

## **Zadání semestrálních prací z numerické matematiky, LS 2019/20**

**doc. Martišek**

Každý(-á) student(-ka) má přiděleny dvě úlohy, které jsou uvedeny v seznamu příslušné studijní skupiny. Zadání úloh - od str. 7.

K řešení lze použít libovolný software (na intraportálu VUT je k dispozici Matlab online).

**Prosím uvést jméno, čas cvičení, zadání a vypracování.**

**Vypracování (může být v jednom souboru \*.doc nebo \*.pdf) odešlete na můj mail nebo jako VUT zprávu nejpozději do 30. 4. 2020.**

doc. Martišek

Po.

8:00

	Student	Os. č	Úloha č.	Úloha č.
1	Abelev Filip	201380	1	21
2	Augustínek Martin	217013	2	20
3	Bambuch Tomáš	217019	3	19
4	Gáspár Balázs	217170	4	18
5	Herník Martin	220804	5	17
6	Klusáček Jakub	217311	6	16
7	Krontorád Jakub	217362	7	15
8	Krontorád Martin	217363	8	16
9	Kubina Tomáš	221358	9	1
10	Macejko Jakub	217410	10	2
11	Machač Radim	217411	11	3
12	Maliňák Rastislav	217419	12	4
13	Mašán Roman	217428	13	5
14	Mikula Marek	218559	14	6
15	Onderka Tomáš	217504	15	7
16	Poláček Stanislav	217547	16	8
17	Rackovský Daniel Milan	217568	17	9
18	Rusín Jan	217585	18	10
19	Skalník Adam	217616	19	1
20	Spanilý Michal	200833	20	2
21	Vojtovič Adam	217777	21	3

doc. Martišek

Po.

10:00

	Student	Os. č	Úloha č.	Úloha č.
1	Barančoková Zoja	217020	1	21
2	Dovičovič Marek	217112	2	20
3	Fiala Vojtěch	208541	3	19
4	Hoffman Petr	220806	4	18
5	Hudec Dominik	219687	5	17
6	Ibehej David	217250	6	16
7	Jirků Kateřina	217277	7	15
8	Kalus Petr	217295	8	16
9	Korda Daniel	217336	9	1
10	Kunčar Radim	218021	10	2
11	Němec Lukáš	217479	11	3
12	Ondrášek Antonín	217506	12	4
13	Pekařová Jana	217527	13	5
14	Poláček Jan	217546	14	6
15	Ratajský René	221398	15	7
16	Rous Jakub	217581	16	8
17	Šintál David	217669	17	9
18	Vintr Lukáš	217766	18	10
19	Vogel Arnošt	217775	19	1
20	Vystrčil Jan	216881	20	2
21	Žampach Ondřej	219581	21	3
22	Klíč Zdeněk		6	17
23	Havel Jaroslav		7	18

ing. Vechetová

čt

12.00

	Student	Os. č	Úloha č.	Úloha č.
1	Bezděk Kryštof	217045	1	21
2	Břenek Václav	217068	2	20
3	Častulík Jan	220469	3	19
4	Daněk Viktor	217095	4	18
5	Fábry Adam	217134	5	17
6	Gonos Jan	209789	6	16
7	Huk Vojtěch	217237	7	15
8	Janáček Lukáš	217257	8	16
9	Klímová Markéta	217308	9	1
10	Kobza Tomáš	217317	10	2
11	Kovanič Vít	217348	11	3
12	Malatin Marek	217413	12	4
13	Mareš Adam	217423	13	5
14	Munduch Zdeněk	217469	14	6
15	Pech Vladimír	217523	15	7
16	Stuchlý Martin	191913	16	8
17	Sýkora Zdeněk	191817	17	9
18	Šimáček Daniel	217666	18	10
19	Šulík Daniel	217706	19	1
20	Tellinger Adam	217711	20	2
21	Vyhnálek David	219580	21	3

Ing. Loučka

Pá

8:00

	Student	Os. č	Úloha č.	Úloha č.
1	Antonín Marek	208402	1	21
2	Brož Ondřej	210836	2	20
3	Čížek Petr	184369	3	19
4	Kremel Lukáš	208799	4	18
5	Malatinová Michaela	216826	5	17
6	Pavlovič Dávid	192801	6	16
7	Řezníček Tomáš	201589	7	15
8	Vrána Vojtěch	183095	8	16
9	Zlatníčková Marie	166329	9	1

