

CINEMÁTICA

5 - TIRO VERTICAL Y CAIDA LIBRE

Dejamos ahora de describir movimientos sobre un eje horizontal, para dedicarnos a estos movimientos que se desarrollan en dirección vertical.

En un caso dejamos caer un cuerpo desde cierta altura y en el otro lo tiramos verticalmente hacia arriba con velocidad inicial distinta de cero.

Se puede demostrar que todos los cuerpos que describen este tipo de movimientos en el vacío, lo hacen con la misma aceleración que llamaremos aceleración gravitatoria y simbolizaremos “ \vec{g} ”:

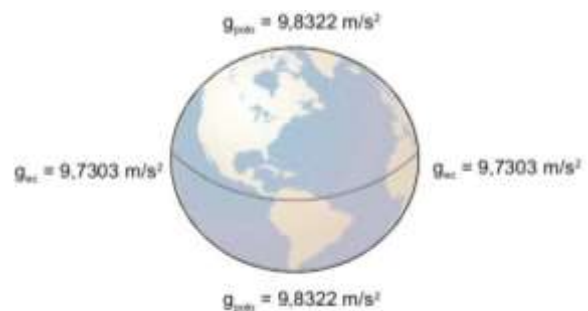
En el siguiente enlace encontraras una demostración de lo dicho en el párrafo anterior:



Te dejo la dirección del enlace:

https://www.youtube.com/watch?v=yerkQ7_7bOQ

El vector aceleración gravitatoria siempre tiene dirección vertical y sentido hacia el centro de la Tierra, mientras que su módulo depende de la latitud y de la altura con respecto al nivel del mar del lugar donde se realice la experiencia.



Como valor medio se adopta:

$$|\vec{g}| = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Nosotros para facilitar los cálculos matemáticos lo aproximaremos a:

$$|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Además, si las alturas que intervienen en las cuestiones y/o problemas que se nos presenten, son despreciables comparadas con el radio terrestre, podemos aceptar que el módulo de la aceleración gravitatoria se mantiene constante, a lo largo de las mismas, de modo de poder describir la caída libre y el tiro vertical como casos particulares del MRUV.

Al describir una caída libre o un tiro vertical, las ecuaciones horarias quedan:

$$a(t) = g = cte$$

$$v(t) = v_0 + g(t - t_0)$$

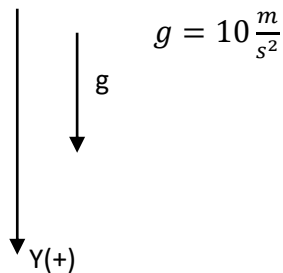
$$y(t) = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

Tenemos que tener mucho cuidado al reemplazar por los valores numéricos de las magnitudes vectoriales que intervienen (posición “y”, velocidad “v” y aceleración gravitatoria “g”) con los signos de las mismas, dado que el mismo depende del sentido positivo que adoptemos en el sistema de referencia elegido.

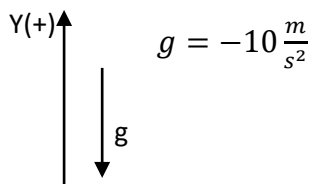
Recordemos que el signo en una magnitud vectorial solo nos indica el sentido de la misma en relación al sentido positivo del sistema de referencia elegido.

Por ejemplo:

Si tomo mi sistema de referencia positivo hacia abajo:

