

## Вариант 1

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Даны длины катетов прямоугольного треугольника. Найти его острые углы, вывести в градусной мере с точностью до минут.
2. В пачке  $N$  листов бумаги размера А4 плотностью  $P$  гр. на квадратный см. Найти вес пачки бумаги с точностью два знака после запятой.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Прямая  $L$  задана на плоскости координатами двух точек  $(a, b)$  и  $(c, d)$ . Известны также координаты двух точек  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ , не лежащих на данной прямой. Прямая  $L$  разбивает координатную плоскость на две полуплоскости.

Определить, находятся ли точки в разных полуплоскостях или в одной, и напечатать сообщение. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

2. Даны четыре числа. Определить, являются ли они элементами арифметической прогрессии. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции:

$$y(x) = \begin{cases} a \cdot x^2 & \text{для } -2 < x < 3 \\ -x + \frac{1}{a} & \text{для остальных } x \end{cases}.$$

Значение  $a$  ввести. На интервале  $x \in [-4; 6]$  иметь в цикле не менее 15-ти точек. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Найти число  $\pi$ , используя произведение:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \dots$$

Точность для печати не менее 5-ти знаков.

Во внешнем цикле выполнить вычисления для 50-ти, 100, 200, 400 сомножителей.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Маркетинговое исследование, проведенное фирмой «Рога и копыта», выявило, что каждый третий год работы предприятия является прибыльным, а каждый пятый убыточным. Известно, что этот год (текущий) является убыточным.

Выяснить, какие из ближайших 15-ти лет будут прибыльными, а какие убыточными.

Вывести на экран только года и комментарии, например,

2010г. будет убыточным.

2011г. будет прибыльным.

2012г. будет убыточным.

и так далее.

2. Старушка решила купить телевизор, когда внук подарил ей 1000 руб. Она положила их в сбербанк под 8 % годовых. Ежемесячно на этот же счет старушка вносит 200 руб. Самый дешевый телевизор стоит 4.500 руб.

Через сколько месяцев старушка посмотрит кино на СТС? Вычислить и вывести на экран состояние счета помесечно.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Count(r)$ , которая определит, сколько точек с целочисленными координатами попадают в круг радиуса  $R$  с центром в начале координат. Обратиться в диалоге.

2). Описать логическую функцию  $P(x)$ , которая определит, является ли ее аргумент  $x$  простым числом. Обратиться к функции со значениями чисел натурального ряда от 7 до 99.

**Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая найдет количество отрицательных элементов массива. Описать функцию, которая найдет значение наибольшего из отрицательных элементов.
2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит из массива наибольший из отрицательных элементов.
3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию для нахождения среднего арифметического элементов массива. Описать функцию, которая получит в новом массиве все значения, меньшие, чем среднее арифметическое своих соседей. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Сорок разбойников сдали экзамен по охране окружающей среды. Использовать функции обработки массивов, чтобы найти, сколько разбойников будут охранять среду отлично, сколько хорошо, а сколько посредственно. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n * m$ . Найти суммы элементов в каждой строке матрицы, для чего использовать функцию, находящую сумму элементов одномерного массива. Дополнить матрицу найденными значениями, поместив их в конце каждой строки.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

При записи данных о соревнованиях по шахматам формируется матрица турнира особого вида. Результат матча может быть 1 (выигранная партия), 0 (проигранная) или 0,5 (ничья). При вводе данных нужно получить симметричную матрицу турнира, где на главной диагонали нули, для обоих участников 0,5 в случае ничьей, а если участник выиграл (1), то его партнер проиграл, и ему записывается 0. Написать функцию для ввода данных турнира в диалоге с формированием матрицы турнира, которую сохранить в текстовом файле. Написать функцию обработки турнира, чтобы определить победителя. Написать функцию обработки турнира, чтобы распределить участников по убыванию набранных очков.

## Вариант 2

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Даны длины катетов прямоугольного треугольника. Найти его периметр и площадь. При выводе округлить до двух знаков.

2. На плоскости заданы две точки своими координатами. Найти расстояние от начала координат до каждой точки и расстояние между точками.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Составить программу для определения корней системы двух линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. Решение вывести в виде системы уравнений. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

2. На плоскости заданы три точки своими координатами.

Определить, сколько из них и какие находятся внутри окружности, для которой известны радиус и координаты центра. Все значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции, вычисляющей силу тяготения между двумя материальными точками с массами  $m_1$  и  $m_2$  по формуле:

$$F = g \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2},$$

где  $g=6,67 \cdot 10^8$ ,  $m_2 = 4 \cdot 10^8$ .

$r \in [0,1; 0,9]$ , шаг 0,2;  $m_1 \in [3 \cdot 10^8; 4 \cdot 10^8]$ , шаг  $0,5 \cdot 10^8$ .

Результаты свести в таблицу. Для каждого  $m_1$  строить отдельную табличку  $F(r)$ , где  $m_1$  напечатано в заголовке.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Найти число  $\pi$ , используя формулу суммы ряда:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots + (-1)^{k+1} \cdot \frac{1}{2 \cdot k + 1}$$

Во внешнем цикле выполнить вычисления для 50-ти, 100, 200 слагаемых. Точность для печати не менее 5-ти знаков.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Валяльная фабрика ежегодно увеличивает объем продаж на 2 процента и снижает себестоимость продукции на 1 процент. В текущем году объем продаж составил 700 тыс. руб., а себестоимость пары валенок была равна 50 руб.

Вычислить и вывести на экран таблицу прогнозируемого увеличения объема продаж и снижения себестоимости на ближайшие 10 лет.

2. В комнате  $N$  человек,  $M$  кошек и  $K$  мух. Вместе у них 100 ног и лап.

Вычислить, сколько в комнате людей, сколько кошек, и сколько мух?

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать логическую функцию  $Yes(x, y)$ , которая определит, принадлежит ли точка с координатами  $(x, y)$  единичной окружности, центр которой совпадает с началом координат. Обратиться с координатами точек, лежащими на параболы  $y = x^2$  для  $x \in [-2; +2]$ , шаг  $=0.5$ .

2). Описать функцию  $R(a, b, c)$ , определяющую радиус вписанной окружности для треугольника со сторонами  $a, b, c$ . Предусмотреть условие существования треугольника. Если он не существует, функция должна вернуть значение 0.

Обратиться к функции с равнобедренными треугольниками со сторонами 2,3,4,5,6.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая найдет количество элементов массива, имеющих четные порядковые номера, но являющихся нечетными числами. Описать функцию, которая найдет наибольшее четное значение.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит повторяющиеся элементы массива.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая получит в новом массиве только те элементы исходного, которые имеют четные порядковые номера, но являются нечетными числами. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Для каждой детали цилиндрической формы проводят три измерения: диаметр нижнего основания, диаметр центра и диаметр верхнего основания с точностью три знака. Данные сохранены в массиве. Бракованными считаются детали, у которых конусность или бочковатость более 3%. Пометить бракованные детали. Определить процент бракованных деталей в партии. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Упорядочить матрицу по возрастанию элементов первого столбца. Использовать метод пузырька. Алгоритм заключается в следующем: матрица просматривается по перекрещивающимся парам чисел ( $a[i][0]$ ,  $a[i+1][0]$ ). Если нулевой элемент  $i$ -той строки больше, чем нулевой элемент  $i+1$ -ой строки, то строки меняются местами. Поскольку строки матрицы, это одномерные массивы, имеет смысл написать функцию перемены указателей, адресующих строки  $a[i]$  и  $a[i+1]$ . Перестановки подсчитываются. Алгоритм завершает работу, если при просмотре матрицы нет ни одной перестановки.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Фабрика производит валенки, тапочки и боты. Данные об объемах сбыта продукции каждого вида за прошлый год помесечно хранятся в файле. При подведении итогов года дирекция требует найти суммы накопительным итогом для каждого вида продукции, и сохранить эту информацию в файле, а также выяснить, в каком месяце имеет место наибольший сбыт каждого вида продукции. Использовать функции для накопления итогов и для поиска максимума.

### Вариант 3

#### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

1. Дан положительный угол в радианах. Найти, сколько градусов и минут содержит данный угол.
2. Дан круг радиуса  $R$ . Найти площадь круга. Найти площадь сектора круга с указанным значением центрального угла.

#### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

1. Дано натуральное число  $N$ , в записи которого ровно пять знаков. Определить, является ли это число палиндромом или нет, напечатать сообщение текстом. Проверить условие принадлежности числа интервалу допустимых значений.

Значение числа вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. В продаже есть 2 вида системных блоков, по цене  $K_1$  и  $K_2$  руб., и 3 вида мониторов по цене  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$  руб. Известны также стоимость клавиатуры и мыши.

Найти, сколько будет стоить самый дешевый компьютер, и сколько самый дорогой? Значения стоимостей вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

#### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Составить программу, вычисляющую таблицу значений функции:

$$y(x) = \begin{cases} \sin x + a & \text{при } x < 0 \\ \cos \pi \cdot x & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \\ a^2 + x^2 & \text{при } x > 2 \end{cases},$$

если  $x \in [-4; 4]$ , шаг 0,3. Параметр  $a$  принимает значения 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6. Для каждого значения параметра строить отдельную табличку  $y(x)$ .

#### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Вычислить значение полинома  $P(x)$  в произвольной точке  $x$ , если

$$P(x) = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n$$

Выполнить вычисления для 100 слагаемых. Во внешнем цикле составить таблицу, выводющую на экран значение полинома для  $x \in [-0.5; 1,1]$ .

#### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

1. Ученица швеи начинает работу, сострачивая в день 2 пары рукавиц. Совершенствуя свое мастерство, она каждый день выполняет в два раза больше работы, чем в предыдущий день. Больше, чем 100 пар в день, сострочить нельзя.

Найти, на который день ученица достигнет вершин мастерства. Сколько пар рукавиц ей при этом придется сшить? Вывести на экран таблицу роста мастерства швеи по дням.

2. Татьяна Ларина, читая очередной французский роман, подсчитала сумму номеров прочитанных страниц. Обозначим эту сумму через  $Q$ .

Определить номер последней прочитанной страницы. Учесть, что юная девица может быть не в ладах с арифметикой.

#### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

- 1). Описать логическую функцию  $Is\_letter(c)$ , которая определит, является ли некий произвольный символ  $c$  (параметр функции) одной из строчных или заглавных букв русского алфавита. Обратиться к функции в диалоге, передавая ей посимвольно текст, вводимый с клавиатуры.

- 2). Описать функцию  $Square(r1, r2)$ , которая найдет площадь кольца с заданными радиусами. Если первый параметр меньше второго, возвращать значение 0.

Обратиться к функции в диалоге.

#### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать два массива произвольной длины, в каждом из которых нет повторяющихся значений. Описать логическую функцию, которая проверит, нет ли в массиве повторяющихся элементов. Описать функцию, которая найдет количество элементов, которые одинаковы в двух массивах.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая определит, является ли массив упорядоченным по возрастанию. Описать логическую функцию, которая для массива и некоторого заданного  $N$  определит, сохранится ли упорядоченность, если  $N$  «приписать» в конец массива. Если это возможно, функция действительно добавит число в конец массива, и увеличит его длину.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива  $Y$ , в котором могут быть как положительные, так и отрицательные значения. Описать функцию получения нового массива  $Z$  по следующему закону:  $Z_i = Y_i$ , если  $Y_i$  по модулю больше 1, и  $Z_i = 1$  в противном случае. Найти и вернуть число единичек в новом массиве. Использовать механизм указателей.

#### **Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Дети встают по кругу и начинают считалку, в которой выбывает  $n$ -й ребенок, после чего круг смыкается. Считалка повторяется, пока не останется один ребенок. Использовать функции обработки массивов, чтобы узнать, кто останется.

#### **Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n * m$ . Найти и заменить нулем максимальное и минимальное значения в каждой строке матрицы. Использовать функцию, находящую минимум, и функцию, находящую максимум из элементов одномерного массива. Передавать им по очереди строки матрицы.

#### **Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Валяльная фабрика производит валенки. Данные об объемах сбыта продукции и о ценах продаж за прошлый год помесечно хранятся в файле в виде таблицы.

Месяц	Объем продаж (пар)	Цена продажи (руб.)	Себестоимость (руб.)
Январь	4500	100	20
Февраль	3900	100	25
...			

При подведении итогов года необходимо выяснить динамику сбыта, то есть найти и упорядочить по убыванию информацию о прибылях, приносимых производством. Использовать функцию для вычисления ежемесячной прибыли. Для сортировки матрицы по столбцу «прибыль» использовать функцию сортировки матрицы методом пузырька.

## Вариант 4

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Дано вещественное число. Найти и напечатать его целую, дробную части и округленное значение. Использовать функции округления.

2. Известны стоимость конфет, печенья и яблок. Найти общую стоимость покупки, если куплено  $X$  кг. конфет,  $Y$  кг. печенья и  $Z$  кг. яблок.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Окружность на плоскости с центром в начале координат имеет радиус  $R$ . Известны также координаты концов некоторого отрезка  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

Определить, пересекает ли отрезок окружность и сколько раз. Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Дано числовое значение денежной суммы не более 100 руб.

