  
Jiřího náměstí 1, 290 36 Poděbrady,  
pavel.schuster.cz@windowlive.com
49. Mgr. Bc. Vladislav Smejkal, Gymnázium Chotěboř,  
Jiráskova 637, 583 01 Chotěboř,  
smejkal@gch.cz

50. Mgr. Miroslav Staněk, Střední škola André Citroëna  
Boskovice, 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 3  
sada@gybon.cz
52. Mgr. Miloslav Šedý, Městské gymnázium a Základní škola  
Jirkov, Mostecká 309, 431 11 Jirkov,  
m.sedy@gympljirkov.cz
53. RNDr. Aleš Trojanek, PhD., Gymnázium Velké Meziříčí,  
Sokolovská 235/27, 594 01 Velké Meziříčí,  
trojanek@gvm.cz
54. RNDr. Petr Vrána, Gymnázium Velké Meziříčí,  
Sokolovská 235/27, 594 01 Velké Meziříčí,  
vrana@gvm.cz

## Poznámky