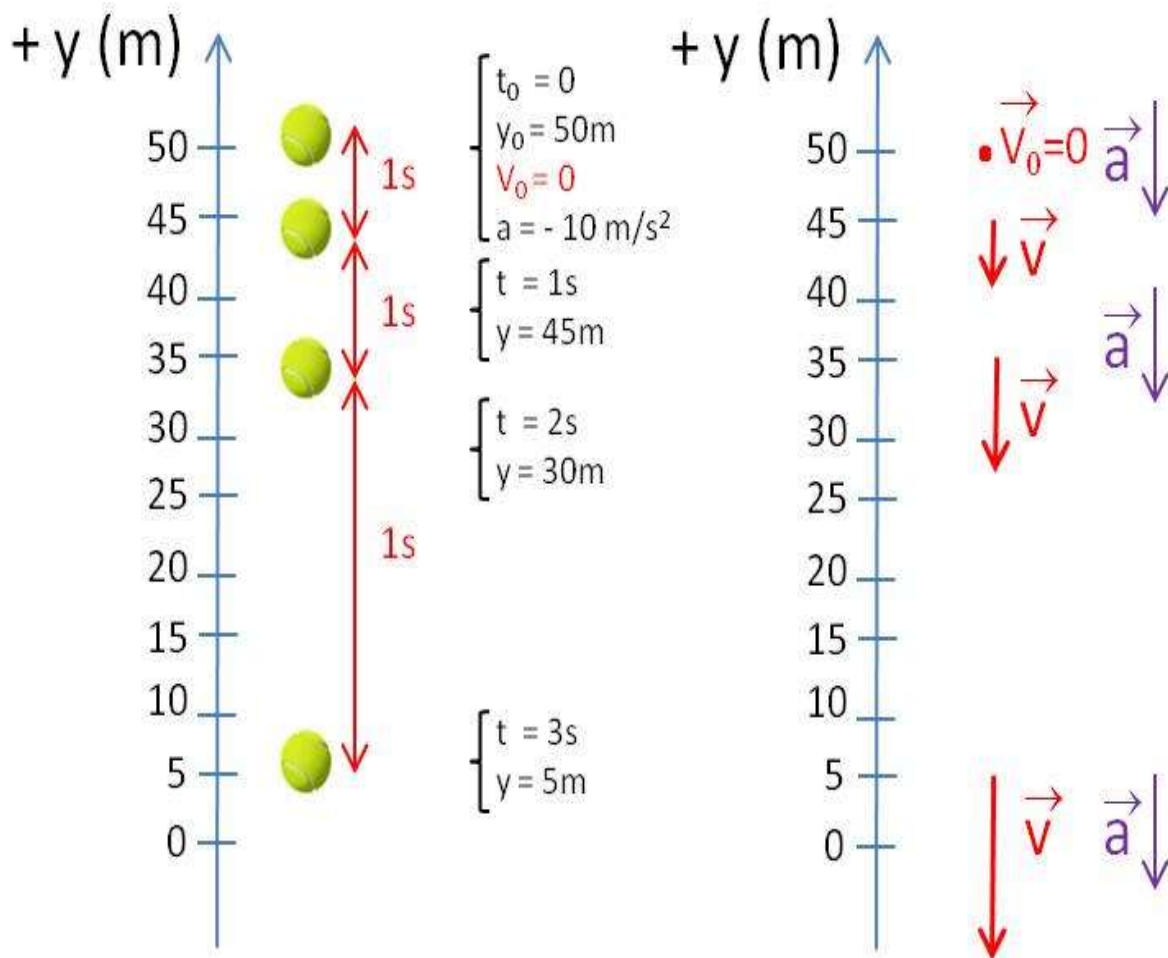


Si tomo positivo hacia arriba:



Veamos el ejemplo de la pelota:

Si la dejo caer será una Caída Libre, entonces la velocidad inicial es cero (parte del reposo). Proponemos por ejemplo un Sistema de Referencia que sea positivo para arriba.

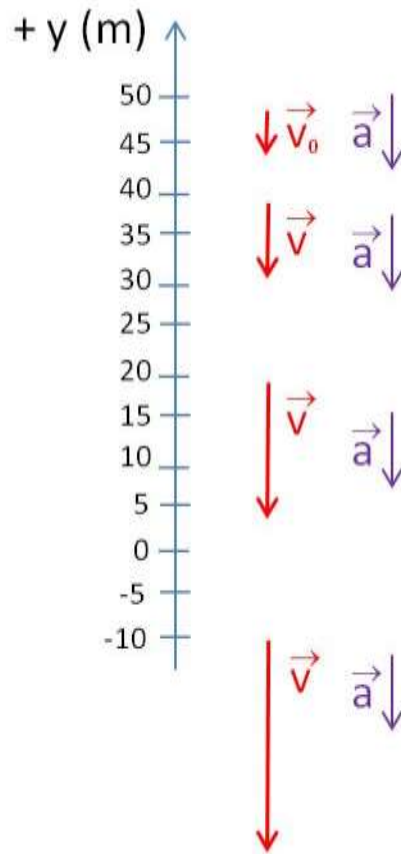
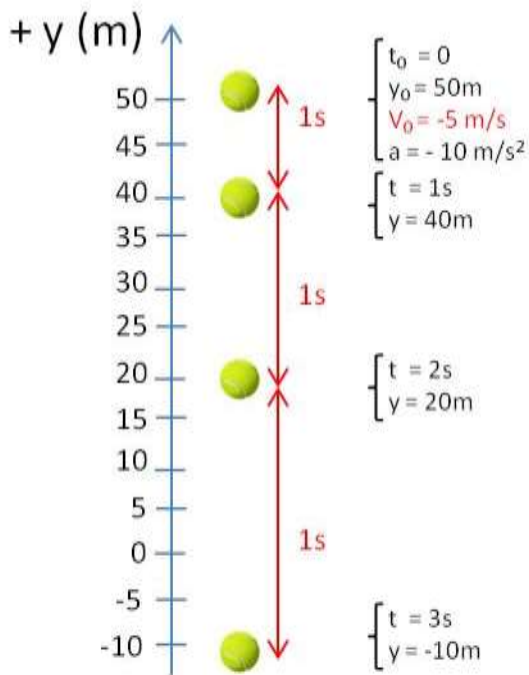


