



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Expertní skupina Individuálního projektu národního
Podpora technických a přírodovědných oborů,
Komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky JČMF
a Gymnázium Velké Meziříčí

MATEMATIKA, FYZIKA A PODPORA JEJICH VÝUKY

PŘEDSEMINÁRNÍ BROŽURA

Velké Meziříčí
23. – 26. srpna 2010

PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM
SOCIÁLNÍM FONDEM
A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Organizace semináře

Hlavní pořadatelé:

- Expertní skupina IPn Podpora technických a přírodovědných oborů
- Komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky JČMF
- Gymnázium Velké Meziříčí
www.gvm.cz

Spolupořadatelé:

- Střední škola řemesel a služeb Velké Meziříčí
www.ssrsvm.cz
- Domov mládeže
e-mail: dm@ssrsvm.cz

Redakce seminárních materiálů

Aleš Trojánek

Technická spolupráce

Pavel Dvořák, Marie Syslová

Organizační výbor

J. Bečvář, M. Bečvářová, E. Fuchs, D. Hrubý, M. Hykšová,
J. Podolský, A. Trojánek

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 12 minut. Automobilisté mohou parkovat na dvoře Domova mládeže i u budovy gymnázia.

Ubytování a stravování

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.

Snídaně budou mít zájemci zajištěny v jídelně SŠŘS naproti Domovu mládeže, naobědvat se a navečeřet se mohou účastníci individuálně v několika restauracích na náměstí a v jeho bezprostředním okolí. Jsou to např. tyto restaurace: Jupiter club, Restaurant Na Obecníku, Restaurace U Bílého koníčka, Hotel Pod Zámkem, Hotel Jelínkova vila, PASSAGE restaurant, Restaurace U Wachtlů, bufet Zlatý lev.

Poplatek za ubytování a stravování budou účastníci semináře platit při prezenci v Domově mládeže.

Ceny: nocležné 200 Kč za noc, snídaně 55 Kč.

Adresa pro ubytování

Domov mládeže
Hornoměstská 36
594 01 Velké Meziříčí
tel.: 566 522 829
e-mail: dm@ssrsvm.cz

Seminární adresa:

RNDr. Aleš Trojánek
Gymnázium Velké Meziříčí
Sokolovská 27/235
594 01 Velké Meziříčí
tel.: 566 522 839, tel., fax.: 566 521 600
e-mail: trojanek@gvm.cz
web: www.gvm.cz



Aula GVM

Milé kolegyně a vážení kolegové,

srdečně jste zváni na seminář *Matematika, fyzika a podpora jejich výuky*. Tato akce je pokračováním tradičních seminářů o filosofických otázkách matematiky a fyziky. (Ten poslední – XIV. – se konal ve Velkém Meziříčí v roce 2008.) Po delším váhání jsme přistoupili ke změně názvu semináře. I když se hodláme i nadále věnovat filosofickým otázkám matematiky a fyziky, těžiště programu se posunuje k „populárním“ přednáškám o matematice a fyzice a k problematice výuky těchto oborů. Nový název tak více odpovídá obsahu a zaměření semináře.

Kromě vyžádaných přednášek jsou do programu zařazeny (v úterý odpoledne) i přihlášené příspěvky účastníků. Bližší informace o náplni semináře jsou v dále uvedeném programu a ve stručných anotacích přednášek. Připomeňme ještě, že letošní seminář se koná v rámci Individuálního projektu národního *Podpora technických a přírodovědných oborů*.

Změnili jsme název, ale zachovali jsme v poslední době tradiční místo konání a doufáme, že bude zachován i tradiční duch semináře.

Součástí našeho srpnového setkání je i exkurze do podniku POEX a společenský večer, který se bude konat v Restaurantu Na Obecníku.

Písemná verze této předseminární brožury, sborník z posledního filosofického semináře a případně další texty budou pro Vás připraveny jako seminární materiály.

