

Bendrieji reikalavimai namų darbams

Ataskaitos keliamos į Moodle iki gynimo dienos. Ataskaitoje pateikiama užduotis, rezultatai, programų kodai. Ataskaitoje privaloma taikyti darbo įforminimo reikalavimus, pateiktus „[Rašto darbų rengimo metodiniai nurodymai](#)“, dalyje „Formalieji rašto darbų reikalavimai“.

Visais atvejais atsiskaitymo metu galima naudotis namų užduotyje ir laboratorinių darbų metu nagrinėtomis programomis.

Gynimo metu studentas privalo paaiškinti bet kurią programos išeities teksto eilutę; jeigu to padaryti nesugeba, darbas vertinamas nepatenkinamai.

Darbą sudaro 2 dalys. Kiekvieną dalis privalo būti apginta, priešingu atveju visas darbas vertinamas neigiamai.

Netiesinių lygčių sprendimas

1 dalis (5 balai). Išspręskite netiesines lygtis (1 ir 2 lentelės), kai lygties funkcija yra daugianaris $f(x) = 0$ ir transcendentinė funkcija $g(x) = 0$.

1. Nustatykite daugianario $f(x)$ šaknų intervalą, taikydami „grubų“ ir „tikslėnų“ įverčius. Grafiškai pavaizduokite daugianarį tokiam intervalui, kad matytųsi abu įverčiai. Funkciją $g(x)$ grafiškai pavaizduokite užduotyje nurodytame intervalui. Esant poreikiui, grafikų ašis pakeiskite taip, kad būtų aiškiai matomos funkcijų šaknys;
2. Naudodami skenavimo algoritmą su nekintančiu skenavimo žingsniu raskite šaknų atskyrimo intervalus. Daugianariui skenavimo intervalas parenkamas pagal 1 užduoties punkte gautas įverčių reikšmes. Funkcija $g(x)$ skenuojama užduotyje nurodytame intervalui.
3. Skenavimo metodu atskirtas daugianario ir funkcijos šaknis tikslinkite užduotyje nurodytais metodais. Skaičiavimo scenarijuje turi būti panaudotos skaičiavimų pabaigos sąlygos. Skaičiavimų rezultatus pateikite lentelėje, kurioje nurodykite šaknies tikslinimui naudojamą metodą, pradinį artinį arba atskyrimo intervalą, gautą sprendinį (šaknį), funkcijos reikšmę ties šaknimi, tikslumą, iteracijų skaičių. Palyginkite, kuriuo metodu sprendiniui rasti panaudota mažiau iteracijų;
4. Gautas šaknų reikšmes patikrinkite naudodami išorinius išteklius (funkcijas **roots** arba **fzero**, tinklapį [wolframalpha.com](#) arba kitas priemones) ir pateikite patikrinimo rezultatus.

2 dalis (5 balai). 3 lentelėje pateiktą funkciją $h(x)$ išskleiskite Teiloro eilute (TE) nurodyto intervalo vidurio taško aplinkoje. Nustatykite TE narių skaičių, su kuriuo visos TE šaknys esančios nurodytame intervalui, skiriasi nuo funkcijos $h(x)$ šaknų ne daugiau negu $1e-4$. Tiek pateiktos funkcijos $h(x)$ šaknis, tiek TE šaknis raskite antru iš pirmoje dalyje realizuotų skaitinių metodų (Niutono arba Kvazi-Niutono, priklausomai nuo varianto). Darbo ataskaitoje pateikite:

