Por este medio hago entrega de la Tarea

**Ejercicio I**

Resolver el siguiente problema.

Solución:

Suponemos una solución de la forma Al derivar y sustituir, obtenemos:

Dividimos por , que no es 0, para obtener:

Hacemos la separación de variables igualando cada término a la constante −λ:

Las ecuaciones separadas son:

De las condiciones de frontera: para todo. Esto implica que . Análogamente, implica . Así que para tenemos el problema de Sturm-Liouville ():

Que ya hemos resuelto y sabemos que sus valores propios y sus funciones propias son:

Luego, para cada , la componente temporal de la solución es:

Combinamos las soluciones para escribir:

Y usamos el Principio de Superposición para satisfacer la condición inicial (

Esta es la serie de Fourier en senos, y sabemos que debemos calcular sus coeficientes con la fórmula:

Sustituyendo el valor de y aplicando la fórmula de Kronecker

Finalmente, la solución del ejercicio queda de la siguiente manera:

Por lo que, para poder verificar las gráficas del ejercicio, adjunto el siguiente link en el que se podrá visualizar cómo se comportan las condiciones y los armónicos:

<https://colab.research.google.com/drive/1xWFOw1sagI0ZFmg6ba3296DmoKe3E256?usp=sharing>

**Ejercicio 2**

Para:

Solución:

Suponemos una solución de la forma Al derivar y sustituir, obtenemos:

Dividimos por , que no es 0, para obtener:

Hacemos la separación de variables igualando cada término a la constante −λ:

Las ecuaciones separadas son:

De las condiciones de frontera: para todo. Esto implica que . Análogamente, implica . Así que para tenemos el problema de Sturm-Liouville ():

Que ya hemos resuelto y sabemos que sus valores propios y sus funciones propias son:

Luego, para cada , la componente temporal de la solución es:

Combinamos las soluciones para escribir:

Y usamos el Principio de Superposición para satisfacer la condición inicial (

Esta es la serie de Fourier en senos, y sabemos que debemos calcular sus coeficientes con la fórmula:

Sustituyendo el valor de y aplicando la fórmula de Kronecker

Finalmente, la solución del ejercicio queda de la siguiente manera:

Por lo que, para poder verificar las gráficas del ejercicio, adjunto el siguiente link en el que se podrá visualizar cómo se comportan las condiciones y los armónicos:

<https://colab.research.google.com/drive/1VRA0J1_jcSzqJHMKqvi_q-UfXmXlWmrV?usp=sharing>

He verificado que el código funciona correctamente y se puede ver en el link de acceso.