doc. Martišek

Pá

8:00

	Student	Os. č.	Úloha č.	Úloha č.
1	Báťa David	218314	1	21
2	Bugaj Jakub	218340	2	20
3	Cejpková Markéta	217077	3	19
4	Coufal Vojtěch	219576	4	18
5	Doležalová Denisa	217107	5	17
6	Drga Michal	217118	6	16
7	Hrošíková Veronika	217231	7	15
8	Kopec Adam	216816	8	16
9	Lebeda Kryštof	208837	9	1
10	Pliml Patrik	217539	10	2
11	Shaykenov Anton	192394	11	3
12	Skoupil Tomáš	218232	12	4
13	Sýkorová Kristýna	217655	13	5
14	Ščotka Andrej	217661	14	6
15	Šlajs Ondřej	218035	15	7
16	Španihel Jaroslav	217683	16	8
17	Šperlich Vilém	218231	17	9
18	Urban Matěj	221209	18	10
19	Vozár Vojtěch	217779	19	1
20	Zubař Filip	216936	20	2
21	Zvrškovcová Katarína	217810	21	3

doc Martišek

pá

12:00

	Student	Os. č	Úloha č.	Úloha č.
1	Bursa Ondřej	217074	1	21
2	Dofek Ondřej	217102	2	20
3	Doležal Martin	217106	3	19
4	Hartmann Kurt	217839	4	18
5	Hevessy Zoltán	217200	5	17
6	Hlawiczka Stefan	217206	6	16
7	Hobža Jakub	217208	7	15
8	Horáček Jonáš	217214	8	16
9	Horák Martin	217215	9	1
10	Jozefovič Patrik	217281	10	2
11	Kolárik Tomáš	221216	11	3
12	Korčák Tibor	217335	12	4
13	Kosír Samuel	217339	13	5
14	Kvapil Lukáš	217385	14	6
15	Nečas Zbyněk	217475	15	7
16	Šorf Petr	217681	16	8
17	Uhrovič Jakub	217727	17	9
18	Vavrinec Lukáš	217753	18	10
19	Vendrame Katia	214345	19	1
20	Vítek Ondřej	217769	20	2
21	Zubek Tomáš	218037	21	3

1. Řešte soustavu rovnic

$$\begin{array}{rrcr} 55x_1 & +134x_2 & +71x_3 & = 6 \\ 56x_1 & +135x_2 & +73x_3 & = 11 \\ 57x_1 & +136x_2 & +74x_3 & = 24 \end{array}$$

- a) Gaussovou eliminační metodou
- b) Gaussovou eliminační metodou s částečným výběrem hlavního prvku

Porovnejte výsledky, zhodnoťte přesnost obou řešení, rozdíly zdůvodněte.

2. Řešte soustavu rovnic

$$\begin{array}{rrcr} 57x_1 & +136x_2 & +74x_3 & = 10 \\ 56x_1 & +135x_2 & +73x_3 & = 12 \\ 55x_1 & +134x_2 & +71x_3 & = 11 \end{array}$$

- c) Gaussovou eliminační metodou
- d) Gaussovou eliminační metodou s částečným výběrem hlavního prvku

Porovnejte výsledky, zhodnoťte přesnost obou řešení, rozdíly zdůvodněte.

3. Vhodnou iterační metodou určete řešení soustavy

$$\begin{array}{rrcr} -x & +9y & +4z & = 29 \\ -4x & -4y & +15z & = 33 \\ 33x & -3y & -z & = 24 \end{array}$$

na šest desetinných míst. Zhodnoťte vhodnost použité metody.

4. Vhodnou iterační metodou určete řešení soustavy

$$\begin{array}{rrcr} x & +y & +2z & = 4 \\ x & +2y & +2z & = 5 \\ 2x & +2y & +3z & = 7 \end{array}$$

na šest desetinných míst. Zhodnoťte vhodnost použité metody.

5. Funkci  $f(x) = \frac{1}{1+25x^2}$  tabelujte na intervalu  $x \in \langle -2; 2 \rangle$  ekvidistantními uzly krokem

$h = 0,5$ . Pro takto získanou tabulku sestrojte interpolační polynom a zjistěte jeho hodnoty pro  $x = 0.25; 0.75; 1.25; 1.75$ . Tyto hodnoty porovnejte s hodnotami funkce  $f(x)$ . Výsledky zdůvodněte.

6. Určete přibližnou hodnotu čísla  $\sqrt{2}$  pomocí interpolačního polynomu s uzlovými body  $x_i = 0; 1; 4$ . Interpolujte funkce  $\sqrt{x}$  a  $2^x$ . Výsledky porovnejte s přesnou hodnotou a zdůvodněte rozdíly.

7. Tabulkou naměřených hodnot

$x_i$	1,3	1,5	1,9	2,5	3,5	4,1
$y_i$	1,4	3,5	5,9	6,8	5,2	3,0

proložte vhodnou funkci metodou nejmenších čtverců. Znázorněte též graficky.