Příjemné léto přeje a na shledanou nejen v aule gymnázia se těší

Aleš Trojánek

Velké Meziříčí, červenec 2010

Program

Pokud není uvedeno jinak, probíhají jednání v aule gymnázia.

Pondělí 23. 8.

- 12.30 – 15:00 Prezence v Domově mládeže
15.00 – 15:30 Schůzka organizačního výboru v ředitelně gymnázia
15.30 – 16.00 Zahájení semináře a informace o projektu *Podpora technických a přírodovědných oborů* (A. Trojánek, M. Brzezina)
16.00 – 16.50 **J. Langer: *Zasloužilý vysloužilý éter***
17.00 Zahájení prodejní výstavy publikací nakladatelství Prometheus (učebna fyziky)

Úterý 24. 8.

- 7.30 – 8.00 Snídaně (jídelna SŠŘS)
8.30 – 9.30 **J. Šimša: *K současné výuce mocnin a logaritmů na gymnáziích***
9.40 – 10.40 **J. Podolský: *Obecná teorie relativity a dnešní obraz vesmíru***
10.40 – 11.00 Přestávka
11.00 – 11.55 **R. Kalousek: *Nanoelektronika aneb co by nás nemělo překvapit ve světě malých rozměrů***
12.00 Oběd (restaurace ve městě)
14.00 – 14.10 **M. Bulant: *Informace o projektu dalšího vzdělávání učitelů v JmK***
14.10 – 14.20 **P. Smolová: *Jak učím fyziku – výuka vedená různými učiteli na různých typech škol***
14.20 – 15.00 **A. Trojánek: *Test typu PISA – Fyzika mikrověta***
15.00 – 15.05 **M. Hykšová: *Jak chápat pravděpodobnost?***
15.05 – 15.15 **V. Línek: *Náměty pro výuku pravděpodobnosti a statistiky***
15.15 – 15.30 Přestávka

- 15.30 – 16.20 **J. Jermář: *Workshop se školními experimentálními systémy Verner (laboratoř fyziky)***
- 15.30 – 17.00 Prodejní výstavka publikací nakladatelství Prometheus (učebna fyziky)
- 17.00 Schůzka expertní skupiny Podpora výuky Individuálního projektu národního *Podpora technických a přírodovědných oborů* (ředitelna gymnázia)

Středa 25. 8.

- 7.30 – 8.00 Snídaně
- 8.30 – 9.25 **L. Richterek: *Trocha nebeské mechaniky sto let po slavném návratu první dámy***
- 9.30 – 10.25 **T. Opatrný: *Maxwellův démon a druhý termodynamický zákon***
- 10.25 – 10.40 Přestávka
- 10.40 – 11.35 **D. Hrubý: *Komplexní čísla mám docela rád***
- 12.00 Oběd (restaurace ve městě)
- 14.00 – 15.00 **J. Rákosník: *Chvála nepřesnosti***
- 15.00 – 15.30 Přestávka
- 16.00 – 17.30 Exkurze do podniku POEX
- 20.00 Společenský večer v Restaurantu Na Obecníku

Čtvrtek 26. 8.

- 8.30 – 9.00 Snídaně
- 9.15 – 10.10 **P. Drábek: *Rozklad kotangenty na parciální zlomky a tzv. Herglotzův trik***
- 10.15 – 11.10 **D. Martišek: *Otazníky středoškolské informatiky***
- 11.15 – 11.30 Všeobecná diskuse, závěr semináře

Přehled přednášek s anotacemi

Zasloužilý vysloužilý éter

Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc.

Ústav teoretické fyziky MFF UK v Praze

Éter jako Lucifer – éter jako sensorium Dei – modely éteru – éter jako posel z vyšší dimenze – Kelvinuv éter – teorie relativity a smrt éteru. Vyšší dimenze v umění a v dnešní fyzice.

