

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ГРУППА 113151

ВАРИАНТ 1

1. Решить численно дифференциальное уравнение $dy = (x^2 - 1)dx$ с граничными значениями $y(9) = 4$ на интервале от $x = 9$ до $x = 14$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \\ \frac{dz}{dx} = \sin(x-y+z) \end{cases}$$

на интервале от $x = 9$ до $x = 14$ с граничными условиями: $y(9) = 0.38$, $z(9) = 1.75$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = z \\ \frac{dz}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 9$ до $x = 13$ с граничными условиями: $y(9) = 4.93$, $z(13) = 5.78$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 23.6$ см и высотой $H = 44.3$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 0.8 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 2

1. Решить численно дифференциальное уравнение $dy = (x^2 - 1)dx$ с граничными значениями $y(2) = 1$ на интервале от $x = 2$ до $x = 5$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sin(x-y+z) \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 5$ до $x = 9$ с граничными условиями: $y(5) = 1.80$, $z(5) = 4.18$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x^{1/3} \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x + y + z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 3$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(3) = 1.05$, $z(10) = 43.53$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 41.4 см x 49.1 и высотой 124.4 см поступает 2.4 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 3.7см. За какое время наполнится бак? Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема воды в баке) от времени, построить график. Сравнить результат с временем заполнения этого бака без отверстия.

ВАРИАНТ 3

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+y}$ с граничными значениями $y(9) = 3$ на интервале от $x = 9$ до $x = 14$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \\ \frac{dz}{dx} = y \end{cases}$$

на интервале от $x = 5$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(5) = 1.95$, $z(5) = 3.38$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \\ \frac{dz}{dx} = z \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 15$ с граничными условиями: $y(7) = 3.55$, $z(15) = 14738.98$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 59.4 см x 21.4 и высотой 43.4 см поступает 2.9 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 2.3см. За какое время наполнится бак? Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема воды в баке) от времени, построить график. Сравнить результат с временем заполнения этого бака без отверстия.

ВАРИАНТ 4

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+y}$ с граничными значениями $y(2) = 3$ на интервале от $x = 2$ до $x = 7$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = y \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 12$ с граничными условиями: $y(7) = 0.93$, $z(7) = 1.40$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x^{1/3} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 9$ от $x = 19$ с граничными условиями: $y(9) = 1.36$, $z(19) = 9.40$. Построить график функции.

4. Тело массой 7.3 кг и площадью поверхности 1.1 м² охлаждается в помещении с постоянной температурой воздуха 29.7 °С. Теплоемкость материала 1783.1 $\frac{\text{Дж}}{\text{кгград}}$. Записать уравнение описывающее изменение температуры тела во времени (при условии высокой теплопроводности материала тела). Определить за какое время температура тела опустится с 100.9 °С до 36.4 °С при постоянном коэффициенте теплопередачи равным 409 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{град}}$.

ВАРИАНТ 5

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x^2+y^2)\frac{dy}{dx} = \sin(x+y)$ с граничными значениями $y(3) = 1$ на интервале от $x = 3$ до $x = 12$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = z^{2/3} \\ \frac{dz}{dx} = y \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(4) = 3.00$, $z(4) = 0.93$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 8$ от $x = 18$ с граничными условиями: $y(8) = 3.22$, $z(18) = 21.58$. Построить график функции.

4. Записать дифференциальное уравнение распределения температуры вдоль стенки, материал которой имеет следующую зависимость теплопроводности от температуры: $\lambda = 59.7 + 0.8T$. Построить распределение температуры по толщине стенки толщиной 9.9 см при температуре стенки с одной стороны равной 795 К и тепловом потоке 244.4 Вт/м. Определить температуру с другой стороны стенки.

ВАРИАНТ 6

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dx}{dy} = y^2 \cos(x)$ с граничными значениями $y(3) = 4$ на интервале от $x = 3$ до $x = 8$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(4) = 3.71$, $z(4) = 3.67$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(7) = 0.15$, $z(14) = 19.89$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 31.2 см x 37.7 и высотой 87.7 см поступает 1.8 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 2.4 см. За какое время наполнится бак? Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема воды в баке) от времени, построить график. Сравнить результат с временем заполнения этого бака без отверстия.

ВАРИАНТ 7

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(1+x^2)dy - 2xydx = 0$ с граничными значениями $y(2) = 4$ на интервале от $x = 2$ до $x = 7$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = z \\ \frac{dz}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 1$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(1) = 0.09$, $z(1) = 0.66$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sqrt{x+y+z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 3$ от $x = 6$ с граничными условиями: $y(3) = 3.83$, $z(6) = 8.86$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 3.3 кг и поверхностью 2.3 м², после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 6.8 градусов в минуту.

