Ruta de aprendizaje para el curso MAF 2021-2

Tema 1: La física y la geometría.

Subtemas:

* 1. Sistemas de coordenadas curvilíneas ortogonales.
  2. Operadores diferenciales en coordenadas curvilíneas.
  3. Funciones Gamma y Beta.

Complementarios:

- Tensores (Notación Levi-Civita)

- Construcción de sistemas ortogonales: coordenadas parabólicas.

- Símbolos de Christoffel.

- Partícula sobre una esfera.

- Operador momento y momento angular.

Tema 2: Primeras técnicas de solución.

Complementarios:

- Separación en campo central.

- Separación coord. parabólicas.

- Ecuación de Legendre.

- Oscilador armónico cuántico.

- Ecuación hipergeométrica.

- Delta de Dirac.

Subtemas:

2.1 Técnica de separación de variables.

2.2 Método de Frobenius y remoción de singularidades.

2.3 Segunda solución linealmente independiente.

Tema 3: Bases completas y ortogonales.

Complementarios:

- Espacio de Hilbert.

- Notación de Dirac.

- Operadores Hermíticos.

- Conmutadores.

- Momento angular.

Subtemas:

3.1 Ecuaciones de tipo Sturm-Liouville.

3.2 Ortogonalización de Gram-Schmidt.

3.3 Teorema del desarrollo.

3.4 Función de Green.

Tema 4: Separación de variables en coordenadas esféricas.

Complementarios:

- Momento angular 2.

- Operadores de ascenso y descenso.

Subtemas:

4.1 Análisis del átomo de hidrógeno en la parte radial: Ecuación asociada de Laguerre.

4.2 Ecuación de Laguerre.

4.3 Análisis del átomo de hidrógeno en su parte angular: Armónicos esféricos.

4.4 Teorema de adición.

4.5 Ecuación asociada de Legendre.

4.6 Ecuación de Legendre.

Tema 5: Funciones Especiales.

Complementarios:

- Vibraciones en una membrana circular.

- Oscilaciones en una cadena colgante.

- Funciones esféricas de Bessel.

- Átomo de hidrógeno relativista.

Subtemas:

5.1 Funciones de Bessel (propagación de ondas cilíndricas)

5.2. Funciones de Hermite (oscilador armónico cuántico)

5.3 Funciones de Chebychev (interpolación numérica)

5.4 Funciones de Gegenbauer.

5.5 Funciones Hipergeométrica: ordinaria y confluente.

Tema 6: Transformadas integrales.

Complementarios:

- Método de fracciones parciales.

- Transformada discreta de Fourier (DTF)

- Transformada rápida de Fourier (FTF)

Subtemas:

6.1 Transformada de Fourier.

6.2 Transformada de Laplace.