K současné výuce mocnin a logaritmů na gymnáziích

Doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

Ústav matematiky a statistiky PŘF MU

Budeme se zabývat jednak otázkou, zda a jak je v době počítačů možné u žáků gymnázií vzbuzovat zájem o teoretický základ (konstrukci) mocnin a logaritmů, které v minulosti sloužily k numerickým výpočtům „na papíře“, jež jsou dnes pouhou historickou zajímavostí. V další části přednášky pak posoudíme tradiční způsob výkladu dané problematiky, jeho možná oživení a prohloubení, zejména formou netradičních příkladů a úloh, vhodných pro práci učitele s matematicky zdatnějšími žáky.

Obecná teorie relativity a dnešní obraz vesmíru

Doc. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc.

Ústav teoretické fyziky MFF UK v Praze

V přednášce nejprve stručně shrneme podstatu relativistické teorie gravitace, kterou Albert Einstein začal formulovat před sto lety během svého pražského pobytu. Uvedeme základní experimenty, které dnes tuto teorii ověřují s nebývalou přesností. V této souvislosti zejména popíšeme unikátní systémy binárních pulsarů.

Ve druhé části přednášky pak podáme přehled hlavních soudobých aplikací obecné teorie relativity v astronomii, konkrétně v kosmologii (budování modelů vesmíru jako celku), v astrofyzice (studium neutronových hvězd, černých děr, aktivních galaxií a kvasarů) a při zkoumání vesmíru pomocí gravitačních vln.

Nanoelektronika aneb co by nás nemělo překvapit ve světě malých rozměrů

Ing. Radek Kalousek, PhD.

Ústav fyzikálního inženýrství FSI VUT v Brně

Zmenšování rozměrů elektrických obvodů nemá za následek pouhé zminiaturizování výsledných elektronických součástek. Malé rozměry představují svět, ve kterém se setkáme s jevy, na něž nejsme z každodenního života zvyklí. Lidé mohou těchto jevů využít například pro výrobu součástek zcela nových vlastností, anebo by jimi alespoň neměli být zaskočeni, přestože jimi už asi navždy zůstanou fascinováni. Pojdme tedy společně trochu nahlédnout, co se děje „tam dole“.

Trocha nebeské mechaniky sto let po slavném návratu první dámy

Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.

Katedra experimentální fyziky PŘF UP v Olomouci

Na pozadí slavného návratu Halleyovy komety v roce 1910, kdy byla i poprvé vyfotografována, se přednáška bude zabývat jednoduchým numerickým modelováním pohybů těles ve sluneční soustavě volně navazujícím na některé úlohy fyzikální olympiády a zároveň i na studijní text nadcházejícího ročníku této soutěže.

Maxwellův démon a druhý termodynamický zákon

prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.

Katedra optiky a laboratoř kvantové optiky PŘF UP v Olomouci

Má druhý termodynamický zákon zcela obecnou platnost, nebo představuje jen naši dočasnou znalost přírody? Může existovat zařízení, které bez vnějšího zdroje energie roztřídí chaoticky se pohybující molekuly tak, že v jedné části nádoby budou ty rychlejší a ve druhé pomalejší, takže vznikne tepelná nerovnováha? Zmíním se o vývoji názorů na řešení paradoxu Maxwellova démona a o některých jeho novějších modelech.

Komplexní čísla mám docela rád

RNDr. Dag Hrubý

Gymnázium Jevíčko

Rovnice třetího stupně, ukázky metody „Ars magna“ při řešení kubických rovnic. Transformace v Gaussově rovině – translace, rotace, homotetie, kruhová inverze. Řešení geometrických úloh pomocí komplexních čísel. Zavedení komplexních čísel ve výuce matematiky na gymnáziu.

Chvála nepřesnosti

RNDr. Jiří Rákosník, CSc.

Matematický ústav AV ČR, v. v. i.

Matematika bývá považována za symbol přesnosti. To je hodně povrchní a zavádějící pohled. Pokusím se ukázat, že (nejen) pro matematika je důležité umět dobře zacházet s "nepřesností". Ve výuce, ve vědě i v jejich hodnocení.

