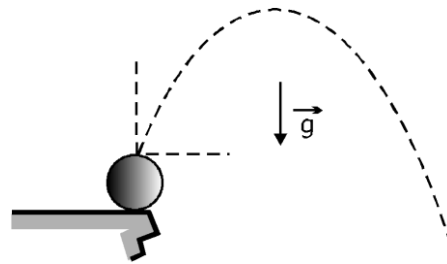
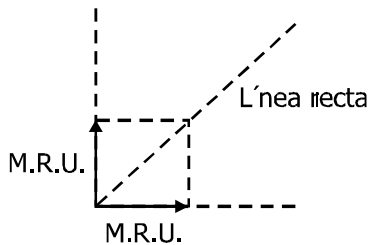


# MOVIMIENTO COMPUESTO

Es aquel movimiento que resulta de la combinación de dos movimientos simples.

### PRIMER CASO

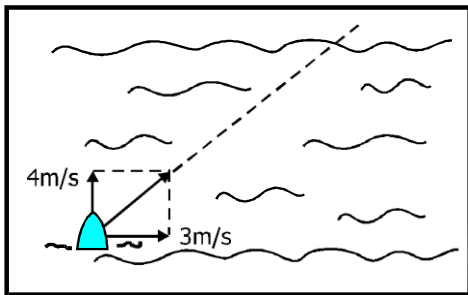
Cuando se combinan dos M.R.U. la trayectoria resultante es una línea recta.



### PRINCIPIO DE INDEPENDENCIA DE LOS MOVIMIENTOS.

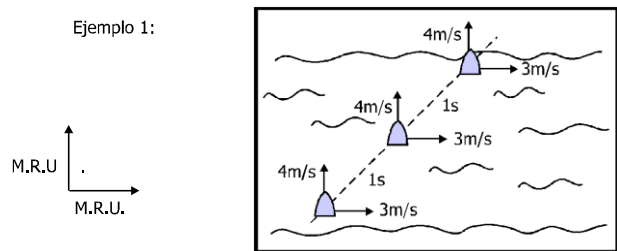
Si un cuerpo tiene movimiento compuesto, cada uno de los movimientos se cumple como si los demás no existieran.

Ejemplo:



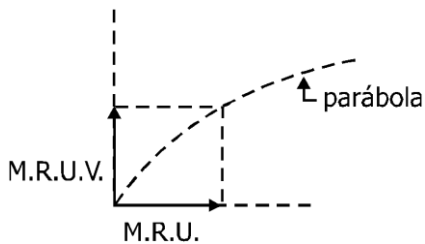
Rapidez de la lancha : 4 m/s.  
Rapidez del río : 3 m/s

Ejemplo 1:



### SEGUNDO CASO

La combinación de dos movimientos diferentes (MRU + MRUV) la trayectoria resultante es una parábola.

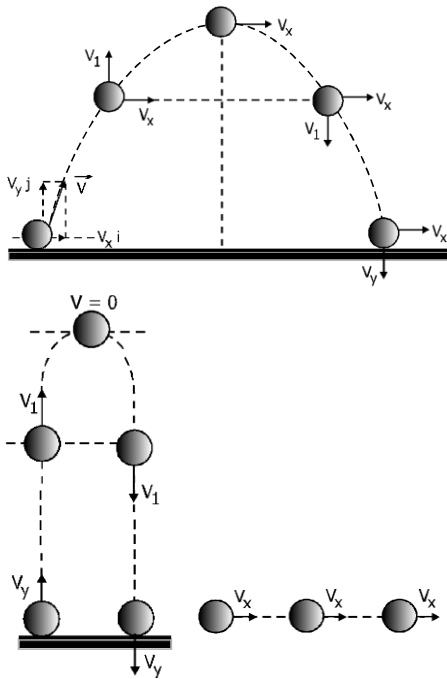


### MOVIMIENTO DE PROYECTILES (MOVIMIENTO PARABÓLICO)

Es aquel movimiento que esta compuesto por:

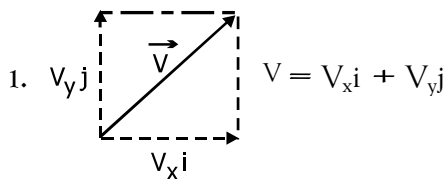
- \* Un movimiento horizontal, considerado M.R.U.
- \* Un movimiento vertical, considerado un M.V.C.L.

