

# Taller 1: Trisección y Cuatrisección

Nicolas Duarte Ospina - Daniela Beltrán Saavedra

July 26, 2018

## 1. Problema a solucionar

Utilice el metodo gráfico, de trisección y cuatrisección para determinar el coeficiente de arrastre  $c$  necesario para que un paracaidista de masa  $m = 68.1$  kg tenga una velocidad de 40 m/s despues de una cada libre de  $t = 10$  s.

Nota: La aceleración de la gravedad es  $9.8$  m/s<sup>2</sup>. Para este caso se usaran los metodos de trisección y cuatrisección usando el lenguaje C++ para su implementacion.

## 2. Análisis del problema

La solución del problema se hara en el lenguaje C++, por lo tanto representaremos la formula del coeciente de arraste que requiere el problema como:

$$doubleFormula = \frac{gravedad * masa}{coeficienteArrastre} * (1 - e^{\frac{coeficienteArrastre}{masa} * tiempo}) - velocidad;$$

lo que es equivalente a la ecuacion:

$$f(c) = \frac{9.8 * 68.1}{c} * (1 - e^{-\frac{c}{68.1} * 10}) - 40$$

donde  $c$  y la variable (coecienteArrastre) es igual al coeciente de arrastre de la formula (a) en C++ y de la ecuación.

## 3. Implementación de la solución

Dentro del código se implementaron tres metodos.

- (a) `double calcularFormula( double gravedad, double masa, double velocidad, double tiempo, double coeficienteArrastre)`
  - (b) `double triseccion (double formulaCorrecta, int particiones, double limiteInicio, double limiteFin, double coeficienteArrastre)`
  - (c) `double cuatriseccion (double formulaCorrecta, int particiones, double limiteInicio, double limiteFin, double coeficienteArrastre)`
- Para nuestro problema denimos una semilla despejando de la ecuación la variable  $c$  (coeciente de arrastre) dando como resulrado el valor de  $c = 14.7802$  la cual usaremos en los metodos (a),(b),(c).

- El metodo (a) calcula con ayuda de la semilla y los valores descritos en el problema mediante la formula 2.a y nos da como resultado un valor aproximado a cero con una precision de 104 para verificar la veracidad del resultado de los otros metodos.
- El metodo (b) recibe como parametros los intervalos para hacer la triseccion, recibimos 3 intervalos entre 12 y 16, de aqui calculamos las particiones y por medio de comparaciones analizamos los rangos que debemos usar para restringir aun mas el intervalo y dar con un valor cercano a la solucion.
- El método (c) recibe como parametro los intervalos para hacer la cuatrisección, recibimos 4 intervalos entre 12 y 16, de aqui calculamos las particiones y por medio de comparaciones analizamos los rangos donde se encuentra la soluciones y restringimos esta hasta dar con un valor cercano a la solución.

#### 4. Análisis de resultados

Dentro de la serie de resultados arrojados por los metodos implemetados tenemos que:

- la trisección realiza 14 iterarciones hasta llegar a la solución mas cercana a cero, notamos que para este procedimiento toma como intervalo más cercano 14.6667 y 16, y suseciamente va decreciendo el valor de 16 cada vez a acercarse a un valor más cercano a 14.7802.

```

Ingrese el numero de particiones que desea 3 o 4
3
el valor correcto de la formula es : 7.47001e-006
el valor correcto del coeficiente de arrastre es 14.7802
Biteracion numero : 1 Resultados : 12 - 13.3333 - 14.6667 - 16

Biteracion numero : 2 Resultados : 14.6667 - 15.1111 - 15.5556 - 16

Biteracion numero : 3 Resultados : 14.6667 - 14.963 - 15.2593 - 15.5556

Biteracion numero : 4 Resultados : 14.6667 - 14.8642 - 15.0617 - 15.2593

Biteracion numero : 5 Resultados : 14.6667 - 14.7984 - 14.93 - 15.0617

Biteracion numero : 6 Resultados : 14.6667 - 14.7545 - 14.8422 - 14.93

Biteracion numero : 7 Resultados : 14.7545 - 14.7837 - 14.813 - 14.8422

Biteracion numero : 8 Resultados : 14.7545 - 14.774 - 14.7935 - 14.813

Biteracion numero : 9 Resultados : 14.774 - 14.7805 - 14.787 - 14.7935

Biteracion numero : 10 Resultados : 14.774 - 14.7783 - 14.7826 - 14.787

Biteracion numero : 11 Resultados : 14.7783 - 14.7797 - 14.7812 - 14.782

Biteracion numero : 12 Resultados : 14.7797 - 14.7802 - 14.7807 - 14.781

Biteracion numero : 13 Resultados : 14.7797 - 14.7801 - 14.7804 - 14.780

Biteracion numero : 14 Resultados : 14.7801 - 14.7802 - 14.7803 - 14.780