1. tarpinius grafikus, kai drauge su pateikta funkcija $h(x)$ nurodytame intervalui atvaizduojama TE, kai jos narių skaičius lygus 3, 4 ir 5.
2. grafiką, kuriame pavaizduotas reikalaujamas tikslumas užtikrinantis pagal TE sudarytas daugianaris, drauge pateikiant ir funkcijos $h(x)$ grafiką;
3. nustatytos reikalaujamos tikslumo užtikrinančios TE analitinę išraišką daugianario pavidalu;
4. grafikus, pagal kuriuos būtų galima įvertinti, kaip gerėjo sprendinys priklausomai nuo TE narių skaičiaus:
 - a) grafikas, kuris nurodo visą randamų šaknų skaičių nagrinėjamame intervalui (ox-TE eilė, oy – šaknų skaičius);
 - b) atskiri grafikai kiekvienai šakniai, kuriuose oy ašyje pateikti tikslumo įverčiai tarp $h(x)$ apskaičiuotos šaknies ir artimiausios TE šaknies, o ox ašyje TE narių skaičiai.

1 lentelė. Netiesinių lygčių sprendimas. Metodai.

Metodo Nr.	Metodo pavadinimas
1	Stygų
2	Pusiaukirtos
3	Niutono (liestinių)
4	Kvazi-Niutono (kirstinių)

2 lentelė. Netiesinių lygčių sprendimas. Funkcijos ir metodai.

Varianto Nr.	Daugianariai $f(x)$	Funkcijos $g(x)$	Metodai ¹
1	$0.10x^5 - 0.05x^4 - 1.95x^3 + 1.75x^2 + 5.18x - 2.14$	$\frac{(x+1)^2(x-3)^2}{x^3+2} + (x-2)^3 \cos(x); 0 \leq x \leq 15$	2, 3
2	$-1.35x^4 - 0.93x^3 + 26.46x^2 + 16.20x - 76.19$	$\frac{\ln(x)}{\sin(2x) + 1,5} - \frac{x}{7}; 1 \leq x \leq 10$	1, 3
3	$-0.45x^4 + 1.04x^3 + 1.42x^2 - 2.67x - 0.97$	$\frac{\cos(2x)}{\sin(x) + 1,5} - \frac{x}{5}; -5 \leq x \leq 5$	2, 4
4	$-0.79x^4 + 6.17x^3 - 16.66x^2 + 17.91x - 6.19$	$2x \cos(x) - \left(\frac{x}{2} + 0,5\right)^3; -10 \leq x \leq 10$	1, 4
5	$-1.29x^4 + 5.08x^3 - 2.76x^2 - 6.31x + 4.10$	$x \cos^2(x) - \left(\frac{x}{2}\right)^2; -10 \leq x \leq 10$	1, 3
6	$-0.63x^4 + 3.92x^3 - 7.95x^2 + 5.50x - 0.53$	$\sin(x)(x^2 - 1)(x + 3) - 0,9; -10 \leq x \leq 10$	1, 4
7	$0.89x^4 + 0.07x^3 - 23.05x^2 + 4.03x + 128.68$	$e^{-x} \frac{\cos(x)}{x-6}; -5 \leq x \leq 5$	1, 2
8	$-0.67x^4 + 2.51x^3 + 2.27x^2 - 4.02x - 2.48$	$e^{-x^2} \sin(x^2)(x + 2); -3 \leq x \leq 3$	2, 4
9	$0.48x^5 + 1.71x^4 - 0.67x^3 - 4.86x^2 - 1.33x + 1.50$	$e^{-x} \sin(x^2) + 0,001; 5 \leq x \leq 10$	2, 3
10	$0.25x^5 + 0.68x^4 - 1.65x^3 - 5.26x^2 - 1.91x + 1.36$	$e^{-x} \cos(x) \sin(x^2 - 1); 7 \leq x \leq 8$	1, 4
11	$-0.3x^5 - 1.10x^4 + 1.14x^3 + 3.84x^2 + 1.48x - 0.22$	$2 - \ln(x) \sin(x^2); 6 \leq x \leq 9$	2, 4
12	$0.16x^5 - 1.57x^4 + 4.38x^3 - 1.15x^2 - 6.29x + 0.15$	$2x \sin(x) - \left(\frac{x}{2} + 2\right)^2; -10 \leq x \leq 10$	2, 3
13	$0.88x^4 - 1.44x^3 - 5.33x^2 + 7.35x + 0.83$	$1,9x \sin(x) - \left(\frac{x}{1,5} - 3\right)^2; -10 \leq x \leq 10$	1, 4
14	$0.85x^4 - 9.92x^3 + 40.02x^2 - 64.68x + 34.25$	$\cos(2x) e^{-\left(\frac{x}{2}\right)^2}; -6 \leq x \leq 6$	1, 2
15	$2.19x^4 - 5.17x^3 - 7.17x^2 + 15.14x + 1.21$	$e^{-\left(\frac{x}{2}\right)^2} \sin(2x); -6 \leq x \leq 6$	1, 3
16	$-1.40x^4 + 0.23x^3 + 6.27x^2 - 1.14x - 3.74$	$\left(\frac{x}{2} + 1,5\right)^2 - x \cos(2x); -10 \leq x \leq 10$	2, 4
17	$1.03x^5 - 2.91x^4 - 1.44x^3 + 5.56x^2 - 0.36x - 1.13$	$\sin(x) \ln(x) - \frac{x}{6}; 1 \leq x \leq 20$	1, 3
18	$-0.95x^4 + 10.19x^3 - 37.83x^2 + 55.58x - 24.49$	$\sin^2(x) \ln(x) - \frac{x}{4}; 1 \leq x \leq 10$	1, 4

