

Задание № 4

Программа вычисления значений математических выражений с использованием массивов и функций

1. Формулировка задания

Создать программу расчета значений трех математических выражений **А**, **В** и **С**. Математические выражения выбираются из таблицы 1 в соответствии с вариантом задания.

Таблица 1

№ варианта	Выражение А	Выражение В	Выражение С
1.	$A = \sqrt{z} + \ln(x^2 + y)$	$B = \frac{e^x + e^{-x}}{yz}$	$C = \ln(x) + yz^{\frac{1}{4}}$
2.	$A = z - x + \operatorname{arctg}\left(\frac{y}{xz}\right)$	$B = \cos(y\pi x^2) - \sin(z^3 x)$	$C = \frac{y}{\sqrt[3]{x^2} e^z}$
3.	$A = \ln\left(\frac{zy^2}{ x }\right)$	$B = \frac{1-x}{z} + \sin(y)$	$C = \sqrt{y \cdot \cos^2(zx)}$
4.	$A = \ln(x) - z - y $	$B = e^{-\sin\left(\frac{z}{yx}\right)}$	$C = e^x - zy^{-\sqrt{3}}$
5.	$A = \frac{ x-y }{z} - \sin(2\pi z)$	$B = \operatorname{arctg}\left(\frac{zy}{x}\right)$	$C = \operatorname{arctg}\left(\frac{y\sqrt{\pi z}}{x}\right)$
6.	$A = \sqrt{y^3} \frac{z + x^2}{x}$	$B = \cos\left(\frac{yx}{z}\right) + \frac{\sin(zx)}{y}$	$C = y \cdot \arcsin^2(xz)$
7.	$A = \operatorname{arctg}(z) - (y - x)$	$B = \operatorname{tg}(x) + \frac{1}{\ln(yz)}$	$C = \frac{\cos(\pi x)}{\sqrt{yz^2}}$
8.	$A = z - \frac{yx^2}{\cos(\pi z)}$	$B = \sqrt{\left \frac{x^2 - z}{y}\right }$	$C = \sqrt{z \sin(yx)}$
9.	$A = \frac{y^2 x + yx^2}{\sqrt[3]{yx + z}}$	$B = \frac{yx^4 - zx^2 - 20}{y - z}$	$C = \log_2(y) + z - x $
10.	$A = y^3 + \ln(x + z)$	$B = \frac{1 - e^{-yx}}{z}$	$C = \frac{ z \ln(y) ^2}{\sqrt{x}}$
11.	$A = e^{6.8z} + y(x\sqrt{y})$	$B = \sqrt{y + x} - z$	$C = \operatorname{tg}(x) - y\sqrt{z^3}$

№ вари- анта	Выражение A	Выражение B	Выражение C
12.	$A = \operatorname{arctg}(2y) - \sqrt{zx}$	$B = \operatorname{tg}\left(\frac{yx^2}{z}\right)$	$C = \sqrt{z(\sqrt{x} + y)^2}$
13.	$A = \frac{\cos(\pi x)}{x} \sin(yz)$	$B = \sin\left(\frac{y}{x}\right) \cdot \sqrt{z^2 - 17}$	$C = \sqrt{\frac{x^2}{\operatorname{tg}(yz)^2}}$
14.	$A = \frac{\cos(x)}{y} - \sqrt[3]{4yz}$	$B = e^{-x} + \sin(yz)$	$C = z \cdot \operatorname{arctg}(yx^2)$
15.	$A = \sqrt[4]{\frac{yx^3}{z^3 - x}}$	$B = e^{\frac{xy}{z}}$	$C = \sqrt{yx^2 + \operatorname{arctg}(z)}$
16.	$A = 5x^{\frac{1}{7}} + \frac{y}{x} - z$	$B = \frac{y}{2x^2 - z}$	$C = \frac{yz}{e^x}$
17.	$A = \frac{y \cdot \sin(5x - z)}{z}$	$B = \left(\frac{y - z}{2x}\right)^2$	$C = 3(\sin(x) + \sqrt{y}) - 2z$
18.	$A = x + \operatorname{tg}(y^3 + z)$	$B = \sqrt{\left \frac{x}{\ln(z - y)^2}\right }$	$C = y \cdot \lg\left(\frac{\sin(z)}{x}\right)$
19.	$A = \frac{x^2 - zx - y}{\lg(x - y)}$	$B = \ln(2x + y^2 z)$	$C = \frac{(y\sqrt{x}) + z}{2(x - y)}$
20.	$A = e^x + \frac{2y}{\sin(z)}$	$B = \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{y^2 - z^2}\right)$	$C = \frac{(y - x)}{\sqrt[3]{z^2 x}}$
21.	$A = \frac{\cos(y) + \sin(z)}{\pi x}$	$B = \frac{x}{\sqrt{y^3 + z^3}}$	$C = \sqrt{y \sin(2x) - \ln(z)}$
22.	$A = \operatorname{tg}(\pi x) + \sqrt{\frac{y}{z}}$	$B = \frac{e^y - e^z}{e^x}$	$C = \sin^2(y) + \frac{x^2}{3z}$
23.	$A = \ln\left(\frac{x}{\sqrt{2y - 5z}}\right)$	$B = \cos\left(\frac{z}{x}\right) \sqrt{y^2 - 13}$	$C = 3y^{\frac{1}{e}} - \cos(x + z^2)$
24.	$A = \frac{6y}{z} \left(x^{\frac{1}{3}} + z\right)$	$B = \sqrt[3]{x \sin\left(\frac{xz^2}{xy^2}\right)}$	$C = \sin(x) + \cos(y) - \ln(z)$
25.	$A = \frac{ y - x }{3z^2}$	$B = x + \sin\left(\pi \frac{y}{z}\right)$	$C = \frac{\sqrt{x}}{ yz }$
26.	$A = e^x + \frac{2\operatorname{tg}(y)}{\sin^2(z)}$	$B = \sin\left(\frac{y}{x}\right) \sqrt{z^2 - 15}$	$C = \sqrt{\frac{y}{2z}} + 3x^{\frac{1}{5}} + \frac{y}{x} - z$
27.	$A = \frac{2e^x - \sqrt{e^y}}{\sin(z^3)}$	$B = \frac{ z \ln(y) ^2}{\sqrt[3]{x}}$	$C = \operatorname{arctg}(z) - (y - x)$
28.	$A = \log_2(z) + x - y $	$B = \sqrt{x \cos\left(\frac{y^2}{z^2}\right)}$	$C = \sqrt{\left \frac{0,5x \cdot \cos(y)}{x^2 - z^2}\right }$