La trayectoria descrita es una parábola.

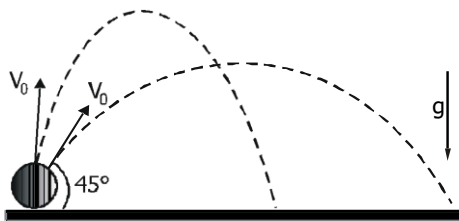


Movimiento parabólico = M.V.C.L. + M.R.U.

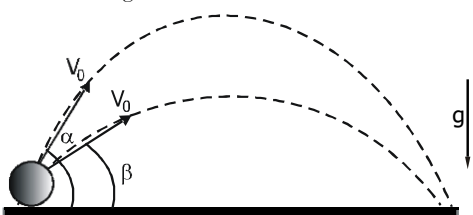
**Observación**



2. En un movimiento parabólico se comprueba que el máximo alcance horizontal se presenta cuando el ángulo de disparo es de 45°.

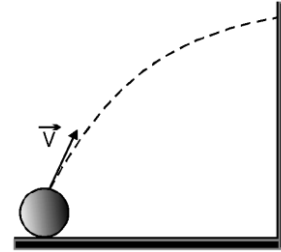


3. Se realiza dos movimientos con la misma velocidad ( $V_0$ ) pero con ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  complementarios ( $\alpha + \beta = 90^\circ$ ), se comprueba que dichos alcances horizontales son iguales.

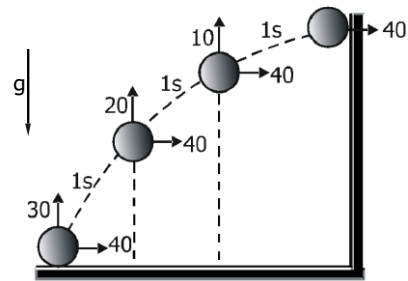


**Ejemplo de aplicación 1**

Un proyectil es lanzado con una velocidad  $V = 40i + 30j$ , chocando contra la pared cuando alcanza su altura máxima. Describir que ocurre con la velocidad para intervalos de 1s. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

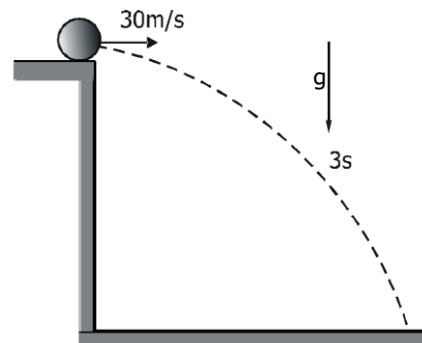


- Desarrollo -

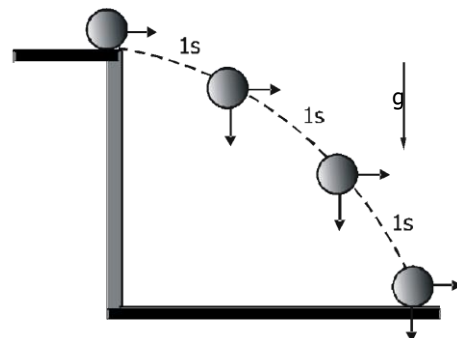


**Ejemplo de aplicación 2**

Se dispara horizontalmente una esfera en la forma indicada. Describir que ocurre con las velocidades en intervalos de 1 s.