Плотность материала заготовки 3028.4 кг/м^3 , теплоемкость $678.9 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $662 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 514 градусов

ВАРИАНТ 8

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x + 2y) \frac{dy}{dx} = y^2$ с граничными значениями $y(6) = 4$ на интервале от $x = 6$ до $x = 8$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x - 2y \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \end{cases}$$

на интервале от $x = 3$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(3) = 3.62$, $z(3) = 1.03$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3 + x}{x + 3z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(4) = 2.75$, $z(14) = 19.04$. Построить график функции.

4. В сосуд, содержащий 19.567 л воды, открытием задвижки (в начальный момент задвижка закрыта) начинают подавать раствор соли концентрацией 6.44 кг/л. Расход воды равномерно увеличивается на 0.2 л/мин. Поступающий в сосуд раствор моментально равномерно перемешивается с водой, и смесь вытекает с той же скоростью. Составить дифференциальное уравнение изменения массы соли в сосуде. Построить график изменения массы соли во времени. Сколько соли будет в сосуде через 13 минут?

ВАРИАНТ 9

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \sqrt{2x + y + 1}$ с граничными значениями $y(2) = 5$ на интервале от $x = 2$ до $x = 8$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \\ \frac{dz}{dx} = y \end{cases}$$

на интервале от $x = 1$ до $x = 3$ с граничными условиями: $y(1) = 2.31$, $z(1) = 0.35$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x^2}{y} \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ до $x = 14$ с граничными условиями: $y(4) = 0.55$, $z(14) = 34.14$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 3.0 кг и поверхностью 2.2 м², после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 2.6 градусов в минуту. Плотность материала заготовки 3805.7 кг/м³, теплоемкость $1085.7 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $722 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 537 градусов

ВАРИАНТ 10

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \sqrt{4x + 2y - 1}$ с граничными значениями $y(3) = 5$ на интервале от $x = 3$ до $x = 6$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = y \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x - y + z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 6$ до $x = 16$ с граничными условиями: $y(6) = 0.71$, $z(6) = 4.98$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x+y+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 1$ до $x = 4$ с граничными условиями: $y(1) = 2.82$, $z(4) = 12.69$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 20.6$ см и высотой $H = 23.3$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 0.9 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 11

1. Решить численно дифференциальное уравнение $x^2 + y^2 \frac{dy}{dx} = 1$ с граничными значениями $y(2) = 3$ на интервале от $x = 2$ до $x = 6$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 3$ до $x = 5$ с граничными условиями: $y(3) = 1.19$, $z(3) = 3.22$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \\ \frac{dz}{dx} = x \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ до $x = 17$ с граничными условиями: $y(7) = 1.70$, $z(17) = 121.26$. Построить график функции.

4. В баке находится 129 л раствора, содержащего 24.8 кг соли. В бак втекает 4.4 л воды в минуту, моментально перемешивается во всем объеме бака а избыток воды переливается в другой 112.7 литровый бак, первоначально заполненный чистой водой. Избыток жидкости из него выливается. Записать систему дифференциальных уравнений, описывающих изменение концентрации соли в баках, построить зависимости изменения массы соли в баках. Определить когда во втором баке будет максимальная масса соли.

ВАРИАНТ 12

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{1+y^2} = \frac{dx}{\sqrt{x}}$ с граничными значениями $y(9) = 3$ на интервале от $x = 9$ до $x = 19$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x - 2y \\ \frac{dz}{dx} = x \end{cases}$$

на интервале от $x = 9$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(9) = 1.34$, $z(9) = 3.40$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x^{1/3} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 2$ от $x = 4$ с граничными условиями: $y(2) = 3.13$, $z(4) = 3.81$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 5.3 кг и поверхностью 3.3 м^2 , после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 4.5 градусов в минуту. Плотность материала заготовки 3610.6 кг/м^3 , теплоемкость $689.8 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $650 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 795 градусов

ВАРИАНТ 13

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} - \frac{4y}{x} = x\sqrt{y}$ с граничными значениями $y(8) = 1$ на интервале от $x = 8$ до $x = 14$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x-y+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 3$ от $x = 6$ с граничными условиями: $y(3) = 0.89$, $z(3) = 3.66$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x - 2y \\ \frac{dz}{dx} = \sin(x + y + z) \end{cases}$$

на интервале от $x = 8$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(8) = 1.25$, $z(13) = 1.27$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 41.89 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.34 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения концентрации азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 14

1. Решить численно дифференциальное уравнение $xy\frac{dy}{dx} = 1 - x^2$ с граничными значениями $y(4) = 1$ на интервале от $x = 4$ до $x = 8$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x \\ \frac{dz}{dx} = x - 2y \end{cases}$$

на интервале от $x = 9$ от $x = 12$ с граничными условиями: $y(9) = 2.25$, $z(9) = 1.10$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sqrt{x+y+z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(7) = 0.83$, $z(11) = 11.17$. Построить график функции.

