

**Тема: Линейные программы. Стандартные математические функции.**

**Цель: Научиться использовать математические функции**

**Задание 1**

Напишите программу для расчета по двум формулам.

Результат вычисления по первой формуле должен совпадать со второй.

**Варианты**

1.

$$y = 2 \sin^2(3\pi - 2\alpha) \cos^2(5\pi + 2\alpha)$$

$$z = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin\left(\frac{5}{2}\pi - 8\alpha\right)$$

2.

$$y = \cos \alpha + \sin \alpha + \cos 3\alpha + \sin 3\alpha$$

$$z = 2\sqrt{2} \cos \alpha \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right)$$

3.

$$y = \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha + 1 - 2 \sin^2 2\alpha}$$

$$z = 2 \sin \alpha$$

4.

$$y = \frac{(m-1)\sqrt{m} - (n-1)\sqrt{n}}{\sqrt{m^3 n + nm + m^2 - m}}$$

$$z = \frac{\sqrt{m} - \sqrt{n}}{m}$$

5.

$$y = 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha + \cos 2\alpha$$

$$z = \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha$$

6.

$$y = \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 6\alpha + \cos 7\alpha$$

$$z = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{5}{2}\alpha \cdot \cos 4\alpha$$

7.

$$y = \cos^2\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{\alpha}{4}\right) - \cos^2\left(\frac{11}{8}\pi + \frac{\alpha}{4}\right)$$

$$z = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$$

8.

$$y = \cos^4 x + \sin^2 y + \frac{1}{4} \sin^2 2x - 1$$

$$z = \sin(y+x) \cdot \sin(y-x)$$

9.

$$y = (\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2$$

$$z = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos(\alpha + \beta)$$

10.

$$y = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right)}{1 - \sin(3\alpha - \pi)}$$

$$z = \operatorname{ctg}\left(\frac{5}{4}\pi + \frac{3}{2}\alpha\right)$$

11.

$$y = \frac{1 - 2 \sin^2 \alpha}{1 + \sin 2\alpha}$$

$$z = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}$$

12.

$$y = \frac{\sin 4a}{1 + \cos 4a} \cdot \frac{\cos 2a}{1 + \cos 2a}$$

$$z = \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - a\right)$$

13.

$$y = \frac{\sin \alpha + \cos(2\beta - \alpha)}{\cos \alpha - \sin(2\beta - \alpha)}$$

$$z = \frac{1 + \sin 2\beta}{\cos 2\beta}$$

14.

$$y = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha}$$

$$z = \operatorname{tg} 2\alpha + \sec 2\alpha$$

15.

$$y = \frac{\sqrt{2b+2}\sqrt{b^2-4}}{\sqrt{b^2-4}+b+2}$$

$$z = \frac{1}{\sqrt{b+2}}$$

16.

$$y = \frac{x^2 + 2x - 3 + (x+1)\sqrt{x^2-9}}{x^2 - 2x - 3 + (x-1)\sqrt{x^2-9}}$$

$$z = \sqrt{\frac{x+3}{x-3}}$$

17.

$$y = \frac{\sqrt{(3m+2)^2 - 24m}}{3\sqrt{m} - \frac{2}{\sqrt{m}}}$$

$$z = \sqrt{m}$$

18.

$$y = \left( \frac{a+2}{\sqrt{2a}} - \frac{a}{\sqrt{2a+2}} + \frac{2}{a-\sqrt{2a}} \right) \cdot \frac{\sqrt{a}-\sqrt{2}}{a+2}$$

$$z = \frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{2}}$$

19.

$$y = \left( \frac{1+a+a^2}{2a+a^2} + 2 - \frac{1-a+a^2}{2a-a^2} \right)^{-1} (5-2a^2)$$

$$z = \frac{4-a^2}{2}$$

## Задание 2

Напишите программу своего варианта задания.

### Варианты

1. Написать программу вычисления расстояния между населенными пунктами, изображенными на карте. За какое время это расстояние проедет автомобиль при заданной скорости движения автомобиля в км/ч? Исходные данные вводятся с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление расстояния между населенными пунктами и время движения автомобиля.

