

## **Proyecto #1 - La defensa de Umaril**

*Verano del año 350 DF  
Laboratorio de simulaciones  
Equipo UCV*

*Bienvenidos a Mepheris, iniciados, han sido seleccionados de entre un gran número de aspirantes debido a sus cualidades excepcionales y excelente formación. Así que esperamos mucho de ustedes. Se les ha asignado al laboratorio de simulaciones fisicoquímicas. Su papel será recopilar información, diseñar y crear simulaciones de situaciones que permitan reunir datos que serán usados en futuras investigaciones o en análisis estadísticos.*

*Su primera tarea será crear una simulación que permita entender el funcionamiento de los cañones defensivos usados en la ciudad de Umaril durante el sitio del año 325; esto con el fin de utilizar dicha simulación para extraer datos de tiempo de impacto, altura máxima y tiempo de vuelo que serán usados para optimizar los patrones de detección de objetivos de los dirigibles H47 de los doctores*

*Terwhal Hender y Cífran Moore.*

*A continuación se adjunta un informe detallado con la información del proyecto.*

*"Luz entre las sombras"*

*Byrtan Valish  
Investigador Jefe*

### **INFORME HISTÓRICO**

Invierno del año 325 después de la Fundación, últimos días de la rebelión de los 8 magnos. Luego de que la flota rebelde fuera destruida durante la batalla naval del golfo de Zuel, la tropas de la comandante Alicia Wulfen avanzaron sin resistencia hasta tomar el puerto de Umaril, la ciudad milenaria de los Ubarikiwe, los hombres bestia; allí establecieron un cuartel de operaciones y sitiaron la ciudad.

Las murallas de la ciudad se alzaban imponentes hasta alcanzar los 50 metros en las zonas más altas, coronadas con enormes posiciones defensivas que eran capaces de acabar con decenas de enemigos, llegaron por tierra y por aire. La pieza central de cada posición era un enorme cañón, el cual era capaz de lanzar balas de metal ardiente contra sus enemigos.