Вывести значение числа прописью, например, «2 рубля», «12 рублей», «51 рубль».

Анализировать остаток от деления на 10. Так, для остатка, равного 1 наименование «рубль», для остатка, равного 2,3,4, наименование «рубля», для остатка, равного 5, 6, 7, 8, 9, 0 наименование «рублей». Числа второго десятка – исключение. Значение денежной суммы вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу, вычисляющую таблицу значений функции:

$$y(x) = \begin{cases} \frac{2 \cdot x^3}{x^2 + 1} & \text{при } |x| < 3 \\ 1.5 \cdot \left| \operatorname{tg} \frac{\pi}{x} \right| & \text{для остальных } x \end{cases},$$

если  $x \in [-6; +6]$  с шагом 0.5.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Вычислить значение функции  $Y(x)$  в произвольной точке  $x$  по формуле разложения в ряд:

$$Y(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$$

Величину  $x$  вводить в диалоге. Для каждого введенного  $x$  выполнить вычисления для 5-ти, 10, 15, 20, 25 слагаемых. Точность для печати не менее 5-ти знаков.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. На день рождения ребенка бабушка открыла счет в банке и положила на него 5 долларов. Каждый год она добавляет 5 долларов. Процент по банковскому счету равен 12% годовых.

Какая сумма накопится к совершеннолетию ребенка (к 16-ти годам), включая последний взнос. Вывести на экран таблицу ежегодного состояния счета.

2. Пара кроликов дает приплод раз в четыре месяца, в среднем по 5 крольчат.

Вычислить и вывести в виде таблицы, каков будет ежегодный приплод от пары, двух, трех и так далее до 20-ти пар.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $S(x, \varepsilon)$ , вычисляющую значение суммы ряда в точке  $x$  с указанной точностью  $\varepsilon$ , если формула суммы:

$$S = x - \frac{x}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{4} + \dots$$

Обратиться с координатами точек  $x \in [-0.5; +0.5]$ , шаг = 0.1.

2). Описать функцию  $S\_C(r, \text{angle})$ , которая найдет значение площади сектора круга с заданными значениями радиуса и угла (в градусах). Если угол отрицательный или больше чем  $360^\circ$ , возвращать значение 0. Обратиться к функции в диалоге.



**Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая найдет количество элементов массива, принадлежащих интервалам  $[-2, -5]$  или  $[2, 5]$ . Описать функцию, которая найдет сумму элементов, не входящих в указанные интервалы.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая проверит, является ли массив упорядоченным по возрастанию. Описать функцию, которая выполнит вставку в упорядоченный массив некоторого произвольного значения таким образом, чтобы упорядоченность не была нарушена.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая сохранит в новом массиве только те элементы исходного, которые принадлежат интервалам  $[-2, -5]$  или  $[2, 5]$ . Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Дневная и ночная температура воздуха измеряются ежедневно и записываются в таблицу. Когда среднесуточная температура в течение трех дней подряд ниже 8 градусов Цельсия, начинается отопительный сезон. Использовать функции обработки массивов, чтобы определить, какого числа сезон был начат в этом году, если известно, что это произошло в текущем месяце.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Определить, является ли она симметричной относительно главной диагонали. Использовать логическую функцию.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Кот Матроскин владеет стадом коров, а также организовал производство молока, сметаны, творога, масла, сыра. Ежедневно он записывает в текстовый файл дневной сбыт каждого вида продукции, причем цены товара у Матроскина могут изменяться, и цены ему приходится тоже ежедневно записывать. В конце месяца необходимо подвести итог по результатам торговли, чтобы выяснить, какая продукция пользуется наибольшим и наименьшим спросом, а также какая продукция приносит наибольшую и наименьшую прибыль. Использовать функции обработки массивов.



## Вариант 5

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Камень бросили вверх со скоростью  $V$ . Определить расстояние от земли в некоторые моменты времени  $t_1$  и  $t_2$ . Вывести с точностью два знака.
2. Известны стоимость системного блока, монитора, клавиатуры и мыши. Найти, во сколько обойдется покупка  $N$  компьютеров.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Дано натуральное число  $N$ , определяющее возраст человека в годах ( $N < 100$ ).  
Дать для этого числа наименование «год», «года» или «лет». Например, «Вам 21 год» или «Вам 43 года». Иметь возможность повторного обращения в диалоге.
2. Дано натуральное число  $N$ , в записи которого ровно пять знаков.  
Определить, имеет ли это число одинаковые цифры или нет, и напечатать сообщение. Значение числа вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу, вычисляющую таблицу значений функции:

$$F(x, y) = \begin{cases} x \cdot e^{x \cdot y}, & \text{если точка } (x, y) \text{ лежит в круге радиуса } r. \\ y + e^{x+y}, & \text{если точка } (x, y) \text{ лежит в кольце внутреннего радиуса } r \\ & \text{и внешнего } R. \\ x \cdot y \cdot e^{x \cdot y}, & \text{если точка } (x, y) \text{ лежит вне круга радиуса } R. \end{cases}$$

Значения радиусов  $r$  и  $R$  вводить.

Для  $y \in [0; 2.4]$  с шагом 0.8 и  $x \in [0; 2.4]$  с шагом 0.6 построить таблицу на решетке из полного перебора значений  $x, y$ , где  $y$  выводить в заголовке.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Вычислить значение суммы ряда  $Y(x)$  в произвольной точке  $x$ , если  $Y(x) = \sin x + \sin^2 x + \sin^3 x + \dots + \sin^n x$ .

Величину  $x$  вводить в градусной мере. Во внешнем цикле выполнить вычисления для 10-ти, 20, 30 слагаемых. Точность для печати не менее 5-ти знаков.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Процент по банковскому вкладу равен 8%. Если положить в банк сумму  $N$  руб., то эта сумма будет ежегодно увеличиваться.  
Как будет изменяться сумма в течение ближайших 10-ти лет. Если годовой процент инфляции составляет 3,5%, то сколько же на самом деле будут стоить эти деньги? Вывести на экран таблицу ежегодного состояния счета.
2. Спортсмен бежит по кругу длиной 400 метров, а тренер измеряет среднюю скорость движения на каждом круге. Скорость на первом круге была  $V$  км./час, но на каждом круге она падает на 10%. Если спортсмен пробежит  $N$  кругов, то какая скорость будет на последнем круге?

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

- 1). Описать логическую функцию  $Is\_Tri(a, b, c)$ , которая по значениям длин трех отрезков  $(a, b, c)$  определит, можно ли построить треугольник с такими сторонами. Обратиться в диалоге.
- 2). Описать функцию  $Sum\_AP(a1, d, n)$  которая найдет сумму арифметической прогрессии. Предусмотреть проверку исходных данных, и в случае ошибки возвращать значение 0. Обратиться к функции в диалоге.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать две функции для нахождения номеров наибольшего и наименьшего элементов массива.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит из массива наибольший и наименьший элементы.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая выполнит разделение массива на два - массив положительных значений и массив отрицательных значений. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

В таблице хранятся данные о расходе электроэнергии в школе ежемесячно в течение года. Использовать функции обработки массивов, чтобы узнать средний расход электроэнергии, минимальный и максимальный расходы, а также узнать, на сколько процентов отличаются минимальный и максимальный расходы от среднемесячного.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times 3$ . Она содержит результаты измерений прямых круговых конусов: радиус основания, высота, длина образующей. Найти и сохранить в этой же матрице значения объема и площади поверхности каждого конуса. Использовать функции. Найти конус наибольшей площади и наибольшего объема, для чего использовать функцию поиска максимума в одномерном массиве.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

В соревнованиях по фигурному катанию каждый спортсмен принимает участие в трех видах соревнований. Каждый вид судят десять судей. Для более точной оценки самый низкий и самый высокий баллы судей отбрасывают. Составить протокол судейства для  $n$  участников в виде матрицы, сохраненной в файле. Найти победителя соревнований. Использовать функции для обработки результатов соревнований.

## Вариант 6

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Даны координаты точек  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  гиперболы  $y = k/x + b$ . Найти и напечатать значения  $k, b$ .

2. Известно, что для кормления одного лабораторного животного нужно:  $K_1$  гр. корма для мыши,  $K_2$  гр. корма для крысы,  $K_3$  гр. корма для морской свинки.

Найти, сколько съедят в день  $X$  мышей,  $Y$  крыс,  $Z$  морских свинок. Найти, сколько корма нужно в месяц.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. На плоскости заданы две окружности координатами центров и радиусами.

Определить, пересекаются ли они или касаются друг друга. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Даны прямоугольная коробка размером  $w \times w \times h_1$  и цилиндрическое ведро радиуса основания  $r$  и высотой  $h_2$ .

Найти, какая емкость больше по объему. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции:

$$T(x, \varphi) = (9,036 + x^2)^{-\sin \varphi}$$

если  $x \in [-1; 5]$ , шаг 1. Угол  $\varphi$  принимает последовательно значения  $\pi/2, \pi/3, \pi/6, \pi/9$ .

Результаты свести в таблицу; для каждого  $\varphi$  строить отдельную табличку  $T(x)$ , где  $\varphi$  напечатано в заголовке.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции:

$$Y(x) = x \cdot (x-0,5) \cdot (x-1) \cdot (x-1,5) \cdot \dots \cdot (x-5),$$

для  $x \in [0; 0,9]$ , шаг 0,1. Параметром внутреннего цикла является величина  $a$  (в сомножителе вида  $x-a$ ).

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Оплата труда приходящей няни осуществляется по часам. За срок до 6-ти часов она получает по 25 руб. в час. Начиная с 6-ти часов, каждый последующий час стоит в два раза дороже. Родители, отправляясь на вечеринку, хотят знать сумму, которую они заплатят няне, но не знают, насколько задержатся. Вычислить и вывести на экран таблицу оплат услуг няни, начиная с одного часа до 24-х часов.

2. Фабрика по производству тапочек ежегодно увеличивает объем продаж на 5 процентов. Себестоимость продукции при этом уменьшается на 1 процент. В текущем году объем продаж составил  $N$  тыс. руб., а себестоимость пары тапочек  $C$  руб.

Вычислить и вывести на экран таблицу увеличения объема продаж и снижения себестоимости на ближайшие  $K$  лет.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Pi(\varepsilon)$ , вычисляющую значение числа  $\pi$  по формуле:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \times 4}{3 \times 3} \cdot \frac{4 \times 6}{5 \times 5} \cdot \frac{6 \times 8}{7 \times 7} \cdot \dots$$

с произвольной точностью  $\varepsilon$ . Значение точности передать в функцию как аргумент.

Обратиться к функции в цикле, вычисляя значение с точностью 0.01, 0.001, 0.0001.

2). Описать логическую функцию  $Is\_in(x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3)$ , которая по заданным координатам вершин треугольника определит, находится ли начало координат внутри этого треугольника. Возвращать значение  $-1$ , если треугольник не существует,  $0$ , если снаружи, и  $1$ , если внутри. Обратиться к функции в диалоге.

**Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать два массива, которые задают  $n$  точек координатами (X, Y) в двумерном пространстве. Описать функцию, которая находит расстояние между двумя произвольными точками. Описать функцию, которая найдет расстояние между всеми точками и выведет их на экран в виде таблицы. Описать функцию, которая найдет наибольшее расстояние.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая выполнить сжатие массива (удаление всех чисел, меньших нуля).

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая в новом массиве получит только положительные значения элементов исходного массива. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

На метеостанции в компьютер введены сведения о среднесуточной температуре за март. Использовать функции обработки массивов, чтобы найти:

- среднюю температуру месяца;
- день, когда температура ближе всего подходила к среднемесячной.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Выполнить сглаживание в строках матрицы, которое заключается в замене каждого элемента значением среднего арифметического трех стоящих рядом значений. Использовать функцию, выполняющую сглаживание в одномерном массиве. Передавать ей по очереди строки матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Коротышки собирают урожай огурцов, помидор, гороха, моркови и прочих плодов земли. Работают  $n$  коротышек, а Знайка подводит итоги их трудовой деятельности. Он завел текстовый файл, и написал программу, которая ежедневно в диалоге позволяет ввести данные об итогах трудового дня. Эти данные суммируются с итогами предыдущих дней работы, и файл обновляется. По итогам работы в конце уборочной кампании производится оплата. Стоимость сбора одного вида овощей Знайка хранит в отдельном файле. Представьте, что Знайка, это Вы. Использовать функции обработки массивов.

## Вариант 7

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. От полуночи минутная стрелка описала угол  $K$  градусов (целочисленное значение).

Определить, какое время (часы, минуты) показывают часы.

Указание: использовать операции целочисленного деления.

2. В подарок 2 шоколадки по цене  $K_1$  руб., 2 яблока по  $K_2$  руб. и коробка печенья стоимостью  $K_3$  руб. Найти, сколько будут стоить  $N$  подарков.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Даны длины трех отрезков. Определить, можно ли построить треугольник с такими длинами сторон. Если да, то определить, какой это треугольник: прямоугольный, остроугольный или тупоугольный.

Значения длин вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. На плоскости заданы две прямые каноническими уравнениями.