Введите исходные данные:

Масштаб карты (количество километров в одном сантиметре) → **120**

Расстояние между точками, изображающими населенные пункты (см) → **3.5**

Скорость автомобиля (км/ч) → **80**

Расстояние между населенными пунктами \*\*\* км

Время движения автомобиля \*\* ч. \*\* мин., при скорости движения автомобиля \*\* км/ч

\*\* значения, полученные во время работы программы.

2. Написать программу вычисления стоимости поездки на автомобиле на дачу (туда и обратно). Исходными данными являются: расстояние до дачи; количество бензина, которое потребляет автомобиль на 100 км пробега; цена одного литра бензина. Исходные данные вводятся с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление стоимости поездки на дачу и обратно.

Введите исходные данные:

Расстояние до дачи (км) → **67**

Расход бензина (литров на 100 км пробега) → **8.5**

Цена литра бензина (руб) → **6.5**

Поездка на дачу и обратно обойдется в \*\* руб. \*\* коп.

\*\* значения, полученные во время работы программы.

3. Написать программу вычисления величины дохода по вкладу. Процентная ставка (в процентах годовых) и время хранения (в днях) вводятся с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление дохода по вкладу.

Введите исходные данные:

Величина вклада (руб) → **2500**

Срок вклада (дней) → **30**

Процентная ставка (годовых) → **20**

Доход: \*\*руб. \*\* коп.

Сумма по окончании срока вклада: \*\* руб. \*\* коп.

\*\* значения, полученные во время работы программы.

4. Написать программу вычисления времени движения автомобиля, если расстояние между населенными пунктами 220 верст (1 верста равняется 1066.8 м), при заданной скорости движения автомобиля в км/ч? Исходные данные вводятся с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление время движения автомобиля.

Введите исходные данные:

Расстояние между населенными пунктами (верста) → **220**

Скорость автомобиля (км/ч) → **80**

Время движения автомобиля \*\* ч. \*\* мин., при скорости движения автомобиля \*\* км/ч

\*\* значения, полученные во время работы программы.

5. Написать программу вычисления стоимости покупки, состоящей из нескольких тетрадей и карандашей. Исходные данные вводятся с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление стоимости покупки.

Введите исходные данные:

Цена тетради (руб.) → **2.75**  
Количество тетрадей → **5**  
Цена карандаша (руб.) → **0.85**  
Количество карандашей → **2**

Стоимость покупки: \*\* руб. \*\* коп.

\*\* значения, полученные во время работы программы.

6. Написать программу пересчета веса из фунтов в килограммы (1 фунт равняется 409.5 г). Исходные данные вводятся с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом) :

Пересчет веса из фунтов в килограммы.  
Введите вес и нажмите <Enter>.:  
→ **3.5**

\*\* фунт(а/ов) – это \*\* кг \*\* г.

\*\* значения, полученные во время работы программы.

7. Написать программу, которая вычисляет площадь треугольника, если известны координаты его углов. Исходные данные задаются с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление площади треугольника.  
Введите координаты углов  
(числа разделяйте пробелом):  
x1, y1 → **-2 5**  
x2, y2 → **1 7**  
x3, y3 → **5 -3**

Площадь треугольника: \*\*.\*\*. кв. см.

\*\* значения, полученные во время работы программы.

8. Написать программу вычисления площади поверхности цилиндра. Исходные данные задаются с клавиатуры.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление площади поверхности цилиндра.  
Введите исходные данные:  
Радиус основания (см) → **5.5**  
Высота цилиндра (см) → **7**

Площадь поверхности цилиндра: \*\*\*.\*\* кв. см.

\*\* значения, полученные во время работы программы.

9. Дано действительное число R вида nnn.ddd (три цифровых разряда в дробной и целой части). Поменять местами дробную и целую части числа и вывести полученное значение числа.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Введите действительное число =>

Результат обмена \*\*\*.\*\*\*

\*\* значения, полученные во время работы программы.

