**Задание 1 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить среднее значение элементов одномерного массива. Количество элементов массива ввести с клавиатуры. Вывести на экран исходный массив, среднее значение, подсчитанное первым способом и среднее значение, подсчитанное вторым способом.

**Задание 2 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить произведение элементов одномерного массива. Количество элементов массива ввести с клавиатуры. Вывести на экран исходный массив, произведение, подсчитанное первым способом и произведение, подсчитанное вторым способом.

**Задание 3 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Подсчитать количество цифр в заданном числе. Число ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 4 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Найти наибольший общий делитель чисел *М* и *N*, используя метод Эйлера: если *М* делится на *N,* то НОД (N,M) = N, иначе НОД (N,M) =   
НОД (M mod N,N). M и N ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 5 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

В упорядоченном массиве целых чисел *аi , i=1..n* найти номер элемента *с* методом бинарного поиска, используя очевидное соотношение: если  
 *с<= аn/2,* тогда  *[а1 .. аn/2],* иначе  *[аn/2+1 .. аn].* Если элемент *с* отсутствует в массиве, то вывести соответствующее сообщение. Количество элементов массива ввести с клавиатуры, элементы массива также ввести с клавиатуры. Вывести на экран исходный массив, искомый элемент, найденный первым способом и искомый элемент, найденный вторым способом.

**Задание 6 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить значение полинома степени *n* по формуле:

Pn = . Степень N, х и коэффициенты ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 7 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее. Вычислить значение , используя формулу , в качестве начального приближения использовать значение . N и а ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 8 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить произведение n>=2 (n четное) сомножителей:  
 y=\* N ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 9 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить y=хN по следующему алгоритму: y=(хN/2)2 , если N четное; y=x\*хN-1 , если N нечетное. N, Х ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 10 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить Y(n)=

N ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 11 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить произведение двух целых положительных чисел p=a\*b по следующему алгоритму: p=2\*(a\*b/2), если b четное; p=a+(a\*(b-1)), если b нечетное. Если b=0, то p=0. a и b ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 12 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить значение суммы S=1/1! + 1/2! + … + 1/k!. K ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 13 (7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Проверить, является ли заданная строка палиндромом. Строку ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 14 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Написать программу, вычисляющую значение функции f(x)=xn для вещественного x согласно формуле:

Х и N ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 15 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить функцию C(m,n) где 0<=m<=n для вычисления биноминального коэффициента по следующей формуле: ,  
 . N и M ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 16 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить n-й член последовательности, заданной рекуррентным соотношением:

*, , .*N ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 17 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить значение и номер n минимального положительного члена числовой последовательности, заданной рекуррентным соотношением:

*, .* Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 18 (6)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Пусть , = , i = 4, 5 …. Найти:

Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 19 (6)**

Вычислить функцию Аккермана:

=

Неотрицательные числа n, m ввести с клавиатуры.

**Задание 20 (6)**

Вычислить f(m), используя рекуррентное выражение:

f(m) =

g(m) – остаток от деления a\*(m+c) на 10. Натуральные числа a, c, m ввести с клавиатуры.

**Задание 21 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Ввести положительные действительные числа a, x, ε с клавиатуры. В последовательно-сти y1, y2 ….., образованной по закону:

, i=1, 2, ….,

найти первый член , для которого выполнено неравенство ε. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 22 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить

где n!! =

N ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 23 (6-7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Вычислить n-й член последовательности:

Хn=Хn-1\*( Хn-2 + 1), Х0 = 0, Х1 = 1

N ввести с клавиатуры. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 24 (7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

В последовательности Х1 .. Хn найти член, ближайший к какому-нибудь целому:

Хn = n + sin(Хn-2), если Х1 = 0.3, Х2 = -0.3

Массивы не использовать, n ввести.

Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом, а также последовательность Х1 .. Хn.

**Задание 25 (7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Пусть Х1=Y1=1, Xi=0.3\*Xi-1 , Yi = Xi-1 + Yi-1, i = 2, 3,…. Ввести натуральное n. Найти:

Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 26 (7)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Пусть а1=b1=1; ak = 3\*bk-1 + 2\*ak-1; bk = 2\*ak-1 + bk-1, k = 2, 3, …. Ввести натуральное n. Найти:

Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 27 (8-9)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Написать процедуру формирования на том же месте всех n! перестановок для n элементов а1..аn т.е. без дополнительного массива. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 28 (8-9)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Задана матрица А размерности n\*n. Получить матрицу В=А5. Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом. К решению приложить вычисление матрицы В в Mathcad.

**Задание 29 (9)**

Имеется n населенных пунктов, перенумерованных от 1 до n (n=10). Некоторые пары пунктов соединены дорогами. Определить, можно ли попасть по этим дорогам из 1-го пункта в n-й. Информация о дорогах задается в виде последовательности пар чисел i и j (i<j), указывающих, что i-й и j-й пункты соединены дорогой, признак конца этой последовательности – пара нулей.

