

Ampliación de Matemáticas
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de Cantabria

Curso Académico 2011-2012



Temario de la asignatura

- **Bloque 1.** Ampliación de cálculo integral: Repaso de conceptos básicos de integración en una y varias variables; integrales triples; integrales de línea y superficie. Series de Fourier.
- **Bloque 2.** Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs): métodos analíticos y numéricos para resolver problemas de valores iniciales y problemas de contorno.
- **Bloque 3.** Resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDPs): conceptos básicos; problemas de valores iniciales de EDPs con una dimensión espacial.



Algunas aplicaciones en Ingeniería de los conceptos a estudiar

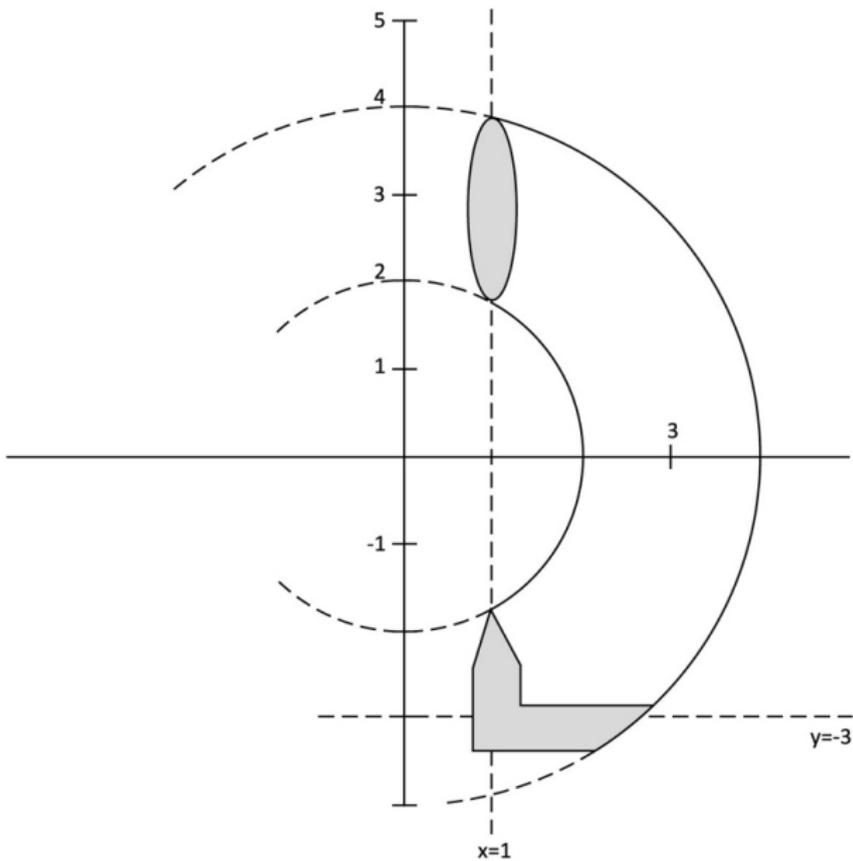
Cálculo Integral Avanzado: Ejemplos de aplicaciones en Ingeniería:

- 1 **Integrales de línea y superficie:** Derivación de leyes fundamentales en Mecánica de Fluidos, Mecánica de Sólidos, Termodinámica etc.
- 2 **Integrales triples:** Cálculo de las coordenadas del centro de masas de un sólido

$$x_{\text{CM}} = \frac{\int x \rho(x, y, z) dx dy dz}{\int \rho(x, y, z) dx dy dz}, \quad y_{\text{CM}} = \frac{\int y \rho(x, y, z) dx dy dz}{\int \rho(x, y, z) dx dy dz}$$

$$z_{\text{CM}} = \frac{\int z \rho(x, y, z) dx dy dz}{\int \rho(x, y, z) dx dy dz}$$





Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y en Derivadas Parciales.

Aplicaciones en Ingeniería Civil: **Innumerables!**: veremos algunas durante el curso. Por poner algún ejemplo concreto de las primeras

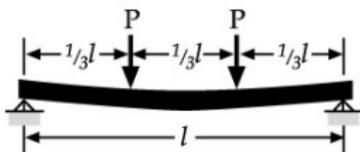
...

Ejemplo (La ecuación de una viga). La deformación a la que es sometida una viga bajo la acción de una distribución de carga $p(x)$ está caracterizada por la flecha de la misma (la función que da la distancia que se desplaza cada punto de la viga de su posición de equilibrio). La flecha de una viga viene dada por la siguiente **ecuación diferencial de cuarto orden**:

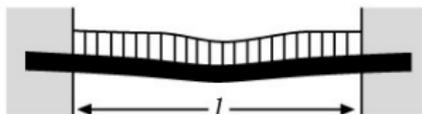
$$EI \frac{d^4 y}{dx^4}(x) = -p(x),$$

donde E e I son el módulo de elasticidad y el momento de inercia de una sección transversal respecto a un eje normal al plano XY , respectivamente. El tipo de apoyo de la viga impone una serie de condiciones adicionales a la ecuación (condiciones iniciales, de contorno, etc.), según se muestra en la figura:

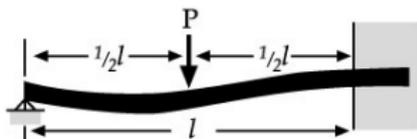




Viga simple o apoyada



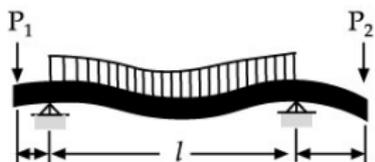
Viga empotrada en sus extremos



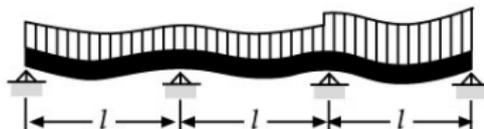
Viga empotrada en un extremo y apoyada en el otro



Viga en voladizo o en ménsula



Viga de extremos en voladizo



Viga continua