Найти, пересекаются эти прямые, или нет. Значения коэффициентов вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Напечатать в возрастающем порядке все трехзначные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Вычислить значение суммы ряда

$$S = \sqrt{\underbrace{\left(2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}\right)}_{n \text{ корней}}}$$

Во внешнем цикле выполнить вычисления для  $n = 5, 10, 15, 20$ . Один из тестовых примеров проверить вручную. Точность для печати не менее 5-ти знаков.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Молодая пара, поженившись, решила откладывать деньги на покупку автомобиля. Муж может вложить ежемесячно  $M$  руб., молодая супруга  $V$  руб. Если положить деньги в банк, то по срочному вкладу годовой процент равен 12%. Автомобиль мечты стоит  $N$  тыс. руб.

Через какой срок молодые поедут на юг в собственном авто? Для убедительности выведите таблицу ежемесячных накоплений с учетом процента по банковскому вкладу.

2. Богатый дядя подарил племяннику на пятилетний юбилей 1 доллар. Мальчик отнес их в банк и положил на счет под 8 % годовых. Каждый год на день рождения дядя дарит мальчику столько долларов, сколько лет мальчику.

Вычислить, сколько наберет к совершеннолетию мальчика (18 лет). Вывести состояние счета ежегодно с учетом последнего вклада.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $P(x)$ , вычисляющую значение полинома в произвольной точке  $x$  по формуле:

$$P(x) = 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + \dots \text{ для 50 слагаемых.}$$

Обратиться к функции со значениями  $x \in [-0.5; +0.5]$  с шагом 0.1.

2). Описать логическую функцию  $Yes(N)$ , которая по заданному значению пятизначного натурального числа определит, является ли оно палиндромом. Предусмотреть анализ входных данных. Если они заданы некорректно, функция вернет значение -1. Обратиться к функции в диалоге.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать два массива, которые задают  $n$  точек координатами  $(X, Y)$  в декартовой системе координат. Описать функцию перевода декартовых координат точки в полярные (углы в градусной мере вычислять с точностью до градусов). Для всех точек перевести декартовы координаты в полярные, сохранить в массивах. Описать функцию поиска наибольшего значения. Найти номер точки, имеющей наибольший радиус-вектор, и номер точки, имеющей наибольший угол. Вывести значение декартовых и полярных координат этих точек.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функции поиска и удаления из массива произвольных цепочек чисел  $(M1, M2, M3)$ .

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая находит в массиве все элементы, значения которых принадлежат некоторому указанному диапазону  $[M1; M2]$ , и формирует из них новый массив. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Банк провел мониторинг с целью улучшения обслуживания клиентов. Собранная информация хранит номер менеджера, время регистрации клиента, время начала обслуживания и время завершения. При обработке информации требуется найти наибольшее, наименьшее и среднее время ожидания, а также наибольшее, наименьшее и среднее время обслуживания. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Преобразовать матрицу, удалив из нее  $i$ -тую строку и (или)  $j$ -тый столбец (по желанию пользователя). Использовать функцию преобразования матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Разборчивая невеста занесла в файл данные о своих потенциальных женихах: внешность и богатство она оценила в баллах.

	Возраст	Внешность	Богатство
Иван	25	15	10
Петр	30	15	10
Панкратий	40	10	50
Борис	45	8	100

Составить оценочную таблицу в виде матрицы. Возраст невесты  $N$  лет. Требования к претенденту сформулированы просто: средняя красота, среднее богатство, средний возраст, но не моложе ее самой. Помогите сделать выбор. Использовать функцию выбора, возвращающую номер потенциального жениха.

## Вариант 8

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Даны значения переменных  $A$  и  $B$ . Найти частное от деления  $A$  на  $B$  и частное от деления  $B$  на  $A$ . Найти остаток от деления  $A$  на  $B$  и остаток от деления  $B$  на  $A$ . Найти вещественные

значения дробей  $\frac{A}{B}$  и  $\frac{B}{A}$ .

2. В очереди к врачу  $N$  человек. Врач беседует с пациентом примерно 15 минут.

Если сейчас 12 часов, а до бассейна бежать 30 минут, стоит ли занимать очередь, если надо успеть на сеанс в  $C$  часов (сеансы начинаются каждый час).

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Заданы декартовы координаты точки на плоскости. Перевести в полярные координаты с учетом номера квадранта. Угол перевести в градусную меру с точностью до минут.

Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Дан возраст двух людей в формате «Число, месяц, год». Найти который из них старше, сравнивая по отдельности год, затем месяц, затем день.

Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу, которая находит наибольший общий делитель двух натуральных чисел  $a$  и  $b$  по алгоритму Евклида: до тех пор, пока  $a$  и  $b$  не сравняются, вычитать  $a = a - b$  при  $a > b$ , или  $b = b - a$  при  $b > a$ .

Исходные числа вводить, иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Найти произведение  $n$  сомножителей вида:

$$S = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{7}{8} \cdot \dots$$

Во внешнем цикле выполнить вычисления для 50-ти, 100, 200 сомножителей. Точность для печати не менее 5-ти знаков.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Директор школы набирает группу для обучения школьников по факультативной программе. Обучение платное, общая стоимость курса  $K$  рублей. Сколько же должен платить каждый ученик? Очевидно, эта сумма зависит от значения  $K$  и от количества учеников.

Вычислить и вывести на экран таблицу сумм, которую должен внести один ученик, если группа будет состоять из трех, четырех, и т. д. до 20-ти учеников.

2. Богатый дядя подарил племяннику на рождение 1 доллар. Каждый день рождения сумма подарка удваивается.

Вычислить, сколько наберет к совершеннолетию мальчика (18 лет). Вывести состояние счета ежегодно.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Min(x, y, z)$ , которая вернет значение наименьшего из трех своих аргументов. Обратиться в диалоге.

2). Описать функцию  $R(long\ int\ N)$ , которая по заданному значению произвольного натурального числа определит его разрядность. Обратиться к функции со значениями 3,13,130,1300,13000.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая найдет среднее арифметическое элементов массива. Описать функцию, которая найдет номер элемента массива, ближайшего к среднему арифметическому элементов массива.



2. Даны координаты и массы  $N$  материальных точек, расположенных на прямой. Описать функции ввода и вывода массивов. Использовать их для ввода данных, определяющих точки. Описать функцию, которая найдет координату центра тяжести системы. Описать функцию, которая найдет номер точки, наиболее близко расположенной к центру тяжести. Описать функцию, которая удалит точку, наиболее близко расположенную к центру тяжести.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, один из параметров которой символьная переменная «знак», принимающая значения '>' или '<'. Функция переписит в новый массив только те элементы исходного, которые больше среднего арифметического, если знак '>', и те, которые меньше, если знак '<'. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

В течение суток через каждый час произведены замеры напряжения в сети. Использовать функции обработки массивов, чтобы определить максимальный скачок напряжения и наибольшее его падение, а также узнать, в какое время суток это произошло.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

На плоскости заданы  $n$  точек своими координатами. Построить матрицу расстояний между всеми точками. Найти наибольшее расстояние. Найти, между какими точками расстояние наибольшее. Использовать функции для вычисления расстояния между двумя точками и для поиска наибольшего значения.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Сорок разбойников провели турнир, в котором каждый разбойник бился с каждым. Сведения о результатах соревнований записали в файл в виде турнирной таблицы, где номера строк и столбцов, – это номера разбойников. Найти самого сильного и самого слабого разбойника. Использовать функцию обработки турнира.

## Вариант 9

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Даны координаты левой верхней и правой нижней вершин квадрата. Найти длину стороны квадрата, найти длину диагонали, найти координаты точки пересечения диагоналей квадрата.

2. Одна жемчужина диаметром  $d$  стоит  $Cost$  рублей. Сколько будет стоить ожерелье на шею, обхват которой  $D$  см.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. По введенным координатам точки  $(x, y)$  определить номер четверти координатной плоскости, где находится точка.

Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. На плоскости задан квадрат координатами левого верхнего угла и длиной стороны. Задан также отрезок координатами концов.

Определить, находится ли отрезок полностью внутри квадрата или один его конец внутри, или отрезок полностью снаружи. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Натуральное число является простым, если оно делится на 1 и на самого себя. Натуральное число является совершенным, если оно равно сумме своих делителей, включая 1, например

$$6 = 1 + 2 + 3,$$

$$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14.$$

Составить программу, которая определит, является ли некоторое число  $N$  простым, а если нет, то является ли оно совершенным. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции:

$$Y(x) = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots + 20x^{19},$$

для  $x \in [0; 1,2]$ , шаг 0,05.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. По окончании сессии всегда есть некоторое количество «хвостистов». Деканат решил провести курсы для отстающих в объеме 40 часов, и установил стоимость оплаты часа, равной 200 руб. Из суммы, оплаченной студентами, преподавателю причитается 40%.

Найти, сколько денег получит преподаватель, если будет заниматься с одним, двумя, тремя, и т. д. до  $M$  студентов. Может ли он озолотиться, если золотой горой считать сумму 20 тыс. руб. Скольких бездельников для этого ему придется окучить?

2. Спортсмен бежит по кругу длиной 400 метров, а тренер измеряет среднюю скорость движения на каждом круге. Начальная скорость была  $V_1$  км./час, но на каждом круге она падает на 10%.

Узнать, на каком круге нужно закончить движение, если скорость не должна упасть ниже  $V_2$  км./час? Вычислить и вывести на экран таблицу скоростей на каждом пройденном круге пути.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Square(a, b, c)$ , которая найдет площадь треугольника по значениям длин сторон  $a, b, c$ . Если треугольник не существует, функция вернет значение 0. Обратиться к функции в цикле со значениями длин сторон (1,2,3), (2,3,4), (3,4,5), (4,5,6), (5,6,7) и т.д. до (10,11,12).

2). Описать функцию  $Kvadr(x, y)$ , которая по заданным координатам точки определит номер четверти координатной плоскости, где находится точка. Если точка на осях координат, вернуть значение 0. Обратиться к функции, передавая ей поочередно значения (1,1), (-1,1), (-1,-1), (1,-1), (0,0).

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать две функции, которые определяют, являются ли элементы массива упорядоченными по возрастанию, и являются ли элементы массива упорядоченными по убыванию. Описать функцию, которая одна выполняет полную проверку. Если порядок возрастания, функция вернет 1, если убывания, – 1, если нет порядка, 0.

2. Даны координаты  $N$  материальных точек, расположенных на прямой, все одной массы  $M$ . Описать функции ввода и вывода точек. Ввести координаты точек. Описать функцию, которая найдет координату центра тяжести системы. Описать функцию, которая найдет номер точки, наиболее удаленной от центра тяжести. Описать функцию, которая удалит эту точку.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, формирующую новый массив, с параметром «знак». Если знак положителен, то функция формирует новый массив, в котором записаны только положительные элементы исходного массива, если отрицателен, то функция формирует новый массив, в котором записаны только отрицательные элементы исходного массива. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Кот Матроскин завел 10 коров. Каждый вечер он записывает, сколько молока дала каждая корова за день. Потом ему нужно узнать, сколько всего молока получено за день, а также какая из коров сегодня отличилась, и какая симулянтка дала молока меньше всех. Использовать функции обработки массивов. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Определить, являются ли упорядоченными по возрастанию данные в каждой строке матрицы. Напечатать исходную матрицу по строкам, в конце каждой строки напечатать сообщение о том, упорядочена строка или нет. Использовать функцию, выполняющую проверку в одномерном массиве. Передавать ей по очереди строки матрицы. Использовать функцию печати строки сообщения.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Учебное заведение производит приемные экзамены на новый учебный год. Информация об абитуриентах занесена в текстовый файл в виде матрицы. Каждый должен сдать три экзамена. Те, кто, получил двойку за первый экзамен, ко второму экзамену не допускаются, а кто получил двойку за второй экзамен, не допускаются к третьему. Обработать данные об абитуриентах, выполняя удаление после первого, второго и третьего экзаменов с использованием функции обработки матрицы.

## Вариант 10

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Две прямые на плоскости проходят через начало координат и точки  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$ .

Найти в градусной мере с точностью до градусов угол наклона биссектрисы угла, образованного прямыми.

2. Летит стадо гусей, а навстречу ворона. Ворона говорит: «Как много вас, гусей, наверное,  $N$ ?», на что вожак отвечает «Если взять нас столько, и еще пол столько, и четверть столько, то будет  $N$ ». Сколько же гусей в стае? Иметь в виду, что гуси и вороны считают не очень хорошо, и  $N$  не может быть любым.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. На плоскости задан треугольник длинами своих сторон.

Найти наименьший из углов треугольника в градусах. Значения сторон вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Рекомендуемый вес человека примерно определяется как  $(Рост(см) - 100) \pm 5\%$ . Ввести вес, сравнить с рекомендуемым и вывести рекомендательное сообщение, например, «Необходимо похудеть на  $X$  кг.». Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Для любого действительного числа  $x$  вычислить значение  $f(x)$ , где  $f$  – периодическая функция с периодом  $T = 2$ , совпадающая на отрезке  $[0, 1]$  с функцией  $y(x) = x^2 - 2,25x$ , а на отрезке  $[1, 2]$  с функцией  $y(x) = x - 1,25$ .

