

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ГРУППА 224141
ВАРИАНТ 1

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \cos(x^2 - y)$ с граничными значениями $y(6) = 5$ на интервале от $x = 6$ до $x = 8$. 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 $x = 2$ до $x = 6$ с граничными условиями: $y(2) = 4.47$, $z(2) = 2.56$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 7$ до $x = 17$ с граничными условиями: $y(7) = 4.80$, $z(17) = 11.01$. Построить график функции.

4. В баке находится 284.1 л раствора, содержащего 46.79 кг соли. В бак непрерывно подается вода (расход воды 0.9 л/мин), которая перемешивается с имеющимся раствором. Смесь вытекает с той же скоростью. Записать дифференциальное уравнение изменения массы соли. Построить график зависимости концентрации соли от времени. Определить какое количество соли в баке останется через 138 минут?

ВАРИАНТ 2

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ с граничными значениями $y(6) = 1$ на интервале от $x = 6$ до $x = 9$. Построить график функции.

2. 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 $x = 8$ до $x = 12$ с граничными условиями: $y(8) = 2.22$, $z(8) = 2.97$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 5$ до $x = 14$ с граничными условиями: $y(5) = 4.06$, $z(14) = 23977.08$. Построить график функции.

4. Записать дифференциальное уравнение распределения температуры вдоль стенки, материал которой имеет следующую зависимость теплопроводности от температуры: $\lambda = 114.6 + 0.9T$. Построить распределение температуры по толщине стенки толщиной 6.0 см при температуре стенки с одной стороны равной 701 К и тепловом потоке 226.5 Вт/м. Определить температуру с другой стороны стенки.

ВАРИАНТ 3

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x + 2y)\frac{dy}{dx} = 1$ с граничными значениями $y(9) = 1$ на интервале от $x = 9$ до $x = 18$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 5$ до $x = 12$ с граничными условиями: $y(5) = 2.49$, $z(5) = 2.28$. 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 $x = 7$ с граничными условиями: $y(1) = 4.54$, $z(7) = 15.08$. Построить график функции.

4. Записать дифференциальное уравнение распределения температуры вдоль стенки, материал которой имеет следующую зависимость теплопроводности от температуры: $\lambda = 67.9 + 0.6T$. Построить распределение температуры по толщине стенки толщиной 10.5 см при температуре стенки с одной стороны равной 643 К и тепловом потоке 422.2 Вт/м. Определить температуру с другой стороны стенки.

ВАРИАНТ 4

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} - 2xy = 2xy^3$ с граничными значениями $y(6) = 4$ на интервале от $x = 6$ до $x = 14$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(6) = 0.16$, $z(6) = 3.48$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 5$ от $x = 12$ с граничными условиями: $y(5) = 4.66$, $z(12) = -10140.45$. Построить график функции.

4. В баке находится 290.4 л раствора, содержащего 43.79 кг соли. В бак непрерывно подается вода (расход воды 1.2 л/мин), которая перемешивается с имеющимся раствором. Смесь вытекает с той же скоростью. Записать дифференциальное уравнения изменения массы соли. Построить график зависимости концентрации соли от времени. Определить какое количество соли в баке останется через 161 минут?

ВАРИАНТ 5

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} - 2xy = 2xy^3$ с граничными значениями $y(6) = 4$ на интервале от $x = 6$ до $x = 13$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 5$ с граничными условиями: $y(1) = 3.87$, $z(1) = 4.45$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 6$ с граничными условиями: $y(1) = 0.61$, $z(6) = 11.84$. Построить график функции.

4. В сосуд, содержащий 12.055 л воды, открытием задвижки (в начальный момент задвижка закрыта) начинают подавать раствор соли концентрацией 5.30 кг/л. Расход воды равномерно увеличивается на 0.3 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 10 минут?

