

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Базовый шаблон для всех дальнейших лабораторных:

```
1  /*
2      Author:  Фамилия Имя
3
4      Group:  название группы / номер подгруппы
5
6      Task#:  номер задания
7
8      Description:  краткая формулировка задания
9  */
10
11 #include <cstdio>
12 #include <cstdlib>
13 #include <cmath>
14
15 using namespace std;
16
17 int main()
18 {
19     // Код программы
20 }
```

Первый многострочный комментарий — обязателен. Кроме указанных заголовочных файлов (ака «библиотек»), в среде разработки Visual Studio будет присутствовать файл "stdafx.h". Строка **15** понадобится по мере изучения возможностей стандартной библиотеки C++.

КАКИЕ ТЕМЫ ЗАТРОНУТЫ

- консольная программа;
- функция **main**;
- объявление переменных числовых типов и использование их в арифметических выражениях;
- ввод-вывод с помощью функций **printf** / **scanf**. Справку по ним можно посмотреть тут: «<https://github.com/posgen/OmsuMaterials/wiki/Format-output-in-C>» или в других местах интернета;
- условная конструкция **if-else**.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММАМ

- при работе в средах разработки (IDE, например, Visual Studio) название проекта оформляется по шаблону «Фамилия_номер_задания» английским алфавитом (пример: *Nepospelov_1.88*);
- переменные объявляются и, при необходимости, инициализируются только когда они нужны;
- имена переменных выбираете разумными;
- если не указан тип числовых данных (целые или действительные) — делаете выбор самостоятельно;

- входные данные программы вводятся с клавиатуры в текстовом режиме;
- производится проверка входных данных на корректность. К примеру, если сказано ввести *радиус* круга, то он, очевидно, не может быть отрицательным. При проверке действительных чисел — пользоваться операторами сравнения (помнить про неоднозначность сравнения, но задачу себе не усложнять).
- Оформлять понятный ввод данных / вывод результата. Когда программа только запущена должно быть понятно, что за данные она ожидает.

ПРИМЕР ПРОГРАММЫ, оформленной в соответствии с требованиями

```

1  /*
2     Author: Непоспелов Неевгений
3
4     Group: ПренСв-1
5
6     Task#: 1.88
7
8     Description: Ввести угол в градусах от 0 до 180 и получить
9                  его значение в радианах.
10 */
11
12 #include <stdio.h>
13 #include <stdlib.h>
14 #include <math.h>
15
16 using namespace std;
17
18 int main()
19 {
20     // Показ сообщения о задаче, которая делается программой
21     printf("Convert angle degrees value to angle radians value.\n");
22
23     /* Для начала работы нужна переменная для хранения значения градусов.
24        Допустим, что градусы будут вводиться только целочисленные. */
25     int degree;
26     // Печать приглашения для ввода значения градусов и запись введённого
27     // значения в объявленную выше переменную.
28     printf("Input an angle in degree: ");
29     scanf("%d", &degree);
30
31     // Проверка условий задания — значение переменной degree должно быть
32     // в указанном диапазоне.
33     if (degree >= 0 && degree <= 180) {
34         // проверка прошла, готовим переменные для вычисления результата.
35         const double PI = 3.14159265358979323846;
36         // Переменную radians можем сразу инициализировать
37         double radians = degree * PI / 180.0;
38
39         // Выводим на экран результат работы программы
40         printf("%d degree is equivalent to %f radians\n", degree, radians);
41     } else {
42         // Проверка не выполнялась => сообщаем об этом
43         printf("The input degree value %d is out of range [0; 180]\n", degree);
44     }
45 }

```

Комментарии — для тестового примера, не обязательны в индивидуальных заданиях.

ЗАДАНИЯ

1.1. Даны целочисленные значения сторон прямоугольника `left` и `top`. Реализовать программу по вычислению его площади и периметра.

1.2. Даны два действительных числа. Найти сумму, разность, произведение и частное их квадратов.

1.3. Заданы радиус основания и высота цилиндра. Вычислить его объём $V = \pi R^2 h$.

1.4. Задан целочисленный радиус круга. Вычислить его длину окружности $L = 2\pi R$ и площадь $S = \pi R^2$.

1.5. Задано значение температуры в градусах Цельсия. Вывести значение этой температуры в градусах Фаренгейта $t_F = \frac{9}{5}t_C + 32$.

