

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Кафедра «Электроснабжение и электротехника»

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Электроснабжение

ЗАДАНИЕ №1

по учебному курсу «Высшая математика»

Студент

М.А.Силавский

(И.О. Фамилия)

Группа

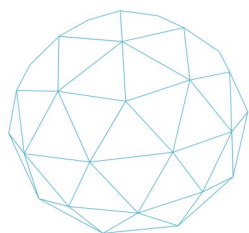
ЭЭТбп-1901г

Преподаватель

С.А.Крылова

(И.О. Фамилия)

Тольятти 2023



Росдистант

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

Вариант 5

Задача 1:

1. Изучить теоретический материал по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».
2. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.
3. Подставить в общее решение дифференциального уравнения первого порядка заданные начальные условия, выразив затем константу.
4. Получить частное решение дифференциального уравнения первого порядка.

Решение:

$$a) y' - y \cos x = 0$$

$$y(0) = 1$$

$$y' = \cos(x) y$$

$$y'(x) = \frac{dy}{dx}$$

$$\frac{dy}{dx} = \cos(x) y$$

$$dy = \cos(x) y dx$$

$$\frac{dy}{y} = \cos(x) dx$$

$$\int \frac{1}{y} dy = \int \cos(x) dx$$

$$\ln(y) = \sin(x) + C$$

$$y = e^{\sin(x) + C}$$

$$y = C e^{\sin(x)}$$

$$x = 0$$

$$y = 1$$

$$1 = C$$

$$C = 1$$

$$y = e^{\sin(x)}$$

$$y = e^{\sin(x)} \quad \text{при } x_0 = 0, y_0(0) = 1$$

$$6) y' \sin^2 x - y = 0$$

$$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

$$\sin^2(x) y' = y$$

$$y' = \frac{y}{\sin^2(x)}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{\sin^2(x)}$$

$$dy = \frac{y dx}{\sin^2(x)}$$

$$\frac{dy}{y} = \frac{dx}{\sin^2(x)}$$

$$\int \frac{1}{y} dy = \int \frac{1}{\sin^2(x)} dx$$

$$\ln(y) = C - \frac{\cos(x)}{\sin(x)}$$

$$y = e^{C - \frac{\cos(x)}{\sin(x)}}$$

$$y = \frac{C}{e^{\frac{\cos(x)}{\sin(x)}}$$

$$\frac{\pi}{2}$$

При $x = \frac{\pi}{2}$, $y = 1$

$$1 = C, C = 1$$

$$y = \frac{1}{e^{\frac{\cos(x)}{\sin(x)}}$$

$$y = \frac{1}{e^{\frac{\cos(x)}{\sin(x)}} \quad \text{при } x_0 = \frac{\pi}{2}, y_0\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

Ответ:

$$\text{а) } y = e^{\sin(x)} \quad \text{при } x_0 = 0, y_0(0) = 1$$

$$\text{б) } y = \frac{1}{e^{\frac{\cos(x)}{\sin(x)}}} \quad \text{при } x_0 = \frac{\pi}{2}, y_0\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

Задача 2:

1. Изучить теоретический материал по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».
2. Найти многочлен второго порядка.
3. Выделить полный квадрат.
4. После этого перейти к разделению переменных.
5. Помните: в результате интегрирования дифференциального уравнения должно получиться семейство функций.

Решение:

$$(x^2 - 2x - 15)y' - y^4 = 0$$

$$(x^2 - 2x - 15)y' = y^4$$

$$y' = \frac{y^4}{x^2 - 2x - 15}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y^4}{x^2 - 2x - 15}$$

$$dy = \frac{y^4 dx}{x^2 - 2x - 15}$$

$$\frac{dy}{y^4} = \frac{dx}{x^2 - 2x - 15}$$

$$\int \frac{1}{y^4} dy = \int \frac{1}{x^2 - 2x - 15} dx$$

$$-\frac{1}{3y^3} = -\frac{\ln(x+3)}{8} + \frac{\ln(x-5)}{8} + C$$

$$y = \frac{2}{\sqrt[3]{3\sqrt[3]{\ln(x+3) - \ln(x-5) - 8C}}}$$

Ответ:

$$y = \frac{2}{\sqrt[3]{3\sqrt{\ln(x+3) - \ln(x-5)} - 8C}}$$