4. В баке находится 120.5 л раствора, содержащего 40.77 кг соли. В бак непрерывно подается вода (расход воды 1.4 л/мин), которая перемешивается с имеющимся раствором. Смесь вытекает с той же скоростью. Записать дифференциальное уравнения изменения концентрации воды. Построить график зависимости концентрации соли от времени. Определить какое количество соли в баке останется через 152 минут?

ВАРИАНТ 15

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{y} = \frac{dx}{x-1}$ с граничными значениями $y(9) = 2$ на интервале от $x = 9$ до $x = 19$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x+y}{1+z} \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x+y+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 1$ от $x = 3$ с граничными условиями: $y(1) = 2.74$, $z(1) = 3.66$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \\ \frac{dz}{dx} = z \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ от $x = 9$ с граничными условиями: $y(4) = 1.81$, $z(9) = 261.58$. Построить график функции.

4. Записать дифференциальное уравнение распределения температуры вдоль стенки, материал которой имеет следующую зависимость теплопроводности от температуры: $\lambda = 70.1 + 0.8T$. Построить распределение температуры по толщине стенки толщиной 5.3 см при температуре стенки с одной стороны равной 658 К и тепловом потоке 276.3 Вт/м. Определить температуру с другой стороны стенки.

ВАРИАНТ 16

1. Решить численно дифференциальное уравнение $x \frac{dy}{dx} + y = 0$ с граничными значениями $y(1) = 3$ на интервале от $x = 1$ до $x = 10$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x \\ \frac{dz}{dx} = \sin(x - y + z) \end{cases}$$

на интервале от $x = 2$ до $x = 7$ с граничными условиями: $y(2) = 0.73$, $z(2) = 4.43$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sqrt{x - y + z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{3 + x}{x + 3z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ до $x = 11$ с граничными условиями: $y(4) = 0.68$, $z(11) = 5.80$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 3.6 кг и поверхностью 2.9 м^2 , после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 3.4 градусов в минуту. Плотность материала заготовки 3337.4 кг/м^3 , теплоемкость $651.0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $560 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 774 градусов

ВАРИАНТ 17

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x + 2y)\frac{dy}{dx} = 1$ с граничными значениями $y(8) = 1$ на интервале от $x = 8$ до $x = 17$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y} \\ \frac{dz}{dx} = x - 2y \end{cases}$$

на интервале от $x = 3$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(3) = 0.21$, $z(3) = 3.34$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x - y + z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 5$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(5) = 0.10$, $z(13) = 15.79$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 16.0$ см и высотой $H = 41.3$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 0.9 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнения изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 18

1. Решить численно дифференциальное уравнение $x^2 + y^2\frac{dy}{dx} = 1$ с граничными значениями $y(8) = 1$ на интервале от $x = 8$ до $x = 16$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = z \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \end{cases}$$

на интервале от $x = 8$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(8) = 1.90$, $z(8) = 2.12$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sqrt{x + y + z} \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(4) = 1.44$, $z(10) = 13.52$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 34.19 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.06 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения концентрации азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 19

1. Решить численно дифференциальное уравнение $x^2 + y^2 \frac{dy}{dx} = 1$ с граничными значениями $y(9) = 1$ на интервале от $x = 9$ до $x = 15$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x - y + z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 9$ с граничными условиями: $y(7) = 0.90$, $z(7) = 2.54$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x + y}{1 + z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x^2}{y} \end{cases}$$

на интервале от $x = 1$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(1) = 2.39$, $z(8) = 25.25$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 15.7$ см и высотой $H = 50.7$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 1.1 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнения изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 20

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x + 2y)\frac{dy}{dx} = 1$ с граничными значениями $y(7) = 2$ на интервале от $x = 7$ до $x = 12$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sin(x - y + z) \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 1$ до $x = 8$ с граничными условиями: $y(1) = 2.80$, $z(1) = 0.71$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x + y}{1 + z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{y}{z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 2$ до $x = 11$ с граничными условиями: $y(2) = 2.11$, $z(11) = 13.73$. Построить график функции.