1.6. Задать две целочисленные переменные. Ввести в консольном режиме их значения. Поменять местами значения без использования функций стандартной библиотеки.

1.7. Задан радиус круга. Вычислить его длину окружности $L = 2\pi R$ и площадь $S = \pi R^2$.

1.8. Заданы две окружности с радиусами r_1, r_2 и общим центром. Вычислить площадь $S = \pi R^2$ каждой из окружностей и площадь кольца, составленного из них.

1.9. Написать программу по переводу введённой длины в сантиметрах в метры и километры.

1.10. Написать программу по переводу введённого количества байт в килобайты и мегабайты. $1 \text{ kB} = 10^3 \text{ B}$, $1 \text{ MB} = 10^6 \text{ B}$.

1.11. Написать программу по переводу введённого количества байт в кибибайты и мебибайты. $1 \text{ KiB} = 2^{10} = 1024 \text{ b}$, $1 \text{ MiB} = 2^{20} = 1024^2 \text{ B}$.

1.12. Заданы длины двух катетов прямоугольного треугольника. Вычислить гипотенузу.

1.13. Задан радиус круга в сантиметрах. Вычислить его площадь $S = \pi R^2$ в квадратных сантиметрах и перевести в квадратные метры.

1.14. Заданы три различные точки на плоскости: (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) . Вычислить периметр треугольника, вершинами которого являются заданные точки. Расстояние между двумя точками рассчитывается по формуле

$$\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

1.15. В некоторых случаях производную функции $f(x)$ можно вычислить по формуле $f'(x) = \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$. Полагая $h = 0.0000005$, составить программу по вычислению производной функции $f(x) = x^2 - (x+3)^4$ в заданной точке $x = x_0$.

1.16. Заданы три различные точки на плоскости: (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) . Вычислить площадь треугольника, вершинами которого являются заданные точки. Для расчёта площади использовать формулу Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

a , b , c — длины сторон треугольника, p — половина периметра. Расчёт длин сторон произвести по формуле из **1.14**.

1.17. Задана длина стороны куба в сантиметрах. Найти площадь поверхности и объём куба. Перевести вычисленные значения в квадратные и кубические метры, соответственно.

1.18. Заданы три стороны прямоугольного параллелепипеда. Найти его объём и площадь поверхности.

1.19. Задано количество секунд, прошедших с начала дня. Вывести на экран число прошедших часов и минут.

1.20. Написать программу по решению линейного уравнения $ax + b = 0$. Коэффициенты a , b вводятся с консоли. Учесть, что $a \neq 0$.

1.21. Даны два ненулевых целых числа. Найти сумму, разность, произведение и частное их модулей.

1.22. Написать программу по вычислению значения функции

$$f(x) = \begin{cases} |x^5| - 5x, & x < 3 \\ 3x^3 - x^2, & 3 \leq x < 5 \\ 4, & x \geq 5 \end{cases}$$

1.23. Написать программу по вычислению значения функции

$$f(x) = \begin{cases} 5 - x, & x < -4 \\ x^2 + x^3, & -4 \leq x \leq 7 \\ \frac{x}{4} + \frac{x^2-5}{8}, & x > 7 \end{cases}$$

1.24. Написать программу по вычислению значения функции

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -5 \\ x^3 \sin(x), & -5 < x < 5 \\ \frac{x^4}{44} + \frac{\cos(x)}{\pi}, & x \geq 5 \end{cases}$$

1.25. Если сумма трех попарно различных действительных чисел x , y , z меньше единицы, то наименьшее из этих трех чисел заменить полусуммой двух других; в противоположном случае — заменить меньшее из x и y полусуммой двух оставшихся значений.

1.26. Задать три целых числа a , b , c . Если частное $\frac{a}{b} > 10$, то вычислить c^8 используя только три операции умножения; иначе — вычислить c^{15} , используя только пять операций умножения.

1.27. Даны три точки A, B, C на числовой оси. Точка C расположена между точками A и B . Найти произведение длин отрезков AC и BC .

1.28. Задана площадь круга. Вычислить его диаметр и длину окружности, используя формулы $L = 2\pi R = \pi D$ и площадь $S = \pi R^2 = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$.

1.29. Даны основания и высота равнобедренной трапеции. Найти ее периметр.

1.30. Задано значение температуры в градусах Фаренгейта. Вывести значение этой температуры в градусах Цельсия $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$.