

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ГРУППА 123111
ВАРИАНТ 1

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ с граничными значениями $y(1) = 4$ на интервале от $x = 1$ до $x = 11$. 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 $x = 4$ до $x = 6$ с граничными условиями: $y(4) = 2.96$, $z(4) = 0.86$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ до $x = 17$ с граничными условиями: $y(9) = 2.38$, $z(17) = 2.59$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 49.37 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.05 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 2

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ с граничными значениями $y(1) = 3$ на интервале от $x = 1$ до $x = 7$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = z^{2/3} \\ \frac{dz}{dx} = \sin(x - y + z) \end{cases}$$

на интервале от $x = 5$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(5) = 0.89$, $z(5) = 2.81$. 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 $x = 4$ от $x = 7$ с граничными условиями: $y(4) = 4.46$, $z(7) = 4.85$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 24.0 см х 35.3 и высотой 106.9 см поступает 1.7 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 2.8см. 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 $\frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{y}{x+y}}$ с граничными значениями $y(1) = 1$ на интервале от $x = 1$ до $x = 7$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ от $x = 17$ с граничными условиями: $y(9) = 2.68$, $z(9) = 4.76$. Построить график функции.

3. 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 $x = 2$ от $x = 9$ с граничными условиями: $y(2) = 3.96$, $z(9) = 43.74$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 32.8 см x 31.2 и высотой 84.1 см поступает 2.8 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 1.7см. 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 4

1. Решить численно дифференциальное уравнение $xy \frac{dy}{dx} = 1 - x^2$ с граничными значениями $y(8) = 3$ на интервале от $x = 8$ до $x = 16$. 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 $x = 9$ от $x = 19$ с граничными условиями: $y(9) = 0.05$, $z(9) = 0.68$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 7$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(7) = 0.89$, $z(11) = 4.80$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 59.2 см x 24.8 и высотой 115.9 см поступает 2.6 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 1.0см. 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 5

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{y} = \frac{dx}{x-1}$ с граничными значениями $y(9) = 2$ на интервале от $x = 9$ до $x = 14$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 8$ от $x = 12$ с граничными условиями: $y(8) = 2.51$, $z(8) = 4.72$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 6$ с граничными условиями: $y(1) = 1.67$, $z(6) = 15.42$. Построить график функции.

ВАРИАНТ 6

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(1) = 0.58$, $z(1) = 4.39$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(6) = 4.50$, $z(10) = 143.12$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 20.5$ см и высотой $H = 21.4$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 1.3 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 7

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

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

на интервале от $x = 1$ до $x = 8$ с граничными условиями: $y(1) = 2.20$, $z(1) = 1.53$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ до $x = 7$ с граничными условиями: $y(2) = 2.28$, $z(7) = 1.61$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 29.5 см \times 41.7 и высотой 100.1 см поступает 2.3 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 1.4 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 8

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{1 + y^2} = \frac{dx}{\sqrt{x}}$ с граничными значениями $y(3) = 2$ на интервале от $x = 3$ до $x = 13$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x - 2y \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 2$ от $x = 7$ с граничными условиями: $y(2) = 4.19$, $z(2) = 1.44$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ от $x = 18$ с граничными условиями: $y(9) = 1.90$, $z(18) = 123.84$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 6.2 кг и поверхностью 1.2 м^2 , после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 2.9 градусов в минуту. Плотность материала заготовки 4060.3 кг/м^3 , теплоемкость $749.3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $578 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 509 градусов

ВАРИАНТ 9

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \frac{y - 3x}{x + 3y}$ с граничными значениями $y(8) = 1$ на интервале от $x = 8$ до $x = 17$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 8$ от $x = 17$ с граничными условиями: $y(8) = 2.23$, $z(8) = 0.93$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{\sqrt{yz}} \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 5$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(5) = 4.35$, $z(14) = 22.22$. Построить график функции.

ВАРИАНТ 10

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 6$ с граничными условиями: $y(1) = 0.42$, $z(1) = 4.63$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(9) = 3.31$, $z(14) = 5.80$. Построить график функции.