¹1 – stygu, 2 – pusiaukirtos, 3 – Niutono (liestinių), 4 – kvazi-Niutono (kirstinių)

P170B115 Skaitiniai metodai ir algoritmai (6 kr.)
I projektinė užduotis

Varianto Nr.	Daugianariai $f(x)$	Funkcijos $g(x)$	Metodai ¹
19	$-1.09x^4 + 1.89x^3 + 11.98x^2 - 19.84x - 3.85$	$\cos(x) \ln^2(x) + 0,1; 0,1 \leq x \leq 10$	2, 3
20	$1.34x^4 - 16.35x^3 + 65.13x^2 - 83.45x - 3.27$	$\sin(x) - \frac{\ln(x)}{2} + 0,1; 0,1 \leq x \leq 10$	1, 3
21	$-0.70x^4 + 4.16x^3 + 1.19x^2 - 33.40x + 31.51$	$e^{\sin(x)} - \frac{x}{10}; 1 \leq x \leq 15$	1, 2
22	$-0.82x^4 + 2.16x^3 + 10.27x^2 - 28.32x + 14.85$	$2e^{-(x-1)^2} + 3 \sin(0.2x) - 2; -3 \leq x \leq 15$	1, 4
23	$1.20x^4 - 11.84x^3 + 36.35x^2 - 34.77x + 7.23$	$\frac{(x-2)^2}{4} + 5 \sin(x); -5 \leq x \leq 15$	2, 4
24	$0.47x^4 + 1.86x^3 - 1.01x^2 - 6.39x - 1.85$	$e^x + e^{-x} - 100 \sin^2(x); -1 \leq x \leq 6$	2, 3
25	$-0.76x^4 + 3.30x^3 + 9.74x^2 - 34.58x - 31.89$	$\sqrt{x} \sin(2x); 1 \leq x \leq 10$	1, 4
26	$1.40x^5 + 0.85x^4 - 8.22x^3 - 4.67x^2 + 6.51x + 0.86$	$x^2 \sin(x) \cos(x); 1 \leq x \leq 10$	1, 2
27	$0.97x^5 - 4.45x^4 + 3.28x^3 + 6.09x^2 - 6.21x + 0.46$	$\frac{x}{3} + 2\sqrt{(x^2+2)} \sin(x); -1 \leq x \leq 15$	2, 3
28	$0.67x^4 - 4.40x^3 + 2.69x^2 + 19.61x - 16.29$	$2x \cos(x) - \left(\frac{x}{2} + 0,5\right)^3; -10 \leq x \leq 10$	1, 3
29	$-1.33x^4 - 2.93x^3 + 18.22x^2 + 9.70x - 8.15$	$x \cos^2(x) - \left(\frac{x}{2}\right)^2; -10 \leq x \leq 10$	2, 4
30	$0.04x^4 + 0.06x^3 - 1.09x^2 - 1.09x + 5.98$	$\sin(x) (x^2 - 1)(x + 3) - 0,9; -10 \leq x \leq 10$	1, 4