```

- la cuatriseccion realiza 11 iteraciones hasta llegar a la solicion mas cercana a cero, siendo como valor mas cercano 14.7803 ya que de diferencia con el valor real es de 0,0001 y es el mas cercano en la solucion de la ecuacion a cero.

```

Ingrese el numero de particiones que desea 3 o 4
4
el valor correcto de la formula es : 7.47001e-006
el valor correcto del coeficiente de arrastre es 14.7802
4iteracion numero : 1 Resultados :
12 - 13 - 14 - 15 - 16

4iteracion numero : 2 Resultados :
14 - 14.25 - 14.5 - 14.75 - 15

4iteracion numero : 3 Resultados :
14.25 - 14.4375 - 14.625 - 14.8125 - 15

4iteracion numero : 4 Resultados :
14.625 - 14.6719 - 14.7188 - 14.7656 - 14.8125

4iteracion numero : 5 Resultados :
14.6719 - 14.707 - 14.7422 - 14.7773 - 14.8125

4iteracion numero : 6 Resultados :
14.707 - 14.7334 - 14.7598 - 14.7861 - 14.8125

4iteracion numero : 7 Resultados :
14.7598 - 14.7664 - 14.7729 - 14.7795 - 14.7861

4iteracion numero : 8 Resultados :
14.7664 - 14.7713 - 14.7762 - 14.7812 - 14.7861

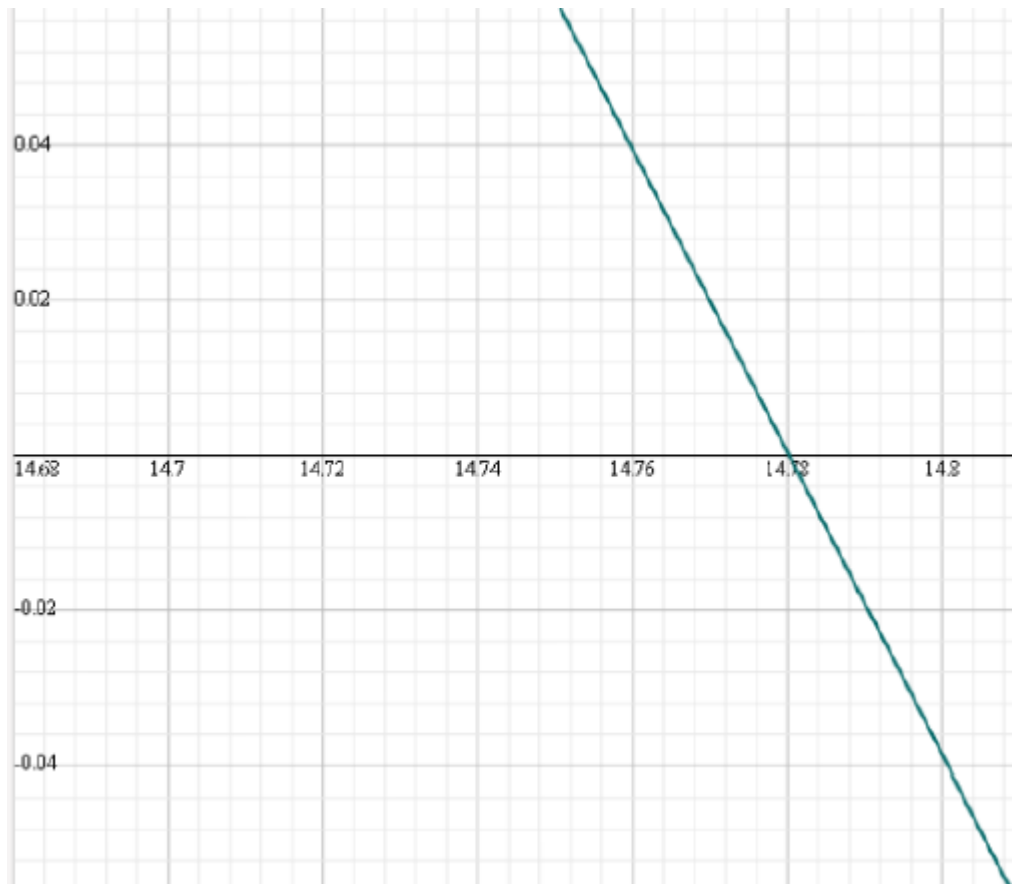
4iteracion numero : 9 Resultados :
14.7762 - 14.7775 - 14.7787 - 14.78 - 14.7812

4iteracion numero : 10 Resultados :
14.7775 - 14.7784 - 14.7793 - 14.7803 - 14.7812

4iteracion numero : 11 Resultados :
14.7793 - 14.7796 - 14.7798 - 14.78 - 14.7803

```

- Analizando un metodo gráfico nos damos cuenta que la solucion para este ejercicio es una grafica lineal decreciente, donde en el momento donde se encuentra nuestra raiz como solucion es el coeciente mas aproximado para que todos los critrios se cumplan, nuestro coeciente de arrastre como y mencionamos es 14.7802.



##### 5. Compilación de código

Usar cualquier compilador del lenguaje C++ en sus versiones 11 en adelante y compilar el código "taller1.cpp".