Universidad de Chile
Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas
Departamento de Física
FI-3104-1: Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería

Tarea 2

Integrantes: Silvio Ulloa
Rut: 19932191-9
Profesores: Valentino González
Auxiliares: José Vines
Jou-Hui Ho
Fecha: 5 de octubre de 2018

Índice

1. Pregunta 1

1.1. Introducción

Una compañia electrica que trabaja con cableados electricos, ubica torres de tension separadas por 20 metros una de la otra, con la estricta politica de que el cable debe caer 7.5 metros en el punto medio entre cada par de torreones consecutivos. Esta ocasion, haciendo uso de la ecuacion llamada çatenaria 2":

$$f(x) = \frac{a}{2}\left(e^{(x-x_0)/a} + e^{-(x-x_0)/a}\right) \tag{1}$$

Mejor expresada como:

$$f(x) = a\cosh\left(\frac{x-x_0}{a}\right) \tag{2}$$

Se calculará sus parametros de forma numerica para luego, teniendo todos los datos necesarios, obtener su largo.

1.2. Procedimiento

Para obtener cada parametro, se necesita encontrar una funcion, en base a la mencionada anteriormente, que con algunos datos iniciales se procederá a resolver. Como ya se dijo en la seccion anterior, cada torre de tension se ubica a 20 metros de distancia de la torre anterior, y en el punto medio entre estas ($x_0 = 10$), el cable tiene que caer 7.5 metros, lo que nos da 3 puntos a evaluar.

$$f(0) = a + 7{,}5 \qquad f(10) = a \qquad f(20) = a + 7{,}5 \tag{3}$$

Haciendo uso de los 2 ultimos, conseguimos la siguiente ecuacion:

$$f(20) - f(10) = a\cosh\left(\frac{20-10}{a}\right) - a\cosh\left(\frac{10-10}{a}\right) = 7,5 \tag{4}$$

Entonces, llamaremos $g(a)$ a la funcion:

$$g(a) = a\cosh\left(\frac{10}{a}\right) - a - 7,5 \tag{5}$$

Ya obtenida la funcion, se procederá a aplicar el Metodo de Newton para encontrar los ceros de esta.

Ya obtenido el valor de a, es posible obtener el largo del cable pedido, con la formula integral de largo de curva:

$$I = \int_{x_1}^{x_2} dx\sqrt{1 + f'(x)^2} \tag{6}$$

Haciendo el reemplazo nos queda la siguiente integral:

$$I = \int_0^{20} \left(\cosh \frac{x - x_0}{a} \right) dx \tag{7}$$

1.3. Resultados

Para la funcion $g(a)$ solo se encontró un cero $a = 7{,}667$, aproximacion bastante cercana al valor 7.5 mencionado con anterioridad. Y el valor obtenido para el largo del cable fue de $L = 26{,}475$ metros.

1.4. Conclusiones y Discusión

Al momento de calcular el largo se utilizó el metodo de Newton ya que es una manera precisa y rapida de obtener los ceros de una funcion, obteniendose una aproximacion bastante cercana del valor de a para la nuestra funcion nueva $g(a)$

2. Pregunta 2

2.1. Introducción

.

2.2. Procedimiento

2.3. Resultados

2.4. Conclusiones y Discusión