Rozklad kotangenty na parciální zlomky a tzv. Herglotzův trik

Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc.

Katedra matematiky FAV ZČU v Plzni

V přednášce bude předveden rozklad funkce kotangens na nekonečný součet parciálních zlomků. K odvození bude využit tzv. Herglotzův trik. Myšlenkově jde o pěknou ukázkou toho, jak zacházet s funkcionálními rovnicemi.

Otazníky středoškolské informatiky

Doc. PaedDr. Dalibor Martišek, Ph.D.

Ústav matematiky FSI VUT v Brně

Přednáška se bude zabývat obsahem středoškolské informatiky, především rozporem mezi jejím uživatelským a tzv. „profesionálním“ pojetím, otázkami efektivnosti softwarových nástrojů přiměřených středoškolské výuce, souvislostmi informatiky s jinými předměty (především s matematikou) a rovněž otázkami motivace náročných partií učiva.

Adresář

1. Mgr. Šárka Adamcová, Gymnázium, Český Krumlov,
Chvalšinská 112, 381 01 Český Krumlov,
adam@gymck.cz
2. Doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc., Katedra didaktiky matematiky
MFF UK v Praze, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8,
becvar@karlin.mff.cuni.cz
3. Doc. RNDr. Martina Bečvářová, Ph.D., Ústav aplikované matematiky,
Fakulta dopravní ČVUT v Praze,
Na Florenci 25, 110 00 Praha 1,
nemcova@fd.cvut.cz
4. Doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc., Fakulta přírodovědně-
-humanitní a pedagogická TU v Liberci,
Studentská 2, 461 17 Liberec,
miroslav.brzezina@tul.cz
5. Mgr. Michal Bulant, Ph.D., Ústav matematiky a statistiky
PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno,
bulant@math.muni.cz
6. Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc., Katedra matematiky
FAV ZČU, Univerzitní 22, 306 14 Plzeň,
pdrabek@kma.zcu.cz
7. Mgr. Petr Drahotský, Gymnázium Boženy Němcové,
Pospíšilova 324, 500 03 Hradec Králové,
drahotsky@gybon.cz

8. Mgr. Pavel Dvořák, Gymnázium Velké Meziříčí,
Sokolovská 27/235, 594 01 Velké Meziříčí,
dvorakpavel@gvm.cz
9. Mgr. Eva Dvořáková, Hotelová škola Světlá a OA,
U Světlé 36, 594 01 Velké Meziříčí,
dvorraci@centrum.cz
10. Věra Fabiánová, Gymnázium, Brno, Křenová 36,
Křenová 36, 602 00 Brno,
fabianova@gymkren.cz
11. Mgr. Antonín Fidler, SOŠ a SOU, Blansko, Bezručova 33,
Bezručova 33, 678 01 Blansko,
a.fidler@email.cz
12. RNDr. Antonín Fingerland, CSc.,
Čermákova 5, 120 00 Praha 2
13. Doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc., Ústav matematiky a statistiky
PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno,
fuchs@math.muni.cz
14. RNDr. Hana Hájková, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14,
třída Kapitána Jaroše 14, 658 70 Brno,
hajkova@jaroska.cz
15. RNDr. Jiří Herman, Ph.D., Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14,
třída Kapitána Jaroše 14, 658 70 Brno,
herman@jaroska.cz
16. RNDr. Dag Hrubý, Gymnázium Jevíčko,
A. K. Vitáka 452, 569 43 Jevíčko,
hruby@gymjev.cz