10. Определить во сколько раз площадь круга радиуса R больше площади сегмента, отсеченного хордой длины A

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Введите радиус => **7**

Введите длину хорды => **10**

Площадь круга радиуса \*\* равна \*\*\*.\*\*\*

Площадь сегмента с хордой длины \*\* равна \*\*\*.\*\*\*

Площадь круга больше площади сегмента примерно в \*\*\* раз

\*\* значения, полученные во время работы программы.

11. Найти площадь круга, вписанного в треугольник с заданными сторонами

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Введите стороны треугольника => **5 6 9**

Радиус круга равен \*\*\*.\*\*\*

Площадь круга равна \*\*\*.\*\*\*

\*\* значения, полученные во время работы программы.

12. Задан вектор с координатами (x,y,z). Найти углы наклона этого вектора к координатным осям.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Введите координаты вектора => **4 5 6**

Угол наклона к оси x равен \*\*\* градусов

Угол наклона к оси y равен \*\*\* градусов

Угол наклона к оси z равен \*\*\* градусов

\*\* значения, полученные во время работы программы.

13. Составить программу для вычисления пути, пройденного лодкой, если ее скорость в стоячей воде  $v$  км/ч, скорость течения реки  $v_1$  км/ч, время движения по озеру  $t_1$  ч, а против течения реки —  $t_2$  ч.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом):

Вычисление пути

Введите скорость в стоячей воде => **20**

Введите скорость течения реки => **5**

Введите время движения по озеру => **0.5**

Введите время движения против течения реки => **1.5**

Пройденный путь равен \*\* км \*\* м

\*\* значения, полученные во время работы программы.

14. Даны натуральные числа  $M$  и  $N$ . Вывести старшую цифру дробной части и младшую цифру целой части числа  $M/N$ .

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Введите два натуральных числа

$M=>$

$N=>$

**\*\*/\*\*=**

старшая цифра дробной части \*

младшая цифра целой части \*

\*\* значения, полученные во время работы программы.

15. Заданы два вектора с координатами  $(X_1, Y_1, Z_1)$  и  $(X_2, Y_2, Z_2)$ . Определить угол между векторами.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Вычисление угла между векторами

Введите координаты первого вектора =>

Введите координаты второго вектора =>

Угол между векторами \*\*\* градусов

\*\* значения, полученные во время работы программы.

16. Найти в радианах и градусах все углы треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Вычисление углов треугольника

Введите стороны треугольника =>

Углы в градусах *** , *** , *** Углы в радианах **.* , **.* , **.*
---

\*\* значения, полученные во время работы программы.

17. Найти частное произведений четных и нечетных цифр четырехзначного числа.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Введите четырехзначное число =>
---------------------------------

Произведение четных цифр **
-----------------------------

Произведение нечетных цифр **
-------------------------------

Частное произведений **.*
---------------------------

\*\* значения, полученные во время работы программы.

18. Ввести любой символ и определить его код, а также вывести предыдущий и следующий символы.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Введите символ =>
-------------------

Код символа ***
-----------------

Следующий символ *
--------------------

Предыдущий символ *
---------------------

\*\* значения, полученные во время работы программы.

19. Окружность вписана в квадрат заданной площади. Найти площадь квадрата, вписанного в эту окружность и во сколько раз площадь вписанного квадрата меньше площади заданного.

Во время работы программы экран должен выглядеть следующим образом:

Введите площадь квадрата =>
-----------------------------

Радиус окружности, вписанной в квадрат **.*
---

Площадь вписанного квадрата **.* - это меньше площади исходного в *.*
---

\*\* значения, полученные во время работы программы.

### Задание 3

Напишите программу значения функции F(x,y) своего варианта задания.