Проверить в цикле на интервале  $x \in [-4; 4]$  для четного числа точек.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции:

$$Y(x) = (x-1) + \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} + \frac{(x-1)^4}{4} + \dots$$

Отследить значение функции для числа взятых слагаемых, равного 5, 10, 15, 20. Во внешнем цикле задать значение  $x \in [0; 1,2]$ , шаг 0,2.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Незнайка учит английский язык. В первый день он выучил два слова, а каждый последующий день собрался выучивать на два слова больше, чем в предыдущий.

Найдите и выведите в виде таблицы, на который день Незнайка выучит 100 слов, 200, 300, 400 и т. д. до 1000? В английском языке около 50 тыс. слов, а срок жизни Незнаек примерно 30 лет. Успеет ли до своей кончины Незнайка выучить английский язык. Если нет, то сколько Незнаечих жизней понадобится, чтобы выучить английский язык?

2. Известно, что заяц бежит в  $K$  раз быстрее, чем ползет черепаха. Они стартуют из пункта  $A$  в пункт  $B$ , расстояние между которыми  $N$  км.

Вычислить, сколько раз заяц сбегает туда и обратно, пока черепаха доберется до пункта назначения.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Transform(n)$ , которая преобразует натуральное число  $n$ , «приписывая» к нему по единичке в начале и в конце. Обратиться к функции со значениями 23, 234, 2345.

2). На плоскости даны две окружности. Описать логическую функцию  $Yes$ , которая определит, имеют ли окружности точки пересечения. Возможны варианты: окружности не пересекаются, окружности пересекаются, окружности касаются, окружности concentric. Возвращать значение номера варианта или текстовую строку, содержащую значение соответствующего текста. Обратиться к функции в диалоге.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать функции, которые найдут число положительных и отрицательных элементов массива. Описать функцию преобразования массива, которая возводит в квадрат все отрицательные элементы массива, а из положительных элементов извлекает квадратный корень.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит из массива все элементы, значения которых по модулю больше некоторого заданного  $N$ .

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая выполнит разделение массива на два – массив четных чисел и массив нечетных чисел. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Каждому ученику 1 класса полагается стакан молока, если его вес меньше 30 кг. Количество учеников и вес каждого известны. Выяснить, сколько литров молока необходимо для класса (1 стакан равен 0,2 л). Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Заданы несколько матриц произвольного размера. Описать функцию сложения (вычитания) матриц. Передавать как один из параметров функции знак действия («+» или «-»). Чтобы контролировать входные данные, функция должна быть логической.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

В зале кинотеатра  $n$  рядов, в каждом из которых  $m$  мест. При бронировании и продаже билетов формируется карта занятости мест, которая сохраняется в текстовом файле после очередной операции. Нужно помочь кассиру и зрителю выполнить процедуру бронирования, для чего организовать диалог:

- показать на экране карту занятости мест в зале;
- показать зрителю выбранные им места;
- зафиксировать выбор мест по договоренности со зрителем;
- сохранить измененную карту;
- подсчитать стоимость билетов.

Использовать функции обработки массивов.

## Вариант 11

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

1. Дано натуральное четырехзначное число. Найти сумму его цифр.

Указание: использовать операции целочисленного деления.

2. Вычислить общее сопротивление электрической цепи, состоящей из двух сопротивлений, соединенных параллельно, а затем последовательно.

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

1. На плоскости заданы три точки своими координатами.

Определить расстояния от точек до начала координат и напечатать, какая из точек расположена ближе к началу координат. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Ввести дату в формате: Число, Месяц, Год. По значению даты определить, является ли год високосным. По значению даты определить время года.

Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Натуральное число является простым, если оно делится на 1 и на самого себя.

Составить программу, которая найдет все простые числа от  $N_1$  до  $N_2$  включительно. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Вычислить значение функции  $Y(x)$  в произвольной точке  $x$  по формуле разложения в ряд:

$$Y(x) = \cos x + \frac{\cos 2x}{2} + \frac{\cos 3x}{3} + \dots + \frac{\cos nx}{n}$$

Значение  $x$  ввести в градусной мере. Во внешнем цикле выполнить вычисления для 5-ти, 10, 15, 20 слагаемых. Точность для печати не менее 5-ти знаков.

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

1. Спортсмен начал тренировки, пробежав  $N$  км. Ежедневно он увеличивает длину пробегаемого пути на 20%.

Найти, к исходу какого дня спортсмен пробежит марафонскую дистанцию. Вывести таблицу длин ежедневно пройденного пути.

2. Одноклеточная амеба каждые три часа делится на 2 клетки.

Вычислить и вывести в виде таблицы, сколько клеток будет через каждые три часа в течение двух суток.

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

1). Описать функцию  $R(x1, y1, x2, y2)$ , которая вычисляет расстояние между двумя точками на координатной плоскости. Обратиться к функции в диалоге, чтобы определить расстояния между началом координат и вершинами некоторого квадрата, заданного координатой верхнего левого угла и длиной стороны.

2). Два интервала числовой оси заданы координатами своих концов. Описать логическую функцию, которая определит, имеют ли эти интервалы общие точки. Корректность данных проверить. Если интервалы заданы некорректно, функция вернет значение  $-1$ . Обратиться к функции в диалоге.

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив, в котором могут быть как положительные, так и отрицательные числа. Описать функцию, которая найдет количество элементов массива до первого отрицательного, и функцию, которая найдет сумму элементов после первого отрицательного. Описать функцию, которая решит обе эти задачи.

2. Даны координаты  $n$  точек на координатной плоскости массивами координат. Описать функции ввода и вывода массивов, определяющих точки. Описать функцию, которая оставит в массивах только те точки, которые принадлежат полосе, заданной системой неравенств:

$$\begin{cases} y \geq -l \\ y \leq +l \end{cases}, \text{ а остальные удалит.}$$

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая в новом массиве получит все значения исходного массива, которые находятся после первого отрицательного элемента. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Безумное чаепитие. За круглым столом сидят толстяки. Вес каждого известен. Каждый час они пересаживаются по кругу вправо на один стул. Известно, что один из стульев (он помечен) не выдержит максимального веса толстяка. Используя функцию обработки массивов, определить, в котором часу все повеселятся.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n * m$ . Преобразовать матрицу следующим образом: найти в каждой строке минимальный и максимальный элементы и поменять их местами с первым и последним элементами строки. Использовать функции, выполняющие поиск минимума и максимума в одномерном массиве. Использовать функцию для выполнения перестановки. Передавать им по очереди строки матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Царевна Несмеяна, принимая претендентов на ее руку и сердце, задает каждому  $M$  вопросов. Если ответ очень понравился, она присуждает 2 балла, если не очень понравился – 6 баллов, если очень не понравился – 8. Данные опроса она сама записывает в текстовый файл. В конце дня выбирается лучший претендент. Использовать функцию обработки матрицы, чтобы определить самого понравившегося претендента. Этот кандидат приписывается в файл, хранящий многолетнюю историю испытаний, по которому, возможно, когда-то будет принято окончательное решение. Использовать функции обработки массивов.



## Вариант 12

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Определить, как наименьшим числом купюр можно выдать сумму  $K$  рублей ( $K < 9999$ ), если есть купюры достоинством 1000 руб., 500 руб., 100 руб., 50 руб. и 10 руб.

Оставшуюся мелочь выдать рублями.

2. Даны два интервала времени в часах и минутах. Найти разницу во времени.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Окружность на плоскости с центром в начале координат имеет радиус 1. Известны также координаты левого верхнего угла квадрата со стороной 1.

Определить, принадлежит ли окружности хотя бы одна вершина квадрата. Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Результат сдачи ЕГЭ представлен как числовое значение в диапазоне от 0 до 100 баллов. Требуется ввести значение в баллах (контролировать при вводе), и пересчитать в пятибалльную систему. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу для проверки знания столбца таблицы умножения на  $N$ , где  $N=2,3,...,10$  (выбирать в диалоге).

Подсчитывать правильные ответы, выставить оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» за 10, 9, 8, 7 и менее соответственно. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Вычислить значение функции  $Y(x)$  в произвольной точке  $x$ , если

$$Y(x) = \frac{(x-2) \cdot (x-4) \cdot (x-8) \cdot \dots \cdot (x-64)}{(x-1) \cdot (x-3) \cdot (x-7) \cdot \dots \cdot (x-63)}$$

Выполнить вычисления для  $x \in [-1, 1]$ , шаг = 0,1.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Старушка решила купить телевизор, когда внук подарил ей 1000 руб. Она положила их в сбербанк под 8 % годовых. Ежемесячно на этот же счет старушка вносит 200 руб. Самый дешевый телевизор стоит 4.500 руб.

Через сколько месяцев старушка посмотрит кино на СТС? Вычислить и вывести на экран состояние счета помесечно.

2. Директор школы набирает группу для обучения школьников по факультативной программе. Обучение платное, общая стоимость курса  $K$  рублей. Сколько же должен платить каждый ученик? Очевидно, эта сумма зависит от значения  $K$  и от количества учеников.

Вычислить и вывести на экран таблицу сумм, которую должен внести один ученик, если группа будет состоять из трех, четырех, и т. д. до 20-ти учеников.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Count(r)$ , которая определит, сколько точек с целочисленными координатами попадают в круг радиуса  $R$  с центром в начале координат. Обратиться в диалоге.

2) Описать функцию  $S(a, b, h)$ , которая найдет площадь равнобокой трапеции с заданными основаниями и высотой.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив, в котором могут быть как положительные, так и отрицательные числа. Описать функцию, которая проверит, являются ли элементы массива упорядоченными по возрастанию. Описать функцию сортировки массива по возрастанию методом пузырька. Алгоритм заключается в следующем: массив просматривается по перекрещивающимся парам чисел  $(a_i, a_{i+1})$ . Если  $a_i > a_{i+1}$ , они меняются местами. Перестановки подсчитываются.

Алгоритм завершает работу, если при просмотре массива нет ни одной перестановки. Сортировка выполняется в том же массиве.

2. Даны координаты  $n$  точек на координатной плоскости массивами координат  $(X, Y)$ . Описать функции ввода и вывода массивов, определяющих точки. Описать функцию, которая найдет координаты центра системы и добавит найденные значения в конец массивов координат.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая сформирует новый массив, в котором только положительные элементы исходного массива. Описать функцию, которая сформирует новый массив, в котором содержатся только отрицательные элементы исходного массива. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Для того чтобы выявить наиболее популярного политического деятеля из десяти участников, проведен экспертный опрос. Три эксперта каждому деятелю проставляют балл от 1 до 10. Использовать функции обработки массивов, чтобы найти самого популярного деятеля по сумме баллов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Получить трехдиагональную матрицу размером  $n \times n$ , у которой на главной диагонали и двух, лежащих выше и ниже ее расположены единицы, а остальные элементы равны нулю. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

$n$  коротышек собирают урожай  $m$  видов различных овощей. Знайка подводит итоги их трудовой деятельности и выполняет расчет. Он завел текстовый файл, и написал программу, которая ежедневно в диалоге позволяет ввести данные об итогах трудового дня. По количеству собранных овощей в конце дня производится оплата. Сбор одного овоща каждого вида Знайка хранит в отдельном файле. Алгоритм оплаты труда сложный. Вычисляется среднее арифметическое собранных всеми за день овощей по каждому виду. Если коротышка собрал больше, чем среднее арифметическое этого вида, то сбор каждого овоща сверху оплачивается в 2 раза дороже. Тот, кто собрал больше всех, получает премию в размере стоимости сбора трех овощей этого вида. Ежедневно Знайка подсчитывает, сколько денег получает каждый коротышка за собранный урожай и суммарные затраты на оплату труда. Эти данные он приписывает в итоговый текстовый файл, чтобы впоследствии подвести общий итог уборочной кампании. Для обработки данных Знайка использует функции.

## Вариант 13

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

1. Камень бросили в колодец, и через  $t$  секунд послышался всплеск. Определить расстояние от сруба до воды.

2. Даны даты рождения двух людей в формате: день, месяц, год. Найти, на сколько первый человек старше второго.

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

2. На плоскости задано кольцо с центром в начале координат и радиусами  $r_1$  и  $r_2$ , где  $r_1 < r_2$ . Дана точка своими координатами  $(x, y)$ .

Определить, находится ли точка внутри кольца. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

3. На плоскости задан треугольник координатами своих вершин.

Найти наибольшую из сторон треугольника. Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Составить программу для проверки навыков сложения и вычитания.

Программа в диалоге генерирует необходимую процедуру ("+" или "-") и два операнда, затем спрашивает сумму или разность. При правильном ответе печатать поощрительный текст и предлагать повторить ввод, иначе печатать сообщение об ошибке и предлагать повторить ввод результата до получения правильного ответа.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Составить программу для вычисления суммы:

$$S = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{9999} - \frac{1}{10000}$$

а) последовательно слева направо;

б) вычислить отдельно суммы положительных и отрицательных слагаемых, а затем вторую сумму вычесть из первой.

Если результаты различны, объяснить.

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

1. В комнате  $N$  человек,  $M$  кошек и  $K$  мух. Вместе у них 100 ног и лап.