17. Mgr. Oldřich Hykš, Ústav aplikované matematiky, Fakulta dopravní
ČVUT v Praze, Na Florenci 25, 110 00 Praha 1,
hyks@mokropsy.com
18. RNDr. Magdalena Hykšová, Ph.D., Ústav aplikované matematiky,
Fakulta dopravní ČVUT v Praze,
Na Florenci 25, 110 00 Praha 1,
hyksova@fd.cvut.cz
19. Mgr. Vlasta Chmelíková, Katedra didaktiky matematiky
MFF UK v Praze, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8,
vlasta.chmelikova@mff.cuni.cz
20. Bc. Ondřej Chudoba,
175645@mail.muni.cz
21. Mgr. Jakub Jermář, Katedra didaktiky fyziky MFF UK v Praze,
V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8,
jakub.jermar@mff.cuni.cz
22. Mgr. Viktor Ježek, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14,
třída Kapitána Jaroše 14, 658 70 Brno,
jezek@jaroska.cz
23. Mgr. Petr Jílek, Střední škola aplikované kybernetiky, s. r. o.,
Hradecká 1151, 500 03 Hradec Králové,
jilek.chrudim@seznam.cz
24. Zdeněk Kadeřábek, Gymnázium, Brno, Křenová 36,
Křenová 36, 602 00 Brno,
Zdenekkaderabek@seznam.cz

25. RNDr. Marika Kafková, Katedra aplikované matematiky a informatiky, EkF Jihočeské univerzity, Studentská 13, 370 05 České Budějovice, maja.k@email.cz
26. Ing. Radek Kalousek, Ph.D., Ústav fyzikálního inženýrství, FSI VUT v Brně, Technická 2, Brno, kalousek@fme.vutbr.cz
27. Doc. Ing. Václav Klička, CSc., Ph.D., Zborovská 1051, 562 01 Ústí nad Orlicí, konzultant@vaclavklicka.org
28. Mgr. Aleš Kobza, Ph.D., Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14, třída Kapitána Jaroše 14, 658 70 Brno, akob@jaroska.cz
29. Mgr. Dalibor Kott, Gymnázium Slovanské náměstí 7, Brno, Slovanské náměstí 7, 612 00 Brno, d.kott@seznam.cz
30. Jana Králíková, Otovická 446, 193 00 Praha 9 – Horní Počernice, jana.kralik@gmail.com
31. RNDr. Miroslav Kružík, Katedra elektrotechniky a informatiky, Vysoká škola polytechnická Jihlava, Tolstého 16, 586 01 Jihlava, kruzikm@vspj.cz
32. Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc., Ústav teoretické fyziky MFF UK v Praze, V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, jiri.langer@mff.cuni.cz

33. Mgr. Vítězslav Línek, ZŠ Trávníčkova 1744,
Trávníčkova 1744, 155 00 Praha 5,
vitek.linek@seznam.cz
34. Doc. PaedDr. Dalibor Martišek, Ph.D., Ústav matematiky
FSI VUT v Brně, Technická 2, 616 69 Brno
martisek@fme.vutbr.cz
35. MUDr. Pavel Měřička, Ph.D., Tkáňová ústředna, Fakultní nemocnice
Hradec Králové, 500 05 Hradec Králové
mericka@fnhk.cz
36. Mgr. Marie Měřičková, Krunerova 387/12
500 04 Hradec Králové
37. Mgr. Luboš Moravec, Katedra didaktiky matematiky
MFF UK v Praze, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8,
lubos.moravec@centrum.cz
38. Mgr. Petr Musil, Gymnázium Žďár nad Sázavou,
Neumannova 2, 591 01 Žďár nad Sázavou,
mrtep@centrum.cz
39. RNDr. Lukáš Müller, Ph.D., Gymnázium Jevíčko,
A. K. Vitáka 452, 569 43 Jevíčko,
mlluk@post.cz
40. Mgr. Tamara Nedevoová, Gymnázium, Elgartova 3, Brno,
Elgartova 3, 614 00 Brno,
tamara.nedevova@centrum.cz
41. RNDr. Eva Nešverová, Nakladatelství Prometheus, spol. s r. o.,
Čestmírova 10, 140 00 Praha 4,
nesverova@prometheus-nakl.cz

