

Apellidos, Nombre	DNI	Calificación

## Ejercicio 1

Escribir una función denominada `matriz` que genere una matriz  $M_n$  (de elementos reales en simple precisión) de tamaño  $n \times n$  (donde  $n$  será el único parámetro de la función) cuyos elementos tomen los valores

$$a_{ij} = \frac{i}{1 + 2j} \quad 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n$$

Esta función se deberá incorporar a un módulo denominado `examen`.

Copiar a continuación el código (completo) de la función `matriz`

**Nota importante:** Se deberán enviar (por correo electrónico a la dirección `fernando.varas@upm.es`) los siguiente archivos:

- `examen.f90` (código fuente del módulo `examen`)
- `ejercicio3.f90` (código fuente del programa principal del ejercicio 3)
- `ejercicio5.f90` (código fuente del programa principal del ejercicio 5)

antes de las 14:00 horas del día 22 de diciembre de 2017.

## Ejercicio 2

Escribir una subrutina denominada `diagonal` para extraer la diagonal de una matriz  $M_n$  (de elementos reales en simple precisión) de tamaño  $n \times n$ . La llamada a la subrutina tendrá la forma `call diagonal(m,diag)` donde:

- `m` es un argumento de entrada que contiene la matriz (cuadrada) de la que se desea extraer la diagonal
- `diag` es un argumento de salida que contiene el vector con los elementos de la diagonal de la matriz

En la subrutina deberá usarse un dimensionamiento asumido de los argumentos de entrada y salida (la función intrínseca `size` permite obtener el tamaño de un *array*). Esta función se deberá incorporar a un módulo denominado `examen`.

Copiar a continuación el código (completo) de la subrutina `diagonal`

### Ejercicio 3

Escribir un programa principal que (empleando los subprogramas de los dos ejercicios anteriores) lleve a cabo los siguientes cálculos:

1.  $S_a$  dado por la suma de todos los elementos de la matriz  $(M_8)^2$  donde  $M_8$  representa la matriz definida en el ejercicio 1 para  $n = 8$ .

2. Sumatorio,  $S_b$ , definido mediante la expresión

$$S_b = \sum_{k=2}^6 \text{traza}(M_k)$$

donde  $M_k$  representa la matriz definida en el ejercicio 1.

Transcribir a continuación los valores obtenidos para  $S_a$  y  $S_b$ .

Copiar a continuación el programa principal escrito para realizar los cálculos

## Ejercicio 4

Escribir una función denominada `suma_exp` para calcular (empleando doble precisión) la aproximación de la función exponencial  $e^x$  mediante el desarrollo truncado  $S_n(x)$  definido mediante

$$S_n(x) = \sum_{k=0}^n \frac{1}{k!} x^k$$

La llamada tendrá la forma `suma_exp (n, x)` donde:

- `n` es el índice que determina el número de términos sumados
- `x` es el punto donde se aproxima la función exponencial

Incorporar esta función al módulo `examen`

Copiar a continuación el código (completo) de la función `suma_exp`

## Ejercicio 5

Se quiere obtener una aproximación de  $e^a$  para  $a = \frac{1}{\pi}$  mediante el desarrollo  $S_n(a)$  descrito en el ejercicio anterior, tomando para  $n$  el primer índice (cuando  $n$  va recorriendo todos los naturales) que verifica

$$|S_n(a) - S_{n-1}(a)| < 10^{-6}$$

Escribir un programa principal para obtener  $n$  y  $S_n(a)$  empleando la función `suma_exp` del módulo `examen` programada en el ejercicio anterior.

Transcribir a continuación los valores obtenidos para  $n$  y  $S_n(a)$  con el código programado

Copiar a continuación el programa principal desarrollado