4. Сфера диаметром 50.6 см имеющая температуру 102.2 °С для охлаждения была опущена в сосуд объемом 136 л, заполненным водой, имеющей температуру 31.5 °С. Плотность материала сферы 4473.9 кг/м³, теплоемкость $1985.7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, плотность воды 1000 кг/м³, теплоемкость $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, коэффициент теплоотдачи равен $313 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. Записать систему дифференциальных уравнений изменения температуры воды и сферы при условии отсутствия теплообмена с окружающей средой. Построить график зависимости температуры воды и сферы от времени. Определить момент когда разница между температурой воды и сферы 5 °С.

ВАРИАНТ 21

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{y}{x+y}}$ с граничными значениями $y(3) = 3$ на интервале от $x = 3$ до $x = 8$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = z^{2/3} \\ \frac{dz}{dx} = z \end{cases}$$

на интервале от $x = 5$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(5) = 1.91$, $z(5) = 0.25$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = y \\ \frac{dz}{dx} = \sin(x + y + z) \end{cases}$$

на интервале от $x = 2$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(2) = 1.50$, $z(8) = 4.61$. Построить график функции.

4. Сфера диаметром 48.5 см имеющая температуру 68.7 °С для охлаждения была опущена в сосуд объемом 92 л, заполненным водой, имеющей температуру 23.8 °С. Плотность материала сферы 3365.6 кг/м³, теплоемкость 1511.1 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, плотность воды 1000 кг/м³, теплоемкость 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, коэффициент теплоотдачи равен 420 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. Записать систему дифференциальных уравнений изменения температуры воды и сферы при условии отсутствия теплообмена с окружающей средой. Построить график зависимости температуры воды и сферы от времени. Определить момент когда разница между температурой воды и сферы 5 °С.

ВАРИАНТ 22

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x^2+y^2)\frac{dy}{dx} = \sin(x+y)$ с граничными значениями $y(8) = 2$ на интервале от $x = 8$ до $x = 11$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x \\ \frac{dz}{dx} = \sin(x - y + z) \end{cases}$$

на интервале от $x = 9$ от $x = 18$ с граничными условиями: $y(9) = 3.40$, $z(9) = 3.41$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sqrt{x - y + z} \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x^2}{y} \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(7) = 3.92$, $z(11) = 34.08$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 41.3 см х 43.1 и высотой 46.7 см поступает 1.5 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 2.0см. За какое время наполнится бак? Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема воды в баке) от времени, построить график. Сравнить результат с временем заполнения этого бака без отверстия.

ВАРИАНТ 23

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x + 2y)\frac{dy}{dx} = \sqrt{xy}$ с граничными значениями $y(4) = 4$ на интервале от $x = 4$ до $x = 8$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sin(x + y + z) \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x + y}{1 + z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 9$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(9) = 1.65$, $z(9) = 3.47$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3+x}{x+3z} \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 8$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(8) = 2.01$, $z(14) = 18.09$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 36.10 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 0.77 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения концентрации азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 24

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ с граничными значениями $y(4) = 1$ на интервале от $x = 4$ до $x = 7$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \sin(x+y+z) \\ \frac{dz}{dx} = x - 2y \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 15$ с граничными условиями: $y(7) = 4.04$, $z(7) = 2.19$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x^{1/3} \\ \frac{dz}{dx} = \sqrt{x+y+z} \end{cases}$$

на интервале от $x = 5$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(5) = 0.24$, $z(14) = 61.69$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 4.8 кг и поверхностью 3.3 м^2 , после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 6.9 градусов в минуту. Плотность материала заготовки 4141.1 кг/м^3 , теплоемкость $1046.2\frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $642\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 635 градусов

ВАРИАНТ 25

1. Решить численно дифференциальное уравнение $dy = (x^2 - 1)dx$ с граничными значениями $y(3) = 2$ на интервале от $x = 3$ до $x = 11$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = z \\ \frac{dz}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \end{cases}$$

на интервале от $x = 4$ до $x = 8$ с граничными условиями: $y(4) = 1.79$, $z(4) = 2.84$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x \\ \frac{dz}{dx} = \sin(x - y + z) \end{cases}$$

на интервале от $x = 6$ до $x = 12$ с граничными условиями: $y(6) = 4.04$, $z(12) = 3.19$. Построить график функции.

4. В сосуд, содержащий 28.125 л воды, открытием задвижки (в начальный момент задвижка закрыта) начинают подавать раствор соли концентрацией 5.99 кг/л . Расход воды равномерно увеличивается на 0.2 л/мин . Поступающий в сосуд раствор моментально равномерно перемешивается с водой, и смесь вытекает с той же скоростью. Составить дифференциальное уравнение изменения массы соли в сосуде. Построить график изменения массы соли во времени. Сколько соли будет в сосуде через 17 минут?