Вычислить, сколько в комнате людей, сколько кошек, и сколько мух?

2. Спортсмен начал тренировки, пробежав  $N$  км. Ежедневно он увеличивает длину пробегаемого пути на 20%.

Найти, к исходу какого дня спортсмен пробежит марафонскую дистанцию. Вывести таблицу длин ежедневно пройденного пути.

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

1). Описать логическую функцию  $P(x)$ , которая определит, является ли ее аргумент  $x$  простым числом. Обратиться к функции со значениями чисел натурального ряда от 7 до 99.

2). Написать функцию, которая находит периметр правильного  $n$ -угольника по заданной длине стороны и числу сторон.

Обратиться для  $n = 3, 4, 6, 8, 12$ .

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Дан массив произвольной длины, определяющий коэффициенты многочлена степени  $N$ . Проинициализировать исходный массив. Описать функцию, которая определит, не имеет ли нулевое значение коэффициент при наивысшей степени. Описать функцию, которая найдет значение наибольшего элемента массива. Определить, при какой степени коэффициент наибольший. Описать функцию, которая найдет значение многочлена в произвольной точке  $x$ .

2. Описать функции ввода и вывода массива. Описать функцию выравнивания элементов массива, которое заключается в удалении из массива всех элементов, по модулю больших некоторого  $M$ .

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Задать массив произвольной длины, определяющий коэффициенты многочлена степени  $N$ . Описать функцию, которая вычислит и сохранит в новом массиве коэффициенты многочлена, являющегося его производной первой степени. Используя её, найти производную  $n$  – й степени. Использовать механизм указателей.

***Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах***

Кот Матроскин и Шарик загадывали числа в произвольном порядке и записывали их на печке, пока не кончилось место. Использовать функции обработки массивов, чтобы определить, каких чисел, четных или нечетных, загадано больше.

***Тема №9. Работа с двумерными массивами***

Дана матрица размером  $n * m$ . Заменить нулями элементы  $i$ -той строки и (или)  $j$ -того столбца (по желанию пользователя). Использовать функцию преобразования матрицы.

***Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач***

Кот Матроскин владеет стадом  $n$  коров. Ежедневно он записывает в текстовый файл дневной удой каждой коровы. Кот желает приобрести программу, которая позволит подвести итоги производительности его коров. В конце каждого месяца Матроскин желает найти общий удой каждой коровы, а также наибольший и наименьший. Эти данные должны быть программно приписаны в новый текстовый файл, по данным которого Матроскин подведет годовой итог. Использовать функцию (функции) обработки результатов.

## Вариант 14

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

1. Две прямые на плоскости заданы своими уравнениями. Известно, что они пересекаются. Найти координаты точки пересечения данных прямых.

2. Изготовлено  $K$  банок краски. Для перевозки есть контейнеры размером  $0,5 \times 0,5$  метров и  $0,8 \times 0,8$  метров, в которые можно укладывать один или два ряда. Какое наименьшее число контейнеров и какого типа потребуется для перевозки краски?

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

1. Окружность на плоскости с центром в начале координат имеет радиус 1.

Определить, пересекает ли прямая  $y=kx+b$  окружность или хотя бы касается один раз. Значения  $k, b$  вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Поле шахматной доски определяется парой значений (вертикаль, горизонталь), где первая буква, а вторая цифра, например,  $e2, f5$ . По двум заданным значениям полей определить, угрожает ли ферзь, стоящий на первом поле, второму полю. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Для любого натурального числа  $N$  найти все такие натуральные  $x, y$ , для которых выполняется  $N = x^2 + y^2$ . Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Вычислить значение суммы

$$S = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 + \dots + n \cdot (n+1) \cdot \dots \cdot 2n$$

Во внешнем цикле вычислить сумму для значений  $n = 10, 20, 30, 40, 50$ .

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

1. Человек покупает коня, но недоволен ценой в 1000 рублей. Продавец ему предлагает платить не за коня, а за подковные гвозди: полушка за первый, две за второй, копейка за третий и так далее. Сколько заплатит покупатель, если в каждой подкове по 6 гвоздей.

2. Спортсмен бежит по кругу длиной 400 метров, а тренер измеряет среднюю скорость движения на каждом круге. Скорость на первом круге была  $V$  км./час, но на каждом круге она падает на 10%. Если спортсмен пробежит  $N$  кругов, то какая скорость будет на последнем круге?

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

1). Описать функцию  $R(a, b, c)$ , определяющую радиус вписанной окружности для треугольника со сторонами  $a, b, c$ . Предусмотреть условие существования треугольника. Если он не существует, функция должна вернуть значение 0.

Обратиться к функции с равносторонними треугольниками со сторонами 2,3,4,5,6.

2). Написать функцию, которая найдет угол наклона (в градусах) к оси  $Ox$  прямой, проходящей через начало координат и точку с указанными координатами.

Обратиться для точек (1,2), (2,2), (2,1).

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функции поиска наименьшего, наибольшего элементов массива и функцию выравнивания массива (замена нулем минимального и максимального его элементов).

2. Описать функции ввода и вывода массива. Описать функцию, которая проверит, является ли массив упорядоченным по убыванию. Описать функцию, которая в упорядоченный по убыванию массив включит некоторый элемент  $b$ , с сохранением упорядоченности.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Локальным минимумом называется любой элемент, который меньше своих соседей. Описать функцию, которая найдет все локальные минимумы, с записью их в новый массив. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Информация о валеологическом обследовании призывников известна. Для каждого хранится вес, рост, объем груди на вдохе. Известны предельные параметры, которым должен удовлетворять призывник. Использовать функции обработки массивов, чтобы найти, какие призывники годны к несению службы.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n * m$ . Определить, являются ли упорядоченными по возрастанию данные в каждом столбце. Напечатать исходную матрицу по строкам, внизу каждого столбца напечатать сообщение о том, упорядочен столбец, или нет. Использовать функцию, которая решает задачу для элементов одномерного массива. Передавать ей по очереди столбцы матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Информация о развитии лабораторных животных хранится в файле в виде матрицы, где в строках записаны номера животных, а в столбцах даты (номер недели сначала эксперимента):

	1	2	3
Крыса1	500	400	400
Крыса2	700	700	800
Крыса3	600	700	800
...			

На перекрестье строки и столбца записан вес крыски. Вывести в отдельный файл информацию о крысах, имеющих положительную динамику (вес только возрастает). Вывести в отдельный файл информацию о крысах, имеющих нестабильную динамику. Вывести в отдельный файл информацию о крысах, имеющих отрицательную динамику. Использовать функцию обработки одномерного массива, которой передавать по очереди строки матрицы.

## Вариант 15

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Дано натуральное число  $N$ , в записи которого ровно пять знаков.

Определить цифры, составляющие число.

2. В корзину входит  $N$  плодов, в коробку  $M$  плодов. Собран урожай из Count плодов.

Сколько нужно для упаковки урожая корзин, коробок?

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Прямоугольной формы кирпич имеет стороны  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Определить, пройдет ли кирпич в прямоугольное отверстие размером  $5 * 8$ .

Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Поле шахматной доски определяется парой значений (вертикаль, горизонталь), где первая буква, а вторая цифра, например,  $e2$ ,  $f5$ . По двум заданным значениям полей определить, угрожает ли конь, стоящий на первом поле, второму полю. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Найти все целочисленные координаты точек, попадающих в круг радиуса  $R$  с центром в точке  $(A, B)$ . Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Вычислить значение дроби

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{5 + \frac{1}{7 + \dots}}}}$$
$$n + \frac{1}{n + 2}$$

Выполнить вычисления в диалоге, чтобы можно было ввести произвольное значение  $n$ .

Один из тестовых примеров проверить вручную.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Одноклеточная амеба каждые три часа делится на 2 клетки.

Вычислить и вывести в виде таблицы, сколько клеток будет через каждые три часа в течение двух суток.

2. Богатый дядя подарил племяннику на пятилетний юбилей 1 доллар. Мальчик отнес их в банк и положил на счет под 8 % годовых. Каждый год на день рождения дядя дарит мальчику столько долларов, сколько лет мальчику.

Вычислить, сколько наберет к совершеннолетию мальчика (18 лет). Вывести состояние счета ежегодно с учетом последнего вклада.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Square(r1, r2)$ , которая найдет площадь кольца с заданными радиусами. Если первый параметр меньше второго, возвращать значение 0.

Обратиться к функции в диалоге.

2). Мяч брошен вертикально вверх со скоростью  $V$ . Описать функцию, которая для произвольного заданного значения  $V$  определит время полета мяча до падения на землю, если

$$Y(t) = V \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Обратиться к функции для  $V = [1, 2, \dots, 5]$ .



**Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая получит сумму нечетных чисел данного массива. Описать функцию, которая получит сумму отрицательных чисел данного массива. Описать функцию, которая получит сумму тех чисел данного массива, которые нечетны и отрицательны.

2. Описать функции ввода и вывода массива. Описать функцию, которая определит, является ли некоторое число простым. Описать функцию, которая удалит из массива все простые числа.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Получить два массива одинаковой длины. Описать функцию, которая сложит или вычитет массивы поэлементно с записью в новый массив. Операция (знак '+' или '-') передается в функцию как параметр. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Филя, Каркуша и Степашка проводят кастинг ведущих передачи «Спокойной ночи, малыши». Каждый кандидат оценивается по трем параметрам: артистичность, фотогеничность, эрудированность. Каждый эксперт выставляет оценку от 0 до 10-ти баллов. Критерий выбора кандидата эксперты не смогли сформулировать, но они хотят выбрать лучшего. Кроме того, они хотят узнать лучшего в каждой отдельной номинации. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Исходные данные, это два массива коэффициентов:  $A$  и  $B$ . Вычислить матрицу решений всех линейных уравнений вида  $A_i * x + B_j = 0$ . Использовать функции.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Отец Федор открыл небольшой свечной заводик под Самарой. На заводике льют свечи малые, средние, большие, очень большие и особые. Ежедневный итог по продажам каждого вида продукции в стоимостном выражении матушка дописывает в текстовый файл. По завершении месяца нужно подвести итог, какая суммарная прибыль получена от каждого вида продукции, какой вид приносит наибольшую и наименьшую прибыль. Использовать функции обработки массивов.

## Вариант 16

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. На плоскости задан треугольник координатами своих вершин. Найти длины сторон треугольника.

2. Дано целое пятизначное число. Получить число – перевертыш, то есть записанное в обратном порядке, например, перевертыш для 12345, это 54321.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. На плоскости задан треугольник длинами своих сторон.

Вычислить его медианы:

$$ma = 0.5 * \sqrt{2 * b^2 + 2 * c^2 - a^2}$$

$$mb = 0.5 * \sqrt{2 * a^2 + 2 * c^2 - b^2}$$

$$mc = 0.5 * \sqrt{2 * b^2 + 2 * a^2 - c^2},$$

и найти наибольшую медиану. Значения длин сторон вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. На плоскости заданы координаты четырех точек. Определить, является ли многоугольник, полученный соединением точек, выпуклым.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции

$$U(y) = 16 + y + y^2, \text{ где}$$

$$y(x) = \begin{cases} 5 \cdot x^2 - 0,5 & \text{при } x \leq 0, \\ 3 \cdot x^2 + 4 \cdot x & \text{при } 0 < x < 3, \\ x^2 - \frac{1}{x} & \text{при } x \geq 2, \end{cases}$$

если  $x \in [-2; 4]$ , шаг 0.25.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Вычислить значение суммы:

$$S = \sqrt{\underbrace{\left( 3 + \sqrt{\left( 6 + \cdots \sqrt{\left( 3(n-1) + \sqrt{3n} \right)} \right)} \right)}_{n \text{ корней}}}$$

Во внешнем цикле выполнить вычисления для  $n = 5, 10, 15, 20$ .

Один из тестовых примеров проверить вручную. Точность для печати пять знаков.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Пара кроликов дает приплод раз в четыре месяца, в среднем по 5 крольчат.

Вычислить и вывести в виде таблицы, каков будет ежегодный приплод от пары, двух, трех и так далее до 20-ти пар.

2. Клининговая компания ведет прогрессивную систему оплаты услуг по убыванию стоимости. Так, уборка одного квадратного метра помещения бытового назначения стоит  $K1$  руб., производственного –  $K2$  руб., но стоимость каждого последующего метра на 0.5 процента дешевле.

Вычислить, стоимость уборки помещения площадью  $S$  кв. метров.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $S\_C(r, angle)$ , которая найдет значение площади сектора круга с заданными значениями радиуса и угла (в градусах). Если угол отрицательный или больше чем  $360^\circ$ , возвращать значение 0. Обратиться к функции в диалоге.

2). Описать функцию, которая для произвольного натурального трехзначного числа  $N$  переставит в нем цифры так, чтобы получилось наименьшее число, записанное теми же цифрами.

Обратиться к функции в диалоге.

**Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая определит, являются ли палиндромом элементы массива. Описать функцию, которая расположит его элементы в обратном порядке, не используя вспомогательный массив.