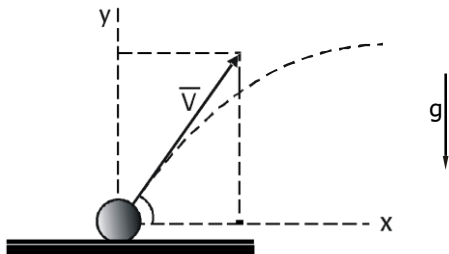


- Desarrollo -



## Resolviendo en clase

- 1 En el movimiento parabólico de la figura, considerar:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . ( $\vec{V} = 30\vec{i} + 40\vec{j}$ )



Calcular:

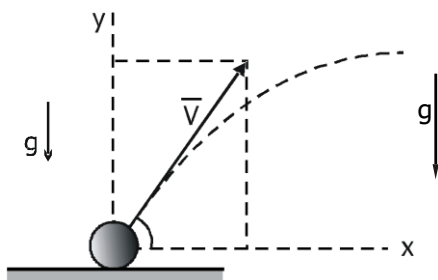
- $t_{\text{subida}} =$
- $t_{\text{total}} =$
- $H_{\text{max}} =$
- Alcance  $= d =$
- Velocidad avance  $= V_x =$

Resolución:

**Rpta:**

- 2 Calcular la altura que asciende y la distancia horizontal que avanza el proyectil después de 1 segundo de su lanzamiento ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

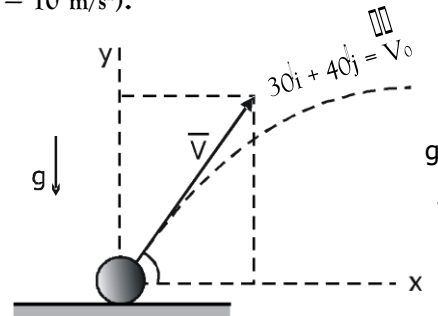
$$\vec{V} = 30\vec{i} + 40\vec{j} \text{ (m/s)}$$



Resolución:

**Rpta:**

- 3 Calcular después de que tiempo, la velocidad del proyectil será:  $\vec{V}_f = 30\vec{i} + 20\vec{j}$  (m/s) ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



Resolución:

**Rpta:**

- 4 En el problema anterior, calcular después de que tiempo, la velocidad del proyectil será:

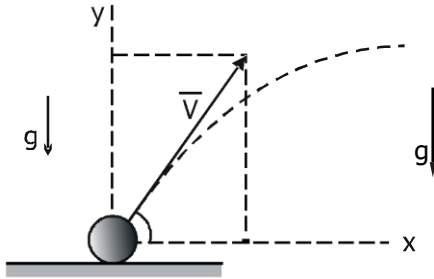
$$\vec{V}_f = 30\hat{i} + 20\hat{j} \text{ (m/s)} \quad (g = 10 \text{ m/s}^2)$$

Resolución:

**Rpta:**

- 5 Calcular la velocidad del proyectil cuando haya transcurrido.

$$2s\vec{V} = 40\vec{i} + 40\vec{j} \quad (g = 10\text{m/s}^2)(\text{m/s})$$



*Resolución:*

*Rpta:*

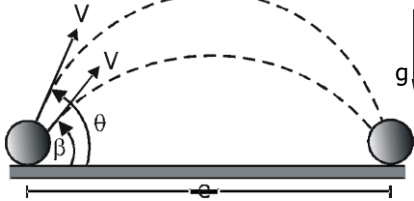
- 6 Se dispara un proyectil con movimiento parabólico y permanece en el aire 4 s. Calcular la altura máxima alcanzada. ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

*Resolución:*

*Rpta:*

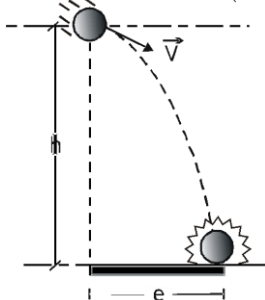
## Ahora en tu cuaderno

7. Calcular "b" y "q", si:  $q - b = 30^\circ$ .

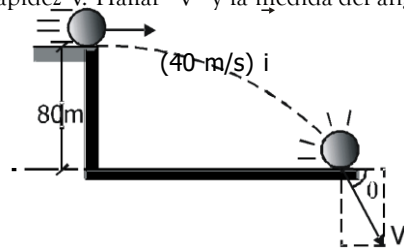


8. El proyectil llega a la superficie en 1 segundo. Calcular "h" y "e".

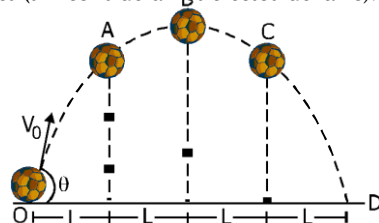
$$(g = 10 \text{ m/s}^2). \vec{V} = 40\vec{i} - 30\vec{j} \text{ (m/s)}$$