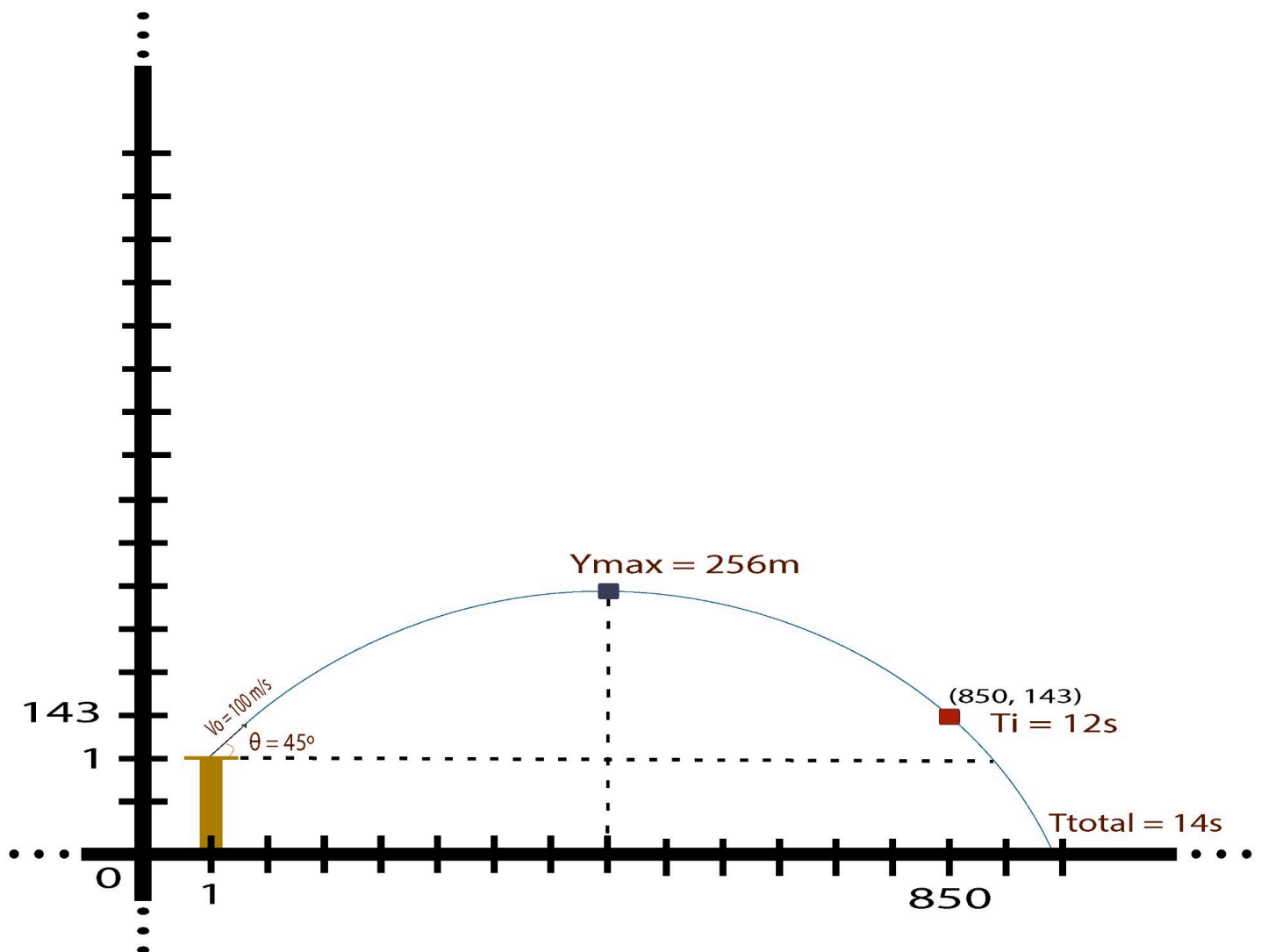
Según relatan los informes de la 3era compañía de asalto, los cañones eran capaces de impactar a un enemigo que se encontrara a 500 metros de las murallas en tan solo 1 segundo. Además, también se recopilan varios testimonios de los ingenieros de campo de la compañía, que indican que había un total de 26 plataformas defensivas repartidas alrededor de las murallas.

Finalmente, se indica en un informe detallado realizado por el ingeniero de campo, Hamiel Castadon, que los cañones defensivos sólo pueden apuntar en un rango de 0 a 180 grados, debido a limitaciones mecánicas.

## ENTRADA DE DATOS

La simulación debe tomar como entrada una primera línea contiene un **entero N**, que representa el número de cañones a simular. Luego siguen N grupos de datos para cada cañón, que se estructuran de la siguiente manera: la primera línea de cada grupo contiene un **entero X<sub>o</sub>** y un **entero Y<sub>o</sub>**, que representan la posición inicial del cañón. Luego sigue una línea que contiene un **entero V<sub>o</sub>**, que representa al módulo del vector velocidad inicial; seguido de un espacio en blanco y luego un **entero  $\theta$** , que representa el ángulo que forma el vector velocidad inicial con la horizontal. Sigue un **entero M**, que representa el número de objetivos. Y luego M líneas, donde cada línea contiene un **flotante X** y un **flotante Y**, que representan la posición de dicho objetivo en el plano.

## EJEMPLO GRÁFICO DE SITUACIÓN



## **SALIDA DE DATOS**

Al terminar la simulación, el terminal deberá reportar los paquetes de resultados de cada uno de los cañones de forma individual, separados por un salto de línea.

Cada paquete de datos debe contener un primer mensaje de la forma "Los proyectiles del cañón **Xi** subirán hasta **H** metros antes de comenzar a caer.

Estos impactarán contra el suelo pasados **T** segundos luego de ser disparados".

Donde **Xi** representa la ID del cañón, **H** la altura máxima de las balas del cañón con la configuración dada y **T** representa el tiempo de vuelo total de las balas desde que son disparadas hasta que impactan contra el suelo.

Luego seguirán, separados por un salto de línea, tantos mensajes de resultado o error como objetivos hayan sido indicados. A no ser que el cañón resultase destruido en algún punto de la simulación.