**Задание 30 (9)**

Дана доска, размером n\*n т.е. содержащая n2 полей. Вначале на поле с координатами х0,y0 помещается конь – фигура, перемещающаяся по обычным шахматным правилам. Задача заключается в поиске последовательности ходов (если она существует), при которой конь точно один раз побывает на всех полях доски (обойдет доску). Найти все возможные варианты.

**Задание 31 (9)**

Вычислить определитель заданной квадратной матрицы А n-го порядка (n <= 10), используя формулу разложения по первой строке:

Det (A) = 

где Аk – матрица, полученная из А удалением первой строки и k- го столбца. (*Рекомендация:* определить рекурсивную функцию от параметров R и C, которая по указанной формуле вычисляет определитель матрицы, полученной из А удалением первых R строк и всех столбцов, номера которых принадлежат множеству C ).

К решению приложить вычисления определителя в Mathcad.

**Задание 32(9)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Напишите рекурсивную функцию, проверяющую правильность расстановки скобок в строке. При правильной расстановке выполняются условия:

(а) количество открывающих и закрывающих скобок равно.

(б) внутри любой пары открывающая – соответствующая закрывающая скобка, скобки расставлены правильно.

Примеры неправильной расстановки: )(, ())(, ())(() и т.п.

Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 33(9)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

В строке могут присутствовать как круглые скобки, так и квадратные скобки. Каждой открывающей скобке соответствует закрывающая того же типа (круглой – круглая, квадратной - квадратная). Напишите рекурсивную функцию, проверяющую правильность расстановки скобок в этом случае.

Пример неправильной расстановки: ( [ ) ].

Вывести на экран результат, полученный первым и вторым способом.

**Задание 34(9)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Число правильных скобочных структур длины 6 равно 5: ()()(), (())(), ()(()), ((())), (()()).

Напишите рекурсивную программу генерации всех правильных скобочных структур длины 2n.

Указание: Правильная скобочная структура минимальной длины «()». Структуры большей длины получаются из структур меньшей длины, двумя способами:

(а) если меньшую структуру взять в скобки,

(б) если две меньших структуры записать последовательно.

**Задание 35(8-9)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Создайте процедуру, печатающую все подмножества множества {1, 2, …, N}.

**Задание 36(8-9)**

Решить задачу двумя способами – с применением рекурсии и без нее.

Создайте процедуру, печатающую все возможные представления натурального числа N в виде суммы других натуральных чисел.

**Задание 37(8-9)**

Создайте рекурсивную процедуру, рисующую кривую Коха (рисунок 1д).

Кривая Коха является классическим примером фрактала. Фракталами называют геометрические фигуры, обладающие свойством самоподобия, то есть состоящие из частей, подобных всей фигуре.

Изначально берется отрезок прямой (рис. 1а). Он делится на три части, средняя часть изымается и вместо нее строится угол (рис. 1б), стороны которого равны длине изъятого отрезка (то есть 1/3 от длины исходного отрезка). Такая операция повторяется с каждым из получившихся 4-х отрезков (рис. 1в). И так далее (рис. 1г). Кривая Коха получается после бесконечного числа таких итераций. На практике построение можно прекратить, когда размер деталей окажется меньше разрешения экрана (рис. 1д).

Примечание: строить кривую на форме, используя свойство Canvas.

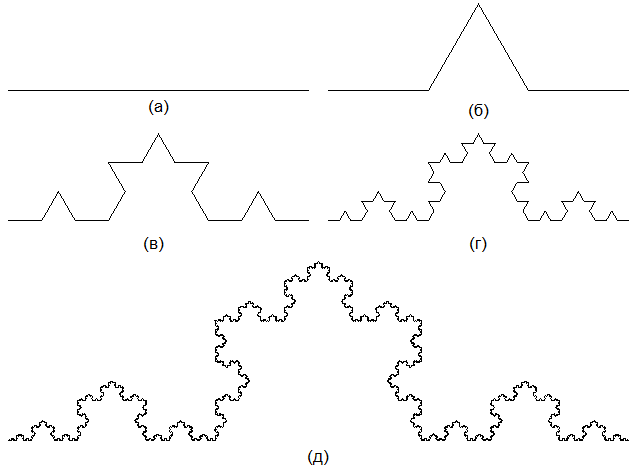


Рисунок 1.

**Задание 38(8-9)**

Воспроизведите с помощью рекурсии рисунок 2. На рисунке на каждой следующей итерации окружности в 2.5 раза меньше (этот коэффициент можно сделать параметром).

Примечание: строить рисунок на форме, используя свойство Canvas.

