AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS. Curso 2012/13

GRADO DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

EXAMEN FINAL DE JUNIO. 22–6–2013

1. - Nombre y apellidos:
   - DNI:
   - Grupo: Mañana/Tarde (Táchese lo que no proceda).
   - Los ejercicios de Prácticas se entergarán en esta hoja, que deberá entregarse.

Prácticas

1. **(1 punto)** Dadas las siguientes expresiones de Mathematica, indicar si existe algún/os error/es en las mismas, corregirlos en caso afirmativo y explicar que función realizan en todos los casos.

```
LaplaceTransform(Cos[x],x,z)
```

```
FindMinimum[{Cos[x],x<0},{x,1}]
```

```
Fouriertrigseries[t^2,t,3,FourierParameters->{1,Pi}]
```

```
piecewise[{{t^2,t<1},{t,t>1}}]
```

```
NMaximize[Cos[x^2-3y]+Sin[x+y],{x,y}]
```

AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS. Curso 2012/13
GRADO DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

EXAMEN FINAL DE JUNIO. 22–6–2013

1.
   - Nombre y apellidos:
   - DNI:
   - Grupo: Mañana/Tarde (Táchese lo que no proceda).

2. **(2 puntos)** Dado el problema de optimización

$$\begin{array}{cc} \text{Maximizar} & f(x,y,z) \\ \text{Sujeto a} & h(x,y,z)=0 \\ & g(x,y,z)\leq 0 \end{array}$$

   donde f, g y h son funciones definidas en $\mathbb{R}^3$ suficientemente derivables. Explicar los pasos que hay que seguir para asegurar que un punto $(x_0, y_0, z_0) \in \mathbb{R}^3$ es solución local de dicho problema. En la explicación habrán de definirse todos los conceptos propios de optimización que se necesiten.

3. **(2 puntos)** Resolver el problema

$$\begin{cases} u_t = u_{yy} & t>0 \quad 0<y<2 \\ u(0,y)=0 & 0<y<2 \\ u(t,0)=u(t,2)=1 & t>0 \end{cases}$$

4. **(2 puntos)** Resolver el siguiente problema de condiciones iniciales haciendo uso de la transformada de Laplace

$$\begin{cases} x' = 2x - y - h_3(t), \\ y' = x + 2y + h_1(t)\cdot t, \\ x(0)=0; y(0)=0. \end{cases}$$

   donde $h_a(t)$ es la función de Heaviside.

5. **(2 punto)** Dada la función $f(x) = \cos(2x)$, se pide:

   (a) Determinar si dicha función es periódica y, en caso afirmativo, determinar cuál es el periodo (denotado a partir de ahora $2L$) de la misma y obtener el desarrollo en serie de Fourier de dicha función sobre su periodo.

   (b) Sea ahora $g(x)$ la función impar $2L$ periódica tal que $g(x) = f(x)$ para $x \in [0, L]$. Determinar el desarrollo en serie de Fourier de $g(x)$.

   (c) Sea ahora $h(x)$ la función par $2L$ periódica tal que $h(x) = f(x)$ para $x \in [0, L]$. Determinar el desarrollo en serie de Fourier de $h(x)$.

   (d) ¿Coinciden los resultados de los apartados a, b y c? Si es así, ¿por qué coinciden? Si no coinciden, ¿por qué no lo hacen?