

Golpe a una pelota de golf

Keywords: cálculo diferencial e integral, optimización, ecuación cuadrática, derivada

Movimiento oblicuo de proyectiles

El movimiento de proyectil es la forma más general de poner en movimiento un objeto en un campo gravitatorio homogéneo. Supongamos que un cuerpo (masa puntual) es lanzado oblicuamente al espacio sin resistencia. La velocidad inicial es $\vec{v}_0$ y el ángulo entre el vector $\vec{v}_0$ y la dirección horizontal es α . Introduzcamos el sistema de coordenadas cartesianas con eje horizontal x y eje vertical y como se muestra en la imagen. Las coordenadas del vector velocidad inicial son

$$\vec{v}_0 = (v_0 \cos \alpha, v_0 \sin \alpha).$$

El movimiento del cuerpo se rige por una aceleración debida a la gravedad g dirigida verticalmente hacia abajo. La componente horizontal de la aceleración gravitatoria es nula, por lo que el movimiento en la dirección horizontal no se ve afectado por el campo gravitatorio. La componente vertical del movimiento se ve afectada por la aceleración negativa $-g$. Por lo tanto, se trata de un movimiento con deceleración constante (uniforme) y velocidad inicial $v_0 \sin \alpha$.

Podemos utilizar las fórmulas de la distancia del movimiento con velocidad constante y aceleración constante para cuantificar las coordenadas de la masa puntual. Al hacerlo obtenemos

$$\begin{aligned} x(t) &= v_0 t \cos \alpha, \\ y(t) &= v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2. \end{aligned} \quad (1)$$

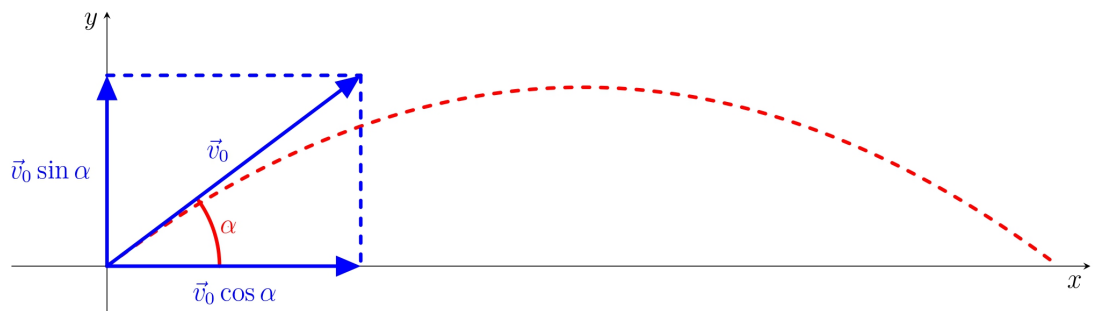


Figura 1: Movimiento oblicuo de proyectiles

Movimiento de una bola de golf

Un golfista golpea una bola con una velocidad inicial v_0 . El ángulo entre la velocidad inicial y el plano horizontal es α . Supongamos que la fuerza de arrastre es despreciable. El movimiento de la pelota

Results matter!

satisface por tanto las condiciones para el movimiento de un lanzado en ángulo en un entorno sin resistencia del aire.

Ejercicio 1. Demostrar que la trayectoria de la pelota de golf sigue una trayectoria parabólica.

Ejercicio 2. Calcular la altura del lanzamiento, es decir, la máxima altura y_{max} que alcanza la bola lanzada.

Ejercicio 3. Dada una velocidad inicial constante, encontrar el ángulo α que garantice la máxima distancia entre el punto inicial y el punto terminal de la trayectoria.

Literature

1. Kubera, Miroslav; Nečas, Tomáš; Beneš, Vojtěch. *Online učebnice fyziky pro gymnázia - Vrh* [online]. Available from <https://e-manuel.cz/kapitoly/pouziti-pohybovych-zakonu/vyklad/vrhy/> [cit. 27.9.2023].
2. Moc, Ondřej; Eisenmann, Petr. *Šikmý vrh z rozhledny* [online]. Available from https://mfi.upol.cz/files/26/2602/mfi_2602_129_137.pdf [cit. 27.9.2023]