



Guía de trabajo del área : Ciencias Naturales – Física		Grado: 10
Nombre del docente: Nathaly Milanés		email: nmilanesieelrecuerdo@gmail.com
Celular: 310 496 1727		
TEMAS Y/O SABER	DBA (APRENDIZAJES)	
Movimiento en el plano. - Lanzamiento horizontal - Movimiento de proyectiles.	Interpreta y analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas. Representa datos en gráficas y tablas.	

Metodología: analiza los saberes previos y resuelve de manera oral las preguntas hechas allí, esto no se debe transcribir en el cuaderno. Lee atentamente la siguiente explicación del tema y transcribe en tu cuaderno los conceptos y ecuaciones básicas, analiza y transcribe el ejemplo dado en la guía. Resuelve el taller en el cuaderno.

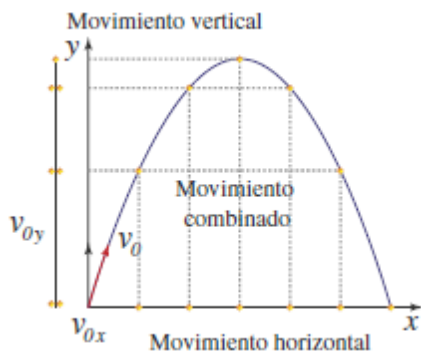
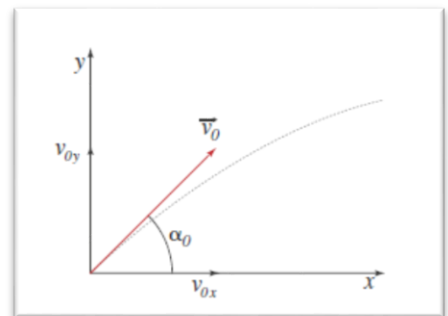
SABERES PREVIOS: Supongamos que una persona se transporta en un bus que se mueve con velocidad constante. Si lanza una moneda hacia arriba, ¿esta cae de nuevo a sus manos?, ¿cae detrás de ella? o ¿delante de ella?

GUIA N° 5: MOVIMIENTO DE PROYECTILES

Supongamos que se lanza un objeto, con velocidad v_0 , que forma con la horizontal un ángulo α_0 . La velocidad inicial tiene dos componentes: v_{0x} y v_{0y} , las cuales se determinan por:

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha_0$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha_0$$



Al igual que en el lanzamiento horizontal, este movimiento resulta de la composición de dos movimientos: uno vertical, con velocidad v_{0y} , que corresponde al de un objeto lanzado hacia arriba y que regresa a la tierra, y otro horizontal con velocidad constante v_{0x} .

La aceleración en el movimiento vertical hacia arriba es igual aceleración cuando se dirige hacia abajo. El cuerpo al ascender disminuye la velocidad hasta que por un instante, su velocidad vertical es cero, en el punto más alto, y luego desciende empleando en regresar al nivel desde el que fue lanzado, el mismo tiempo que cuando subió.

El movimiento del proyectil es la composición de un movimiento vertical bajo la acción de la aceleración de la gravedad y un movimiento horizontal en el que se realizan desplazamientos iguales en tiempos iguales. Si se considera el origen, es decir el punto $(0, 0)$, en el punto de partida del proyectil, al cabo de determinado tiempo el objeto ocupa la posición (x, y) y su velocidad es v (v_x, v_y) , donde:

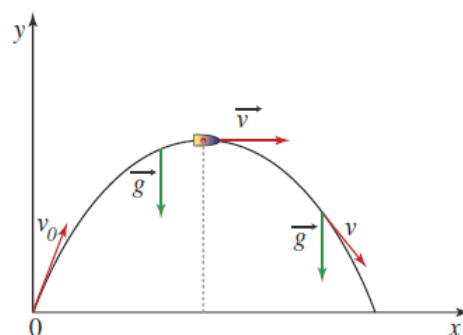
$$x = v_x \cdot t$$

$$y = v_{0y} + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$v_x = v_{0x} = \text{constante}$$

$$v_y = v_{0y} + g \cdot t$$

El valor de la gravedad es $g = 9.8 \text{ m/s}^2$



La aceleración solo tiene valor en el eje y, y es igual a g.

Puesto que la componente de la velocidad en el eje x es constante, su valor en cualquier instante es el mismo que en el momento del lanzamiento, v_{0x} .

La aceleración solo tiene componente en el eje y que es la aceleración de la gravedad.

Como lo hemos dicho, la velocidad de un objeto en cualquier punto de la trayectoria es un vector tangente a la misma. A partir de las expresiones para x y para y es posible determinar la posición del objeto en cualquier instante de tiempo.

Por ejemplo, si se toma el sentido positivo del eje y hacia arriba, a una posición por debajo del nivel desde el cual se ha lanzado un objeto le corresponde un valor y negativo.