№ варианта	Выражение A	Выражение B	Выражение C
29.	$A = \frac{1-x}{z} + \sin(y)$	$B = \sqrt[3]{\frac{yx^2}{z^3 - x^2}}$	$C = e^y + \frac{2ctg(y)}{z\sqrt{x}}$
30.	$A = \sqrt{yx^2 + \arctg(z)}$	$B = \cos\left(\frac{yx}{z}\right) + \frac{\sin(zx)}{y}$	$C = \arctg(x) + \frac{1}{\ln(yz)}$

2. Порядок задания исходных данных и вычисления математических выражений

2.1. Исходными данными для расчета являются значения переменных **x**, **y**, **z_н** (начальное значение **z**), **step** (шаг изменения **z**) и **num**— количество вычисляемых значений функции, начиная от значения **z_н** с шагом изменения **step**. Исходные данные задаются одним из двух способов:

- 1) как элементы командной строки операционной системы;
- 2) в случае отсутствия параметров командной строки (или их некорректности) вводятся с клавиатуры в диалоге с пользователем. Диалоговый ввод исходных данных с клавиатуры оформить в виде отдельной функции C++, параметрами которой являются ссылки.

Программа должна выполнять проверку корректности полученных из командной строки или вводимых пользователем данных (включая проверку на случайное нажатие буквенных клавиш) и выводить на экран соответствующие сообщения.

2.2. Расчет значений каждого математического выражения оформить в виде отдельных функций C++ с передачей им исходных данных через аппарат параметров. В качестве результата эти функции должны возвращать динамические массивы необходимого размера. Размер массива определять (и возвращать через отдельный параметр), исходя из количества легитимных итераций циклов – т.е. итераций, когда результат может быть вычислен при заданных исходных данных.

2.3. Для расчета **A** используются полученные из командной строки или введенные в диалоге с пользователем значения исходных данных. Для вычислений использовать цикл с параметром (оператор **for**).

2.4. При расчете **B** используются полученные из командной строки или введенные в диалоге с пользователем значения исходных данных. Для вычислений использовать оператор цикла **while**.

2.5. Для расчета **C** используются полученные из командной строки или введенные в диалоге с пользователем значения исходных данных. Для вычислений использовать оператор цикла **do-while**.

2.6. Вывод результатов вычислений математических выражений оформить отдельной функцией C++. Функция вывода должна принимать в качестве параметра массив с полученными в результате расчета данными и выводить их с точностью до 3-х знаков в дробной части.

3. Требования к разрабатываемому приложению

3.1. Ввод исходных данных, выбор вычисляемого выражения, диалог завершения работы приложения организовать с помощью меню (реализовать с использованием оператора выбора **switch**).

3.2. Для расчета использовать функции библиотеки **cmath**. В качестве значения числа π использовать константу **M_PI**, определение которой находится в библиотеке **cmath**.

3.3. Используя условный оператор, выполнить проверку используемых исходных данных с целью ограничения использования данных, при которых выполнение программы будет прервано из-за ошибки вычислений, например, при попытке деления на 0, вычисления логарифма отрицательного аргумента или вычисления квадратного корня отрицательного подкоренного выражения. Соответствующие итерации вычислительных циклов выполняться **не должны**.

3.4. Обмен данными между функцией **main** и другими функциями выполнять **только через аппарат параметров** – в функциях программы должны использоваться **только локальные переменные**. **Использование глобальных переменных и операторов GOTO запрещено**. При представлении результатов выполнения задания быть готовым обосновать выбор использованного в программе механизма передачи параметров.

3.5. Решение представить на проверку в виде файла с исходным кодом программы с именем **Z4_Фамилия_NN.cpp** (NN–номер варианта). В файле в комментариях указать фамилию, инициалы, номер группы разработчика, номер разрабатываемого варианта.