



aprenderaprogramar.com

Problema de tiro parabólico. Ejercicio resuelto. Planteamiento y pseudocódigo. (CU00252A)

Sección: Cursos

Categoría: Curso Bases de la programación Nivel II

Fecha revisión: 2024

Autor: Mario R. Rancel

Resumen: Entrega nº 51 del Curso Bases de la programación Nivel II

24

PROBLEMAS CON RESOLUCIÓN DOCUMENTADA. TIRO PARABÓLICO

EJERCICIO

Un fabricante de motocicletas de cross desea generar un programa que le permita proporcionar a los clientes distancias de avance previsible en función de la velocidad en el punto de salida de una rampa de altura h y un ángulo respecto a la horizontal α expresado en grados. Por motivos de seguridad sólo se considerarán los siguientes rangos de valores:

Ángulos: Mínimo 0° , Máximo 20°
 Alturas: Mínima 0 m, Máxima 3 m
 Velocidades: 40, 50, 60, 70 y 80 Km/h

SOLUCIÓN

Se utilizarán las ecuaciones del tiro parabólico, despreciando el rozamiento y capacidad del motorista para modificar la trayectoria, así como sus dimensiones reales.

1.- Objetivos:

Dados un valor de α y h dar lugar a una lista de resultados tipo:

$\alpha = \dots$	
$h = \dots$	
V (Km/h)	Avance (m)
40	...
50	...
60	...
70	...
80	...

2.- Condicionantes:

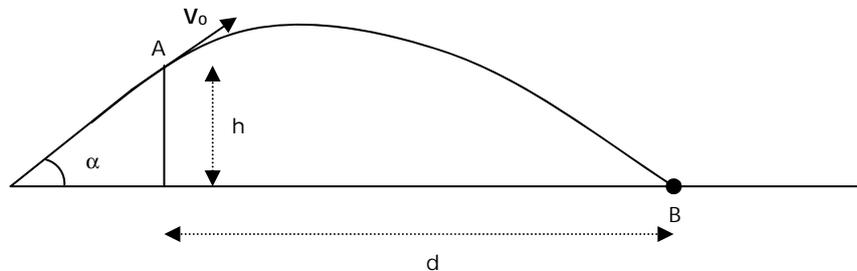
Los condicionantes son α , h y v . Un ángulo cero será admisible, dando lugar a una trayectoria de avance horizontal y caída, siempre que la altura sea mayor que cero.

Se admitirá una altura cero con un ángulo de entrada mayor que cero para tener en cuenta la posibilidad de una rampa excavada en tierra cuyo punto de despegue está a nivel del suelo.

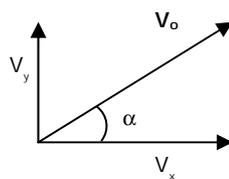
No es admisible un ángulo cero con una altura cero.

3.- Método o esquema de resolución:

La representación gráfica del problema es la siguiente:



El tiempo que transcurre entre los puntos de salida (A) y de llegada (B) lo denominamos t_B . La velocidad se descompone en:



$$V_y = V_o \cdot \text{sen } \alpha$$

El tiro parabólico lo estudiamos como la composición de un movimiento rectilíneo uniforme en la dirección horizontal y un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en la dirección vertical, por lo que la ecuación correspondiente a la altura en cada instante de tiempo es de la forma:

$$y = V_o \cdot \text{sen } \alpha \cdot t - \left(\frac{1}{2}\right) \cdot g \cdot t^2 + h$$

El valor de t_B se obtiene a partir de la ecuación:

$$\left(\frac{1}{2}\right) \cdot g \cdot (t_B)^2 - V_o \cdot \text{sen } \alpha \cdot t_B - h = 0$$

El eje de coordenadas lo consideramos situado a nivel del suelo en la vertical de A.

El caso de $\alpha = 0$ es un caso particular que lleva a:

$$t_B = \sqrt{\frac{h}{\frac{1}{2}g}}$$

El caso de $h = 0$ es un caso particular que lleva a:

$$t_B = \frac{2 \cdot \text{sen} \alpha \cdot V_0}{g}$$

Una vez obtenido t_B la distancia resulta $d = V_0 \cdot \cos \alpha \cdot t_B$.

