

PRÁCTICA 1: MOVIMIENTO RELATIVO (EL TIRO)

- 1) En el programa, la aceleración se ha modificado con dos términos, fuerza centrípeta y fuerza de Coriolis. Puedes indicar cuál de ellas es más importante. (Prueba a anular una u otra y ver cómo sería el movimiento.)

Si anulamos la fuerza centrípeta el error (comparando el tiro con rotación con el tiro parabólico puro) es de 111,42m y apenas cambian las gráficas obtenidas de la trayectoria del proyectil. Sin embargo, si anulamos la fuerza de Coriolis el error es 44,76m y en la gráfica de la trayectoria del proyectil desaparece la desviación hacia un lado, convirtiéndose en un tiro parabólico puro habitual. Por tanto, concluimos que la fuerza de Coriolis es más importante.

- 2) En el primer programa intenta modificar los ángulos de lanzamiento para que el tiro caiga lo más cerca posible de la posición predicha por el tiro parabólico puro.

El error entre el tiro parabólico contando con rotación y el tiro parabólico puro será mínimo cuando el ángulo sobre la horizontal tienda a 0 y el ángulo de orientación en el plano XY sea 190°.

- 3) En el segundo programa vemos cómo la dirección en la que disparemos afecta al tiro. Intenta razonar cuál es el origen de esta diferencia.

Como sabemos la fuerza de Coriolis es la más importante, ya que es la que más efecto tiene sobre el tiro del proyectil. Esta tiene su máximo efecto cuando los vectores de la velocidad lineal del proyectil (que depende de la dirección en que disparemos el proyectil) y de la velocidad angular de la tierra son perpendiculares (ya que la expresión que la define es $2\vec{v} \times \vec{\omega}$). Por tanto, con el mismo razonamiento tenemos que la fuerza de Coriolis será mínima cuando \vec{v} y $\vec{\omega}$ sean paralelas, es decir, si el eje de rotación de la tierra es z, cuando el proyectil se lance en esa dirección \vec{v} y $\vec{\omega}$ tendrán prácticamente la misma dirección y por tanto la fuerza de Coriolis será mínima.

4) Prueba a modificar la latitud y analiza cómo afecta. Si nos desplazamos al hemisferio Sur (latitudes negativas) se observa algún cambio.

Cuando el proyectil inicia un movimiento apuntando en una dirección en el hemisferio Norte (latitudes positivas), sea cual sea esa dirección, la trayectoria real resulta curvada hacia la derecha respecto a la dirección inicial. En el caso contrario, cuando el tiro se produce en el hemisferio Sur (latitudes negativas), la trayectoria real resulta curvada hacia la izquierda respecto a la dirección inicial. Esto es debido a que la Tierra gira de Oeste a Este. La fuerza de Coriolis de un cuerpo que cae es máxima en el ecuador donde la latitud es 0° .