42. RNDr. Ludmila Nezhybová, Gymnázium Brno,
třída Kapitána Jaroše 14, třída Kapitána Jaroše 14, 658 70 Brno,
nezhybova@jaroska.cz
43. Mgr. Miloslav Novák, Chomutovské soukromé gymnázium, s. r. o.,
Školní ulice 1251, 430 02 Chomutov,
miloslav.novak@gymnaziumcv.cz
44. Prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr., PŘF UP v Olomouci,
17. listopadu 12, 771 46 Olomouc,
tomas.opatrnny@upol.cz
45. Mgr. Irena Plachá, Gymnázium Velké Meziříčí,
Sokolovská 27/235, 594 01 Velké Meziříčí,
placha@gvm.cz
46. Doc. 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
47. RNDr. Jiří Rákosník, CSc., Matematický ústav AV ČR, v. v. i.,
Žitná 25, 115 67 Praha 1,
rakosnik@math.cas.cz
48. Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D., Katedra experimentální fyziky
PŘF UP v Olomouci, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc,
lukas.richterek@upol.cz
49. Mgr. Jiří Ringel, Gymnázium Broumov,
Hradební 218, 550 01 Broumov,
ringel@gybroumov.cz
50. PaedDr. Bohuslav Rothanzl, Nakladatelství Prometheus, spol. s r. o.,
Čestmírova 10, 140 00 Praha 4,
rothanzl@prometheus-nakl.cz

51. Mgr. Karel Ryška, Gymnázium Jihlava,
Jana Masaryka 1, 586 01 Jihlava,
ryska@gymnazium.ji.cz
52. Mgr. Pavel Řehák, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14,
třída Kapitána Jaroše 14, 658 70 Brno,
czehi@email.cz
53. Mgr. Bc. Vladislav Smejkal, Gymnázium Chotěboř,
Jiráskova 637, 583 01 Chotěboř
smejkal@gch.cz
54. Mgr. Svatava Skryjová, SOŠ Blansko,
Bezručova 33, 678 01 Blansko,
svatavaskryjova@seznam.cz
55. Bc. Petra Smolová, PŘF UP v Olomouci,
třída 17. listopadu, 771 46 Olomouc,
Smolisek@seznam.cz
56. Mgr. Radka Smýkalová, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova
zemědělská a lesnická univerzita v Brně,
Zemědělská 3, 613 00 Brno,
smyky@seznam.cz
57. Mgr. Dana Sýkorová, Gymnázium Nad Alejí 1952,
Nad Alejí 1952, 162 00 Praha 6,
dana.sykorova@alej.cz
58. Václav Šáda, Gymnázium Boženy Němcové,
Pospíšilova 324, 500 03 Hradec Králové,
sada@gybon.cz

59. Mgr. Miloslav Šedý, Chomutovské soukromé gymnázium, s. r. o., Školní ulice 1251, 430 02 Chomutov, miloslav.sedy@gymnaziumcv.cz
60. Doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc., Ústav matematiky a statistiky PŘF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, simsa@math.muni.cz
61. Mgr. Martina Štěpánová, Katedra informatiky v dopravě, Dopravní fakulta Jana Pernera Univerzity Pardubice, Studentská 95, 532 10 Pardubice 2, martinastepanova@centrum.cz
62. RNDr. Dana Vodáková, SPŠ Třebíč, Manželů Curieových 734, Manželů Curieových 734, 674 01 Třebíč, dvodakova@spst.cz
63. Mgr. Dana Trkovská, Katedra didaktiky matematiky MFF UK v Praze, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, trkovska@karlin.mff.cuni.cz
64. RNDr. Aleš Trojánek, Gymnázium Velké Meziříčí, Sokolovská 27/235, 594 01 Velké Meziříčí, trojanek@gvm.cz
65. RNDr. Petr Vrána, Gymnázium Velké Meziříčí, Sokolovská 27/235, 594 01 Velké Meziříčí, vrana@gvm.cz

