

Bendrieji reikalavimai namų darbams

Ataskaitos keliamos į Moodle iki gynimo dienos. Ataskaitoje pateikiama užduotis, rezultatai, programų kodai. 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 0.

Netiesinių lygčių sprendimas

1 Išspręskite netiesines lygtis (1 ir 2 lentelės):

- a) daugianaris $f(x) = 0$;
 - b) transcendentinė funkcija $g(x) = 0$.
1. (tik lygčiai su daugianariu $f(x)$) Nustatykite daugianario $f(x)$ šaknų intervalą, taikydami „grubų“ ir tikslesnį įverčius. Grafiškai pavaizduokite apskaičiuotų šaknų intervalo galus.
 2. Daugianarį $f(x)$ grafiškai pavaizduokite nustatytame šaknų intervale. Grafiko ašis pakeiskite taip, kad būtų aiškiai matomos daugianario šaknys. Funkciją $g(x)$ grafiškai pavaizduokite užduotyje nurodytame intervale.
 3. Naudodami skenavimo algoritmą su nekintančiu skenavimo žingsniu atskirkite šaknų intervalus. Daugianariui skenavimo intervalas parenkamas pagal įverčių reikšmes, funkcija skenuojama užduotyje nurodytame intervale. Šaknies atskyrimo intervalai naudojami kaip pradiniai intervalai (artiniai) šaknų tikslinimui.
 4. Skenavimo metodu atskirtas daugianario ir funkcijos šaknis tikslinkite skenavimo (su mažėjančiu skenavimo žingsniu) ir užduotyje nurodytais metodais. Užrašykite skaičiavimų pabaigos sąlygas. Skaičiavimų rezultatus pateikite lentelėje, kurioje nurodykite šaknies tikslinimui naudojamą metodą, pradinį artinį ar intervalą, tikslumą, iteracijų skaičių. Palyginkite, kuris metodas randa sprendinį su mažesniu iteracijų skaičiumi.
 5. Gautas šaknų reikšmes patikrinkite naudodami išorinius išteklius (pvz., MATLAB funkcijas **roots** arba **fzero**, tinklapį wolframalpha.com ir t.t.).

2 Pagal pateiktą uždavinio sąlygą (3 lentelė) sudarykite netiesinę lygtį ir pasirinktu skaitiniu metodu iš 1 lentelės ją išspręskite. Ataskaitoje pateikite pradinius metodo parametrus (metodo žingsnį, pradinį artinį, izoliacijos intervalą ir pan.), iteracijų pabaigos sąlygą, tikslumą, gautą lygties sprendinį ir sudarytos funkcijos reikšmę, argumentus, kodėl pasirinkote šį metodą. Pateikite grafinį lygties sprendimą.

1 lentelė. Netiesinių lygčių sprendimas. Metodai.