2. Описать функции ввода и вывода массива. Описать функцию нахождения среднего арифметического элементов массива. Описать функцию, которая добавит найденное среднее значение в конец массива.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию копирования массива. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Овцы пасутся примерно вместе. Отбившейся от стада считается овца, которая удалилась на максимальное расстояние от условного «центра стада». Если известны координаты всех овец (как точек на плоскости), то проверить, есть ли овца, отбившаяся от стада. Она достанется волку, который с ноутбуком сидит под ближайшим к стаду кустом. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Выполнить выравнивание в матрице, заменяя те значения, которые по абсолютной величине больше некоторого  $M$  (введенного в диалоге), значением  $M$  с учетом знака. Использовать функцию преобразования одномерного массива или матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Сорок разбойников провели соревнование по брейк дансингу. Каждый участник принял участие в трех видах соревнований. Каждый вид судили пять судей. Запись о результатах записали в файл в виде матрицы  $40 \times 5$ . Чтобы результат был точнее, самый низкий и самый высокий баллы судей решили не учитывать. Составить оценочную таблицу в виде матрицы, найти победителя соревнований. Использовать функцию обработки результатов соревнований, возвращающую номер победителя.

## Вариант 17

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Найти скорость камня, брошенного под углом  $\lambda$  к горизонту и пролетевшего  $b$  метров за  $t$  секунд.

2. Имеется объем  $V$  жидкости в цистерне, которую нужно разлить в бочки объемом  $V_6$  литров, канистры объемом  $V_k$  литров и баллоны объемом  $V_d$ . Какое количество емкостей и каких потребуется?

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Прямоугольной формы контейнер имеет размеры  $8*8*12$ , где 12 – высота контейнера. Дано  $K$  прямоугольных блоков размером  $n*n*2n$ .

Определить, войдут ли эти блоки в контейнер. Если не войдут, то определить, сколько останется. Размер блоков вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. На плоскости заданы координаты трех точек. Определить, можно ли по этим точкам построить треугольник. Если да, то найти радиусы вписанной и описанной окружностей.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Напечатать в возрастающем порядке все трехзначные числа, в десятичной записи которых есть одинаковые цифры. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Вычислить значение суммы.

$$S = \frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^3} + \dots + \frac{1}{a^n}$$

Величину  $a$  вводить в диалоге во внешнем цикле.

Для каждого  $a$  выполнить вычисления при различном числе слагаемых  $n = 5, 10, 15, 20$ .

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Фабрика по производству тапочек ежегодно увеличивает объем продаж на 5 процентов. Себестоимость продукции при этом уменьшается на 1 процент. В текущем году объем продаж составил  $N$  тыс. руб., а себестоимость пары тапочек  $C$  руб.

Вычислить и вывести на экран таблицу увеличения объема продаж и снижения себестоимости на ближайшие  $K$  лет.

второму по 10 2. Двое торговцев заключили соглашение о том, что в течение месяца первый будет давать 000 долларов в день. Второй же должен возвращать первому в первый день один цент, во второй — два, затем четыре и т. д. Второй торговец согласился, и первые три недели радовался доходам, но в конце месяца был полностью разорён, отдав всё своё состояние первому.

Приведите доказательные расчеты.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Sum\_AP(a1, d, n)$  которая найдет сумму арифметической прогрессии. Предусмотреть проверку исходных данных, и в случае ошибки возвращать значение 0. Обратиться к функции в диалоге.

2). Описать функцию, которая определит сумму цифр произвольного натурального числа  $N$ . Обратиться к функции со значениями чисел 5, 25, 125, 1250, 12500.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая найдет наибольшее из нечетных по значению чисел. Описать функцию, которая найдет наименьшее из четных чисел. Описать функцию, которая одновременно решит обе эти задачи.

2. Описать функции ввода и вывода массива. Описать функцию, которая определит, является ли массив упорядоченным, например, по возрастанию. Описать функцию, которая

выполнит вставку в упорядоченный массив некоторого произвольного значения таким образом, чтобы упорядоченность не была нарушена.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Получить массив  $B$ . Описать функцию, которая сольет некоторый упорядоченный массив  $A$  со случайным массивом  $B$ , многократно выполняя вставки элементов из массива  $B$  в массив  $A$ . Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Коротышки собирали огурцы. Число огурцов, собранных каждым коротышкой, записано. В оплату каждому коротышке выдается два огурца, а тому, кто собрал больше всех, три огурца. Найти, кому три огурца. Найти, сколько собрали. Найти, сколько осталось для засолки. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Найти и заменить нулем максимальное и минимальное значения в каждом столбце матрицы. Использовать функции, выполняющие поиск минимума и максимума в одномерном массиве. Передавать им по очереди столбцы матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Дана матрица размером  $7 \times 7$ . Это семеро козлят устроили турнир по копытрестлингу. Сведения о результатах соревнований записали в файл в виде турнирной таблицы, где номера строк и столбцов, – это номера козлят, принявших участие в турнире. Турнирная таблица представлена в виде симметричной матрицы. Найти распределение козлят по силе. Использовать функцию обработки турнира.

## Вариант 18

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. На плоскости заданы два луча, выходящие из начала координат под углами  $\lambda$  и  $\beta$  к оси  $Ox$ . Найти в градусной мере с точностью до градусов углы наклона биссектрисы угла, образованного лучами, а также угол между лучами.

2. На разгрузку вагона требуется  $K$  человеко-дней. Сколько людей надо привлечь, чтобы разгрузить вагон в  $k$  дней. Сколько дней потребуется, чтобы выполнить работу, если есть  $Ч$  человек?

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. На плоскости заданы три точки своими координатами.

Определить длины сторон охватывающего их прямоугольника наименьшего размера. Пусть его стороны параллельны координатным осям.

Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. Один мастер делает работу за 4 дня, и стоимость работы  $K_1$  рублей. Другой мастер делает такую же работу за 3 дня, и стоимость работы  $K_2$  рублей, больше, чем  $K_1$ . Если есть  $N$  работ, то какого мастера выгодно нанять? Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу, вычисляющую таблицу значений функции:

$$Y(x) = \begin{cases} x + a & \text{при } x < -1 \\ a & \text{при } -1 \leq x \leq 1 \\ -x + a & \text{при } x > 1 \end{cases},$$

если  $x \in [-4; +4]$ , шаг 0.5;  $a \in [1..5]$ , шаг 1.

Считать  $a$  параметром, и строить отдельные таблицы  $Y(x)$  для каждого  $a$ , печатая его в заголовке таблицы.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Последовательность вычисляется по закону:

$$1, \quad 1 + \frac{1}{2}, \quad 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}, \quad 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}, \dots$$

Известно, что существует предел последовательности.

Найти его с точностью  $\varepsilon$  знаков после запятой. Величину точности во внешнем цикле последовательно задать равной 0,1, 0,01, 0,001, 0,0001. Выводить в виде таблицы значение предела последовательности, и значение числа слагаемых, включенных в сумму.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Татьяна Ларина, читая очередной французский роман, подсчитала сумму номеров прочитанных страниц. Обозначим эту сумму через  $Q$ .

Определить номер последней прочитанной страницы. Учесть, что юная девица может быть не в ладах с арифметикой.

2. Человек покупает коня, но недоволен ценой в 1000 рублей. Продавец ему предлагает платить не за коня, а за подковные гвозди: полушка за первый, две за второй, копейка за третий и так далее. Сколько заплатит покупатель, если в каждой подкове по 6 гвоздей.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать логическую функцию  $Is\_in(x1, y1, x2, y2, x3, y3)$ , которая по заданным координатам вершин треугольника определит, находится ли начало координат внутри этого треугольника.

Возвращать значение  $-1$ , если треугольник не существует,  $0$ , если снаружи, и  $1$ , если внутри. Обратиться к функции в диалоге.

2). Описать функцию, которая находит значение многочлена вида

$$P(x) = 1 + x^2 + x^3 + \dots + x^n$$

для заданных значений  $x$  и  $n$ .

Обратиться к функции при  $n = 10$  со значениями  $x = [-0.9; +0.9]$ , шаг 0.1

**Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию поиска наибольшего значения. Описать функцию сортировки массива по возрастанию на основе алгоритма обмена. Путем просмотра отыскивается максимальное значение и меняется местами с последним элементом, затем этой же операции подвергается оставшаяся часть массива кроме последнего элемента, затем кроме двух последних и т.д. всего  $(n-1)$  раз, где  $n$  – число элементов массива. Исходные данные не сохранять, т.е. выполнить сортировку в том же массиве.

2. Описать функции ввода и вывода массива. Описать функцию преобразования массива, которая удаляет из него все отрицательные и равные нулю значения.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Пусть два массива произвольной длины хранят коэффициенты двух многочленов степеней  $N$  и  $M$ . Описать функцию сложения (вычитания) многочленов, которая получит значения коэффициентов нового многочлена в новом массиве. Характер операции (знак '+' или '-') задать как параметр функции. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Роща ценных деревьев расположена в живописном уголке. Известны координаты каждого дерева. Требуется огородить рощу от зайцев и оленей забором прямоугольной формы, причем потратить на это как можно меньше денег. Найти периметр охватывающего прямоугольника, используя функцию обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Найти норму матрицы: максимальное значение из сумм элементов в каждой строке. Использовать функцию суммирования с сохранением всех найденных сумм. Использовать функцию поиска максимума в одномерном массиве.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Семеро гномов копают золотой песок шесть дней в неделю, а в седьмой отдыхают. Сколько нарыл за день каждый гном, Белоснежка вечером записывает в файл. В воскресенье подводятся итоги. Самый трудолюбивый гном награждается поцелуем красавицы, самый ленивый мытьем посуды. Найти самого старательного и самого ленивого гномов. Использовать функцию (функции) обработки результатов.



## Вариант 19

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. Квадрат задан длиной стороны. Найти радиус окружности, площадь которой равна площади этого квадрата.
2. Для перевозки банки с краской укладываются на поддоны размером 1\*2 метра или 1\*1 метров или 1\*0,5 метров. Диаметр банки  $L$  см. Если есть  $K$  банок, то сколько поддонов требуется для перевозки и какого типа?

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Даны два интервала числовой оси  $[a_1, b_1]$  и  $[a_2, b_2]$ .  
Найти соотношение интервалов: пересекаются или нет, первый принадлежит второму или наоборот. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.
2. На плоскости заданы три точки своими координатами. Определить радиус окружности, на которой эти точки находятся.  
Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Найти все целочисленные степени произвольного числа  $K$  от 1 до  $N$  включительно. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Составить программу для вычисления суммы:

$$S = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{9999} - \frac{1}{10000}$$

- а) последовательно справа налево;
- б) вычислить отдельно суммы положительных и отрицательных слагаемых, а затем вторую сумму вычесть из первой.

Если результаты различны, объяснить.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Для продавщицы Несчитайкиной разработать программу, которая по стоимости 1 кг некоторого продукта выдает таблицу стоимости 50, 100, 150, ..., 1000, 2000, 3000, ..., 10000 г этого продукта.
2. Оплата труда приходящей няни осуществляется по часам. За срок до 6-ти часов она получает по 25 руб. в час. Начиная с 6-ти часов, каждый последующий час стоит в два раза дороже. Родители, отправляясь на вечеринку, хотят знать сумму, которую они заплатят няне, но не знают, насколько задержатся.  
Вычислить и вывести на экран таблицу оплат услуг няни, начиная с одного часа до 24-х часов.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

- 1). Описать функцию  $R(\text{long int } N)$ , которая по заданному значению произвольного натурального числа определит его разрядность. Обратиться к функции со значениями 3, 13, 130, 1300, 13000.
- 2). Описать функцию  $R(a, b, c)$ , определяющую радиус вписанной окружности для треугольника со сторонами  $a, b, c$ . Предусмотреть условие существования треугольника. Если он не существует, функция должна вернуть значение 0.  
Обратиться к функции с равнобедренными треугольниками со сторонами 2, 3, 4, 5, 6.

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая определит, образуют ли элементы массива арифметическую прогрессию. Если да, вернуть знаменатель прогрессии, иначе 0. Описать функцию, которая определит, образуют ли элементы массива геометрическую прогрессию. Если да, вернуть знаменатель прогрессии, иначе 0.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит из массива первый и последний элементы.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая получит в новом массиве упорядоченный по возрастанию исходный массив. Алгоритм сортировки произвольный. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Улитка упорно ползет по склону вверх. В солнечный день она способна проползти  $S_1$  м., в пасмурный  $S_2$  м. Сведения о погоде за месяц известны. Использовать функции обработки массивов, чтобы узнать:

- сколько проползала улитка за каждую неделю;
- сколько проползла за месяц;
- какова средняя скорость перемещения.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n * m$ . Найти суммы элементов в каждом столбце матрицы и дополнить матрицу найденными значениями, поместив их в конце каждого столбца. Использовать функцию, находящую сумму элементов одномерного массива. Передавать ей по очереди столбцы матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Информация о развитии лабораторных животных хранится в файле в виде матрицы, где в строках записаны даты (номер дня с начала эксперимента), а в столбцах номера животных:

	Кролик1	Кролик 2	Кролик 3
1	1500	1400	1300
2	1800	1700	1800
3	2000	1200	1500
...			