1. Составить программу вычисления значения функции F(x,y), где x, y вводятся с клавиатуры, а величины a и b являются константами.

$$F(x, y) = \sin^2(x - a) + \frac{x^3 + x^2 y + xy^2 + y^3}{1 - \frac{x}{a} + \frac{y}{b} \cos(x + a)}$$

2. Составить программу вычисления значения функции F(x,y), где x, y вводятся с клавиатуры, а величины a и b являются константами.



$$F(x, y) = \frac{\sqrt[3]{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^4 + y^4}} \left( ax^2 + \frac{a}{b} x^2 y + \frac{b}{a} xy^2 + by^2 \right)$$

3. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \ln \left| \frac{x-a}{y-b} \right| + e^{\frac{x}{a}} \frac{x^3 + ax^2 + a^2 x + a^3}{(y-b)^2}$$

4. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a, p$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \sin^2 \left( x - \frac{p}{a} \right) + \frac{y^2 + xy + x^2}{a^2 + b^2} \cos^2 \left( x - \frac{p}{a} \right)$$

5. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = e^{-(x^2+y^2)} \frac{\cos(\frac{x}{a}) - \sin(\frac{y}{b})}{\cos^2(\frac{y}{a}) + \sin^2(\frac{x}{b})}$$

6. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = \frac{\sqrt[5]{|x^2 - y^2|}}{x\sqrt{ay} + y\sqrt{bx}}$$

7. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = \frac{tg(a\frac{x}{y}) - ctg(b\frac{y}{x})}{ax^2 + by^2} e^{(\sqrt{ax} + \sqrt{by})}$$

8. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a, p, c$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = \frac{x^3 + ax^2 + bx + c}{\sqrt{|x-a|} + \sqrt{|y-b|}} (a \cos \frac{x}{p} + b \sin \frac{y}{p})$$

9. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a, p$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = \frac{x + \frac{y}{b}}{y - \frac{x}{a}} \cos^2(\frac{x}{p}) + \frac{y - \frac{x}{a}}{x - \frac{y}{b}} \sin^2(\frac{y}{p})$$

10. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = \frac{\sin^2 x}{\cos^2 y - \sin^2 x} (ax^2 + abxy + by^2)^{\frac{1}{3}}$$

11. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = \cos^3(x+a) + \frac{x^3 - x^2y + xy^2 - y^3}{1 - \frac{x}{a} + \frac{y}{b} \cos(x+a)}$$

12. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x,y) = \frac{\sqrt[5]{x^3 + y^3}}{\sqrt{x^4 + y^4}} (ax^2 + \frac{a}{b} x^2 y - \frac{b}{a} xy^2 + by^2)$$

13. Составить программу вычисления значения функции  $F(x,y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \ln \left| \frac{a-x}{by} \right| + \operatorname{tg} \left( \frac{x^3 + ax^2 + a^2x + a^3}{(y-b)^2} \right)$$

14. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \operatorname{ctg}^3 \left( x + \frac{b}{a} \right) + \frac{y^2 + xy + x^2}{a^2 + b^2} \cos^2 \left( x - \frac{b}{a} \right)$$

15. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \ln \left| \frac{\cos \left( \frac{x}{a} \right) - \sin \left( \frac{y}{b} \right)}{\cos^2 \left( \frac{y}{a} \right) + \sin^2 \left( \frac{x}{b} \right)} \right|$$

16. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \frac{\sqrt[3]{|x^3 + y^3|}}{\sin(x\sqrt{ay}) + \cos(y\sqrt{bx})}$$

17. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \frac{\operatorname{tg} \left( a \frac{x}{y} \right) + \operatorname{ctg} \left( b \frac{y}{x} \right)}{|ax^2 + by^2|} \sin \left( e^{(\sqrt{ax} + \sqrt{by})} \right)$$

18. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a, p, c$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \frac{x^3 + ax^2 + bx + c}{\sqrt{a+x} - \sqrt{|y-b|}} \left( \operatorname{arctg} \frac{x}{p} + b \sin \frac{y}{p} \right)$$

19. Составить программу вычисления значения функции  $F(x, y)$ , где  $x, y$  вводятся с клавиатуры, а величины  $a$  и  $b$  являются константами.

$$F(x, y) = \frac{\operatorname{tg}|x+y|}{\operatorname{ctg}^2 y - \sin^2 x} \sqrt{ax^5 + abxy + by^{-5}}$$