Observen que para ese sistema de referencia tanto el vector velocidad en todo momento, como el vector aceleración ambos son negativos, esto quiere decir que acelera hacia abajo (igual signos).

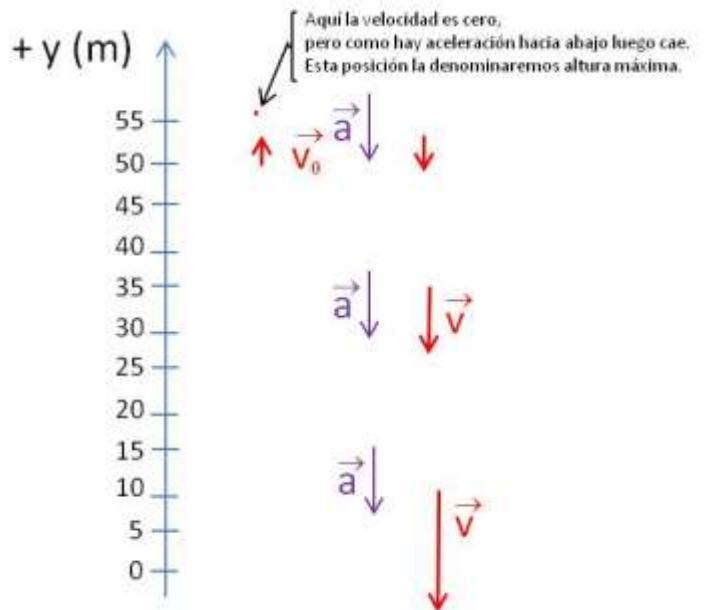
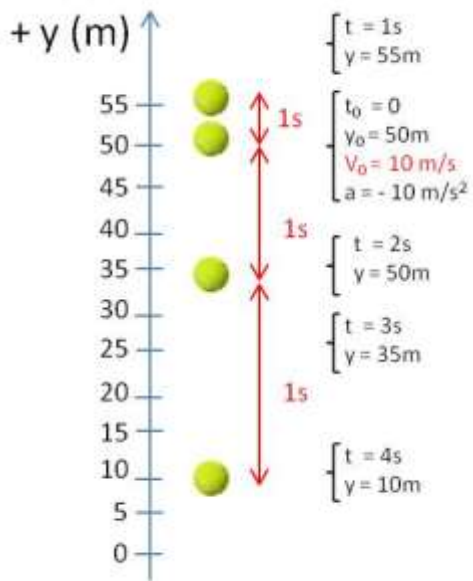
Podes con los datos iniciales construir las ecuaciones y chequear que los datos de posición estén bien. También podes encontrar la velocidad en esos instantes (veras que son todos negativos).

Que pasa ahora si arrojó hacia abajo o hacia arriba la pelota. Entonces lo llamaremos Tiro Vertical, con una velocidad inicial hacia abajo o hacia arriba. Ojo, es cierto que la mano lo acelera hacia abajo (o hacia arriba) en el primer instante, pero ese movimiento no está comprendido en nuestro estudio, solo nos interesa a partir del momento que dejó la mano... allí está libre y su aceleración será la gravitatoria.

Tiro Vertical hacia abajo o caída libre con velocidad inicial distinta de cero:



Tiro vertical hacia arriba:



Fijate que en este último hay una posición que llamaremos **altura máxima**, que se corresponde con el instante en el que la velocidad es cero. En ese instante la velocidad es cero, pero la aceleración no, ya que es constantemente la gravitatoria.

En ambos casos cuidado con los signos de las velocidades iniciales y de la aceleración gravitatoria. Te invitamos a construir las ecuaciones horarias para cada uno de estos tiros verticales.

La elección del sistema de referencia y donde fijar el origen del mismo como así también el sentido positivo del mismo es personal y la práctica en la resolución de problemas te facilitara la elección del mas adecuado.