FÍSICA I – 2014

CLASE 4

Movimiento

- El movimiento de un objeto representa el cambio continuo de su *posición*.

- Un *cuerpo* se *mueve* si su *posición* varía respecto de un *sistema de referencia* que consideramos fijo. Luego antes de cualquier estudio es preciso elegir un sistema de referencia (observador) respecto del cual se estudiará el movimiento. El sistema de referencia que utilizaremos será el de coordenadas cartesianas.

- Conocer el estado de movimiento de los cuerpos significa determinar los vectores **r**(t), **v**(t) y **a**(t):

$$\vec{r}(t) = x\breve{i} + y\breve{j} + z\breve{k}$$

$$\vec{v}(t) = v_x\breve{i} + v_y\breve{j} + v_z\breve{k}$$

$$\vec{a}(t) = a_x\breve{i} + a_y\breve{j} + a_z\breve{k}$$

Movimiento en dos dimensiones

Independencia de movimientos

Movimiento de proyectiles

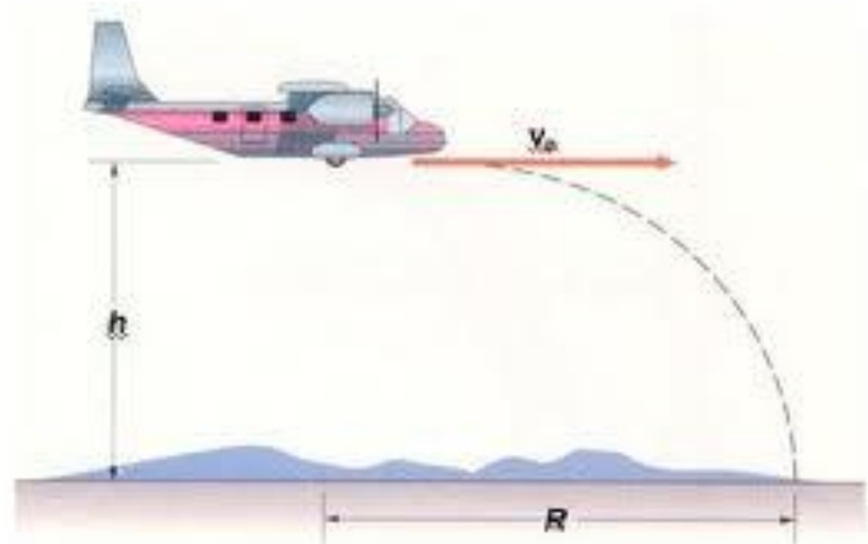
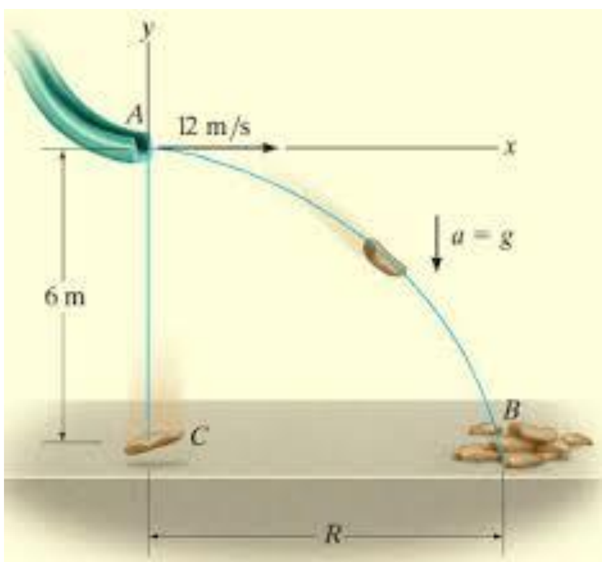
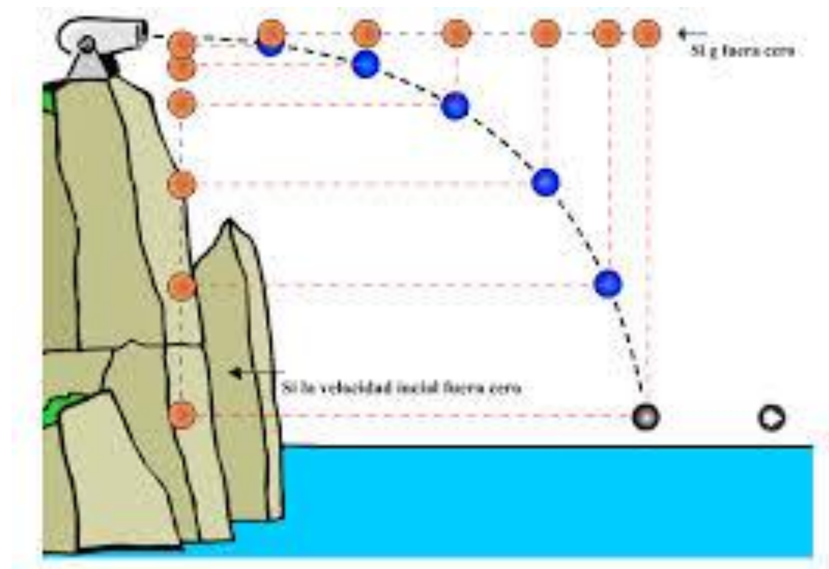


