

ZÁKLADY MATEMATIKY II

CVIČENÍ 1: Transformace souřadnic prvků vektorového prostoru.

- Prostudujte záznam přednášky v souboru `Tr Sour.tif` (←ZIP), na jehož konci je řešen příklad 4.4.B20a) z Horákovy sbírky.
- Analogickým způsobem řešte další příklady z Horákovy sbírky vyznačené v souboru `ZM2CV01prik1.tif`.

CVIČENÍ 2: Diagonalizace matic. Výpočet vlastních čísel a vlastních vektorů.

- Prostudujte záznam přednášky v souboru `DiagMat.tif` (←ZIP), na jehož konci jsou řešeny ukázkové příklady převzaté z Horákovy sbírky a ze skript Karásek&Skula.
- Záznam řešení týchž příkladů v MATLABu (+ příkladu na singulární rozklad) je uložen v souboru `TMCV12.diary`. Výpočet lze v MATLABu zreprodukovat spuštěním skriptu `TMCV12.m`. Tento soubor stačí nakopírovat spolu se soubory `Diagmat1.mat` až `Diagmat4.mat` (zde jsou uložena zadání příkladů) do pracovního adresáře MATLABu a pak v příkazovém okně MATLABu zadat příkaz `TMCV12`.
- Analogickým způsobem (prioritně pomocí MATLABu) řešte další příklady z Horákovy sbírky vyznačené v souboru `ZM2CV02prik1.tif`.

CVIČENÍ 3: Grafy a definiční obory funkcí.

- Elipsoidy: Prostudovat soubor `Elipsoidy.tif` (←ZIP), kde je popsáno užití vlastních vektorů a vlastních čísel při transformaci elipsoidů k hlavním osám.
- Řešené příklady z DoKu, odst. 1.3: [1.23–1.28, 1.31, 1.33, 1.34] a [1.38, 1.39, 1.41, 1.43].
- Neřešené příklady na konci 1. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší 1 příklad z každého zadání 1–10.

CVIČENÍ 4: Opakování a rozšíření středoškolské látky o polynomech.

- Prostudujte odst. 3.1 ze skript DoKu.
- Prostudujte v souboru `Polynomy.tif` (←ZIP) zakroužkované kapitoly 1 až 6 (volitelně i 7), kde je stručný přehled funkcí MATLABu pro práci s polynomy.
- Algoritmy pro polynomy: dělení polynomů se zbytkem, Euklidův algoritmus pro nalezení největšího společného dělitele dvou polynomů, Hornerovo schéma a jeho aplikace (viz soubor `ZM2horner.pdf`), polynomiální interpolace a aproximace (viz soubor `PolynInterp.tif` (←ZIP)).
- Řešené příklady z DoKu, odst. 3.1: [3.5–3.8].
- Neřešené příklady na konci 3. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší příklady ze zadání 1–3 na papíře i užitím MATLABu. Dále si každý připraví sám demonstraci výše uvedených algoritmů na náhodně zvolených polynomech. Kontrolu provede pomocí funkcí MATLABu.

CVIČENÍ 5: Racionální funkce.

- Prostudujte odst. 3.2 ze skript DoKu. Pozornost věnujte zejména algoritmu pro rozklad racionální funkce na parciální zlomky.
- Prostudujte v souboru `Polynomy.tif` (←ZIP) zakroužkovanou kapitolu 8, kde je stručný popis funkce MATLABu realizující rozklad na parciální zlomky.
- Řešené příklady z DoKu, odst. 3.2: [3.10, 3.13, 3.14].
- Neřešené příklady na konci 3. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 4–6 na papíře i užitím MATLABu.

CVIČENÍ 6: Další elementární funkce: goniometrické a cyklometrické, exponenciální a logaritmické, mocninná funkce.

- Prostudujte odst. 3.3–3.5 ze skript DoKu. Pozornost věnujte zejména grafům těchto funkcí, jejichž typický průběh je třeba si zapamatovat a umět načrtnout od ruky.
- Spustte v MATLABu dávkový soubor `ElemFun.m`, který zobrazí průběhy a definiční obory elementárních funkcí dostupných v MATLABu.
- Řešené příklady z DoKu, odst. 3.3–3.5: [3.19,3.21] a rozbor průběhů funkcí z obr. 3.4,3.6–3.9.
- Neřešené příklady na konci 3. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 7–15,17.

CVIČENÍ 7: Limity posloupností.

- Prostudujte přednášky a odst. 2.1–2.4 ze skript DoKu.
- Řešené příklady z DoKu, odst. 2.1–2.4: [2.6,2.9,2.11,2.14,2.17,2.22–2.25,2.29,2.31,2.35,2.41].
- Neřešené příklady na konci 2. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 1–5. V MATLABu prozkoumejte nápovědu k příkazu `limit` (`help limit`). Pomocí něj proveďte kontrolní symbolický výpočet limit z výše uvedených příkladů.

