

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Показать (не решая), что данная функция является решением соответствующего дифференциального уравнения и найти частное решение, удовлетворяющее заданному начальному условию

$$y = (C + x)e^x, y' - y = e^x, y(0) = 12.$$

2. Составить дифференциальное уравнение данного семейства кривых

$$\operatorname{tg} y = Ce^{-x^2}.$$

3. Определить тип данного дифференциального уравнения. Найти частное решение, удовлетворяющее заданному начальному условию

$$(1 + e^x)yy' = e^x, y(0) = 1.$$

4. Определить тип данного дифференциального уравнения. Найти общее решение уравнения

$$y' - \frac{5y}{x} = \frac{1}{x^2}.$$

Контрольная работа №2

1. Найти выражение для объема реализованной продукции $y = y(t)$, если известно, что кривая спроса $p(y)$ задается уравнением $p(y) = 2 - y$, норма акселерации $1/l = 1/2$, норма инвестиций $m = 1/2$, $y(0) = 1/2$. Найти объем реализованной продукции в момент времени 3. Построить график зависимости объема реализованной продукции от времени (кратко

исследовать функцию $y = y(t)$, показать на графике характерные точки). Найти и указать на графике промежутки эластичности спроса относительно цены. Найти промежуток времени, через который объем реализованной продукции удвоится по сравнению с первоначальным объемом (показать на графике).

2. Функции спроса и предложения на некоторый товар имеют вид $D = 25 - 2p + 3\frac{dp}{dt}$, $S = 15 - p + 4\frac{dp}{dt}$. Найти зависимость равновесной цены от времени. Найти стационарное решение. Определить, является ли равновесная цена устойчивой по времени. Найти зависимость равновесной цены от времени, если в начальный момент времени равновесная цена принимает значение 9. Схематично построить график зависимости равновесной цены от времени, построить стационарное решение.

3. Найти зависимость равновесной цены p на товар от времени, если функции спроса D и предложения S имеют следующие зависимости от цены p и ее производных: $D(t) = p'' - p' - 2p + 12$, $S(t) = 2p'' + 3p' + 3p + 2$. Исследовать то, как ведет себя равновесная цена с течением времени. Для полученного дифференциального уравнения решить задачу Коши с условиями $p(0) = 3$, $p'(0) = 1$. Построить график зависимости равновесной цены от времени.

Контрольная работа №3

1. Найти решение уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям

$$y'' = \sqrt[3]{3x + 1}, y(0) = 1/28, y'(0) = 5/4.$$

2. Решить задачу Коши

$$y'' - 4y' + 3y = 3x + 2, y(0) = 0, y'(0) = 1.$$

3. Решить задачу Коши

$$\begin{cases} x_1' = 3x_1 + x_2 + e^t, \\ x_2' = -4x_1 - 2x_2 + te^t. \end{cases} \quad x_1(0) = 0, x_2(0) = 0.$$

4. Решить задачу Коши

$$y_{k+2} - 6y_{k+1} + 9y_k = 4(k + 1), y_0 = 0, y_1 = -3.$$