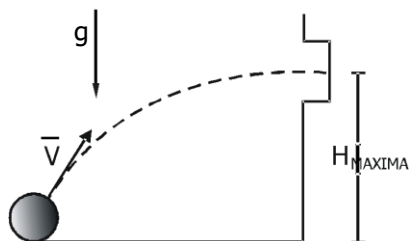
9. El proyectil choca con la superficie con una rapidez V. Hallar "V" y la medida del ángulo "q".



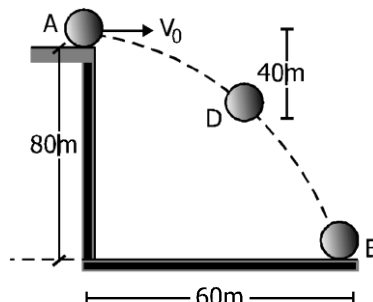
10. Una pelota se lanza con una inicial  $V_0$ , formando un ángulo "q" con la horizontal. El tiempo que tarda la pelota en ir desde la posición A a la posición C es (sin considerar los efectos del aire):



11. Se lanza una piedra con  $\vec{V} = 16\hat{i} + 12\hat{j}$  (m/s) (m/s) ¿Después de qué tiempo de ser lanzado tendremos que abrir la ventana para que no rompa el vidrio? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

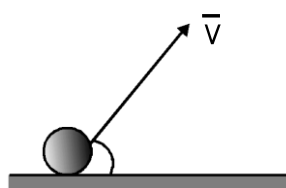


12. En la figura mostrada, hallar el valor de la velocidad en el punto "D", sabiendo que el móvil al ser lanzado horizontalmente desde A, llega hasta B. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



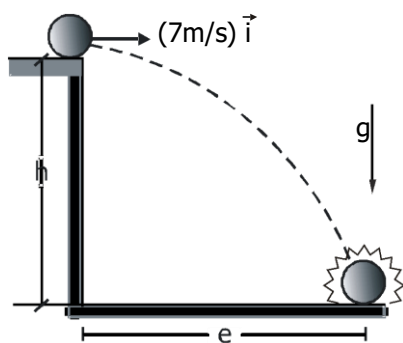
## Para reforzar

1. Calcular el módulo de la velocidad del proyectil después de 1 s de su lanzamiento. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).  
 $\vec{V} = 30\hat{i} + 40\hat{j}$  (m/s)



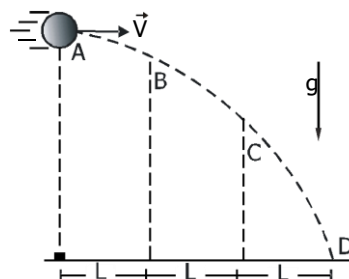
- a) 50 m/s      b)  $50\sqrt{2}$       c) 25  
 d)  $25\sqrt{2}$       e)  $50\sqrt{3}$

2. Calcular "h" y "e";  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tiempo de vuelo = 4 s.



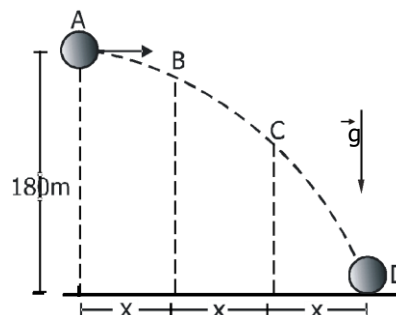
- d) 80 m; 14 m      e) 40m; 40m

3. El cuerpo que se muestra para llegar de B a C demora 2 segundos. ¿Cuál es el tiempo total empleado en la caída?



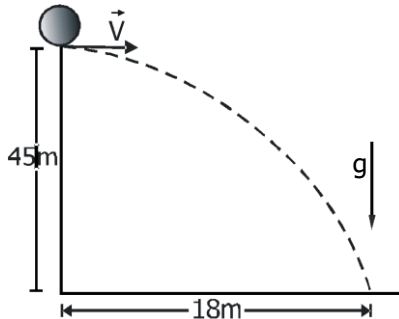
- a) 4 s      b) 6      c) 8  
 d) 10      e) 12