ВАРИАНТ 6

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = y^{2/3}$ с граничными значениями $y(7) = 3$ на интервале от $x = 7$ до $x = 13$. 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 $x = 7$ от $x = 16$ с граничными условиями: $y(7) = 0.20$, $z(7) = 0.70$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(2) = 4.90$, $z(11) = 59.90$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 34.07 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.00 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения объема азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 7

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

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

на интервале от $x = 7$ от $x = 14$ с граничными условиями: $y(7) = 1.76$, $z(7) = 3.98$. 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 $x = 2$ от $x = 4$ с граничными условиями: $y(2) = 0.81$, $z(4) = 5.07$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 46.04 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.38 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения объема азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 8

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(9) = 2.00$, $z(9) = 4.32$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 3$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(3) = 3.32$, $z(11) = 6.09$. Построить график функции.

4. Записать дифференциальное уравнение распределения температуры вдоль стенки, материал которой имеет следующую зависимость теплопроводности от температуры: $\lambda = 65.5 + 0.8T$. Построить распределение температуры по толщине стенки толщиной 8.6 см при температуре стенки с одной стороны равной 570 К и тепловом потоке 293.8 Вт/м. Определить температуру с другой стороны стенки.

ВАРИАНТ 9

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \cos^2(x - y)$ с граничными значениями $y(9) = 5$ на интервале от $x = 9$ до $x = 13$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 7$ до $x = 17$ с граничными условиями: $y(7) = 2.04$, $z(7) = 2.51$. 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 $x = 7$ до $x = 9$ с граничными условиями: $y(7) = 3.78$, $z(9) = 8.80$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 43.79 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 0.62 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения объема азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 10

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x + 2y)\frac{dy}{dx} = \sqrt{xy}$ с граничными значениями $y(8) = 2$ на интервале от $x = 8$ до $x = 13$. Построить график функции.

2. 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 $x = 5$ от $x = 12$ с граничными условиями: $y(5) = 3.71$, $z(5) = 3.16$. 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 $x = 6$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(6) = 4.54$, $z(13) = 20.52$. Построить график функции.

4. Сфера диаметром 20.0 см, имеющая температуру 64.7 °С, для охлаждения была опущена в сосуд объемом 50 л, заполненный водой, имеющей температуру 29.9 °С. Плотность материала сферы — 3290.8 кг/м³, теплоемкость — 1940.4 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, плотность воды равна 1000 кг/м³, теплоемкость воды — 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, коэффициент теплоотдачи равен 433 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. 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 время, при котором разница между температурой воды и сферы равна 5 °С.

ВАРИАНТ 11

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 16$ с граничными условиями: $y(6) = 3.61$, $z(6) = 1.39$. 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 $x = 5$ от $x = 10$ с граничными условиями: $y(5) = 3.77$, $z(10) = 8.32$. Построить график функции.

4. Тело массой 5.7 кг и площадью поверхности 2.9 м² охлаждается в помещении с постоянной температурой воздуха 28.7 °С. Теплоемкость материала 2875.2 $\frac{\text{Дж}}{\text{кгград}}$. Записать уравнение описывающее изменение температуры тела во времени (при условии высокой теплопроводности материала тела). Определить за какое время температура тела опустится с 57.7 °С до 36.2 °С при постоянном коэффициенте теплопередачи равным 370 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{град}}$.

ВАРИАНТ 12

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{y} = \frac{dx}{x-1}$ с граничными значениями $y(4) = 1$ на интервале от $x = 4$ до $x = 6$. 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 $x = 4$ от $x = 8$ с граничными условиями: $y(4) = 2.44$, $z(4) = 3.22$. 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 $x = 13$ с граничными условиями: $y(7) = 4.24$, $z(13) = -0.98$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 35.3 см х 51.2 и высотой 129.6 см поступает 2.8 л в секунду. На дне имеется отверстие площадью 2.7см. 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 13

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} - \frac{4y}{x} = x\sqrt{y}$ с граничными значениями $y(1) = 1$ на интервале от $x = 1$ до $x = 10$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(2) = 4.60$, $z(2) = 3.45$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{3 + x}{x + 3z} \\ \frac{dz}{dx} = x - 2y \end{cases}$$