3 lentelė. Netiesinių lygčių sprendimas. Funkcijos $h(x)$

Varianto Nr.	Funkcijos $h(x)$	Nagrinėjamas intervalas
1	$90 \cos(x) + 12 - 5x$	$-10 \leq x \leq 0$
2	$6 \sin(x) - \cos(2x) + x$	$-3 \leq x \leq 4$
3	$-61 \cos(x) + \cos(2x) + 12$	$1 \leq x \leq 6$
4	$72 \sin(x) - 9 + 2x$	$-4 \leq x \leq 4$
5	$29 \sin(x) - 5 \cos(4x)$	$0 \leq x \leq 4$
6	$-2 \cos(x) + \cos(4x) + 2$	$-2 \leq x \leq 2$
7	$-54 \sin(x) - 2 + 5x$	$-5 \leq x \leq 6$
8	$5 \cos(x) - \cos(2x) + 2$	$-6 \leq x \leq 3$
9	$2 \cos(x) - 47 \cos(2x) + 2$	$-6 \leq x \leq 0$
10	$-79 \cos(x) - 11 - 4x$	$-10 \leq x \leq 0$
11	$-77 \sin(x) + 25 - 3x$	$-4 \leq x \leq 6$
12	$-11 \sin(2x) + 29 \cos(x) + x$	$0 \leq x \leq 5$
13	$-5 \cos(x) + 72 \cos(4x) + 2$	$-4 \leq x \leq -2$
14	$14 \sin(x) + 5x - 12$	$-5 \leq x \leq 7$
15	$154 \sin(x) - 9 + 2x^2$	$-2 \leq x \leq 8$
16	$9 \sin(x) - 5 \sin(4x)$	$-2 \leq x \leq 2$
17	$-31 \sin(2x) + 5 \cos(8x)$	$0 \leq x \leq 2$
18	$-111 \sin(x) + 1 + x^2$	$-2 \leq x \leq 8$
19	$9 \sin(x) - 19 \cos(2x) + x$	$0 \leq x \leq 5$

P170B115 Skaitiniai metodai ir algoritmai (6 kr.)
I projektinė užduotis

Varianto Nr.	Funkcijos $h(x)$	Nagrinėjamas intervalas
20	$-8 \sin(x) + 32 \sin(10x) - 10$	$0 \leq x \leq 1$
21	$-2 \cos(x) + \cos(4x) + 2$	$-2 \leq x \leq 2$
22	$-55 \sin(x) - 2 + 4x$	$-5 \leq x \leq 6$
23	$2\cos(x) - \cos(2x) + 2$	$-6 \leq x \leq 0$
24	$\cos(x) - 47\cos(3x) + 2$	$-6 \leq x \leq -3$
25	$-75 \cos(x) - 10 - 4x$	$-10 \leq x \leq 0$
26	$-72 \sin(x) + 21 - 3x$	$-4 \leq x \leq 6$
27	$-12 \sin(2x) + 19 \cos(x) + x$	$0 \leq x \leq 5$
28	$-6\cos(x) + 62 \cos(5x) + 2$	$-4 \leq x \leq -2$
29	$18 \sin(x) - 11 + 4x$	$-5 \leq x \leq 7$
30	$134\sin(x) - 9 + x^2$	$-2 \leq x \leq 8$