На перекрестье строки и столбца записан вес животного. Для каждого животного проверить, имеет ли место положительная динамика. Для животных с положительной динамикой проверить, у кого она равномерна. Использовать функции обработки массивов.

## Вариант 20

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

1. На плоскости заданы две окружности своими радиусами. Найти процентное соотношение площади первой окружности к площади второй.

2. По значениям двух величин, считая их радиусами, найти площадь кольца и объем полого шара с указанными радиусами.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

1. Дано цилиндрическое ведро радиусом  $r$  и высотой  $h$ . Требуется с его помощью переместить  $K$  литров жидкости из одной емкости в другую.

Определить, можно ли это сделать за одно действие. Если нет, то определить, сколько раз нужно воспользоваться ведром. Размеры вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

2. У каждого из трех братьев есть некоторая сумма денег. Они решили поделиться поровну.

Определить, кто из них и кому должен передать какую сумму. Значение сумм вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

На клетчатой бумаге нарисовали окружность целого радиуса  $R$  с центром на пересечении линий. Найти количество клеток, целиком лежащих в этой окружности.

Например, если  $R = 5$ , то  $K = 60$ .

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Найти значение произведения

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \dots \cdot \frac{n-1}{n}$$

а) последовательно справа налево;

б) последовательно слева направо.

Если результаты различны, объяснить. Значение  $n$  вводить в диалоге.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

1. Заяц бежит в  $K$  раз быстрее, чем ползет черепаха, скорость которой равна  $V$ . Они стартуют из пункта  $A$  в пункт  $B$ , расстояние между которыми  $N$  км.

Составьте таблицу перемещения объектов, если стартовый момент времени равен 0, а интервал времени 0,5 часа. В таблице учесть, что когда заяц закончил движение, черепаха еще ползет.

2. Молодая пара, поженившись, решила откладывать деньги на покупку автомобиля. Муж может вложить ежемесячно  $M$  руб., молодая супруга  $V$  руб. Если положить деньги в банк, то по срочному вкладу годовой процент равен 12%. Автомобиль мечты стоит  $N$  тыс. руб.

Через какой срок молодые поедут на юг в собственном авто? Для убедительности выведите таблицу ежемесячных накоплений с учетом процента по банковскому вкладу.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать логическую функцию  $Yes(N)$ , которая по заданному значению пятизначного натурального числа определит, является ли оно палиндромом. Предусмотреть анализ входных данных. Если они заданы некорректно, функция вернет значение  $-1$ . Обратиться к функции в диалоге.

2). Описать функцию  $Min(x, y, z)$ , которая вернет значение наименьшего из трех своих аргументов.

Обратиться в диалоге.

**Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая найдет количество четных элементов массива. Описать функцию, которая найдет количество нечетных элементов массива. Описать функцию, которая одновременно решит обе задачи.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит из массива те значения, которые повторяются.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию нахождения среднего арифметического элементов массива. Описать функцию, которая получит в новом массиве те значения исходного, которые отличаются от среднего арифметического элементов массива не более чем на 1. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

На метеостанции в компьютер введены сведения о среднесуточной температуре за март. Использовать функции обработки массивов, чтобы найти:

- количество дней, когда температура ниже 0 градусов;
- количество дней, когда температура выше 0 градусов.

Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

На плоскости заданы  $n$  точек своими координатами. Построить матрицу расстояний между всеми точками. Найти равноудаленные точки, если такие есть, и сохранить в отдельном массиве их номера. Использовать функции построения и поиска.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Коротышки провели психологическое тестирование «Узнай себя». Запись о результатах записали в файл, в виде кто какие качества имеет, и их оценка в виде итогового балла:

	Умный	Смелый	Добрый
Знайка	10	5	8
Незнайка	2	10	5
Пончик	5	3	10
Шурупчик	8	8	7

Составить оценочную таблицу в виде матрицы, найти самого умного, самого смелого, самого доброго из коротышек. Использовать функции обработки массивов..

## Вариант 21

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

Зарплата сотрудника складывается из ставки минимальной зарплаты, умноженной на разрядный коэффициент (вещественное значение в диапазоне от 1 до 3), уральского коэффициента (15%) и премии (в %). Из зарплаты вычитается подоходный налог (12%). Вводя необходимые исходные данные, вычислить и вывести зарплату сотрудника в рублях.

Забор почем.

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

Дано числовое значение денежной суммы не более 100 руб.

Вывести значение числа прописью, например, «2 рубля», «12 рублей», «51 рубль».

Анализировать остаток от деления на 10. Так, для остатка 1 наименование «рубль», для остатка 2,3,4, наименование «рубля», для остатка 5, 6, 7, 8, 9, 0 наименование «рублей». Числа второго десятка – исключение.

Значение суммы вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Найти все делители некоторых натуральных чисел в диапазоне от  $N_1$  до  $N_2$ . Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Вычислить значение полинома в точке  $x$ ,

$$Y(x) = 11x^{10} + 10x^9 + 9x^8 + \dots + 2x + 1$$

Составить таблицу значений полинома, где во внешнем цикле переменная  $x$  принимает значения  $x \in [-2]$  при шаге 0,2.

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

Спортсмен бежит по кругу длиной 400 метров, а тренер измеряет среднюю скорость движения на каждом круге. Скорость на первом круге была  $V$  км./час, но на каждом круге она падает на 10%. Если спортсмен пробежит  $N$  кругов, то какая скорость будет на последнем круге?

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

1). Описать функцию  $Kvadr(x, y)$ , которая по заданным координатам точки определит номер четверти координатной плоскости, где находится точка. Если точка на осях координат, вернуть значение 0. Обратиться к функции, передавая ей поочередно значения (1,1), (-1,1), (-1,-1), (1,-1), (0,0).

2). Описать консольную функцию, которая выводит на чистый экран окно с рамкой, и позиционирует курсор внутри него. Размер окна должен быть достаточен, чтобы вывести все результаты, полученные при обращениях к первой функции. Вывести в это окно таблицу значений функции  $Kvadr(x, y)$ .

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая определит, является ли массив знакопеременным. Описать функцию, которая найдет число смен знака в массиве.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая определит, является ли массив упорядоченным по возрастанию. Описать функцию, которая объединит два упорядоченных массива в третий, тоже упорядоченный, используя механизм вставок очередного элемента второго массива в подходящее место первого.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Использовать ее, чтобы задать в виде двух массивов произвольной длины координаты  $n$  точек на плоскости. Описать функцию вычисления расстояния между двумя точками. Использовать ее, чтобы получить в новом массиве номера всех точек, принадлежащих кругу радиуса  $R$  с центром в начале координат. Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Спортсмен бежит по кругу. На каждом круге тренер определяет время прохождения дистанции и записывает его. Определить, сколько метров пробежал спортсмен. Определить, какова средняя скорость бега. Определить, на каком круге скорость была наибольшая, на каком круге наименьшая. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n * m$ . Упорядочить каждую строку матрицы по возрастанию элементов. Использовать метод пузырька для одномерного массива, алгоритм которого заключается в следующем: массив просматривается по перекрещивающимся парам чисел ( $a[i]$ ,  $a[i+1]$ ). Если  $a[i] > a[i+1]$ , они меняются местами. Перестановки подсчитываются. Алгоритм завершает работу, если при просмотре массива нет ни одной перестановки. Передавать в эту функцию поочередно строки матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Имеется  $n$  городов, и между некоторыми из них летают самолеты. Авиатрассы проложены так, что из любого города можно перелететь в любой другой (возможно с пересадкой). В каждом городе есть только один аэропорт. Эти данные хранятся в текстовом файле. Определить, как можно перелететь из одного любого города в любой другой наилучшим образом, то есть с наименьшим числом пересадок. Использовать функции обработки данных. Исходные данные и результат печатать.

## Вариант 22

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

Известно, что прямая, заданная уравнением  $y = Kx + b$  пересекает оси координат в точках А и В. Найти координаты точек пересечения, вывести с точностью два знака после запятой.

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

На плоскости заданы три точки своими координатами.

Определить, сколько из них и какие находятся внутри окружности, для которой известны радиус и координаты центра. Все значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Для любого действительного  $x$  вычислить значение  $f(x)$ , где  $f$  – периодическая функция с периодом  $T = 2.5$ , совпадающая на отрезке  $[0, 1]$  с функцией  $y(x) = x^2$ , а на отрезке  $[1, 1.5]$  с функцией  $y(x) = -x$ .

Проверить на интервале  $x \in [-3; 5]$  для не менее чем 10 точек.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Найти все натуральные трехзначные числа, сумма цифр которых равна некоторому наперед заданному натуральному  $N$ . Подсчитать их количество. Значение  $N$  вводить в диалоге.

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

Богатый дядя подарил племяннику на пятилетний юбилей 1 доллар. Мальчик отнес их в банк и положил на счет под 8 % годовых. Каждый год на день рождения дядя дарит мальчику столько долларов, сколько лет мальчику.

Вычислить, сколько наберет к совершеннолетию мальчика (18 лет). Вывести состояние счета ежегодно с учетом последнего вклада.

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

1). На плоскости даны две окружности. Описать логическую функцию *Yes*, которая определит, имеют ли окружности точки пересечения. Возможны варианты: окружности не пересекаются, окружности пересекаются, окружности касаются, окружности концентрические. Возвращать значение номера варианта или текстовую строку, содержащую значение соответствующего текста. Обратиться к функции в диалоге.

2). Описать консольную функцию, которая выводит на экран окно с рамкой, и позиционирует курсор примерно посередине этого окна. Использовать ее для организации диалога, чтобы каждая новая порция входных значений вводилась бы в чистом окне, примерно посередине, а в следующей строке выводился результат.

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать в виде двух массивов произвольной длины координаты  $n$  точек на плоскости  $(X, Y)$ . Описать функцию вычисления расстояния между двумя точками. Описать функцию, которая найдет суммарное расстояние в порядке обхода от первой точки до последней.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая проверит, находится ли точка с координатами  $(x, y)$  в диапазоне значений  $|x| < R$  и  $|y| < R$ . Описать функцию, которая выполнит для  $n$  точек на плоскости удаление из массивов координат тех точек, что не принадлежат области.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Задать случайно координаты  $n$  точек на плоскости. Описать функцию, которая для  $n$  точек сформирует массив номеров тех точек, радиус-вектор которых меньше некоторого заданного  $R$ . Использовать механизм указателей.

### **Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**



Роща ценных деревьев расположена в живописном уголке. Известны координаты каждого дерева. Требуется огородить рощу от нашествия мартышек заборов круглой формы высотой 5 метров. Найти наименьший радиус окружности, охватывающей все деревья. Найти площадь сетки, которая будет потрачена на забор. Использовать функции обработки массивов.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Найти седловую точку матрицы и напечатать ее индексы. Седловой точкой называется элемент, имеющий наименьшее значение в строке и наибольшее в столбце. Использовать функцию обработки матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Коротышки устроили турнир по футболу. Было четыре команды: Знайки, Незнайки, Пончики, Сиропчики. Результаты игр записали в файл, в виде кто с кем играл.

Знайки	Незнайки	3	2
Знайки	Пончики	3	1
Знайки	Сиропчики	1	2
Незнайки	Пончики	4	1
Незнайки	Сиропчики	2	2
Пончики	Сиропчики	2	3

Составить турнирную таблицу в виде матрицы игр, определить победителя. Использовать функцию обработки турнира.

## Вариант 23

### Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++

Участок земли треугольной формы имеет длины сторон  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ . Найти площадь этого участка, вывести с точностью два знака после запятой.

### Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора

Дано натуральное число  $N$ , в записи которого ровно пять знаков.

Определить, имеет ли это число одинаковые цифры или нет. Напечатать сообщение текстом. Значение числа вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### Тема №3. Циклические алгоритмы

Составить программу для вычисления таблицы значений функции

$$F(x, y) = \begin{cases} 1 - e^{-(x+y)} & \text{при } x > 0, y > 0, \\ x + y & \text{при } x > 0, y < 0, \\ \sin^2(x + y) & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Для  $y \in [0; 2.5]$  с шагом 0.5 и  $x \in [0; 2.5]$  с шагом 0.5. Построить таблицу на решетке из полного перебора значений  $x$ ,  $y$ , где  $y$  выводить в заголовке.

### Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы

Для заданных  $x$ ,  $a$  и  $n$  найти сумму:

$$y(x, a) = \underbrace{((\dots ((x + a)^2 + a)^2 + \dots + a)^2 + a)^2}_{n \text{ скобок}} + a$$

Значения  $x$  и  $a$  вводить в диалоге. Во внешнем цикле  $n$  принимает значения от 5 до 25 с шагом 5.

### Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач

Богатый дядя подарил племяннику на рождение 1 доллар. Каждый день рождения сумма подарка удваивается.

Вычислить, сколько наберет к совершеннолетию мальчика (18 лет). Вывести состояние счета ежегодно.

### Тема №6. Введение в использование механизма функций

1). Описать функцию  $Pi(eps)$ , которая находит значение числа пи по формуле произведения:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \times \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \times \dots \text{с указанной точностью } eps.$$

Обратиться к функции со значениями точности 0,01, 0,001, 0,0001.

