

Facultad de Estudios Estadísticos. Grado en Estadística Aplicada
Curso 2013-2014. Examen parcial de subprogramas. 1 de abril de 2014.

Ejercicio 1 (2,5 puntos) Escribe un subprograma recursivo que calcule $\sum_{i=a}^b \frac{1}{x^{2i-1}}$ (a y b son enteros positivos, y $a < b$) utilizando los siguientes hechos:

$$\sum_{i=a}^a t_i = t_a$$

$$\sum_{i=a}^b t_i = \sum_{i=a}^m t_i + \sum_{j=m+1}^b t_j, \text{ donde } m = \lfloor \frac{a+b}{2} \rfloor$$

No se pueden utilizar funciones de la librería **cmath**. Si lo consideras necesario, puedes escribir subprogramas auxiliares.

Ejercicio 2 (2 puntos) Escribe qué resultado producirán en la pantalla los siguientes programas, detallando los valores que toman los parámetros y variables locales de los subprogramas en cada iteración. Explica razonadamente en qué se diferencian ambos programas y por qué se produce el resultado obtenido.

```
// Programa 1
#include <iostream>
using namespace std;

int m1(int a, int b) {
    static int x = 1;
    static int y = 2;
    x = y + a;
    y = x - b;
    return x+y;
}

int main() {
    int y = 5;
    for (int x = 1; x <= 5; x++) {
        cout<<x<<" "<<y<<" "<<m1(x,y)<<endl;
        y--;
    }
    return 0;
}

// Programa 2
#include <iostream>
using namespace std;

int m2(int a, int b, int& c, int& d) {
    c = d + a;
    d = c - b;
    return c+d;
}

int main() {
    int y = 5, z = 1, w = 2;
    for (int x = 1; x <= 5; x++) {
        cout<<x<<" "<<y<<" "<<m2(x,y,z,w)<<endl;
        y--;
    }
    return 0;
}
```

Ejercicio 3 (3 puntos) Escribe un programa que lea del teclado dos números N y M y escriba un triángulo con N filas y M números como el del siguiente ejemplo para $N = 6$ y $M = 21$:

```
1
2 7
3 8 12
4 9 13 16
5 10 14 17 19
6 11 15 18 20 21
```

Debes definir al menos los siguientes subprogramas:

- Un subprograma que dado un número de filas N , devuelva el número de números que tiene el triángulo correspondiente.
- Un subprograma que lea dos números positivos N y M del teclado y que verifique que el triángulo de N filas contiene exactamente M números. Si no es así, debe volver a leerlos.
- Un subprograma que escriba el triángulo en la pantalla.

Ejercicio 4 (2,5 puntos) Escribe un programa que lea una fecha del teclado y determine su “número mágico”, que corresponde a la suma de sus dígitos hasta que se reduce a un único dígito. Utiliza los siguientes subprogramas:

- Un subprograma que verifique que una fecha es correcta.
- Un subprograma que lea una fecha correcta del teclado.
- Un subprograma que calcule de forma **recursiva** la raíz digital de un número. La raíz digital de un número es la suma de sus dígitos.
- Un subprograma **recursivo** que calcule el número mágico llamando sucesivamente al subprograma anterior.