

Soubor úloh k semestrální práci

(ke splnění semestrální práce je třeba správně vypočítat alespoň 16 ze zadaných 30 úloh – doporučuji, aby to byly především úlohy označené hvězdičkou, protože ty budou součástí zkouškového testu)

- 1) *Určete definiční obor funkce $y = \sqrt{x^2 + x - 2} + 2\ln(x + 3)$.
- 2) *Načrtněte graf funkce $y = e^{x-1} - 2$ a popište její vlastnosti (celkem 5 probíraných).
- 3) *Závislost množství poptávaného zboží Q_D na jeho ceně P je $Q_D = 280 - 3P$.

Závislost množství nabízeného zboží Q_S na jeho ceně P je $Q_S = -20 + \frac{3P}{4}$.

Určete cenu P a množství zboží Q , při které je poptávka a nabídka v rovnováze.

- 4) Vypočtete pomocí L'Hospitalova pravidla limitu $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$.
- 5) *Vypočtete derivaci funkce $y = \cos(\ln x^2)$.
- 6) *Vyšetřete monotónnost a lokální extrémy funkce $y = 2x^3 + 2x^2 - 16x - 24$ a načrtněte její graf.
- 7) *Celkový příjem firmy je $TR = 27 + 18Q^2 - \frac{Q^3}{3}$.

Jaké množství zboží Q zajistí firmě maximální příjem?

- 8) Vyšetřete intervaly monotónnosti a lokální extrémy funkce $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$.
- 9) *Napište Lagrangeův interpolační polynom, procházející danými body.

x	0	2	4
$f(x)$	-4	-2	2

- 10) *Metodou nejmenších čtverců proložte přímkou danými body a načrtněte obrázek.
(10,5), (1,1), (4,3), (6,4), (2,1), (8,4)

- 11) Určete matici X tak, aby platilo $X - BA = 2B + A$, jestliže $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -3 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$.

- 12) *Řešte soustavu lineárních rovnic a proveďte diskusi počtu řešení

$$\begin{aligned} 3x + 2y - 4z &= -17 \\ x - 5y - 3z &= -9 \\ 2x - y + 5z &= 4 \end{aligned}$$

- 13) Řešte soustavu lineárních rovnic

$$\begin{aligned} -3x - 4y - 2z + 5v &= 0 \\ x + 3y + 2z - 4v &= -5 \\ -x - 3y - 3z + 2v &= 0 \\ -2x - y + z + 3v &= 0 \end{aligned}$$

- 14) Vypočtete neurčitý integrál $\int \frac{3}{4x+2} dx + \int x(x^2 + \frac{2}{x^3}) dx$.

- 15) Metodou per partes vypočtete neurčitý integrál $\int 3xe^x dx$.

- 16) Vypočtete určitý integrál $\int_1^4 \sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^2} dx$.

- 17) *Vypočtete obsah plochy, ohraničené křivkami $y = 2x - x^2$, $x + y = 0$.

18) *Firma vyrábí radiopřijímače. Mezní náklady v dolarech MC jsou určeny vztahem $MC = 200 - \frac{Q}{4}$, kde

Q je počet přístrojů vyrobených za hodinu. Určete o kolik se zvýší náklady při zvýšení hodinové produkce z 20 na 40 přístrojů.

Nápověda : platí $TC' = MC$ a tedy $TC = \int MC \cdot dQ$, proto $TC(b) - TC(a) = \int_a^b MC \cdot dQ$

19) Pro statistický soubor: 2,3,3,3,4,4,4,5,5,5,5,5,6,6,6,6,6,7,7,7,7,8,8,8,9

- proveďte jeho prosté třídění a sestavte tabulku rozdělení četnosti (absolutní, relativní i kumulativní),
- určete variační interval a variační rozpětí souboru,
- dvěma způsoby soubor graficky znázorněte (možno využít tabulkový editor Excel).

20) *Pro soubor z úlohy 19 vypočítejte aritmetický a harmonický průměr a určete modus a medián.

21) *Pro soubor z úlohy 19 vypočítejte rozptyl a směrodatnou odchylku.

Statistické výpočty v následujících úlohách provádějte pokud možno v Excelu.

22) Proveďte intervalové třídění souboru 134,132,124,113,125,122,138,127,103,116,137,123,130,126,102,124,112,126,131,128,102,113,138,128,135 a sestavte tabulku rozdělení četnosti. Dále vypočítejte aritmetický průměr, rozptyl a směrodatnou odchylku tohoto souboru.

23) V průběhu jednoho roku byla čtyřikrát provedena inventarizace skladových zásob.

K prvnímu lednu byla zjištěna výše zásob v hodnotě 532 tis. Kč,

při druhé inventarizaci, která proběhla 22.3., byly zjištěny zásoby v hodnotě 651 tis. Kč,

při třetí, která proběhla 12.10., byly zjištěny zásoby v hodnotě 925 tis. Kč,

při čtvrté, která proběhla 30.12., byly zjištěny zásoby v hodnotě 426 tis. Kč.

Pomocí chronologického průměru (nestejně dlouhé intervaly) určete průměrný stav zásob ve sledovaném roce (pro jednoduchost počítejte, že každý měsíc má 30 dní, tj. rok má 360 dní).

24) *Určete průměrný roční koeficient růstu v procentech, tj. průměrné tempo růstu měsíčních nominálních mezd pracovníků v určitém odvětví v letech 2005–2011, jestliže průměrná mzda v jednotlivých letech byla: 17 944, 18 546, 19 557, 20 892, 21 544, 22 864, 23 436.

25) *Počet zaměstnanců rozvíjející se firmy vždy v lednu v šesti po sobě následujících letech byl: 4,15,21,36,64,82. Určete chronologický průměr stavu počtu zaměstnanců během uvedených šesti let.

26) Pro soubor z úlohy 25 určete následující charakteristiky vývoje časové řady: absolutní přírůstek, koeficient růstu, průměrný roční absolutní přírůstek a průměrný roční koeficient růstu.

27) *Metodou klouzavých průměrů proveďte mechanické vyrovnaní časové řady vyjadřující „Výdaje na konečnou spotřebu celkem za období 2000–2005“. Data najdete www stránce Českého statistického úřadu:

https://www.czso.cz/csu/czso/hdp_cr (první hodnota je 384 226)

v tabulce Tab_V - Výdaje na hrubý domácí produkt (je to sloupec D, čtvrtletní údaje).

Použijte délku klouzavého průměru 3 nebo 4 (podle toho, zda časová řada (ne)vykazuje pravidelné čtvrtletní cykly) a graficky znázorněte původní řadu a řadu klouzavých průměrů.

28) Metodou nejmenších čtverců proveďte analytické vyrovnaní časové řady z úlohy 27 přímkou a načrtněte obrázek. Proveďte prognózu na rok 2006 a porovnejte ji se skutečností.

29) Vyšetřete průběh funkce a načrtněte její graf $y = \frac{1}{1 - \ln x}$.

30) Vypočítejte neurčitý integrál $\int \frac{3x+1}{x^3-1} dx$.