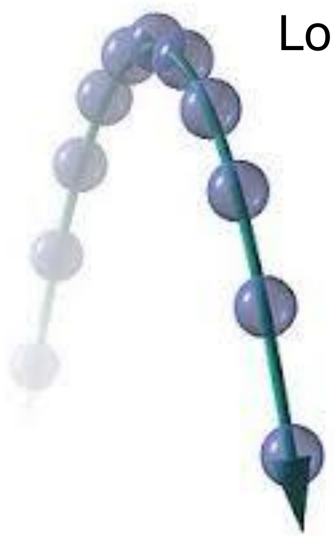
Figura 1





Movimiento en dos dimensiones

Analicemos cualitativamente el movimiento del proyectil

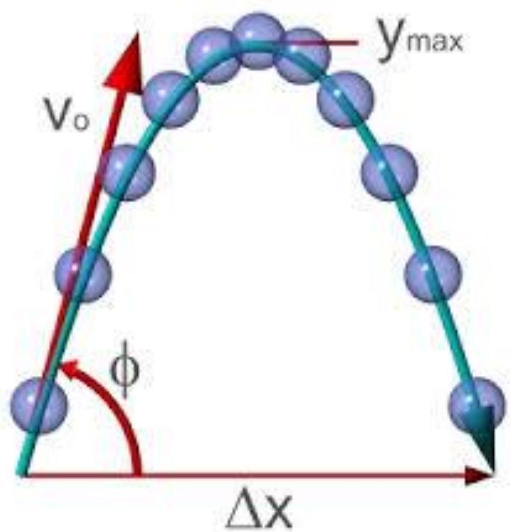


Los vectores de movimiento:

$$\vec{r}(t) = x\breve{i} + y\breve{j} + z\breve{k}$$

$$\vec{v}(t) = v_x\breve{i} + v_y\breve{j} + v_z\breve{k}$$

$$\vec{a}(t) = a_x\breve{i} + a_y\breve{j} + a_z\breve{k}$$



$$\vec{r}(t) = x\breve{i} + y\breve{j}$$

$$\vec{v}(t) = v_0 \cos\phi\breve{i} + v_0 sen\phi\breve{j}$$

$$\vec{a}(t) = -g\breve{j}$$

¿Qué tipo de movimiento observamos en cada una de las direcciones cartesianas?

Según el eje x: MRU
Según el eje y: MRUV

procedemos a resolver

Las ecuaciones de movimiento a resolver:

$$\vec{r}(t) = x\breve{i} + y\breve{j}$$

$$\vec{v}(t) = v_0 \cos\phi\breve{i} + v_0 sen\phi\breve{j}$$

$$\vec{a}(t) = -g\breve{j}$$

En la dirección x, movimiento rectilíneo uniforme:

