

Лабораторная работа № 1. Линейные алгоритмы

Переменные, арифметические операции, библиотека `cmath`, Простой ввод-вывод (`cin-cout`).

Язык C++ имеет много функций, которые позволяют выполнять различные математические вычисления. Эти функции доступны после подключения библиотеки `cmath`:

```
// Include the cmath library
#include <cmath>
```

Познакомиться со списком «Общие математические функции» («Common mathematical functions») можно на ресурсах:

1. <https://en.cppreference.com/w/cpp/numeric/math>
2. https://www.w3schools.com/cpp/cpp_math.asp
3. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/standard-library/cmath?view=vs-2019>

Проверить свое умение использовать библиотеку `cmath` вы можете на ресурсе:

https://www.w3schools.com/cpp/exercise.asp?filename=exercise_math1

Указания:

1. Все аргументы в тригонометрических функциях задаются в радианах. Для перевода градусов в радианы используется формула $\frac{\alpha \cdot \pi}{180}$, где π – константа `M_PI`.
2. Вводить дробные числа можно как

Значение переменной x	Что вводим
$x = 123,4$	123.4
$x = 1,234 \cdot 10^2$	1.234e2
$x = -0,1234 \cdot 10^{-2}$	-0.1234e-2

Задание:

Разработайте приложение (одно приложение) для вычисления трех выражений в соответствии в вашем варианте. Независимые переменные – входные данные в приложении.

Задание 1. Варианты

$$1. s = \frac{2 \cos\left(x - \frac{2}{3}\right)}{\frac{1}{2} + \sin^2 y} \left(1 + \frac{z^2}{3 - z^2/5}\right)$$

при $x = 14,26$; $y = -1,22$; $z = 3,5 \cdot 10^{-2}$.

Ответ $s = 0,749155$.

$$2. s = \frac{\sqrt[3]{9 + (x - y)^2}}{x^2 + y^2 + 2} - e^{|x-y|} \operatorname{tg}^3 z$$

при $x = -4,5$; $y = 0,75 \cdot 10^{-4}$; $z = -0,845 \cdot 10^2$.

Ответ $s = -3,23765$.

$$3. s = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{\left|x - \frac{2y}{1 + x^2 y^2}\right|} x^{|y|} + \cos^2\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{z}\right)$$

при $x = 3,74 \cdot 10^{-2}$; $y = -0,825$; $z = 0,16 \cdot 10^2$.

Ответ $s = 1,05534$.

$$4. s = |\cos x - \cos y|^{(1+2\sin^2 y)} \left(1 + z + \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} + \frac{z^4}{4} \right)$$

при $x = 0,4 \cdot 10^4$; $y = -0,875$; $z = -0,475 \cdot 10^{-3}$. **Ответ** $s = 1,98727$.

$$5. s = \ln \left(y^{-\sqrt{|x|}} \right) \left(x - \frac{y}{2} \right) + \sin^2 (\operatorname{arctg}(z))$$

при $x = -15,246$; $y = 4,642 \cdot 10^{-2}$; $z = 21$. **Ответ** $s = -182,038$.

$$6. s = \sqrt{10 \left(\sqrt[3]{x} + x^{y+2} \right)} \left(\arcsin^2 z - |x - y| \right)$$

при $x = 16,55 \cdot 10^{-3}$; $y = -2,75$; $z = 0,15$. **Ответ** $s = -40,6307$.

$$7. s = 5 \operatorname{arctg}(x) - \frac{1}{4} \arccos(x) \frac{x + 3|x - y| + x^2}{|x - y|z + x^2}$$

при $x = 0,1722$; $y = 6,33$; $z = 3,25 \cdot 10^{-4}$. **Ответ** $s = -205,306$.

$$8. s = \frac{e^{|x-y|} |x-y|^{x+y}}{\operatorname{arctg}(x) + \operatorname{arctg}(z)} + \sqrt[3]{x^6 + \ln^2 y}$$

при $x = -2,235 \cdot 10^{-2}$; $y = 2,23$; $z = 15,221$. **Ответ** $s = 39,3741$.

$$9. s = \left| x^{\frac{y}{x}} - \sqrt[3]{\frac{y}{x}} \right| + (y - x) \frac{\cos y - \frac{z}{(y-x)}}{1 + (y-x)^2}$$

при $x = 1,825 \cdot 10^2$; $y = 18,225$; $z = -3,298 \cdot 10^{-2}$. **Ответ** $s = 1,21308$.

$$10. s = 2^{-x} \sqrt{x + \sqrt[4]{|y|}} \sqrt[3]{e^{x-1/\sin z}}$$

при $x = 3,981 \cdot 10^{-2}$; $y = -1,625 \cdot 10^3$; $z = 0,512$. **Ответ** $s = 1,26185$.

$$11. s = y^{\sqrt[3]{|x|}} + \frac{\cos^3(y)}{e^{|x-y|} + \frac{x}{2}} \cdot |x - y| \left(1 + \frac{\sin^2 z}{\sqrt{x+y}} \right)$$

при $x = 6,251$; $y = 0,827$; $z = 25,001$. **Ответ** $s = 0,712122$.

$$12. s = 2^{(y^x)} + (3^x)^y - \frac{y \left(\operatorname{arctg} z - \frac{1}{3} \right)}{|x| + \frac{1}{y^2 + 1}}$$

при $x = 3,251$; $y = 0,325$; $z = 0,466 \cdot 10^{-4}$. **Ответ** $s = 4,23655$.