**8. Tabulkou naměřených hodnot**

$x_i$	1	3	5	7	9	10
$y_i$	0	9	11	12	7	3

proložte vhodnou funkci metodou nejmenších čtverců. Znázorněte též graficky.

**9.** Určete derivaci funkce  $f(x) = \frac{1}{1+25x^2}$ :

v bodě  $x = 2$ , a to pomocí

- a) Lagrangeova interpolačního polynomu
- b) první centrální difference pro  $h = 0.1$ .

Výsledky porovnejte s přenou hodnotou derivace v bodě  $x = 2$ . Rozdíly zdůvodněte.

**10.** Složenou obdélníkovou formulí vypočtete integrál

$$\int_{-2}^2 \sqrt{4-x^2} dx$$

Použijte dělení  $n = 50$ ;  $n = 100$ ;  $n = 500$ . Odhadněte chybu formule a porovnejte ji se skutečným rozdílem zjištěné hodnoty oproti hodnotě přesné. Pro které  $n$  dá složená obdélníková formule výsledek na šest desetinných míst?

**11.** Složenou lichoběžníkovou formulí vypočtete integrál

$$\int_{-2}^2 \sqrt{4-x^2} dx$$

Použijte dělení  $n = 50$ ;  $n = 100$ ;  $n = 500$ . Odhadněte chybu formule a porovnejte ji se skutečným rozdílem zjištěné hodnoty oproti hodnotě přesné. Pro které  $n$  dá složená lichoběžníková formule výsledek na šest desetinných míst?

**12.** Složenou Simpsonovou formulí vypočtete integrál

$$\int_{-2}^2 \sqrt{4-x^2} dx$$

Použijte dělení  $n = 50$ ;  $n = 100$ ;  $n = 500$  (tj.  $x_0 = -2$ ;  $x_n = 2$ ). Odhadněte chybu formule a porovnejte ji se skutečným rozdílem zjištěné hodnoty a hodnoty přesné. Pro které  $n$  dá složená Simpsonova formule výsledek na šest desetinných míst?

**13.** Vypočtete integrál

$$\int_0^1 \cos(60 \cdot \pi x) dx$$

- a) složenou obdélníkovou formulí pro  $n = 10; 20; 50; 70; 100$
  - b) složenou lichoběžníkovou formulí  $n = 10; 20; 50; 70; 100$
  - c) složenou Simpsonovou formulí  $n = 10; 20; 50; 70; 100$
- (tj.  $x_0 = 0$ ;  $x_n = 1$ ). Výsledky porovnejte, rozdíly zdůvodněte.



**14. Separujte kořeny rovnice**

$$\operatorname{arctg}(x-1) - x^2 + 4 = 0$$

(separaci ilustrujte graficky). Metodou půlení intervalu pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**15. Separujte kořeny rovnice**

$$x^2 - 4x + 4 = \frac{\ln x}{x-2}$$

(separaci ilustrujte graficky). Metodou půlení intervalu pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**16. Separujte kořeny rovnice**

$$3^x \cdot \arcsin(x+1) = 1 - 3^x$$

(separaci ilustrujte graficky). Metodou regula falsi pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**17. Separujte kořeny rovnice**

$$\frac{\sqrt{5+x}}{x} = 2 \cdot (x+4)$$

(separaci ilustrujte graficky). Metodou regula falsi pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**18. Separujte kořeny rovnice**

$$x - 3 + 6 \cdot \cos x = 0$$

(separaci ilustrujte graficky). Metodou regula falsi pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**19. Separujte kořeny rovnice**

$$\frac{1}{x} - 1 + x^2 = 0$$

(separaci ilustrujte graficky). Newtonovou metodou pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**20. Separujte kořeny rovnice**

$$\frac{\ln(1-x)}{1-x} + 1 = 0$$

(separaci ilustrujte graficky). Newtonovou metodou pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**21. Separujte kořeny rovnice**

$$\operatorname{arctg}(x-2) + 2 = \ln(x+4)$$

(separaci ilustrujte graficky). Newtonovou metodou pak určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**22.** Separujte kořeny rovnice

$$e^x = \ln(x + 6)$$

(separaci ilustrujte graficky). Nalezněte vhodnou iterační funkci a obecnou iterační metodou určete všechny kořeny na šest desetinných míst.

**23.** Separujte kořeny rovnice

$$\sqrt{4 - x^2} - \sqrt{1 - x^2} = 1.25$$

(separaci ilustrujte graficky). Nalezněte vhodnou iterační funkci a obecnou iterační metodou určete všechny kořeny na šest desetinných míst.