

Висша математика

втора част

Лабораторно упражнение

Диференциални уравнения на Бернули

12.05.2020

1. Необходими теоретични знания

Отговорете на следните въпроси:

- а) Кое диференциално уравнение се нарича диференциално уравнение на Бернули (Bernoulli)?
- б) При какви условия диференциалното уравнение на Бернули има особено решение $y = 0$?
- в) Напишете достатъчно условие гарантиращо особено решение $y = 1$ за диференциалното уравнение на Бернули?
- г) При какви условия диференциалното уравнение на Бернули се свежда до диференциално уравнение с отделящи се променливи?
- д) При какви условия диференциалното уравнение на Бернули се редуцира до линейно диференциално уравнение?
- е) В общия случай, каква е процедурата за трансформиране на диференциалното уравнение на Бернули в линейно диференциално уравнение?
- ж) С кое полагане се решава диференциалното уравнение на Бернули в общия случай?

2. Определете вида на следните диференциални уравнения:

2.1 $y' + \ln x = \ln y$

2.2 $y' + y^3 = 0$

2.3 $(3x - 4y)dx = xdy$

2.4 $x^2 y' + yx = y^2$

2.5 $y' \sqrt{x^2 + y^2} = x$

2.6 $\frac{x}{dx} + \frac{y^3}{dy} = \frac{\sqrt{x}}{dx}$

3. Конкретни програмни реализации

Напишете програма за решаване на задачата на Коши

$$\begin{cases} y' - 2y \operatorname{tg} x = y^2 \cos^2 x \\ y(0) = C \end{cases}$$

за диференциалното уравнение на Бернули. Да се отпечата общото решение и да се начертаят графиките на избрани частни решения при равномерно разпределени стойности $C_i = \frac{i}{10}$, $i = 1, 2, \dots, 10$ на константата в началното условие.

4. Задачи за изпълнение

Решете следните диференциални уравнения с и без помощта на компютърна техника:

$$4.1 \quad y' - y = y^2$$

$$4.2 \quad y' + y = 3x^2 e^{-x} y^2$$

$$4.3 \quad y' - 2y \operatorname{tg} x = y^2 \cos^2 x$$