на интервале от $x = 2$ от $x = 4$ с граничными условиями: $y(2) = 1.25$, $z(4) = 3.48$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиусом $R = 16.7$ см и высотой $H = 26.1$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 1.2 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнения изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 14

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(1 + \sqrt{x})dx = xydy$ с граничными значениями $y(3) = 4$ на интервале от $x = 3$ до $x = 12$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ до $x = 8$ с граничными условиями: $y(2) = 1.45$, $z(2) = 4.65$. 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 $x = 6$ до $x = 15$ с граничными условиями: $y(6) = 3.23$, $z(15) = 8.28$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 30.3 см х 41.3 и высотой 32.3 см поступает 3.0 л в секунду. На дне имеется отверстие площадью 3.5см. 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 $\frac{dy}{dx} - 2xy = 2xy^3$ с граничными значениями $y(8) = 5$ на интервале от $x = 8$ до $x = 16$. 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 $x = 2$ до $x = 7$ с граничными условиями: $y(2) = 2.10$, $z(2) = 0.59$. 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 $x = 1$ до $x = 5$ с граничными условиями: $y(1) = 0.08$, $z(5) = 1.91$. Построить график функции.

4. При комнатной температуре 20°C в печь поместили заготовку массой 5.5 кг и поверхностью 2.2 м², после включения температура воздуха в печи равномерно увеличивалась на 4.7 градуса в минуту. Плотность материала заготовки — 2066.5 кг/м³, теплоемкость — $1071.5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$. Коэффициент теплопередачи между воздухом и металлом равен $538 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. Определить через какое время металл нагреется до температуры 753 градусов

ВАРИАНТ 16

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ до $x = 14$ с граничными условиями: $y(6) = 3.75$, $z(6) = 1.86$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ до $x = 8$ с граничными условиями: $y(2) = 3.01$, $z(8) = -5.79$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 47.86 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.33 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения объема азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 17

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+y}$ с граничными значениями $y(9) = 2$ на интервале от $x = 9$ до $x = 16$. 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 $x = 17$ с граничными условиями: $y(7) = 4.87$, $z(7) = 0.83$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ от $x = 11$ с граничными условиями: $y(9) = 0.78$, $z(11) = 6.65$. Построить график функции.

4. В сосуд, содержащий 26.959 л воды, открытием задвижки (в начальный момент задвижка закрыта) начинают подавать раствор соли концентрацией 4.05 кг/л. Расход воды равномерно увеличивается на 0.1 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 15 минут?

ВАРИАНТ 18

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = x \sin(x)$ с граничными значениями $y(7) = 3$ на интервале от $x = 7$ до $x = 10$. 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 $x = 8$ от $x = 16$ с граничными условиями: $y(8) = 2.80$, $z(8) = 2.59$. 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 $x = 9$ от $x = 19$ с граничными условиями: $y(9) = 3.96$, $z(19) = 5.80$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 45.04 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.28 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения объема 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 $\frac{dy}{1 + y^2} = \frac{dx}{\sqrt{x}}$ с граничными значениями $y(6) = 2$ на интервале от $x = 6$ до $x = 13$. Построить график функции.
2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(6) = 2.44$, $z(6) = 2.42$. 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 $x = 4$ до $x = 8$ с граничными условиями: $y(4) = 1.18$, $z(8) = 8.83$. Построить график функции.

4. В сосуд, содержащий 16.317 л воды, открытием задвижки (в начальный момент задвижка закрыта) начинают подавать раствор соли концентрацией 2.27 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 29 минут?

ВАРИАНТ 20

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{y}{x+y}}$ с граничными значениями $y(8) = 4$ на интервале от $x = 8$ до $x = 10$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ до $x = 4$ с граничными условиями: $y(2) = 2.68$, $z(2) = 1.57$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ до $x = 7$ с граничными условиями: $y(1) = 3.41$, $z(7) = 1393.11$. Построить график функции.

