

NI-MPI přednáška 0

Úvod

Štěpán Starosta

23. 9. 2024

FIT ČVUT

Co bude v dnešní přednášce

- organizace předmětu atp.
- studijní materiály / z čeho se učit
- proč se to učit
- přelet nad probíranou látkou
- navazující předměty

KAM

- doc. Ing. **Štěpán Starosta**, Ph.D.
 - garant předmětu, přednáší, zkouší, právě hovoří
 - kombinatorika, symbolické dynamické systémy, formalizace matematiky
- Mgr. **Jan Spěvák**, Ph.D.
 - přednáší, cvičí, zkouší
 - topologie, topologické grupy, funkcionální analýza
- Mgr. **Michal Kupsa**, Ph.D.
 - cvičí
 - dynamické systémy, teorie míry
- RNDr. **Pavel Paták**, Ph.D.
 - cvičí, zkouší?
 - zobecnění konvexity, Ramseyova teorie, topologická a algebraická kombinatorika
- Ing. **Jakub Šístek**, Ph.D.
 - cvičí
 - HPC

Přednášky

Klasické přednášky s vnořenými nebo oddělenými řešenými příklady

Cvičení

Výběr z připravených příkladů

■ dva kvízy

- budou zadány během semestru (cca v 1. a 2. třetině) na [MARASTu](#)
- termín začátek zkouškového
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ 7 minikvízů

- každý za 1 bod
- budou zadávány průběžně během semestru na [MARASTu](#)
- bude jich nejméně 10
- budou otevřeny 14 dní
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ (volitelný) domácí úkol

- vesměs programovací
- cca v polovině semestru
- bude měkký termín: jeho splněním získáte možnost úkol doladit po zpětné vazbě od cvičícího
- tvrdý termín bude před začátkem zkouškového
- až za 10 bodů

Zápočet získáte, pokud splníte oba kvízy a alespoň 7 minikvízů.

Zápočet je možno získat uznáním loňského zápočtu (podmínky jsou na Course Pages).

■ [0 až 40 bodů] **zkoušková písemka:**

- má dvě části: první s otázkami s výběrem předepsaných odpovědí, druhá počítací/tvořivá
- minimum 50% bodů z první části, 50% celkem
- ve zkouškovém bude vypsáno dostatek termínů
- zkouškové trvá 6. 1. do 16. 2. 2025,

■ [-100 až 50 bodů] **ústní zkouška:**

- skládá se ze dvou otázek, na které bude čas se písemně připravit
- zkoušející má **právo veta!** tzn. pokud odhalí hrubou neznalost, student dostane F, ať má bodů kolik chce,
- motivováno neschopností studentů se vyjadřovat a učit se látku jako celek (nejen jako nahodilé seskupení jednotlivých faktů).

- [x bodů] Přednášející či cvičící může udělit bonusové body, které se nepočítají do bodů pro zápočet (např. za nahlášení vypečených chyb v materiálech, aktivitu...).

Otevření kvízů:

- cca 5. týden semestru
- 10. týden semestru

Minikvízy: průběžně, první příští týden

Úkol: lehce po polovině semestru, měkký termín před Vánocemi, tvrdý cca 2. 1. 2025

Zkoušky: ve zkouškovém

Detaily a informace o změnách na <https://courses.fit.cvut.cz/NI-MPI/>

■ Materiály ke cvičení:

- obsahují více příkladů, než které se proberou na cvičení,
- budou k dispozici i výsledky k vybraným příkladům,
- u některých příkladů je i vzorové řešení,
- některé příklady (ty zcela nejzákladnější) se budou dělat v rámci přednášek.

■ Materiály k přednášce:

- přednášky budou mít jak verzi „prezentační“ tak textovou,
- textová verze obsahuje i nějaké části navíc (některé důkazy, kontrolní otázky),
- (online) přednášky na <https://online.fit.cvut.cz>.

■ Konzultace:

- ano, domluvte se emailem.

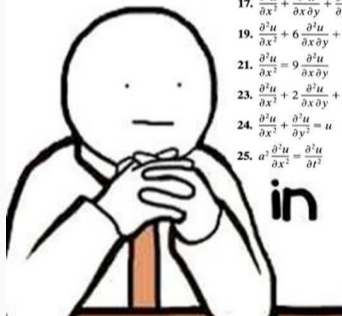
■ Odpovědi na Vaše otázky:

- ptejte se při cvičeních, při přednáškách, všude ...když budete mlčky sedět, vyučující nepozná, čemu (ne)rozumíte.

