



TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU

POLYTECHNICUM ZAGRABIENSE

ELEKTROTEHNIČKI ODJEL

MATEMATIČKI ALATI U ELEKTROTEHNICI

5.2.2013.

GRUPA 1.

OBAVEZNI ZADATAK:

Zadana je realna funkcija $h(w) = \sqrt[3]{e^{\arcsin(\log w - 1)}}$. Izračunajte $h''(\pi)$ i zapišite rezultat u znanstvenom obliku. (Pretpostavite da mantisa ima točno 6 znamenaka.)

Rješenje: $h''(\pi) =$ _____.

Zadatak 1.

Odredite ukupan broj međusobno različitih rješenja sustava jednačbi
$$\begin{cases} 11 \cdot x - 21 \cdot y + 31 \cdot z + 41 = 0, \\ 51 \cdot x + 61 \cdot y - 71 \cdot z = 81, \\ 2 \cdot x - 83 \cdot y + 113 \cdot z = 143. \end{cases}$$

Zadatak 2.

Zadana je realna funkcija $f(x) = 1 - \ln(x - 1)$.

- a) Odredite sjecište S grafa zadane funkcije i pravca $p \dots x - 3 \cdot y + 1 = 0$.
- b) Napišite jednačbu normale povučene na graf zadane funkcije u točki S .

Zadatak 3.

Nacrtajte Tschirnhausenovu kubiku definiranu jednačbom $y^2 = x^3 + 6 \cdot x^2$. Poshranite dobivenu sliku pod nazivom *zadatak3.jpg*.

Zadatak 4.

Zadan je kompleksan broj $z = \frac{(1+i)^4}{(\sqrt{3}-i)^3}$. Izračunajte $4 \cdot \left[\operatorname{Re}(z^2) + \operatorname{Im}\left(\frac{1}{z}\right) \right]$.

Zadatak 5.

Izračunajte:

a) $L = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{e^{2x}}{(2-x)^2}$;

b) $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \ln(\cos x) \cdot dx$.

Zadatak 6.

Zadana je realna funkcija $g(x) = \arccos(1 - x)$. Neka je T Taylorov polinom stupnja 13 koji najbolje aproksimira



TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU

POLYTECHNICUM ZAGRABIENSE

ELEKTROTEHNIČKI ODJEL

MATEMATIČKI ALATI U ELEKTROTEHNICI

5.2.2013.

funkciju g u okolini točke $c = 1$. Izračunajte relativnu pogrešku aproksimacije vrijednosti $g\left(\frac{1}{2}\right)$ s $T\left(\frac{1}{2}\right)$ i zapišite dobiveni rezultat u znanstvenom obliku. (Pretpostavite da mantisa ima točno 6 znamenaka.)

Zadatak 7.

Mjerenjem trajanja rada određenoga broja električnih uređaja istoga tipa dobiveni su sljedeći rezultati:

Trajanje [sati]	1 – 3	3 – 5	5 – 7	7 – 9	9 – 11
Broj uređaja	15	12	11	12	14

- Izračunajte kumulativnu apsolutnu frekvenciju *veće od* četvrtoga razreda i interpretirajte dobiveni rezultat.
- Izračunajte prosječno trajanje rada svih promatranih uređaja.
- Zadanu razdiobu uređaja prema trajanju rada grafički prikažite histogramom. Pohranite dobiveni graf pod nazivom *zadatak7.jpg*.

Zadatak 8.

Riješite Cauchyjevu zadaću:
$$\begin{cases} y'' + y = e^x + \sin x, \\ y(0) = \frac{1}{2}, \\ y'(0) = 0. \end{cases}$$
 Pojednostavnite dobiveni izraz što je više moguće.

GRUPA 2.

OBAVEZNI ZADATAK:

Zadana je realna funkcija $h(w) = \sqrt[3]{e^{\arccos(1-\log w)}}$. Izračunajte $h''(\pi)$ i zapišite rezultat u znanstvenom obliku. (Pretpostavite da mantisa ima točno 6 znamenaka.)

Zadatak 1.

Odredite ukupan broj međusobno različitih rješenja sustava jednačbi
$$\begin{cases} 13 \cdot x - 23 \cdot y + 33 \cdot z + 43 = 0, \\ 53 \cdot x + 63 \cdot y - 73 \cdot z = 83, \\ 6 \cdot x - 89 \cdot y + 119 \cdot z = 149. \end{cases}$$

Zadatak 2.

Zadana je realna funkcija $f(x) = 1 + \ln(x - 1)$.

- Odredite sjecište S grafa zadane funkcije i pravca $p \dots x - 3 \cdot y + 1 = 0$.
- Napišite jednačbu normale povučene na graf zadane funkcije u točki S .

Zadatak 3.

Nacrtajte Tschirnhausenovu kubiku definiranu jednačbom $y^2 = x^3 + 5 \cdot x^2$. Pohranite dobivenu sliku pod nazivom *zadatak3.jpg*.



TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU

POLYTECHNICUM ZAGRABIENSE

ELEKTROTEHNIČKI ODJEL

MATEMATIČKI ALATI U ELEKTROTEHNICI
5.2.2013.

Zadatak 4.

Zadan je kompleksan broj $z = \frac{(1-i)^4}{(\sqrt{3}+i)^3}$. Izračunajte $(-4) \cdot \left[\operatorname{Re}(z^2) + \operatorname{Im}\left(\frac{1}{z}\right) \right]$.

Zadatak 5.

Izračunajte:

a) $L = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{e^x}{(1-x)^2}$;

b) $I = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos x \cdot \ln(\sin x) \cdot dx$.