4. Воронка имеет форму конуса радиусом $R = 15.6$ см и высотой $H = 40.8$ см, обращенного вершиной вниз. За какое время вытечет вся вода из конуса через круглое отверстие диаметра 1.0 см, сделанное в вершине конуса. Записать дифференциальное уравнение изменения уровня жидкости (или объема) от времени и построить графики.

ВАРИАНТ 21

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 3$ до $x = 6$ с граничными условиями: $y(3) = 1.32$, $z(3) = 4.91$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 9$ до $x = 19$ с граничными условиями: $y(9) = 3.51$, $z(19) = 11.09$. Построить график функции.

4. Сфера диаметром 54.5 см, имеющая температуру 87.4 °С, для охлаждения была опущена в сосуд объемом 81 л, заполненный водой, имеющей температуру 37.6 °С. Плотность материала сферы — 1802.5 кг/м³, теплоемкость — $1983.9 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, плотность воды равна 1000 кг/м³, теплоемкость воды — $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, коэффициент теплоотдачи равен $599 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{град}}$. 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 время, при котором разница между температурой воды и сферы равна 5 °С.

ВАРИАНТ 22

1. Решить численно дифференциальное уравнение $(x^2 + y^2) \frac{dy}{dx} = 4x$ с граничными значениями $y(9) = 5$ на интервале от $x = 9$ до $x = 19$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 2$ до $x = 9$ с граничными условиями: $y(2) = 3.79$, $z(2) = 1.90$. 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 $x = 5$ до $x = 14$ с граничными условиями: $y(5) = 0.73$, $z(14) = 23.73$. Построить график функции.

4. Сосуд объемом в 37.75 л содержит воздух (80 % кислорода, 20 % азота). В сосуд втекает 1.08 л азота в секунду, который моментально перемешивается, и вытекает такое же количество смеси. Записать дифференциальное уравнение изменения объема азота в сосуде. Построить график изменения концентрации азота по времени. Определить через какое время в сосуде будет 99 % азота

ВАРИАНТ 23

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 $x = 17$. Построить график функции.

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 4$ до $x = 12$ с граничными условиями: $y(4) = 1.86$, $z(4) = 3.72$. Построить график функции.

3. 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 $x = 4$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(4) = 4.46$, $z(13) = 10.97$. Построить график функции.

4. Тело массой 7.4 кг и площадью поверхности 1.5 м² охлаждается в помещении с постоянной температурой воздуха 21.9 °С. Теплоемкость материала $2396.7 \frac{\text{Дж}}{\text{кгград}}$. Записать уравнение описывающее изменение температуры тела во времени (при условии высокой теплопроводности материала тела). Определить за какое время температура тела опустится с 118.0 °С до 27.2 °С при постоянном коэффициенте теплопередачи равным $313 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{град}}$.

ВАРИАНТ 24

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

2. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 6$ от $x = 16$ с граничными условиями: $y(6) = 2.81$, $z(6) = 1.26$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 1$ от $x = 4$ с граничными условиями: $y(1) = 3.69$, $z(4) = -32.08$. Построить график функции.

4. Сфера диаметром 22.8 см, имеющая температуру 56.3 °С, для охлаждения была опущена в сосуд объемом 91 л, заполненный водой, имеющей температуру 32.4 °С. Плотность материала сферы — 2831.4 кг/м³, теплоемкость — 1506.0 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, плотность воды равна 1000 кг/м³, теплоемкость воды — 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 время, при котором разница между температурой воды и сферы равна 5 °С.

ВАРИАНТ 25

1. Решить численно дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ с граничными значениями $y(6) = 4$ на интервале от $x = 6$ до $x = 13$. 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 $x = 5$ от $x = 7$ с граничными условиями: $y(5) = 3.09$, $z(5) = 3.84$. Построить график функции.

3. Решить численно систему дифференциальных уравнений:

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

на интервале от $x = 4$ от $x = 13$ с граничными условиями: $y(4) = 1.17$, $z(13) = 77.54$. Построить график функции.

4. В прямоугольный бак сечением 41.9 см х 48.9 и высотой 99.3 см поступает 2.5 л в секунду. На дне имеется отверстие площадью 1.5см. 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.