

**Indicaciones:** indique claramente apellido y nombre, número de legajo y curso en cada hoja que entregue. Las respuestas deben estar debidamente justificadas. No se aceptarán cálculos dispersos poco claros o sin comentarios

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

Número de padrón: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Cuatrimestre de cursada: \_\_\_\_\_

Cal..... 1. Obtenga la Transformada de Fourier de  $u(t + \pi) - u(t - \pi)$  para demostrar que

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin \pi \alpha}{\alpha} \cos \alpha t d\alpha = \begin{cases} 1 & \text{si } -\pi < t < \pi \\ 1/2 & \text{si } |t| = \pi \\ 0 & \text{si } |t| > \pi \end{cases}$$

donde  $u(t)$  es la función de Heaviside y  $-\infty < t < \infty$

Cal..... 2. ¿Existe algún valor de  $n$  tal que  $\oint_{|z|=r} z^n \frac{e^{\frac{1}{z}}}{1-z^2} dz = 0$  siendo  $0 < r < 1$ ?

Cal..... 3. a) Demuestre que si  $f(t)$  es de orden exponencial,  $\int_0^t f(u) du$  también lo es  
b) Demuestre la propiedad que permite obtener la transformada de Laplace de la función integral de una función  $f(t)$  en función de la transformada de Laplace de dicha función.

c) Obtenga la solución de  $4y + y' + 4 \int_0^t y(\alpha) d\alpha = f(t)u(t)$  donde  $f(t) = \begin{cases} 0 & \text{si } t < 0 \\ 1 & \text{si } 0 < t < 1 \\ -1 & \text{si } 1 < t < 2 \\ 0 & \text{si } t > 0 \end{cases}$

con  $y(0) = 0$  y  $u(t)$  es la función de Heaviside

Cal..... 4. a) Estudiar convergencia y calcular con métodos de variable compleja el valor principal de

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos \frac{\pi}{2} x}{x^3 - 1} dx$$

b) ¿Puede obtener del punto a) la  $\int_0^{\infty} \frac{\cos \frac{\pi}{2} x}{x^3 - 1} dx$ ?

Cal..... 5. Proponga una función  $g(y)$  de modo que

$$\begin{cases} u_{xx} + u_{yy} = 0 & \text{si } 0 < x < a \quad y > 0 \\ u_x(a, y) = 0 \\ u(0, y) = g(y) \\ u(x, 0) = 0 \end{cases}$$

se pueda resolver utilizando la Transformada de Fourier, y resuélvalo