- En caso de que el cañón sea capaz de impactar a una posición objetivo dada una configuración determinada, el terminal deberá mostrar un mensaje de la forma "Objetivo **i** destruido por el cañón **Xi** en **Ti** segundos". Donde **i** representa el número del objetivo destruido, **Xi** representa la ID del cañón y **Ti** representa el tiempo que tarda en impactar la bala desde que es disparada hasta llegar a la posición del objetivo.
- En caso de que un cañón sea incapaz de impactar a una posición objetivo dada una configuración determinada, el terminal deberá mostrar un mensaje de error, de la forma indicada en el siguiente punto, y continuar la simulación con el resto de objetivos y cañones, a no ser de que se indique lo contrario.
- Los mensajes de error por objetivo invalido serán de la siguiente forma:
  - a)** Si el objetivo se encuentra en algún punto del área justo detrás de la dirección actual del cañón, la terminal deberá mostrar "Posición Comprometida".
  - b)** Si el objetivo se encuentra en alguna posición justo debajo del cañón, la terminal deberá mostrar "Enemigos en las murallas".
  - c)** Si el objetivo se encuentra en la posición del cañón, la terminal deberá mostrar "Cañón destruido" y detener la simulación, desde ese punto, para dicho cañón.
  - d)** En caso de que el objetivo no cumpla ninguna de las condiciones de error anteriores, pero aún así el cañón sea incapaz de impactarle, ya sea por la velocidad o el ángulo, el terminal deberá mostrar "Reajuste de  $\Omega$  grados requerido en el cañón **Xi**". Donde  $\Omega$  representa la cantidad de grados de ajuste que necesita el cañón para poder impactar al objetivo, y **Xi** representa el ID del cañón.

## **CASOS DE PRUEBA**

<b><u>Entrada 1</u></b>	<b><u>Salida 1</u></b>
2 (Número de cañones a simular) - 1 1 (Posición inicial del cañón A) 100 45 (Vo y theta de A) 2 (Número de objetivos de A) 850 143 (Posición X, Y del objetivo) 355 232 (Posición X, Y del objetivo) - 2 4 (Posición inicial del cañón B) 80 25 (Vo y Theta de B) 1 (Número de objetivos de B) -1 2 (Posición X, Y del objetivo)	Los proyectiles del cañón A subirán hasta 256 metros antes de comenzar a caer. Estos impactarán contra el suelo pasados 14 segundos luego de ser disparados. = Objetivo 1 destruido por el cañón A en 12 segundos = Objetivo 2 destruido por el cañón A en 5 segundos - = - Los proyectiles del cañón B subirán hasta 62 metros antes de comenzar a caer. Estos impactarán contra el suelo pasados 7 segundos luego de ser disparados. = Posición Comprometida -
<b><u>Entrada 2</u></b>	<b><u>Salida 2</u></b>
1 (Número de cañones a simular) - 1 1 (Posición inicial del cañón A) 20 60 (Vo y theta de A) 2 (Número de objetivos de A) 1 1 (Posición X, Y del objetivo) 355 232 (Posición X, Y del objetivo)	Los proyectiles del cañón A subirán hasta 16 metros antes de comenzar a caer. Estos impactarán contra el suelo pasados 4 segundos luego de ser disparados. = Cañón destruido -
<b><u>Entrada 3</u></b>	<b><u>Salida 3</u></b>
1 (Número de cañones a simular) - 2 2 (Posición inicial del cañón A) 875 30 (Vo y theta de A) 1 (Número de objetivos de A) 2 50 (Posición X, Y del objetivo)	Los proyectiles del cañón A subirán hasta 798 metros antes de comenzar a caer. Estos impactarán contra el suelo pasados 26 segundos luego de ser disparados. = Datos de entrada inválidos -

\*Los comentarios escritos entre paréntesis son únicamente una guía y para efectos del ejemplo.

\*\*Los saltos de línea que incluyen el carácter " - " están incluidos para efectos del ejemplo. No deberán ser incluidos, ni considerados, en la simulación final.

\*\*\*Los saltos de línea que incluyen el carácter " = " si deben ser incluidos, y considerados, en la simulación final.

