

Laboratorinių darbų kontrolinio užduoties 2 pavyzdys Skaitinio integravimo tema

- 1 Užduotis:** Išankstinio tyrimo duomenimis prognozuojama, kad iš naujai atrasto naftos telkinio gavybos norma (naftos kiekis, išgaunamas per laiko vienetą) apskaičiuojamas pagal formulę

$$R(x) = \frac{50x^3 - x}{x^3 + x} + 7,$$

čia $R(x)$ matuojamas tūkstančių barelių (1 barelis $\approx 158,988$ litro) naftos per metus, x – gavybos metai. Apskaičiuokite naftos kiekį Simpsono metodu su 10^{-5} tikslumu, kurį išgausime per pirmuosius 3 gavybos metus. Skaičiavimus atlikite vis didindami du kartus integravimo mazgų skaičių, tai yra $N = 2^k$, $k = 0, \dots, 8$. Vertinkite padaromas paklaidas, naudodami Rungės taisyklę.

- Atsakymai išvedami lentelių pavidalu, pavyzdžiui,

N	S_N	R_N	I
1	S_1	—	—
2	S_2	$R_2 \approx \frac{S_2 - S_1}{2^m - 1}$	$S_2 + R_2$
4	S_4	$R_4 \approx \frac{S_4 - S_2}{2^m - 1}$	$S_4 + R_4$
....

čia S_N – apibrėžtinio integralo artinys, apskaičiuotas taikant Simpsono formulę; $R_{2N} \approx \frac{S_{2N} - S_N}{2^m - 1}$ – paklaidos įvertis pagal Rungės principą; $I \approx S_{2N} + R_{2N}$ – integralo apytikslių reikšmė.

- Papildomi klausimai (atsakymus pateikite po algoritmų arba ties atitinkamomis komandomis, kaip komentarus):

1. Kokia yra artinio S_8 reikšmė?
2. Ar užtenka $N = 2^6$, kad apskaičiuoti apibrėžtinį integralą 10^{-4} tikslumu?
3. Kurioje programos kodo vietoje jūs skaičiuojate integralo artinius Simpsono metodu?
4. Kokius keitimus ir kur reikia programos kode atlikti, kad vietoje integralo artinių Simpsono metodu, būtų išvedami artiniai trapecijų metodu?