■ Internet a knihovny:

- většina látky je celkem klasická a proto k ní lze najít spoustu materiálů, vizte odkazy a materiály na stránkách předmětu.

I'm still waiting for the
day that I will actually use



$$17. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$19. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 6 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 9 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$21. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$$

$$23. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial x} - 6 \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

$$24. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = u$$

$$25. a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

$$18. 3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 5 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$20. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - 3 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$22. \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 2 \frac{\partial u}{\partial x} = 0$$

$$26. k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial u}{\partial t}, \quad k > 0$$

in real life

Proč se učit matematiku?



Pokud někdo dokáže (bezbolestně) zaujmout tuto polohu, co si řeknete?

????????????????????????????????????????????????????????????

Dobře! Také bych chtěl(a) mít takhle pružné tělo ...

NEBO

Pche, takovouhle krkolomnou pozici jsem v životě nepotřeboval(a), to radši budu trénovat sezení na židli, to je přeci můj denní chleba ...

Obecná algebra – grupy, tělesa apod.

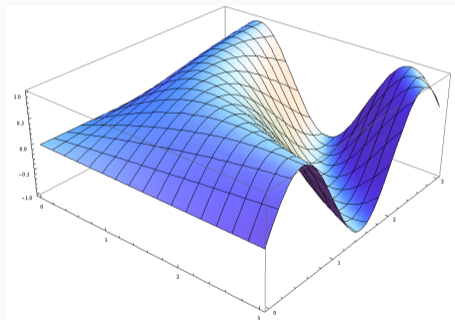
- Obecná algebra je základem pro mnoho dalších odvětví matematiky.
- Vedle standardního úvodu do obecné algebry se zaměříme zejména na konečné grupy a tělesa, které jsou zdrojem nástrojů pro kryptografii, hashovací funkce, generování náh. čísel atp.

·	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	2	4	6	8	10	12	1	3	5	7	9	11
3	3	6	9	12	2	5	8	11	1	4	7	10
4	4	8	12	3	7	11	2	6	10	1	5	9
5	5	10	2	7	12	4	9	1	6	11	3	8
6	6	12	5	11	4	10	3	9	2	8	1	7
7	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6
8	8	3	11	6	1	9	4	12	7	2	10	5
9	9	5	1	10	6	2	11	7	3	12	8	4
10	10	7	4	1	11	8	5	2	12	9	6	3
11	11	9	7	5	3	1	12	10	8	6	4	2
12	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Caylevo tabulka grupy \mathbb{Z}_{12}^{\times}

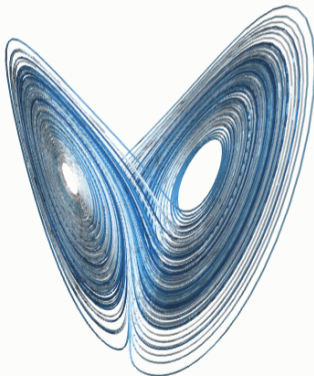
Vícerozměrné funkce a optimalizace

- Mnoho problémů ze všech možných oborů lze formulovat jako optimalizační problémy: minimalizujeme/maximalizujeme nějakou funkci určující zisk/vzdálenost/dobu běhu algoritmu/...
- Pokud je tato funkce zadána analyticky, ukážeme si, jak toto optimum hledat.



$$\sin(x \cdot y)$$

- spojitá matematika na počítači, stabilita numerických algoritmů ...






Algebra:

- NI-BHW (Bezpečnost), NI-MKY (Matematika pro kryptologii), NI-KRY (Pokročilá kryptologie)
- **NI-MSI (Matematické struktury v informatice), NI-VYC (Vyčíslitelnost)**

Funkce více proměnných:

- NI-VSM (Vybrané statistické metody)
- **NI-PON (Vybrané partie z optimalizace a numeriky)**
- NI-MVI (Metody výpočetní inteligence)

Předpokládané znalosti

- Matematická analýza:
 - funkce jedné proměnné - derivace, spojitost, limita, polynomy,
 - Riemannův integrál funkce jedné (?) proměnné (supremum, infimum).  #MPI0
- Diskrétní matematika:
 - rozšířený Euklidův algoritmus (na celých číslech),
 - Eulerova funkce.
- Lineární algebra:  #MPI0
 - matice a její vlastní vektor,  #MPI0
 - matice a souvislost s řešením soustavy lineárních rovnic.
- Jiné:
 - Hledání reprezentance daného čísla ve dvojkové soustavě.
 - Dokázání jednoduchých tvrzení.