EJEMPLO

Un balón se dispara con velocidad de 15 m/s formando, con la horizontal, un ángulo de 37° .

- Determinar las componentes v_{0x} y v_{0y} de la velocidad inicial.
- Calcular los valores de las componentes de la velocidad a los 0,5 s y a los 1,2 s.
- Calcular los valores de las componentes de la posición a los 0,5 s y a los 1,2 s.
- Calcular el tiempo en alcanzar la altura máxima.
- Determinar la altura máxima.
- Calcular la distancia horizontal que alcanza al caer al piso.
- Dibujar la trayectoria y representar el vector velocidad y sus componentes para estos tres casos:
 - en el punto de partida
 - en el punto más alto
 - al cabo de 1,2 s

SOLUCIÓN

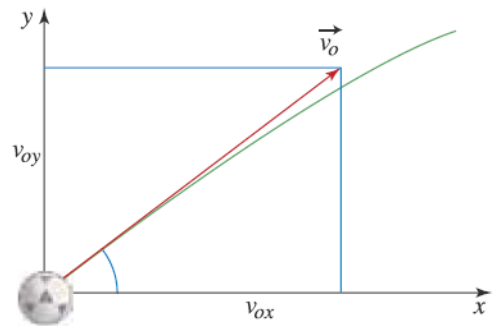
La gráfica muestra una representación de la velocidad inicial.

- Las componentes de la velocidad inicial se calculan mediante:

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha_0 = 15 \text{ m/s} \cdot \cos 37^\circ = 15 \text{ m/s} \cdot 0,8 = 12 \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha_0 = 15 \text{ m/s} \cdot \sin 37^\circ = 15 \text{ m/s} \cdot 0,6 = 9 \text{ m/s}$$

El vector velocidad inicial es $v_0 = (12; 9)$, cuyas componentes están medidas en m/s.



- Al cabo de 0,5 s, la velocidad en el eje x es constante y su valor es $v_x = 12 \text{ m/s}$. La velocidad en la dirección del eje y es:

$$v_y = v_{0y} + g \cdot t = 9 \text{ m/s} + (-9,8 \text{ m/s}^2) \cdot 0,5 \text{ s} = 4,1 \text{ m/s}$$

Luego a los 0,5 s la velocidad es $v = (12; 4,1)$ con las componentes en m/s. Al cabo de 1,2 s, la velocidad en el eje x es $v_x = 12 \text{ m/s}$ y la velocidad en la dirección del eje y se calcula mediante:

$$v_y = v_{0y} + g \cdot t = 9 \text{ m/s} + (-9,8 \text{ m/s}^2) \cdot 1,2 \text{ s} = -2,8 \text{ m/s}$$

Luego a los 1,2 s la velocidad es $v = (12; -2,8)$ con las componentes en m/s.

- La posición al cabo de 0,5 s, se determina mediante:

• En el eje x : $x = v_x \cdot t = 12 \text{ m/s} \cdot 0,5 \text{ s} = 6,0 \text{ m}$

• En el eje y : $y = v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 9 \text{ m/s} \cdot 0,5 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot (-9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (0,5 \text{ s})^2 = 3,3 \text{ m}$

Es decir que a los 0,5 s, ocupa la posición (6; 3,3), con las componentes medidas en metros.

La posición al cabo de 1,2 s, se calcula mediante:

• En el eje x : $x = v_x \cdot t = 12 \text{ m/s} \cdot 1,2 \text{ s} = 14,4 \text{ m}$

• En el eje y : $y = v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 9 \text{ m/s} \cdot 1,2 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot (-9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (1,2 \text{ s})^2 = 3,7 \text{ m}$

Es decir que a los 1,2 s, ocupa la posición (14,4; 3,7) con las componentes medidas en metros.

d. Para calcular el tiempo en alcanzar la altura máxima, sabemos que en el punto más alto, la componente vertical de la velocidad, v_y , es cero, por tanto:

$$v_y = v_{0y} + g \cdot t$$

$$0 = 9 \text{ m/s} + (9,8 \text{ m/s}^2) \cdot t, \text{ de donde, } t = 0,9 \text{ s}$$

El tiempo en alcanzar la altura máxima es 0,9 segundos.

e. Sabemos que alcanzó la altura máxima en 0,9 s, por tanto, para la altura máxima se tiene:

$$y = v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 9 \text{ m/s} \cdot 0,9 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot (-9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (0,9 \text{ s})^2 = 4,1 \text{ m}$$