4. Тело массой 6.9 кг и площадью поверхности 1.8 м² охлаждается в помещении с постоянной температурой воздуха 27.6 °С. Теплоемкость материала $2254.0 \frac{\text{Дж}}{\text{кгград}}$. Записать уравнение описывающее изменение температуры тела во времени (при условии высокой теплопроводности материала тела). Определить за какое время температура тела опустится с 57.0 °С до 33.1 °С при постоянном коэффициенте теплопередачи равным $500 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{град}}$.

ВАРИАНТ 11

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x^2+y^2)\frac{dy}{dx} = \sin(x+y)$ с граничными значениями $y(9) = 3$ на интервале от $x = 9$ до $x = 12$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ от $x = 5$ с граничными условиями: $y(2) = 2.01$, $z(2) = 2.80$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 4$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(4) = 3.16$, $z(8) = 5.52$. Построить график функции.

4. В баке находится 130 л раствора, содержащего 11.6 кг соли. В бак втекает 7.5 л воды в минуту, моментально перемешивается во всем объеме бака а избыток воды переливается в другой 110.0 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 $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+y}$ с граничными значениями $y(6) = 2$ на интервале от $x = 6$ до $x = 8$. Построить график функции.
2. 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 $x = 4$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(4) = 3.83$, $z(4) = 2.43$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(6) = 2.17$, $z(8) = 4.43$. Построить график функции.

4. Тело массой 9.3 кг и площадью поверхности 2.5 м² охлаждается в помещении с постоянной температурой воздуха 21.0 °С. Теплоемкость материала 1500.8 $\frac{\text{Дж}}{\text{кгград}}$. Записать уравнение описывающее изменение температуры тела во времени (при условии высокой теплопроводности материала тела). Определить за какое время температура тела опустится с 120.4 °С до 28.6 °С при постоянном коэффициенте теплопередачи равным 557 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{град}}$.

ВАРИАНТ 13

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 12$ с граничными условиями: $y(6) = 2.73$, $z(6) = 2.95$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 8$ от $x = 16$ с граничными условиями: $y(8) = 0.25$, $z(16) = 5.31$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 24.5$ см и высотой $H = 27.6$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 0.7 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 14

1. Решить численно дифференциальное уравнение $dy = (x^2 - 1)dx$ с граничными значениями $y(4) = 4$ на интервале от $x = 4$ до $x = 10$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y} \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 8$ от $x = 16$ с граничными условиями: $y(8) = 2.54$, $z(8) = 3.66$. Построить график функции.

3. 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 $x = 10$ с граничными условиями: $y(3) = 0.97$, $z(10) = 14.30$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 53.0 см \times 52.7 и высотой 121.5 см поступает 2.2 л в секунду. В дне имеется отверстие площадью 2.2 см². 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 15

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{y} = \frac{dx}{x-1}$ с граничными значениями $y(7) = 5$ на интервале от $x = 7$ до $x = 15$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(1) = 4.57$, $z(1) = 3.01$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 7$ от $x = 16$ с граничными условиями: $y(7) = 2.53$, $z(16) = 105.80$. Построить график функции.

ВАРИАНТ 16

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(2) = 0.74$, $z(2) = 0.17$. 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 $x = 1$ от $x = 5$ с граничными условиями: $y(1) = 3.24$, $z(5) = 8.95$. Построить график функции.

4. В баке находится 85 л раствора, содержащего 24.0 кг соли. В бак втекает 7.9 л воды в минуту, моментально перемешивается во всем объеме бака а избыток воды переливается в другой 120.5 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 17

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \frac{y - 3x}{x + 3y}$ с граничными значениями $y(6) = 5$ на интервале от $x = 6$ 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 $x = 2$ от $x = 9$ с граничными условиями: $y(2) = 4.24$, $z(2) = 3.92$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(1) = 3.04$, $z(8) = 2.13$. Построить график функции.