$$v_x(t) = v_{0x} = v_0 \cos\phi = cte$$

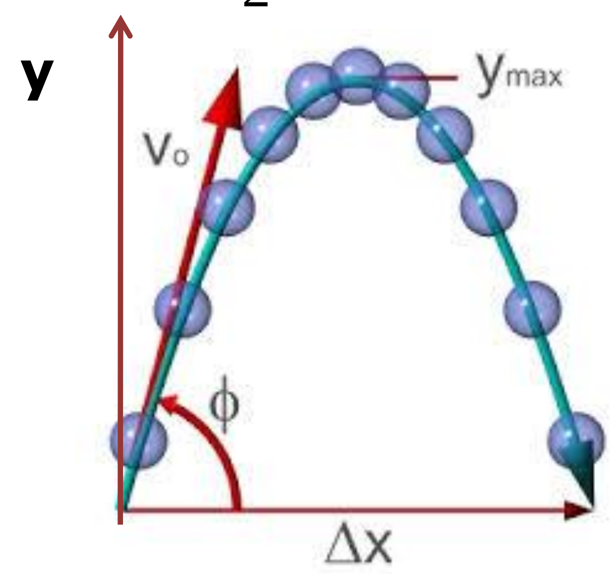
$$x = x_0 + v_{0x}t = v_0 \cos\phi t$$

En la dirección y, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

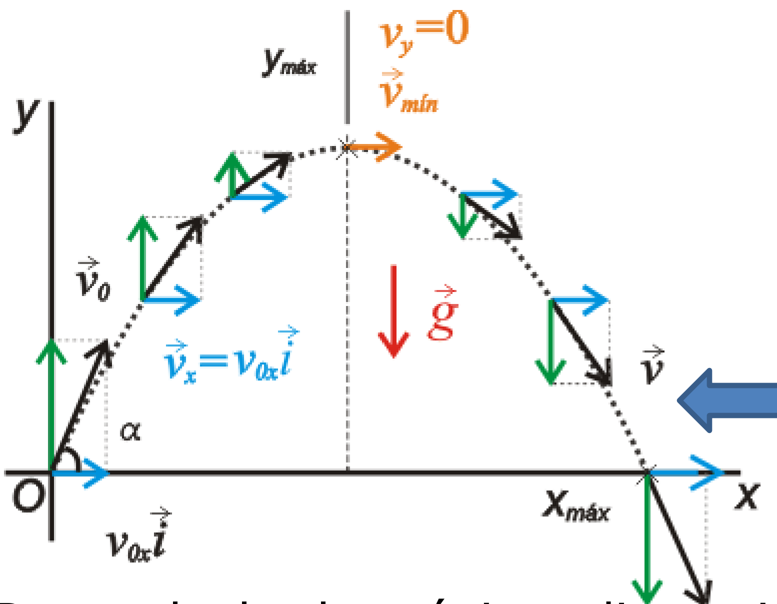
$$v_y(t) = v_{0y} + a_y t = v_0 sen\phi - gt$$

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2 = 0 + v_0 sen\phi t - \frac{1}{2}gt^2$$

Donde utilizamos el sistema referencia:



Representaciones gráficas



$$x = v_0 \cos\phi t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos\phi}$$

$$y = v_0 sen\phi t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = \frac{v_0 sen\phi}{v_0 \cos\phi} x - \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_0 \cos\phi}\right)^2$$

Para calcular la máxima distancia horizontal alcanzada

x=R

y=0

R es el *rango o alcance*

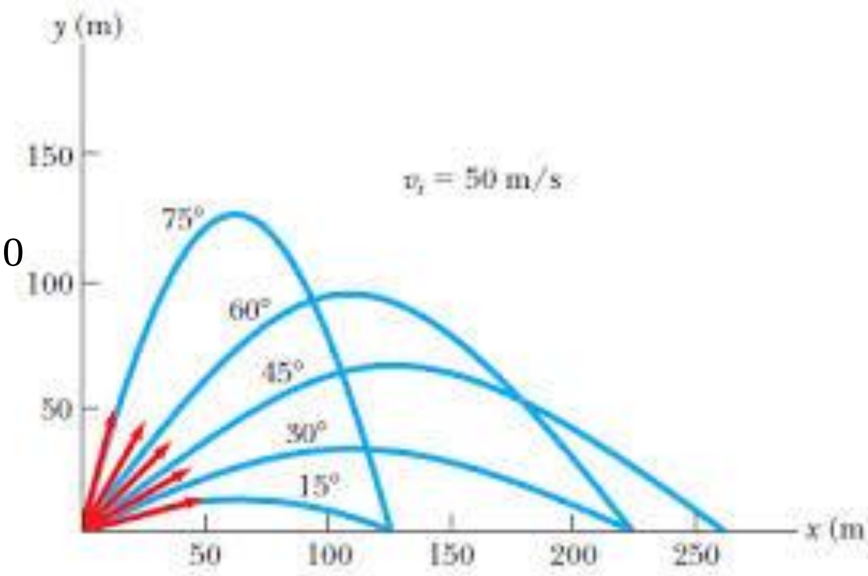
$$y = v_0 sen\phi t - \frac{1}{2} g t^2 = 0$$

$$t(v_0 sen\phi - \frac{1}{2} g t) = 0$$

$$t = 0; t = \frac{2 v_0 sen\phi}{g}$$

$$R = v_0 \cos\phi t = \frac{v_0 \cos\phi 2 v_0 sen\phi}{g}$$

$$R = \frac{v_0^2 sen 2\phi}{g}; \qquad sen 2\phi = 2 sen\phi \cos\phi$$



Características

- Mov. bidimensional
- Aceleración es $\boldsymbol{g} = 9{,}8\ m/s^2$ solo en la dirección *y*.
- Elección del sistema de referencia.
- Independencia de movimientos

Ejemplo 1:

Se lanza un sombrero con una v_0=24,5 m/s formando un angulo de 37º con la horizontal.

a) ¿Cuánto tiempo permanecerá el sombrero en el aire?
b) ¿Cuál es la distancia horizontal total recorrida?