2). Описать консольную функцию, которая выводит на чистый экран окно с рамкой, и позиционирует курсор внутри него. Размер окна должен быть достаточен, чтобы вывести результаты, полученные при трех обращениях к первой функции. Вывести в это окно таблицу значений функции  $Pi(eps)$ .

### Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами

1. Проинициализировать массив. Описать функцию для нахождения первого положительного элемента массива, и функцию для нахождения первого отрицательного элемента массива.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит из массива первый положительный и первый отрицательный элементы.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая выполнит слияние двух массивов одинаковой длины в третьем (элементы первого и второго массивов в нем чередуются). Использовать механизм указателей.

**Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Популяция кроликов изменяется по следующему закону: в «хороший» год она удваивается, в «обычный» увеличивается в 1,25 раза, в «плохой» уменьшается на 0,25%. Характеристики  $N$  лет хранятся, начиная с 1990 года. В этом (нулевом) году популяция составляла  $M$  особей.

Использовать функции обработки массивов, чтобы узнать численность популяции к концу  $N$  – го года, вывести на экран данные о ежегодном изменении популяции.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана треугольная матрица размером  $n \times n$ . Описать функцию ввода матрицы, пустую половину при вводе заполнить нулями. Использовать функцию обработки матрицы, чтобы найти значения и индексы наибольшего и наименьшего элементов матрицы. Описать функцию вывода матрицы на экран, выделить цветом найденные значения.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами. Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

В зале кинотеатра 10 рядов по 15 мест. С 3-го по 7 ряд – VIP – места. Стоимость билетов на них в 2 раза дороже, чем на другие места. Стоимость билета зависит от многих факторов и может изменяться. После продажи билетов данные занесены в текстовый файл в виде матрицы занятости мест. Найти сумму, на которую продано билетов. Использовать функцию обработки матрицы.

## Вариант 24

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

Прямоугольной формы строительный блок имеет ширину  $w$ , высоту  $h$  и глубину  $l$ . Найти объем и площадь поверхности строительного блока.

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

На плоскости задан квадрат координатами левого верхнего угла и длиной стороны.

Определить, находится ли отрезок, заданный координатами концов, полностью внутри квадрата или одним концом или полностью снаружи. Значения вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Найти все натуральные числа от  $N_1$  до  $N_2$ , запись которых совпадает с последними цифрами записи их квадрата, например:  $6^2 = 36$ ,  $25^2 = 625$  и т.д. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Вычислить значение полинома в точке  $x$ , если

$$Y(x) = x^{10} + 2x^9 + 3x^8 + \dots + 10x + 11$$

Составить таблицу значений полинома, где во внешнем цикле переменная  $x$  принимает значения  $x \in [-2, 2]$  при шаге 0,2.

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

Составить таблицу стоимости порций товара весом от 100 гр. до 1 кг. с шагом 100 гр., и от 1 кг до 10-ти кг. с шагом 500 гр.

Цена вводится с клавиатуры.

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

1). Описать функцию, которая найдет объем цилиндра по радиусу основания и высоте. Обратиться к функции, чтобы найти объемы цилиндров высотой  $H = 12, 13, 14, 15$  см. и для каждой высоты с радиусами основания  $R = 5, 10, 15, 20$  см.

2). Описать консольную функцию, которая выводит на чистый экран окно с рамкой, и позиционирует курсор внутри него. Размер окна должен быть 7 строк на 50 позиций. Использовать эту функцию для вывода результатов, полученных первой функцией. В каждом окне выводить таблицу  $V(R)$  при фиксированном значении  $H$ .

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать логическую функцию, которая найдет, есть ли в массиве хотя бы одно нулевое значение. Описать функцию, которая найдет общее число элементов до первого нулевого и после последнего нулевого. Если ни одного нулевого элемента нет, функция вернет  $-1$ , Если нулевыми являются первый элемент и последний, функция возвращает 0, иначе значение, отличное от 0.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массива. Описать функцию, которая удалит из массива все значения до первого нулевого и после последнего нулевого.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать логическую функцию, которая в новом массиве получит все значения исходного, которые находятся от первого нулевого значения до последнего нулевого значения. Использовать механизм указателей.

### **Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Пес Шарик каждый день фотографирует дачников и обитателей ближайшего леса. Себестоимость одной фотографии  $K$  руб. Шарик записывает в журнал, кого он сфотографировал. Дачникам фотографии стоят денег, причем Шарик берет  $2 \cdot K$  руб. за фотографию. Обитателям

леса фотографии раздаются бесплатно, по 1 шт. на морду. Каждый день Шарик хочет знать, каков размер его прибылей (а может, убытков). Использовать функции обработки массивов

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n*m$ . Найти суммы элементов каждой строки матрицы. Найти наибольшее и наименьшее значение суммы, а также определить, в какой строке матрицы это значение найдено. Использовать функции для суммирования элементов одномерного массива, для поиска минимума и максимума.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

В зале кинотеатра 10 рядов по 15 мест. С 3-го по 7 ряд – VIP – места. Стоимость билетов на них в 2 раза дороже, чем на другие места. 1 и 2-й ряды в полтора раза дешевле прочих. На обычный сеанс билет стоит  $K_1$  руб., на премьерный  $K_2$  руб., на льготный  $K_3$  руб. После продажи билетов данные занесены в текстовый файл в виде матрицы занятости мест. Найти сумму, на которую продано билетов. Использовать функцию формирования и обработки матрицы.

## Вариант 25

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

Прямоугольной формы строительный блок имеет ширину  $w$ , высоту  $h$  и глубину  $l$ .

Найти, сколько блоков войдет в квадратный контейнер с длиной стороны  $L$ .

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

На плоскости задан треугольник координатами своих вершин.

Найти наибольшую из сторон треугольника. Значения координат вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Составить программу для определения наибольшего общего делителя (НОД) двух простых чисел  $m$  и  $n$  по алгоритму Евклида:

НОД =  $m$ , если  $m = n$ , иначе если  $m > n$ , то  $m = m - n$ , иначе, если  $m < n$ , то  $n = n - m$ .

Значения  $n$ ,  $m$  вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Для некоторого натурального числа  $N$  найти все целые  $x$ ,  $y$ , такие, что выполняется равенство:

$$x^2 + y^2 = N.$$

Во внешнем цикле значение  $N$  вводить в диалоге.

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

Известно, что заяц бежит в  $K$  раз быстрее, чем ползет черепаха. Они стартуют из пункта  $A$  в пункт  $B$ , расстояние между которыми  $N$  км.

Вычислить, сколько раз заяц сбегает туда и обратно, пока черепаха доберется до пункта назначения.

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

Две прямые на плоскости заданы коэффициентами своих уравнений:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

1). Описать функцию, которая определит, параллельны ли эти прямые или пересекаются. Если пересекаются, найти координаты точки пересечения. Иметь возможность повторного обращения.

2). Описать консольную функцию, которая выводит на экран окно с рамкой, позиционирует курсор примерно посередине этого окна, и удаляет изображение курсора. Использовать ее для организации диалога, чтобы каждые новые значения вводились бы в чистом окне, примерно посередине, а в следующей строке выводился результат.

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать два массива, которые задают  $n$  точек координатами  $(X, Y)$  в декартовой системе координат. Описать логическую функцию, которая проверит, принадлежит ли точка с координатами  $(x, y)$  кругу радиуса  $R$  с центром в начале координат. Описать функцию, которая для  $n$  точек определит, какая из них принадлежит указанной области и выведет в таблицу.

2. Описать функции ввода и вывода элементов массивов как координат точек. Описать функцию, которая удалит из массивов все точки, не принадлежащие указанной области.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая находит в массиве все элементы, значения которых не принадлежат некоторому указанному диапазону  $[A; B]$ , и формирует из них новый массив. Использовать механизм указателей.

### **Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

Царевна Несмеяна каждому из претендентов на ее руку и сердце задает  $M$  вопросов. За очень понравившийся ответ она присуждает 2 балла, за не очень понравившийся – 6 баллов, за очень не понравившийся – 8. Определить самого понравившегося претендента. Использовать функции обработки массивов

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n * m$ . Определить и напечатать, в каких строках матрицы ее элементы образуют монотонную последовательность, и какого характера (возрастающую или убывающую). Использовать функцию, выполняющую проверку в одномерном массиве. Передавать ей по очереди строки матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Три эксперта оценивают накануне выборов популярность десяти кандидатов по двадцати балльной шкале.

	Эксперт1	Эксперт2	Эксперт3
Кандидат1	15	10	10
Кандидат2	18	12	10
Кандидат3	10	10	5

И так далее.

Составить оценочную таблицу в виде матрицы. Подвести итог по сумме баллов каждого кандидата, найти трех самых популярных кандидатов. Использовать функции обработки матрицы. Использовать функции обработки массивов.



## Вариант 26

### **Тема 1. Базовые типы данных. Вычисления по формулам. Простые программы на языке C++**

В первый день тренировок спортсмен пробежал 10 км. Каждый день он пробегает на 10% больше, чем в предыдущий день. Найти и вывести на экран путь, пройденный спортсменом во второй, третий и четвертый дни тренировок.

### **Тема №2. Простые типы данных, вычисления по формулам и управление алгоритмом с использованием условного оператора**

На плоскости заданы две прямые каноническими уравнениями.

Найти, пересекаются эти прямые, или нет. Значения коэффициентов вводить в диалоге, иметь возможность повторного обращения.

### **Тема №3. Циклические алгоритмы**

Напечатать в возрастающем порядке все числа в диапазоне от  $I$  до  $N$ , в десятичной записи которых нет одинаковых цифр. Иметь возможность повторного обращения в диалоге.

### **Тема №4. Циклические алгоритмы вычисления сумм, произведений, количеств, пределов, последовательностей. Сложные циклы**

Вычислить значение суммы ряда  $Y(x)$  в произвольной точке  $x$ , если

$$Y(x) = x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}.$$

Величину  $x$  вводить в диалоге. Во внешнем цикле выполнить вычисления для 5-ти, 10, 15, 20 слагаемых. Точность для печати не менее 5-ти знаков.

### **Тема №5. Использование циклических алгоритмов в решении содержательных задач**

Спортсмен бежит по кругу длиной 400 метров, а тренер измеряет среднюю скорость движения на каждом круге. Начальная скорость была  $V_1$  км./час, но на каждом круге она падает на 10%.

Узнать, на каком круге нужно закончить движение, если скорость не должна упасть ниже  $V_2$  км./час? Вычислить и вывести на экран таблицу скоростей на каждом пройденном круге пути.

### **Тема №6. Введение в использование механизма функций**

1). Два интервала числовой оси заданы координатами своих концов. Описать логическую функцию, которая определит, имеют ли эти интервалы общие точки. Корректность данных проверить. Если интервалы заданы некорректно, функция вернет значение  $-1$ . Обратиться к функции в диалоге.

2). Описать консольную функцию, которая выводит на экран окно с рамкой, и позиционирует курсор примерно посередине этого окна. Использовать ее для организации диалога, чтобы каждая новая четверка значений вводилась бы в чистом окне, примерно посередине, а в следующей строке выводился результат.

### **Тема №7. Тип данных «массив». Работа с одномерными массивами. Использование функций при работе с массивами**

1. Проинициализировать массив. Описать функцию, которая найдет наименьший элемент массива. Описать функцию, которая найдет наибольший элемент массива. Описать функцию, которая переменит местами наименьшее и наибольшее значения соответственно с первым и последним элементами массива.

2. Описать функции ввода и вывода массивов. Описать функцию, которая определит, является ли число четным. Описать функцию, которая удалит из массива все четные числа.

3. Описать функцию случайной генерации элементов массива. Описать функцию, которая определит, является ли число простым. Описать функцию, которая перепишет в новый массив только те элементы исходного, которые являются простыми числами. Использовать механизм указателей.

### **Тема №8. Работа с одномерными массивами. Использование массивов в содержательных задачах**

В течение суток через каждый час произведены замеры температуры и влажности воздуха. Использовать функции обработки массивов, чтобы определить максимальное и минимальное значение температуры и влажности, а также узнать, в какое время суток это произошло.

**Тема №9. Работа с двумерными массивами**

Дана матрица размером  $n \times m$ . Получить новую матрицу, каждый столбец которой получен сортировкой по убыванию элементов столбца исходной матрицы. Использовать функцию сортировки одномерного массива, где алгоритм сортировки произвольный. Передавать в эту функцию поочередно столбцы исходной матрицы.

**Тема №10. Работа с двумерными массивами Использование одно и двумерных массивов в решении содержательных задач**

Информация о развитии лабораторных мышей хранится в файле в виде матрицы, где имена столбцов (даты), это начало каждого месяца, а строки пронумерованы номерами животных:

	Дата1	Дата2	Дата3
Мышь_1	150	140	130
Мышь_2	180	170	180
Мышь_3	100	120	150
...			

На перекрестье строки и столбца записан вес животного. Для каждого животного проверить, развивается ли оно равномерно в течение месяца, для этого вес должен не убывать. Вывести номера мышей, для которых имелось падение веса. Использовать функцию обработки одномерного массива, которой передавать по очереди строки матрицы.