Habrá que prestar atención a las unidades en que se trabaja.

4.- Datos de partida:

$0^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ (grados sexagesimales)

$0 \leq h \leq 3$ (metros)

5.- Resultados a obtener:

Se van a presentar paquetes de resultados que mostrarán los valores:

α ($^\circ$), V_0 (Km/h), h (m), t (s), d (m)

Pseudocódigo:

PROGRAMA PARABOLICO [Pseudocódigo aprenderaprogramar.com]

Variables
 Enteras: E, Vo, Vf, Inc
 Reales: Pi, g, alfa, h

1. Inicio
 2. Pi = 3,1415926 : g = 9,81 [g en m/s²]
 3. Vo = 40 : Vf = 80 : Inc = 10
 4. **Mientras E <> 3 Hacer**
 Mostrar "1. Introducir datos
 2. Ver resultados
 3. Salir
 Elija opción"
 Pedir E
 Si E = 1 Entonces
 Llamar EntrarDatos
 FinSi
 Si E = 2 y alfa > 0   E = 2 y h > 0 Entonces
 Llamar Calcular(alfa,h) PorValor
 FinSi
 Si E = 2 y alfa = 0 y h = 0 Entonces
 Mostrar "Debe introducir datos"
 FinSi
 Repetir

5. Fin

Módulo EntrarDatos

1. $\text{alfa} = 0 : h = 0$
2. **Mientras $\text{alfa} \leq 0$ y $h \leq 0$ Hacer**
 Mostrar "Introduzca un ángulo entre 0 y 20°": Pedir alfa
 Mostrar "Introduzca una altura entre 0 y 3 m": Pedir h
Si $\text{alfa} < 0$ ó $\text{alfa} > 20$ ó $h < 0$ ó $h > 3$ ó $\text{alfa} = 0$ y $h = 0$ Entonces
 $\text{alfa} = 0$
 $h = 0$
 Mostrar "Datos no válidos. Introduzca datos válidos"
SiNo
 Mostrar "Sus datos son $\alpha =$ ", alfa, "h =", h, "m"
FinSi
Repetir
FinMódulo

Módulo Cuadratica**Variables**

Reales: d, e

1. [Ecuación cuadrática $ax^2 + bx + c = 0$]
2. [$a < 0$ siempre; $b \geq 0$ siempre; $c \geq 0$ siempre]
3. $d = b^2 - 4 * a * c$ [$d > 0$ siempre]
4. $e = 2 * a$ [$e > 0$ siempre]
5. $x = (-b - \text{SQR}(d)) / e$

FinMódulo**Módulo Calcular(ángulo, altura: Reales)****Variables**

Enteras: i

Reales: a, b, c, x, tb, dist

1. $\text{angulo} = \text{angulo} * \text{Pi} / 180$ [Paso del ángulo a radianes]
2. [Parámetros a, b, c, de $ax^2 + bx + c = 0$]
3. [Ecuación $(-1/2) * g * (t_b)^2 + V_o * \text{sen } \alpha * t_b + h = 0$]
4. $a = (-1/2) * g$
5. c = altura [valor de h]
6. **Desde i = Vo hasta Vf Paso = Inc Hacer**
 $b = (i / 3,6) * \text{SIN}(\text{angulo})$ [3,6 pasa Km/h a m/s]
 Llamar Cuadratica
 $tb = x$
 $\text{dist} = (i / 3,6) * \text{COS}(\text{angulo}) * tb$ [3,6 pasa Km/h a m/s]
 Mostrar "alfa=", alfa, "o"
 Mostrar "V (Km/h) =", i
 Mostrar "h (m) =", h
 Mostrar "t (s) =", tb
 Mostrar "d (m) =", dist

Siguiente**FinMódulo****Próxima entrega: CU00253A**

Acceso al curso completo en [aprenderaprogramar.com](http://www.aprenderaprogramar.com) --> Cursos, o en la dirección siguiente:
http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=category&id=36&Itemid=60