4. В сосуд, содержащий 10.023 л воды, открытием задвижки (в начальный момент задвижка закрыта) начинают подавать раствор соли концентрацией 5.19 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 11 минут?

ВАРИАНТ 18

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 4$ от $x = 9$ с граничными условиями: $y(4) = 2.46$, $z(4) = 3.31$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(9) = 3.67$, $z(14) = 15.71$. Построить график функции.

4. Записать дифференциальное уравнение распределения температуры вдоль стенки, материал которой имеет следующую зависимость теплопроводности от температуры: $\lambda = 37.3 + 0.6T$. Построить распределение температуры по толщине стенки толщиной 7.7 см при температуре стенки с одной стороны равной 645 К и тепловом потоке 343.5 Вт/м. Определить температуру с другой стороны стенки.

ВАРИАНТ 19

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(1 + \sqrt{x})dx = xydy$ с граничными значениями $y(7) = 5$ на интервале от $x = 7$ до $x = 16$. 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 $x = 8$ от $x = 15$ с граничными условиями: $y(8) = 4.23$, $z(8) = 2.58$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 7$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(7) = 2.70$, $z(11) = 18.41$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 19.0$ см и высотой $H = 43.2$ 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 уравнения изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 20

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(9) = 4.62$, $z(9) = 1.19$. 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 $x = 3$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(3) = 3.13$, $z(8) = 30.51$. Построить график функции.

4. Сфера диаметром 16.3 см имеющая температуру 52.6 °С для охлаждения была опущена в сосуд объемом 147 л, заполненным водой, имеющей температуру 22.6 °С . Плотность материала сферы 6254.0 кг/м³, теплоемкость 1137.3 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, плотность воды 1000 кг/м³, теплоемкость 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, коэффициент теплоотдачи равен 405 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. 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 $(x^2 + y^2)\frac{dy}{dx} = 4x$ с граничными значениями $y(5) = 1$ на интервале от $x = 5$ до $x = 12$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(6) = 4.64$, $z(6) = 2.83$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 8$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(8) = 2.76$, $z(14) = -0.11$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиуса $R = 18.1$ см и высотой $H = 54.6$ 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 уравнения изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 22

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = x \sin(x)$ с граничными значениями $y(3) = 5$ на интервале от $x = 3$ до $x = 13$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 3$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(3) = 1.76$, $z(3) = 1.69$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(1) = 3.80$, $z(8) = 0.37$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 4.3 кг и поверхностью 3.3 м², после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 6.8 градусов в минуту. Плотность материала заготовки 4593.2 кг/м³, теплоемкость $654.6 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $730 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 679 градусов

ВАРИАНТ 23

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 5$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(5) = 4.32$, $z(5) = 0.53$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 3$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(3) = 4.16$, $z(13) = 84760.79$. Построить график функции.

ВАРИАНТ 24

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} - 2xy = 2xy^3$ с граничными значениями $y(3) = 5$ на интервале от $x = 3$ до $x = 10$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x - 2y \\ \frac{dz}{dx} = x^{1/3} \end{cases}$$

на интервале от $x = 7$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(7) = 3.06$, $z(7) = 3.21$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 7$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(7) = 0.16$, $z(13) = 18.36$. Построить график функции.

4. В баке находится 103 л раствора, содержащего 21.5 кг соли. В бак втекает 6.3 л воды в минуту, моментально перемешивается во всем объеме бака а избыток воды переливается в другой 101.3 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 25

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(6) = 1.22$, $z(6) = 1.17$. 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 $x = 7$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(7) = 2.38$, $z(13) = 7.12$. Построить график функции.

4. В баке находится 147.2 л раствора, содержащего 53.75 кг соли. В бак непрерывно подается вода (расход воды 1.0 л/мин), которая перемешивается с имеющимся раствором. Смесь вытекает с той же скоростью. Записать дифференциальные уравнения изменения концентрации воды. Построить график зависимости концентрации соли от времени. Определить какое количество соли в баке останется через 178 минут?