

Introducción al Cálculo Simbólico a través de Maple

Física: Tiro parabólico

Ejemplo

Se lanza una pelota de beisbol con una velocidad inicial de 120 mts/ seg. Evaluar la distancia alcanzada por la pelota para cada uno de los siguientes ángulos: 30, 35, 40, 45, 50, 55. ¿A qué distancia del punto del lanzamiento alcanzará la pelota su nivel inicial? Encontrar gráficamente el ángulo con el cual alcanzará la máxima distancia.

Solución 1

restart

Fórmula para el cálculo de la distancia:

$$distancia := (Velocidad, \theta) \rightarrow \frac{Velocidad^2 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \theta \cdot \pi}{180}\right)}{g} :$$

Donde *Velocidad* es la velocidad inicial de lanzamiento, θ es el ángulo de salida en relación con la horizontal y *g* la constante de gravedad.

Definir los datos iniciales del lanzamiento:

g := 9.8066 : Vel := 120 :

Calcular la distancia alcanzada para cada uno de los ángulos dados:

angulo := 30 :

evalf(distancia(Vel, angulo)) = 1271.670693

angulo := 35 :

evalf(distancia(Vel, angulo)) = 1379.843548

angulo := 40 :

evalf(distancia(Vel, angulo)) = 1446.090555

angulo := 45 :

evalf(distancia(Vel, angulo)) = 1468.398833

angulo := 50 :

evalf(distancia(Vel, angulo)) = 1446.090555

$angulo := 55 :$
 $evalf(distancia(Vel, angulo)) = 1379.843548$

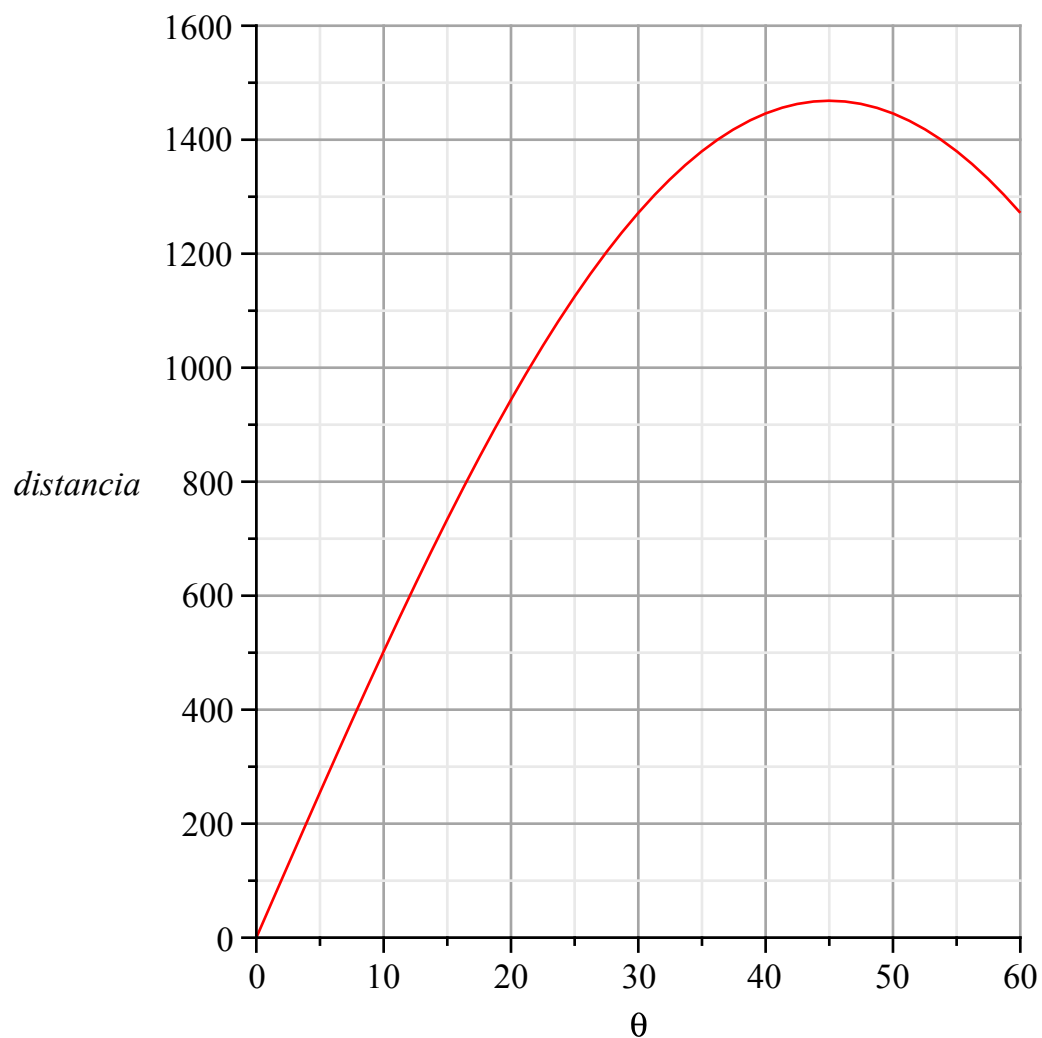
Podemos obtener el mismo resultado utilizando el comando de repetición *seq*:

$seq([\theta, evalf(distancia(Vel, \theta))], \theta = 30 .. 55, 5)$

$[30, 1271.670693], [35, 1379.843548], [40, 1446.090555], [45, 1468.398833], [50, 1446.090555], [55, 1379.843548]$

Graficar la función:

$plot(distancia(Vel, \theta), \theta = 0 .. 60, distancia = 0 .. 1600)$



Solución 2

Encontrando el máximo de la función a través de su derivada.

Calcular la derivada de la función:

$$derivada := \frac{d}{d\theta} distancia(Vel, \theta)$$

$$16.31554259 \cos\left(\frac{1}{90} \theta \pi\right) \pi$$

Calcular el valor del ángulo cuando la derivada es igual a cero (punto máximo):

$$angulo := solve(derivada = 0, \theta)$$

$$45.$$

Con el ángulo obtenido, calcular la distancia alcanzada:

$$distancia := distancia(Vel, angulo)$$

$$1468.398833$$