Metodo Nr.	Metodo pavadinimas
1	Stygų
2	Paprastųjų iteracijų
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	$-0.79x^4 + 6.17x^3 - 16.66x^2 + 17.91x - 6.19$	$\sin\left(\frac{e^x}{5}\right) - \frac{x}{5}; 1 \leq x \leq 5$	2, 3
2	$-1.29x^4 + 5.08x^3 - 2.76x^2 - 6.31x + 4.10$	$\frac{\sin(2x)}{(x+1)^2}; 0 \leq x \leq 10$	1, 3
3	$-0.63x^4 + 3.92x^3 - 7.95x^2 + 5.50x - 0.53$	$\frac{e^{-x}}{(\sin^3(x) + 2)^3} - 4; -5 \leq x \leq 0$	2, 4
4	$0.89x^4 + 0.07x^3 - 23.05x^2 + 4.03x + 128.68$	$2e^{-(x-1)^2} + 3 \sin(0.2x) - 2; -3 \leq x \leq 15$	1, 4
5	$-0.67x^4 + 2.51x^3 + 2.27x^2 - 4.02x - 2.48$	$\frac{(x-2)^2}{4} + 5 \sin(x); -5 \leq x \leq 15$	1, 3
6	$0.48x^5 + 1.71x^4 - 0.67x^3 - 4.86x^2 - 1.33x + 1.50$	$e^x + e^{-x} - 100 \sin^2(x); -1 \leq x \leq 6$	1, 4
7	$0.25x^5 + 0.68x^4 - 1.65x^3 - 5.26x^2 - 1.91x + 1.36$	$\sqrt{x} \sin(2x); 1 \leq x \leq 10$	1, 2
8	$-0.3x^5 - 1.10x^4 + 1.14x^3 + 3.84x^2 + 1.48x - 0.22$	$x^2 \sin(x) \cos(x); 1 \leq x \leq 10$	2, 4
9	$0.16x^5 - 1.57x^4 + 4.38x^3 - 1.15x^2 - 6.29x + 0.15$	$\frac{x}{3} + 2\sqrt{(x^2 + 2)} \sin(x); -1 \leq x \leq 15$	2, 3
10	$0.88x^4 - 1.44x^3 - 5.33x^2 + 7.35x + 0.83$	$\frac{(x+1)^2(x-3)^2}{x^3 + 2} + (x-2)^3 \cos(x); 0 \leq x \leq 15$	1, 4
11	$0.85x^4 - 9.92x^3 + 40.02x^2 - 64.68x + 34.25$	$\frac{\ln(x)}{\sin(2x) + 1.5} - \frac{x}{7}; 1 \leq x \leq 10$	2, 4
12	$2.19x^4 - 5.17x^3 - 7.17x^2 + 15.14x + 1.21$	$\frac{\cos(2x)}{\sin(x) + 1.5} - \frac{x}{5}; -5 \leq x \leq 5$	2, 3
13	$-1.40x^4 + 0.23x^3 + 6.27x^2 - 1.14x - 3.74$	$2x \cos(x) - \left(\frac{x}{2} + 0.5\right)^3; -10 \leq x \leq 10$	1, 4
14	$1.03x^5 - 2.91x^4 - 1.44x^3 + 5.56x^2 - 0.36x - 1.13$	$x \cos^2(x) - \left(\frac{x}{2}\right)^2; -10 \leq x \leq 10$	1, 2
15	$-0.95x^4 + 10.19x^3 - 37.83x^2 + 55.58x - 24.49$	$\sin(x)(x^2 - 1)(x + 3) - 0.9; -10 \leq x \leq 10$	1, 3
16	$-1.09x^4 + 1.89x^3 + 11.98x^2 - 19.84x - 3.85$	$e^{-x} \frac{\cos(x)}{x-6}; -5 \leq x \leq 5$	2, 4
17	$1.34x^4 - 16.35x^3 + 65.13x^2 - 83.45x - 3.27$	$e^{-x^2} \sin(x^2)(x + 2); -3 \leq x \leq 3$	1, 3
18	$-0.70x^4 + 4.16x^3 + 1.19x^2 - 33.40x + 31.51$	$e^{-x} \sin(x^2) + 0.001; 5 \leq x \leq 10$	1, 4

¹1 – stygų, 2 – paprastųjų iteracijų, 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	$-0.82x^4 + 2.16x^3 + 10.27x^2 - 28.32x + 14.85$	$e^{-x} \cos(x) \sin(x^2 - 1); 7 \leq x \leq 8$	2, 3
20	$1.20x^4 - 11.84x^3 + 36.35x^2 - 34.77x + 7.23$	$2 - \ln(x) \sin(x^2); 6 \leq x \leq 9$	1, 3
21	$0.47x^4 + 1.86x^3 - 1.01x^2 - 6.39x - 1.85$	$2x \sin(x) - \left(\frac{x}{2} + 2\right)^2; -10 \leq x \leq 10$	1, 2
22	$-0.76x^4 + 3.30x^3 + 9.74x^2 - 34.58x - 31.89$	$1,9x \sin(x) - \left(\frac{x}{1,5} - 3\right)^2; -10 \leq x \leq 10$	1, 4
23	$1.40x^5 + 0.85x^4 - 8.22x^3 - 4.67x^2 + 6.51x + 0.86$	$\cos(2x) e^{-\left(\frac{x}{2}\right)^2}; -6 \leq x \leq 6$	2, 4
24	$0.97x^5 - 4.45x^4 + 3.28x^3 + 6.09x^2 - 6.21x + 0.46$	$e^{-\left(\frac{x}{2}\right)^2} \sin(2x); -6 \leq x \leq 6$	2, 3
25	$0.67x^4 - 4.40x^3 + 2.69x^2 + 19.61x - 16.29$	$\left(\frac{x}{2} + 1,5\right)^2 - x \cos(2x); -10 \leq x \leq 10$	1, 4
26	$-1.33x^4 - 2.93x^3 + 18.22x^2 + 9.70x - 8.15$	$\sin(x) \ln(x) - \frac{x}{6}; 1 \leq x \leq 20$	1, 2
27	$0.04x^4 + 0.06x^3 - 1.09x^2 - 1.09x + 5.98$	$\sin^2(x) \ln(x) - \frac{x}{4}; 1 \leq x \leq 10$	2, 3
28	$0.10x^5 - 0.05x^4 - 1.95x^3 + 1.75x^2 + 5.18x - 2.14$	$\cos(x) \ln^2(x) + 0,1; 0,1 \leq x \leq 10$	1, 3
29	$-1.35x^4 - 0.93x^3 + 26.46x^2 + 16.20x - 76.19$	$\sin(x) - \frac{\ln(x)}{2} + 0,1; 0,1 \leq x \leq 10$	2, 4
30	$-0.45x^4 + 1.04x^3 + 1.42x^2 - 2.67x - 0.97$	$e^{\sin(x)} - \frac{x}{10}; 1 \leq x \leq 15$	1, 4

3 lentelė. Netiesinių lygčių sprendimas. Uždavinių sąlygos.