CVIČENÍ 8: Limity funkcí.

- Prostudujte přednášky a kap. 4 ze skript DoKu.
- Řešené příklady z DoKu, kap. 4: [4.12,4.28–4.31,4.38,4.39,4.42,4.44–4.49].
- Neřešené příklady na konci 4. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 1–9.

CVIČENÍ 9: Derivování funkcí a L'Hospitalovo pravidlo.

- Prostudujte přednášky a kap. 5 ze skript DoKu.
- Řešené příklady z DoKu, kap. 5: [5.3–5.5,5.16,5.17,5.19,5.21,5.32,5.34–5.38].
- Neřešené příklady na konci 5. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 1–4 a 6–7. V MATLABu prozkoumejte nápovědu k symbolické verzi příkazu `diff` (`help sym/diff`). Pomocí něj proveďte kontrolní symbolický výpočet derivací z výše uvedených příkladů.

CVIČENÍ 10: Vyšetřování průběhu funkce.

- Prostudujte kap. 6 ze skript DoKu a soubor `ZM2prubf.pdf`, zejména se zaměřte na řešené příklady [6.3,6.5,6.13,6.19,6.20].
- Řešené příklady z DoKu na konci kap. 6: [6.36–6.38], [6.39–6.41], [6.42–6.45], [6.46–6.49].
- Neřešené příklady na konci 6. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 4–9.

CVIČENÍ 11: Přibližné vyjádření funkce.

- Prostudujte kap. 7 ze skript DoKu a přednášky.
- Řešené příklady z DoKu, kap. 7: [7.4–7.6,7.10,7.14,7.17,7.18].
- Neřešené příklady na konci 7. kapitoly v DoKu: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 1–3,7–9.

CVIČENÍ 12: Výpočet neurčitého integrálu.

- Prostudujte kap. 1 ze skript No a soubor `ZM2derint.pdf`, kde je aktivně třeba zvládnout integrační postupy dle metodiky z odst. 1–2, u ostatních úloh ji alespoň umět zařadit do příslušné metodické skupiny.
- Řešené příklady z No, kap. 1: vypočít [2.1–2.6, 3.1] a u [4.1–4.5] určit postup integrování zařazením úlohy do správné metodické skupiny dle `ZM2derint.pdf`.
- Neřešené příklady na konci 1. kapitoly v No: každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání 1 a 3.
- Neřešené příklady ke zkoušce ze sbírky Min, Př. 1263–1457, 1535–1590. Z každého odstavce 1–6 a 10 každý student spočte nejméně 4 příklady (různí studenti různé) a jejich řešení odevzdá zkoušejícímu v písemné podobě nejpozději v den ústní zkoušky.

CVIČENÍ 13: Výpočet určitého integrálu.

- Prostudujte kap. 2 ze skript No.
- Řešené příklady z No, kap. 2: vypočít [5.1–5.3] a [6.1–6.6].
- Neřešené příklady v No: na konci odstavce 2.5 zadání 1 a 4–6, a na konci odst. 2.6 zadání 5 a 8. Každý student vyřeší alespoň 1 příklad z každého zadání.
- Neřešené příklady ke zkoušce ze sbírky Min, Př. 1593–1636. Každý student spočte nejméně 4 příklady (různí studenti různé) a jejich řešení odevzdá zkoušejícímu v písemné podobě nejpozději v den ústní zkoušky.
- V MATLABu prozkoumejte nápovědu k symbolické verzi příkazu `int` (`help sym/int`). Pomocí něj vyzkoušejte kontrolní symbolický výpočet neurčitého či určitého integrálu ve vybraných příkladech ze cvičení 12 a 13.

Poznámky a pokyny:

- (1) DoKu = skripta Došlá & Kuben: Diferenciální počet funkcí jedné proměnné.
No = skripta V. Novák: Integrální počet v \mathbb{R} .
Min = vybrané kapitoly ze sbírky V.P. Minorskiij: Sběrka úloh z vyšší matematiky: viz soubory v `MinK8-9Prik1.zip`.
- (2) Příklady v hranatých závorkách jsou určeny vždy pro 1 studenta. Řešené příklady by měly být zpracovány v případě potřeby i detailněji než ve skriptech. Na každé cvičení bude určen nejméně jeden student, který bude mít za úkol podrobně referovat o řešených příkladech. Ve zbývajícím čase pak budou řešeny neřešené příklady.
- (3) Neřešené příklady si studenti vyváženě mezi sebou rozdělí sami tak, aby bylo spočteno co nejvíce naplánovaných příkladů. Neboli, pokud je to možné, tak různí studenti řeší různé příklady. Zpracování neřešených příkladů, na něž nevyjde čas u tabule, odevzdá student vyučujícímu v písemné podobě nejpozději na příštím cvičení.