

- Informace pro studenty.

## Informace ke zkoušce z předmětu BA06<sup>1</sup>, MA06<sup>1</sup>

### I. Funkce jedné reálné proměnné a její diferenciální počet.

1. Rozklad racionální funkce v součet polynomu a parciálních zlomků.
2. Úlohy na určení znaménka a asymptot grafu racionální funkce.
3. Rovnice tečny a normály ke grafu funkce v předepsaném  $x_0$ , intervaly monotonie, derivace funkce.
4. Taylorův polynom v bodě  $x_0$ .
5. Dílčí úlohy průběhu funkce.

### II. Lineární algebra, vektorový počet, základy analytické geometrie v prostoru $\mathbb{E}_3$ .

1. Řešení soustavy lineárních algebraických rovnic (dále SLAR) Gaussovou eliminační metodou.
2. Užití Cramerova pravidla k řešení SLAR.
3. Řešení maticových rovnic užitím inverze matic.
4. Určení vlastních čísel a vlastních vektorů matice.
5. Úlohy na prostorový trojúhelník (délky stran, kosíny úhlů při vrcholech, plošný obsah).
6. Výpočet obsahu rovnoběžníku určeného dvojicí nekolineárních vektorů a nalezení vektoru předepsané délky kolmého k zadaným vektorům v ortonormální bázi.
7. Výpočet objemu a výšky rovnoběžnostěnu určeného trojicí nekomplanárních vektorů v ortonormální bázi.
8. Kolmý průmět bodu  $M$  do roviny  $\rho = \rho(A, B, C)$ , normála k rovině  $\rho$ .
9. Vzájemná poloha dvou přímek.

Studenti mají k dispozici generátor základních typů zkouškových příkladů na adrese <http://math.fce.vutbr.cz/easymath/generator.htm> (nové zadání - reload stránky).

#### Semestrální zkouška je písemná:

- trvá 90 minut,
- každý student řeší 3 příklady a 2 otázky (max 70b= 60b+10b) vybrané tak, aby z příkladů skupiny I, II byl zařazen alespoň jeden příklad,
- každý student má povinnost prokázat u zkoušky svoji identitu Identifikačním průkazem studenta (lze nahradit i jiným platným dokladem opatřeným fotografií),
- každý student si přinese psací potřeby a 4 čisté listy kancelářského papíru formátu A4 napevno sešité sponkou (nikoliv dopisovou sponou), volné listy papírů nejsou povoleny,
- nejsou povoleny mobilní telefony, žádné písemně zpracované pomůcky, kalkulačky ani jiné technické výpočetní a grafické prostředky,
- osobní potřeby studenta budou uloženy na místech určených učitelem provádějícím dozor u zkoušky.

Semestrální zkouška je úspěšná, když součet bodů z písemného zkoušení (max. 70b) s body získanými ve cvičení (max. 30b) je alespoň 50b podle tabulky Studijního a zkušebního řádu VUT. (U studentů, kteří mají zápočet uznán z předchozího akademického roku studia se písemná zkouška hodnotí počtem max. 100b.)

Zpracovala: I. Hinterleitner - garant předmětu BA06, MA06

1.9.2015

<sup>1</sup>Zkoušející učitel může úlohy doplnit či modifikovat.

## Ukázková písemná práce z matematiky

1. Určete derivaci  $f'(x)$  a upravte výraz:  $f(x) = x \arcsin \sqrt{\frac{x}{x+1}} + \arctan \sqrt{x} - \sqrt{x}$ . [20 bodů]

2. Máme následující funkci:  $f(x) = \frac{8}{4-x^2}$ .

Najděte:

- a) definiční obor funkce;
- b) sudost, lichost; průsečíky grafu funkce se souřadnicovými osami;
- c) lokální extrémy, pokud existují, vypočítejte funkční hodnoty;
- d) konvexnost, konkávnost, inflexní body, pokud existují, vypočítejte funkční hodnoty;
- e) asymptoty grafu funkce;
- f) graf zadané funkce.

[25 bodů]

3. Určete matici inverzní k zadané a proved'te zkoušku:

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ -1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

[15 bodů]

4. Uveďte Cramerovo pravidlo pro soustavu dvou lineárních rovnic o dvou neznámých. Pomocí Cramerova pravidla řešte následující soustavu rovnic

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 5 \\ x_1 - x_2 = 2 \end{cases}.$$

[10 bodů]

## Ukázková písemná práce z matematiky

1. Najděte Taylorův polynom 4. stupně v bodě  $x_0 = 1$  funkce:  $f(x) = x^2 \cdot e^x$ . [25 bodů]

2. Určete všechna vlastní čísla a všechny vlastní vektory matice

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

[25 bodů]

3. Zapište obecnou rovnici roviny, která je zadána body

$$A = [1, 3, -2], B = [4, -1, -3], C = [-1, 1, -3].$$

[10 bodů]

4.

a) Uveďte, kdy lze násobit matice, a vlastnosti výsledné matice?

[5 bodů]

b) Lze násobit matice  $A \cdot B$  a  $C \cdot D$ ? Pouze zdůvodněte bez výpočtu.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 10 \end{pmatrix}.$$

[5 bodů]