Zadatak 6.

Zadana je realna funkcija $g(x) = \arccos(1-x)$. Neka je T Taylorov polinom stupnja 13 koji najbolje aproksimira funkciju g u okolini točke $c = 1$. Izračunajte relativnu pogrešku aproksimacije vrijednosti $g\left(\frac{3}{2}\right)$ s $T\left(\frac{3}{2}\right)$ i zapišite dobiveni rezultat u znanstvenom obliku. (Pretpostavite da mantisa ima točno 6 znamenaka.)

Zadatak 7.

Mjerenjem trajanja rada određenoga broja električnih uređaja istoga tipa dobiveni su sljedeći rezultati:

Trajanje [sati]	1 – 3	3 – 5	5 – 7	7 – 9	9 – 11
Broj uređaja	14	12	11	12	15

a) Izračunajte kumulativnu apsolutnu frekvenciju *veće od* četvrtoga razreda i interpretirajte dobiveni rezultat.

b) Izračunajte prosječno trajanje rada svih promatranih uređaja.

c) Zadanu razdiobu uređaja prema trajanju rada grafički prikažite histogramom. Pohranite dobiveni graf pod nazivom *zadatak7.jpg*.

Zadatak 8.

Riješite Cauchyjevu zadaću:
$$\begin{cases} y'' + y = e^x - \sin x, \\ y(0) = \frac{1}{2}, \\ y'(0) = 1. \end{cases}$$
 Pojednostavnite dobiveni izraz što je više moguće.



TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU

POLYTECHNICUM ZAGRABIENSE

ELEKTROTEHNIČKI ODJEL

MATEMATIČKI ALATI U ELEKTROTEHNICI

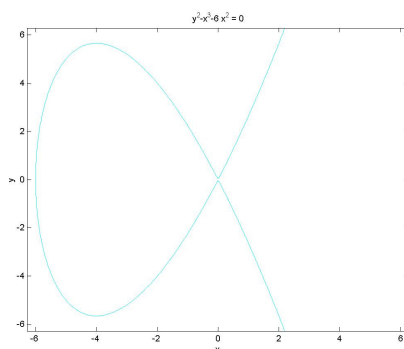
5.2.2013.

Rezultati zadataka:

1.

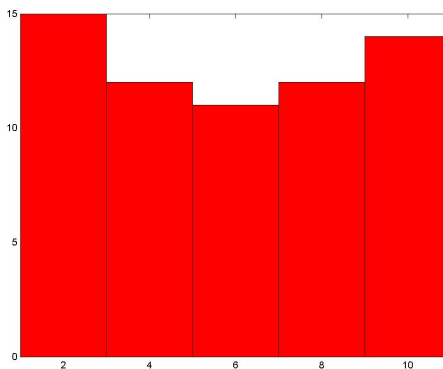
OBAVEZNI ZADATAK: $-1.60128 \cdot 10^{-2}$.

1. Sustav ima beskonačno mnogo različitih realnih rješenja.
2. a) $T = (2, 1)$; b) $n \dots y = x - 1$.
3. Vidjeti Sliku 1.



Slika 1.

4. 7.
5. a) 0; b) -1.
6. $5.13795 \cdot 10^{-5} \%$.
7. a) $f_4 = 26$. Točno 26 promatranih uređaja radilo je barem 7 sati. b) 5.9375; c) Vidjeti Sliku 2.



Slika 2.

8. $y = \frac{1}{2} \cdot (e^x - x \cdot \cos x)$.



TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU

POLYTECHNICUM ZAGRABIENSE

ELEKTROTEHNIČKI ODJEL

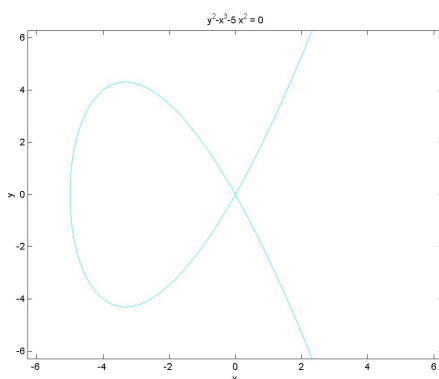
MATEMATIČKI ALATI U ELEKTROTEHNICI

5.2.2013.

2.

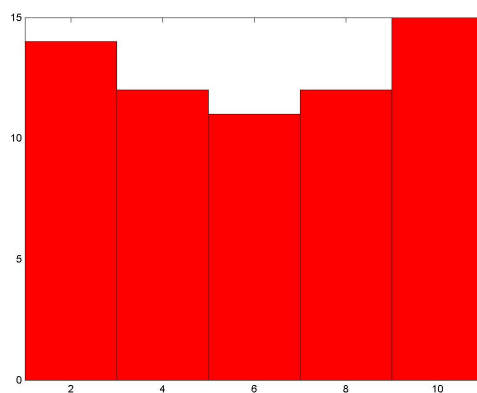
OBAVEZNI ZADATAK: $-2.70311 \cdot 10^{-2}$.

1. Sustav ima beskonačno mnogo različitih realnih rješenja.
2. a) $T = (2, 1)$; b) $t \dots y = -x + 3$.
3. Vidjeti Sliku 3.



Slika 3.

4. 9.
5. a) 0 ; b) 1.
6. $2.569 \cdot 10^{-5} \%$.
7. a) $f_4 = 27$. Točno 27 promatranih uređaja radilo je barem 7 sati. b) 6.0625; c) Vidjeti Sliku 4.



Slika 4.

8. $y = \frac{1}{2} \cdot (e^x + x \cdot \cos x) .$