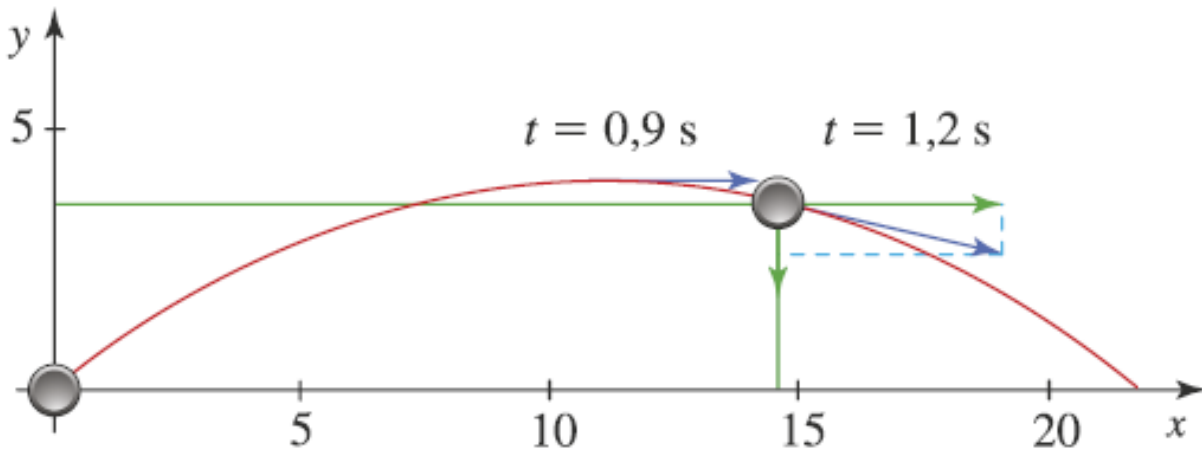
La altura máxima alcanzada por el objeto es 4,1 m.

f. Como el objeto empleó 0,9 s en alcanzar la altura máxima, podemos concluir que tardó 1,8 s en regresar al nivel desde el cual fue lanzado, por tanto, la distancia horizontal que alcanza al llegar al piso es:

$$x = v_x \cdot t = 12 \text{ m/s} \cdot 1,8 \text{ s} = 21,6 \text{ m.}$$

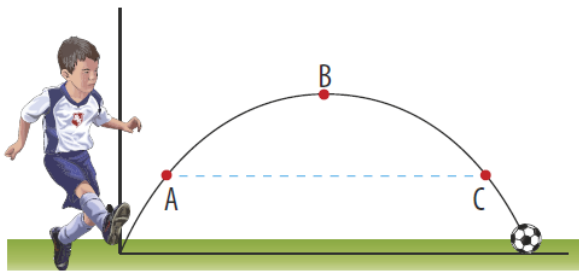
La posición en el punto más alto es (10,8; 4,1) y en el punto en el cual cayó es (21,6; 0). En ambos casos las componentes se miden en metros.

g. La trayectoria descrita por el objeto se muestra a continuación:



TALLER (resuelve en tu cuaderno)

Las preguntas 1, 2, 3, Y 4 se refieren a la siguiente gráfica, que muestra la trayectoria seguida por un balón que es pateado por un niño, con velocidad v_0 que forma un ángulo α con la horizontal.



Responde.

- ¿Puede afirmarse que el tiempo que tarda el cuerpo en ir del punto A hasta el punto B es el mismo que tarda en ir de B hasta C? ¿Por qué?
- Con respecto a la norma de la aceleración en los puntos A y B es cierto que:
 - $a_A < a_B$
 - $a_A \cdot a_B$
 - $a_A = a_B = g$
 - $a_A = a_B = 0$
- En los puntos A, B y C el vector que representa la aceleración es:

- | | | | |
|----|--|----|--|
| a. | | c. | |
| b. | | d. | |

- En el punto C de la trayectoria la velocidad está representada por el vector:

a. $(v_0 \cdot \cos \alpha; 0)$	c. $(v_0 \cdot \cos \alpha; v_0 \cdot \sin \alpha)$
b. $(0; v_0 \cdot \sin \alpha)$	d. $(0; 0)$

- Desde la terraza de una casa se lanza una pelota con una velocidad horizontal de 2 m/s. Si cae al suelo a 3,5 m de la base de la casa,
 - ¿cuánto tiempo tarda la pelota en tocar el suelo?
 - ¿a qué altura está la terraza?

- Un bebé lanza el tetero con una velocidad horizontal de 1,5 m/s, desde su silla-comedor de 1,2 m alto.
 - ¿Cuánto tiempo tarda el tetero en llegar al suelo?
 - ¿A qué distancia horizontal de la silla-comedor cae el tetero al suelo?

- En el interior de un tren, que se mueve con velocidad constante, una persona lanza verticalmente hacia arriba una manzana. Dibuja la trayectoria que describe la manzana:
 - Para la persona que la lanza.
 - Para una persona que está fuera del tren. ¿Son las dos trayectorias iguales o diferentes? ¿Por qué?

VER: <https://www.youtube.com/watch?v=80Jh5MT99Xk>

https://www.youtube.com/watch?v=V_F3UsWB2ZY

ASESORIA: si tiene alguna duda o no entiende algo sobre esta guía, comuníquese con el número que aparece en la parte de arriba”.