Uždavinys variantams 1-5				
<p>Vertikaliai į viršų iššauto objekto greitis užrašomas dėsniu $v(t) = v_0 e^{-\frac{ct}{m}} + \frac{mg}{c} \left(e^{-\frac{ct}{m}} - 1 \right)$, čia $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, pasipriešinimo koeficientas c, pradinis greitis v_0. Kokia objekto masė, jeigu žinoma, kad laiko momentu t_1 objekto greitis buvo lygus v_1?</p>				
Varianto Nr.	$v_0, \text{m/s}$	$c, \text{kg/s}$	t_1, s	$v_1, \text{m/s}$
1	100	0,05	5	22
2	80	0,1	4	21
3	50	0,15	3	10
4	100	0,05	3	49
5	50	0,15	3	14

Uždavinys variantams 6-10				
<p>Krentančio parašiutininko greitis užrašomas dėsniu $v(t) = \frac{mg}{c} \left(1 - e^{-\left(\frac{c}{m}\right)t} \right)$, čia $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, parašiutininko masė m. Koks pasipriešinimo koeficientas c veikia parašiutininką, jei žinoma, kad po t_1 laisvojo kritimo, jo greitis lygus v_1?</p>				
Varianto Nr.	m, kg	t_1, s	$v_1, \text{m/s}$	
6	90	3,5	30	
7	80	4	36	
8	60	3	25	
9	70	3	27	
10	60	4	30	

Uždavinys variantams 11-15				
<p>Vertikaliai į viršų iššauto objekto greitis užrašomas dėsniu $v(t) = v_0 e^{-\frac{ct}{m}} + \frac{mg}{c} \left(e^{-\frac{ct}{m}} - 1 \right)$, čia $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, pradinis greitis v_0, objekto masė m. Koks pasipriešinimo koeficientas c veikia objektą, jei žinoma, kad po t_1 laiko nuo iššovimo jo greitis lygus v_1?</p>				
Varianto Nr.	$v_0, \text{m/s}$	m, kg	t_1, s	$v_1, \text{m/s}$
11	100	1,5	5	22
12	80	0,5	4	10
13	50	0,45	3	10
14	100	0,75	3	49
15	50	2	3	14

Uždavinys variantams 16-20

T_0 temperatūros kūnas patalpinamas į aplinką, kurios temperatūra T_A . Tariama, kad aplinkos temperatūra yra palaikoma išorinių šaltinių ir kūno temperatūra neturi įtakos aplinkos temperatūrai. Kūno temperatūra $T(t)$ užrašoma dėsniu $T(t) = (T_0 - T_A)e^{kt} + T_A$, k – proporcingumo koeficientas. Kam lygus proporcingumo koeficientas k , jeigu žinoma, kad praėjus laikui t_1 kūno temperatūra bus T_1 ?

Varianto Nr.	T_0, K	T_A, K	t_1, s	T_1, K
16	473	373	20	378
17	400	320	30	344
18	250	320	15	290
19	240	350	15	349
20	380	295	10	320

Uždavinys variantams 21-25

Skysčio tūris V sferos formos talpoje priklauso nuo skysčio lygio (aukščio) h pagal dėsni:

$$V(h) = \frac{\pi h^2(3r - h)}{3}$$

Koks yra skysčio aukštis h talpoje, jeigu žinomas r , V ?

Varianto Nr.	r, m	V, m^3
21	1	0,5
22	2	9,5
23	2	2
24	3	0,93
25	0,7	0,86

Uždavinys variantams 26-30

Skysčio tūris V talpoje priklauso nuo skysčio lygio (aukščio) h pagal dėsni:

$$V(h) = \frac{\pi r^2 h}{2} + \frac{r^2 \sin(8\pi h)}{16}$$

Koks yra skysčio aukštis h talpoje, jeigu žinomas r , V ?

Varianto Nr.	r, m	V, m^3
26	0,5	0,04
27	0,8	0,1
28	0,25	0,006
29	0,4	0,014
30	0,4	0,025