4. Despreciando la resistencia del aire, calcular el tiempo que demora el proyectil en ir de B a D. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- a) 2 s      b) 4 s      c) 3 s  
 d) 6 s      e) 1 s

5. Si el proyectil lanzado describe la trayectoria mostrada, hallar el módulo de " $\vec{V}$ " ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

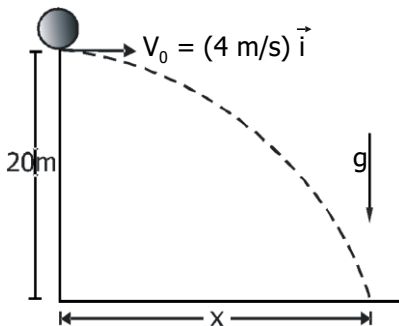


- a) 1 m/s      b) 3 m/s      c) 6 m/s  
d) 9 m/s      e) 12 m/s

6. Hallar la altura máxima que logra alcanzar un proyectil que al ser lanzado con una velocidad  $\vec{V}$  un ángulo de inclinación " $q$ ", permanece 4 s en el aire. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 20 m      b) 10 m      c) 200 m  
d) 100 m      e) 40 m

7. Hallar la distancia " $x$ " ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



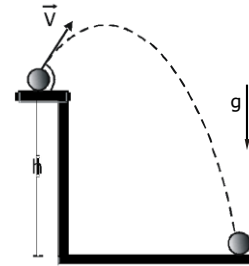
- a) 2 m      b) 4 m      c) 6 m  
d) 8 m      e) 12 m

8. Del problema anterior, calcular la rapidez con que llega al suelo.

- a)  $\sqrt{26}$  4 m/s      b)  $\sqrt{26}$  m/s      c) 4 m/s  
d)  $2\sqrt{26}$  m/s      e)  $5\sqrt{26}$  m/s

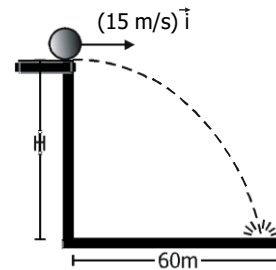
9. Determinar " $h$ " si la velocidad de lanzamiento es de  $V = 40\hat{i} + 30\hat{j}$  y el tiempo de vuelo 10s ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

- a) 200 m  
b) 100 m  
c) 150 m  
d) 70 m  
e) 80 m



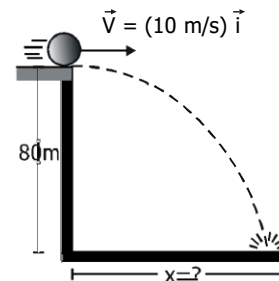
10. Se lanza en forma horizontal un proyectil con una rapidez de 15m/s según como se muestra en la figura. Determinar " $H$ ". ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

- a) 60 m  
b) 80 m  
c) 100 m  
d) 120 m  
e) N.A.

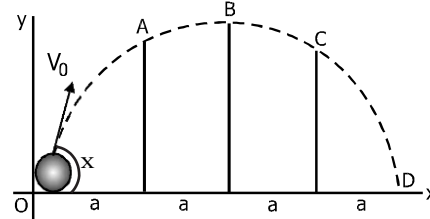


11. Una piedra se lanza horizontalmente de una altura de 80 m, tal como se indica en la figura. Hallar " $x$ ". ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 30 m  
b) 40 m  
c) 50 m  
d) 60 m  
e) 70 m



12. Una pelota es lanzada con velocidad inicial  $V_0$  haciendo un ángulo " $x$ " con la horizontal como se indica en la figura. Sin considerar la fricción del aire. El tiempo que tarda la pelota en ir de "A" al punto "C" es: Si  $T_{AB} = 25$



- a) 65      b) 105      c) 125      d) 85  
e) 135