

Propedéutico de Matemáticas Básicas

1.- Ecuaciones Polinómicas (1.5 horas)

Conceptos revisados en clase:

- Geometría Analítica: Interpretación geométrica de las ecuaciones de segundo orden.
- Reglas de transformación entre ejes coordenados: noción de matriz o tensor al relacionar dos sistemas coordenados.

Actividades realizadas por el estudiante:

- Obtención de la ecuación del círculo en base a 3 puntos y su aplicación en análisis de imágenes (material de apoyo entregado por el tutor).
- Imposición de constricciones geométricas en sistemas rotados y trasladados (material de apoyo entregado por el tutor).

2.- Ecuaciones con tasas de cambio (2 horas)

Conceptos revisados en clase:

- Concepto de incremento, pendiente y plano tangente a una curva, principio extremal $y'=0$.
- Concepto de límite de las tasas de cambio: la notación de diferenciales exactas d , ∂ ; y de diferenciales inexactas, δ .
- Métodos de aproximación por potencias y tasas de cambio de una función: Expansión en Series de Taylor.

Actividades y lecturas realizadas por el estudiante:

- Potencial del dipolo eléctrico obtenido por expansión en Series de Taylor (*Feynman Lectures on Physics, Vol 2, 6-2, The electric dipole*)
- Lectura adicional recomendada: Técnicas de análisis perturbativos para resolver ecuaciones en potencias de parámetros pequeños (*Perturbation Methods, E.J. Hinch, Algebraic Equations 1.1*)

3.- Cálculo vectorial (2 horas)

Conceptos revisados en clase:

- Relación de matrices y determinantes con vectores y volúmenes entre ellos. Noción de matriz o tensor al relacionar dos vectores.
- Producto punto, producto cruz y producto diádico entre vectores, notación indicial.
- Operador gradiente, divergente y rotacional.

Actividades y lecturas realizadas por el estudiante:

- Revisar el concepto de producto punto entre vectores obtenido a partir de la ley de los cosenos en trigonometría (puede consultar en internet)
- Obtención de la ecuación diferencial biarmónica en dinámica de fluidos (material de apoyo entregado por el tutor)
- Lectura recomendada: 8.5. Algunas ecuaciones diferenciales de la mecánica y la tecnología, en “Cálculo Vectorial”, J.E. Marsden, A.J. Tromba, Pearson 2004.

4.- Repaso de Técnicas de Integración (2 horas)

Conceptos revisados en clase:

- Técnica de sustitución, sustitución trigonométrica, integración por partes, cambio de sistema coordenado y uso del Jacobiano de Transformación.

Actividades y lecturas realizadas por el estudiante:

- Ejercicios de integración proporcionados por el tutor, integrales del estilo

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx$$

- Función Gamma: una integral por partes muy peculiar (material de apoyo entregado por el tutor)

5.- Solución de Ecuaciones diferenciales (2 horas)

Conceptos revisados en clase:

- Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas, no homogéneas y el principio de superposición.
- Variables separables, ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.

Actividades y lecturas realizadas por el estudiante:

- Solución de la Ecuación biarmónica (material de apoyo entregado por el tutor)
- Lectura recomendada: 5.1.2 Sistema Resorte-masa: movimiento libre amortiguado, en “Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera” D.G. Zill, M.R. Cullen, Thomson 2006.

6.- Funciones ortogonales: Series de Fourier (2.5 horas)

Conceptos revisados en clase:

- Generalización del producto punto o interno para dos funciones. Funciones ortogonales.
- Expansión en series de Fourier de una función $f(x)$.

Actividades y lecturas realizadas por el estudiante:

- Aplicación de las Series de Fourier para resolver el flujo de fluidos en ductos rectangulares (material de apoyo entregado por el tutor)
- Lectura recomendada: 11.1-11.3.1 Óptica de Fourier (transformadas de Fourier para funciones no periódicas) en "Óptica" E. Hecht, Pearson 2000
- Lectura recomendada para valientes: "Similarities between Fourier and Power (Taylor) Series" R. Askey & D.T. Haimo (material de apoyo entregado por el tutor).