

Stanovte řešení dané diferenciální rovnice popřípadě soustavy rovnic.

1. Pro úlohy M3.1 až M3.12:

- uveďte matematický popis použité metody
- sestavte vlastní program pro řešení dané úlohy numericky Eulerovou metodou pro různé kroky výpočtu včetně specifikace rovnice ve formě zvláštního podprogramu
- podle možností proveďte rovněž symbolické řešení
- porovnejte vlastní řešení s výsledky určenými pomocí programů ODE23 a ODE45

2. Pro úlohy M3.21 až M3.32:

- uveďte matematický popis použité metody
- podle možností proveďte rovněž symbolické řešení
- uveďte schema a výsledky řešení dané úlohy v SIMULINKu

Při řešení použijte některé z funkcí ODE23, ODE45, PLOT a dále DSOLVE, EZPLOT.

M3.1	$xy' = 2y,$	$y(1) = 0$	M3.21	$y'' + y = 0,$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$
M3.2	$y' = 1/x^2 - y/x - y^2,$	$y(1) = -1$	M3.22	$y'' + 4y' + 13y = 0,$	$y(0) = 0, y'(0) = 3$
M3.3	$y' = (x^3 - 2y)/x,$	$y(1) = 0.5$	M3.23	$y'' - 2y' + 2y = \exp(t),$	$y(0) = 1, y'(0) = 1$
M3.4	$y' = 2y,$	$y(0) = 1$	M3.24	$y'' + 4y' + 3y = 8\exp(t),$	$y(0) = 1, y'(0) = 1$
M3.5	$xy' = -y \log(y),$	$y(1) = 0.5$	M3.25	$y'' + 4y = \cos(t),$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$
M3.6	$y' = x + y,$	$y(0) = 1$	M3.26	$y'' + 18y' + 81y = 0,$	$y(0) = 3, y'(0) = 2$
M3.7	$y' = -y^2,$	$y(1) = 1$	M3.27	$y'' + 6y' + 9y = 0,$	$y(0) = 1, y'(0) = 0$
M3.8	$y' = y + 7 * y/x,$	$y(1) = 0$	M3.28	$y'' + 16y = 0,$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$
M3.9	$y' = y(3 - xy),$	$y(1) = 1$	M3.29	$y'' - 2y' + 3y = 0.1,$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$
M3.10	$y' = 5 - 3\sqrt{y},$	$y(1) = 2$	M3.30	$y'' + 4y = 8 * \sin(t),$	$y(0) = 1, y'(0) = 1$
M3.11	$y' = \frac{4-xy}{1+y^2},$	$y(0) = -2$	M3.31	$y'' + 8y = 8 * \sin(t) - 5 * \cos(t),$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$
M3.12	$y' = -(y^2 - 1) + y,$	$y(1) = 0$	M3.32	$y'' - 0.5y' + 6y = \arcsin(t),$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$

Pomocí vlastního programu stanovte symbolicky a numericky hodnotu derivace a integrálu dané funkce  $f(x)$  v mezích  $\langle a, b \rangle$  při dělení na  $N$  dílků. V rámci řešení:

- uveďte matematický popis použitých metod metody
- pro numerickou integraci zvolte některé ze základních pravidel (obdélníkové, lichoběžníkové, Simpsonovo) a porovnejte vlastní výsledky s řešením pomocí programů QUAD a QUAD8
- pro numerickou derivaci zvolte vhodnou diferenční formuli
- graficky znázorněte průběh integrálu a derivace dané zvolené funkce v daném intervalu

Při řešení použijte některé z funkcí QUAD, QUAD8 a dále INT, DIFF, EZPLOT.

M3.41	$f(x) = \sin x$
M3.42	$f(x) = \cos x$
M3.43	$f(x) = x^2$
M3.44	$f(x) = 3x^2 + 5$
M3.45	$f(x) = x^3 + 5x^2 + 4$
M3.46	$f(x) = 4/x + 6$
M3.47	$f(x) = 3e^x + 5$
M3.48	$f(x) = 4e^{-x} + 2$
M3.49	$f(x) = \sin x + x$
M3.50	$f(x) = \sin x + x^2/3$
M3.51	$f(x) = \cos x + (1/x)^2$
M3.52	$f(x) = e^x$