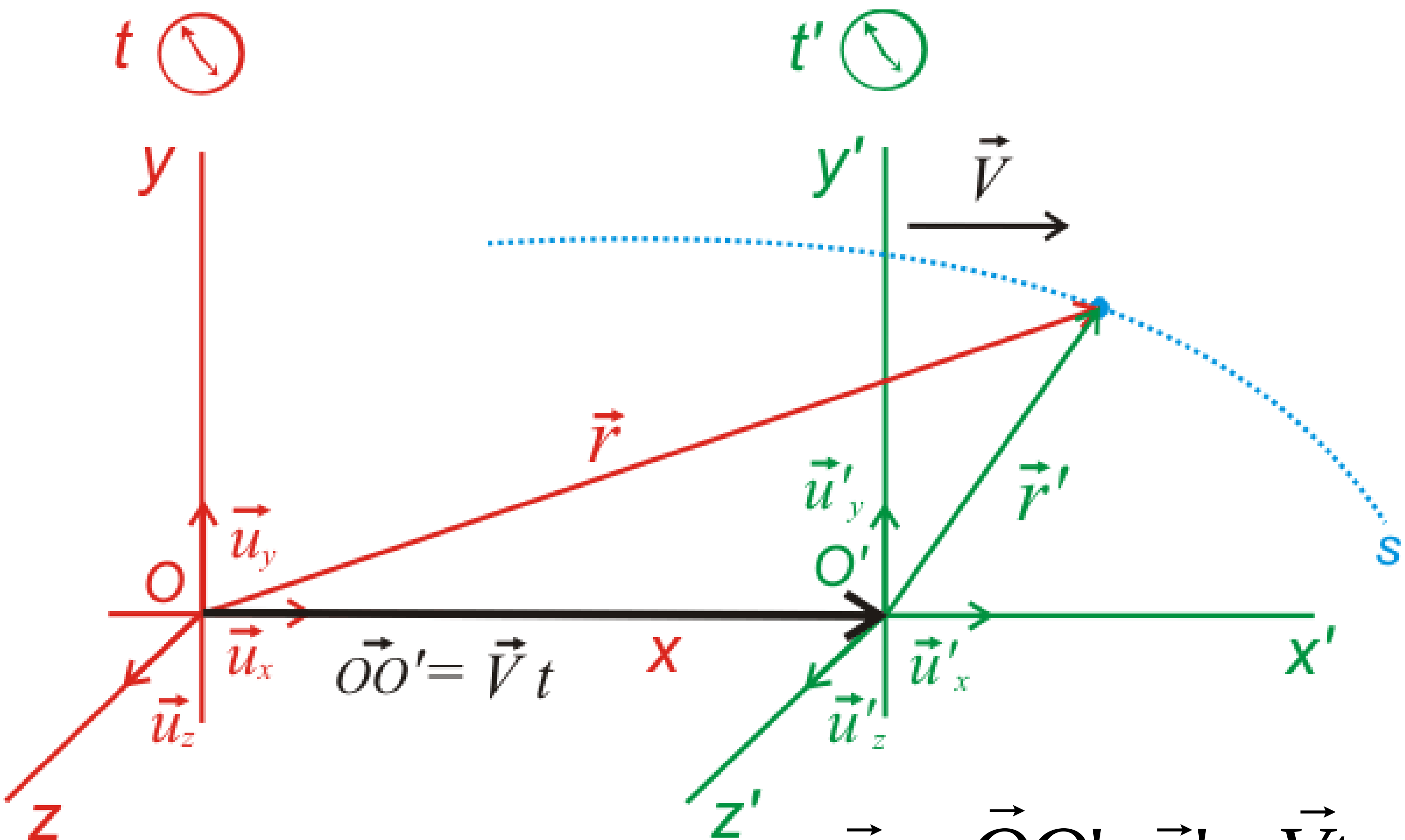
Ejemplo 2:

Un helicotero deja caer en un claro de la jungla un paquete con suministros para soldados. Cuando el paquete se lanza, el helicoptero se en cuetra a 100m por encima del claro, volando a 25 m/s formando un angulo de 37º con la horizontal.

a) ¿Dónde caerá el paquete?
b) Si el helicoptero vuela a velocidad constante, ¿cuál será su posición en el instante en que el paquete llega al suelo?

Velocidad relativa

Transformaciones galileanas



$$\vec{r} = \vec{OO}' + \vec{r}\,' = \vec{V}t + \vec{r}\,'$$