## **EJEMPLO SIN GUIAS**

A continuación se muestra un ejemplo de entrada y salida de datos sin las guías.

<b><u>Entrada 1</u></b>	<b><u>Salida 1</u></b>
2 1 1 100 45 2 850 143 355 232 2 4 80 25 1 -1 2	Los proyectiles del cañón A subirán hasta 256 metros antes de comenzar a caer. Estos impactarán contra el suelo pasados 14 segundos luego de ser disparados.  Objetivo 1 destruido por el cañón A en 12 segundos  Objetivo 2 destruido por el cañón A en 5 segundos  Los proyectiles del cañón B subirán hasta 62 metros antes de comenzar a caer. Estos impactarán contra el suelo pasados 7 segundos luego de ser disparados.  Posición Comprometida

## **CONSIDERACIONES**

- 1) Considere que la magnitud del vector gravedad es de  $9.81 \text{ m/s}^2$  y su dirección es  $-90$  grados respecto de la horizontal.
- 2) Para efectos de facilitar el estudio de los resultados, todos los datos de salida deben ser primeramente aproximados a un número entero. Utilizando el siguiente criterio:  
Sea A.B un número decimal,  
Si  $B \geq 5$ , el resultado será  $A+1$ .  
Si  $B < 5$ , el resultado será A.
- 3) Considere el 0 del eje y como el suelo de la simulación.
- 4) No tome en cuenta el arrastre del aire, la masa de las balas, la curvatura de la tierra, o cualquier otra variable, condición o efecto diferentes a los existentes en un sistema cinemático ideal en el vacío.
- 5) Si alguno de los datos de entrada es incoherente con la realidad simulada, el terminal deberá mostrar "Datos de entrada inválidos".
- 6) Los cañones se deberán identificar con un ID constituido por una letra mayúscula. Utilizando las letras de la A a la Z; sin incluir la Ñ, LL, CH.
- 7) Los objetivos se comienzan a numerar desde el número 1 en adelante.

## **CONDICIONES GENERALES**

- El proyecto debe ser desarrollado en el lenguaje de programación C + +, y será corregido con el compilador GNU g + +.
- No se pueden usar estructuras de datos como Arreglos, Matrices, Registros ó Programación Orientada a Objetos.
- Todos los datos se deben leer desde teclado, no se acepta lectura desde archivos.
- No se deben agregar menús, formatos o textos que no cumplan con lo establecido.
- Se deben realizar las validaciones respectivas en los datos de entrada, con el fin de asegurar el robusto funcionamiento del programa.
- Los proyectos que no puedan ser ejecutados y las copias entre equipos tendrán la menor calificación, además de otras sanciones.
- El proyecto puede ser entregado en grupos de 4 personas, mínimo 3 (sólo integrantes de la misma sección).
- Tome en cuenta que puede ser citado un interrogatorio para la defensa de la nota de su proyecto.
- Toda lógica, estructuras, resolución de problema u operación debe ser implementada por el alumno, no se acepta utilización de librerías externas, exceptuando: stdlib, iostream, math.h o csmath.
- La fecha de entrega queda pautada para el día 5 de junio de 2024 hasta las 11:59 PM (GMT-4).

## **FORMATO DE ENTREGA**

- Destinatario: aypucv@gmail.com, bryansilva.dev@gmail.com y thedanidacosta@gmail.com.
- Asunto: el asunto del correo a enviar con la solución del proyecto debe tener la siguiente estructura [AyP] Proyecto #1-Sección1-Cédula1-Cédula2-Cédula3-Cédula4. Ejemplo: [AyP] Proyecto #1-C1-11111111-22222222-33333333-44444444.
- Archivo adjunto: se debe adjuntar un archivo comprimido (.zip) con el nombre del asunto. El archivo comprimido debe contener el archivo de código fuente en el lenguaje de programación indicado, junto a un archivo PDF que describa el análisis que los llevó a la solución del problema. El archivo comprimido debe indicar la sección, cédula y nombre: "[AyP] Proyecto #1-C1-11111111-22222222-33333333-44444444.zip".
- Si no se entrega el proyecto con este formato, acarreará una penalización en la nota.