Задание 2. Варианты

$$1. a = \frac{1}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^4}{4}}; b = x \left(\operatorname{tg}(z) + e^y \right);$$

$$2. a = \frac{3+e}{1+x^2}; b = 1 + x^3 + \frac{|y-x|^3}{3};$$

$$3. a = (1+y)^2 \frac{x^2+4}{e^{-x}+x^2+4}; b = \frac{1}{x^4/2 + \sin^4 z + 1};$$

$$4. a = y + \frac{x^3}{y^2 + \left| \frac{x}{y+3} \right|}; b = (1 + tg^2 z);$$

$$5. a = \frac{\cos(x - \pi/6)}{x^2+1}; b = 1 + \frac{z}{2x^3+y};$$

$$6. a = \frac{4 + \sin(x+y)}{2 + |x-1+x^2y^2|}; b = \cos(tg(z));$$

$$7. a = \sqrt{|x|} \left(x - \frac{y^3}{z+x^2} \right); b = x - \frac{x^2}{3} + \frac{x^5}{5};$$

$$8. a = \frac{1 + \sin(x+y)}{2 + |\pi - 1 + \sin(x+y)|}; b = x - \frac{2}{1 + \sin(x+y)};$$

$$9. a = (y - \sqrt{|x|})(x - \sin(x+y)); b = \cos(z^2 + x^2/4);$$

$$10. a = \frac{\sin(x)}{|x|+1}; b = \frac{-\sqrt{|\sin x|}}{2+y^2+z^2};$$

$$11. a = \frac{2tg(x)}{1-2\cos(3y)+tg(z)}; b = (1+y) \frac{\sin x}{2} - \cos(4z);$$

$$12. a = \frac{10-y^3}{\sqrt{e^x+1}}; b = \frac{\ln|x^2+1|}{|z+x+y|+1};$$

Задание 3. Варианты

$$1. a = \frac{\sqrt{|x-1|} - \sqrt[3]{|y|}}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^{2/3}}{4}}; b = x(\arctg(z) + e^{-(x+3)})$$

$$2. a = \frac{3 + e^{2/3}}{1 + x^2|y - \underline{tgz}|}; b = 1 + ((y-x)^{2/3} + \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{|y-x|^3}{3});$$

$$3. a = (1+y)^{1/3} \frac{x+y(x^2+4)}{e^{-x-2} + \frac{1}{(x^2+4)}}; b = \frac{1 + \cos(y-2)}{x^4/2 + \sin^4 z};$$

$$4. a = y + \frac{x^{2/3}}{1 + y^2 + \left| \frac{x^2}{y + x^3/3} \right|}; b = \left(1 + \underline{tg}^2 \frac{z}{2} \right);$$

$$5. \quad a = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{(1/2)^2 + \sin^2 y}; b = 1 + \frac{z^2}{1.2^x + z^2/5};$$

$$6. \quad a = \frac{4^z + \sin^2(x+y)}{2 + \left| x - 2x/(1+x^2 y^2) \right|}; b = \cos^2\left(\arctg \frac{1}{z}\right);$$

$$7. \quad a = \ln \left| 1 + (y + \sqrt{-x}) \left(x + \frac{y^{1/3}}{z + x^2/4} \right) \right|; b = \frac{\sqrt[4]{y + \sqrt[3]{x-1}}}{|x-y|(\sin^2 z + \operatorname{tg} z)}$$

$$8. \quad a = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left| \pi - \frac{2x}{1 + |\sin(x+y)|} \right|}; b = x - \frac{x^2}{1 + \sin^2(x+y)};$$

$$9. \quad a = \sin \left| (y - \sqrt{|x|}) \left(x - \frac{y}{2 + z^2 + x^2/4} \right) \right|; b = \cos(z^2 + x^2/4);$$

$$10. \quad a = \frac{\sin x - y}{|x| + \cos^2 z + 1}; b = \frac{1 - \sqrt{1 + |\sin x|}}{2 + y^2 + z^{-2}};$$

$$11. \quad a = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + 2 \cos(3y) + \operatorname{tg} \frac{z}{2}}; b = (1 + |y|) \left(\frac{\sin x}{2} - \cos^2 4z \right);$$

$$12. \quad a = \frac{10^x - y^3}{\sqrt{e^{z^2}}}; b = \frac{\ln|x| + 6^y \sqrt{e^z}}{|z| + 10 + \ln \frac{x^2 + 1}{y^4 + 3}};$$