

Apellidos, Nombre	DNI	Calificación

Ejercicio 1

Se desea calcular numéricamente la integral $I = \int_0^1 e^{-x^2} dx$

Escribir un programa principal `ejercicio1.f90` para calcular el valor de la integral con tres decimales exactos empleando alguna subrutina del módulo `integracion`.

Transcribir a continuación (con tres decimales) el valor de I obtenido con el programa.

Copiar a continuación el código (completo) del programa `ejercicio1.f90`

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

- `ejercicio1.f90`, `ejercicio2.f90`, `ejercicio3.f90`, `ejercicio4.f90` y `ejercicio5.f90` (código fuente de los programas principales de los ejercicios 1, 2, 3, 4 y 5)
- `sistemas.f90` (código fuente del módulo `sistemas`)
- `integracion.f90` (código fuente del módulo `integracion`)
- `derivacion.f90` (código fuente del módulo `derivacion`)
- `ecuaciones.f90` (código fuente del módulo `ecuaciones`)
- `funciones.f90` (código fuente del módulo `funciones`)

antes de las 14:00 horas del día 11 de mayo de 2018.

Ejercicio 2

Se desea obtener el (único) valor de x para el cual se tiene que

$$\int_0^x e^{-s^2} ds = \frac{1}{2}$$

sabiendo que dicho valor se encuentra en el intervalo $[0, 1]$.

Escribir un programa principal `ejercicio2.f90` para calcular dicho valor empleando algún subprograma del módulo `ecuaciones`.

Transcribir a continuación (con tres decimales) la aproximación obtenida para x .

Copiar a continuación el código (completo) del programa `ejercicio2.f90` y de los subprogramas añadidos al módulo `funciones`.

Ejercicio 3

Se desean calcular el puntos de corte en el primer cuadrante de las curvas C_1 y C_2 definidas (implícitamente) mediante:

$$C_1: \quad x^4 + y^4 = 2$$

$$C_2: \quad -x^2 + y^2 = 1$$

Escribir un programa principal `ejercicio3.f90` para calcular dicho punto de corte empleando el módulo de Newton (con derivadas exactas) implementado en el módulo `sistemas` a partir del iterante inicial $\mathbf{x}_0 = (x_0, y_0) = (1, 1)$ y con un criterio de parada $\|\mathbf{x}_{n+1} - \mathbf{x}_n\| < 10^{-8}$.

Transcribir a continuación la aproximación obtenida para x e y (representadas con cuatro decimales) y el número de iteraciones empleado por el método (hasta satisface el criterio de parada).

Copiar a continuación el código (completo) del programa `ejercicio3.f90`

Ejercicio 4

Reescribir el problema del ejercicio 3 para reducir el sistema a una ecuación en la variable x y escribir un programa principal `ejercicio4.f90` para encontrar, empleando el método de Newton con derivación numérica, el valor de esta variable para los puntos de corte en el segundo y tercer cuadrante. El método arrancará de un iterante inicial $x_0 = -1$ y se detendrá con un criterio de parada $\|x_{n+1} - x_n\| < 10^{-8}$.

Transcribir a continuación la aproximación obtenida (con cuatro decimales).

Copiar a continuación el código (completo) del programa principal `ejercicio4.f90` y la parte del código correspondiente al bucle de cálculo en la subrutina que implementa el método de Newton con derivación numérica en el módulo `funciones`.

Ejercicio 5

La función $f : \mathbb{R} \mapsto \mathbb{R}$ definida mediante

$$f(x) = \operatorname{sen}(x)e^{-x^2} - \cos(x)$$

presenta un (único) extremo en el intervalo $(0, 5)$ (que se encuentra cerca de $x = 3$).

Escribir un programa principal `ejercicio5.f90` para calcular el único punto crítico de f en el intervalo $(0, 5)$ y emplear un esquema de derivación numérica para aproximar la derivada segunda en dicho punto a fin de identificar si se trata de un extremo.

Transcribir a continuación la aproximación obtenida del punto crítico (con cuatro decimales) e indicar si se trata de un máximo o un mínimo relativo (a partir de la información de la estimación de la derivada segunda).

Copiar a continuación el código (completo) del programa principal `ejercicio5.f90`.