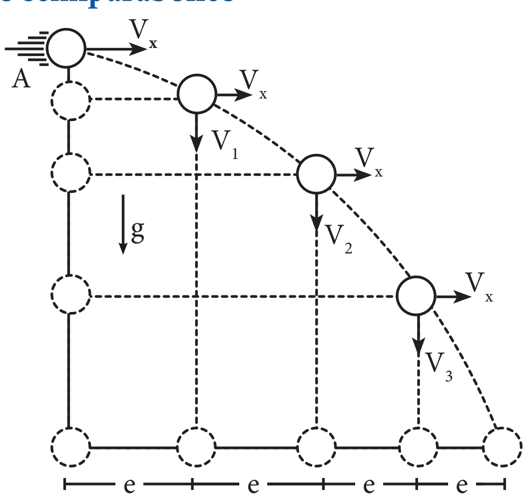
MOVIMIENTO PARABÓLICO DE CAÍDA LIBRE (MPCL)

Este movimiento es una aproximación a casos reales, como por ejemplo: el lanzamiento de jabalina, el salto largo, el movimiento de una pelota de beisbol, el disparo de un proyectil dsde un cañón, etc. Como podemos ver, son innumerables las situaciones que se asemejan a un movimiento con trayectoria parabólica.

Galileo demostró que el movimiento parabólico, debido a la gravedad, es un movimiento compuesto por otros dos movimientos: uno horizontal y el otro vertical. Asimismo, descubrió que el movimiento horizontal se desarrolla siempre como un MRU, y el movimiento vertical como un movimiento de caída libre (MVCL) con aceleración igual a $g \approx 10\ m/s^2$.

movimiento parabólico	=	movimiento horizontal (MRU)	+	movimiento vertical de caída libre (MVCL)

Tiro semiparabólico



En la figura se muestra un cuerpo lanzado en A de manera horizontal con una rapidez Vx, que se mantendrá constante a lo largo del movimiento.

En el movimiento vertical se observa que la rapidez vertical en A es nula (Vy = 0), pero a medida que el cuerpo cae, esta rapidez va aumentando.

Las distancias recorridas tanto en el eje vertical como en el horizontal se han efectuado en intervalos de tiempo iguales.

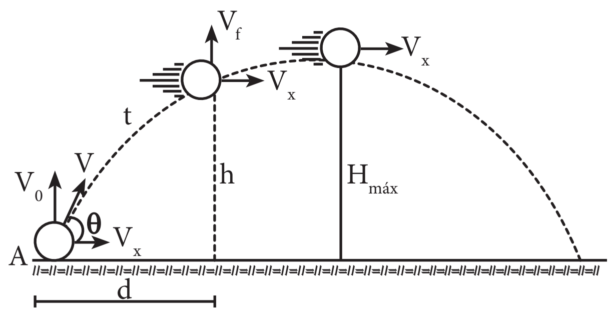
No olvidar:

Todos los tiros semiparabólicos causados por la gravedad se resuelven con las siguientes ecuaciones:

a) **Movimiento vertical:** $H = \frac{1}{2}gt^2$

b) **Movimiento horizontal:** $d = Vx.t$

Tiro parabólico



En el punto A los componentes de la velocidad son:

- Componente horizontal: $V_x = V\cos\theta$
- Componente vertical: $V_0 = V\text{Sen}\theta$
- En la horizontal:

$$\boxed{d = v_x \bullet t}$$

- En la vertical:

$$V_f = V_0 \pm gt$$

$$h = \left(\frac{V_0 + V_f}{2}\right).t$$

$$V_f^2 = V_0^2 \pm 2gh$$

$$h = V_0 t \pm \frac{1}{2}gt^2$$

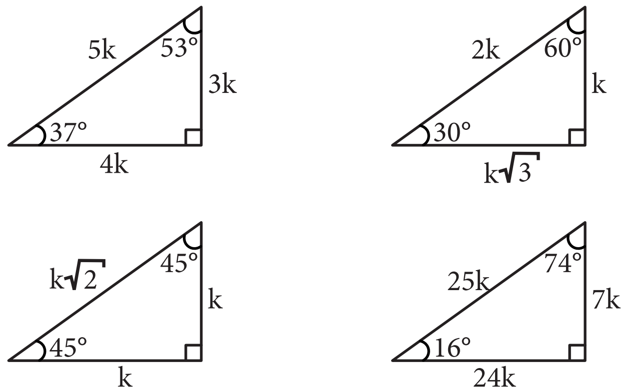
Ecuaciones auxiliares

$$\boxed{t_s = \frac{V_0}{g}}$$

$$\boxed{H_{máx} = \frac{V_0^2}{2g}}$$

Observación

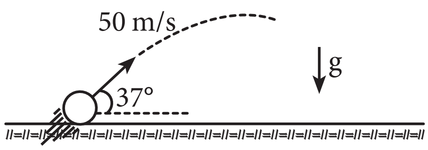
En la mayoría de problemas de MPCL, lo recomendable es descomponer la velocidad y obtener sus componentes horizontal y vertical, para eso debemos hacer uso de los triángulos notables.



Trabajando en clase

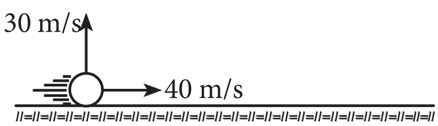
Integral

1. Se lanza un cuerpo con una rapidez de 50 m/s, calcula el tiempo de subida ($g = 10\ m/s^2$).



Resolución:

Descomponemos la rapidez.



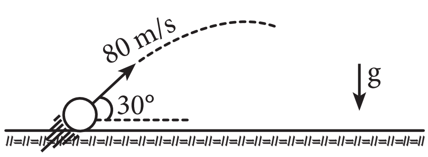
Para calcular el tiempo de subida, solamente necesitamos la rapidez vertical.

$$ts = \frac{v}{g}$$

$$ts = \frac{30}{10}$$

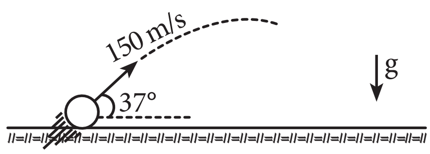
$$ts = 3\ s$$

2. Se lanza un cuerpo con una velocidad de módulo 80 m/s, calcula el tiempo de subida ($g = 10\ m/s^2$).



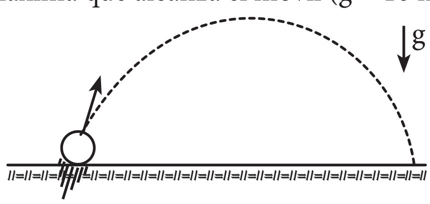
3. Desde el piso se lanza un cuerpo formando un ángulo de 37° con la horizontal. Si la rapidez es de 100 m/s, determina el tiempo que demora en alcanzar su altura máxima ($g = 10\ m/s^2$).

4. Se lanza un cuerpo con una velocidad de módulo 150 m/s tal como se muestra en el gráfico. Calcula su alcance horizontal ($g = 10\ m/s^2$).



UNMSM

5. Del movimiento parabólico que se muestra, se sabe que el tiempo de vuelo es 8 s. Calcula la altura máxima que alcanza el móvil ($g = 10\ m/s^2$).



Resolución:

Si el tiempo de vuelo es 8 segundos, entonces el tiempo de subida es 4 segundos.

$$ts = \frac{v}{g}$$

$$4 = \frac{v}{10}$$

$v = 40\ m/s$ (rapidez vertical)

Ahora, calculamos su altura máxima:

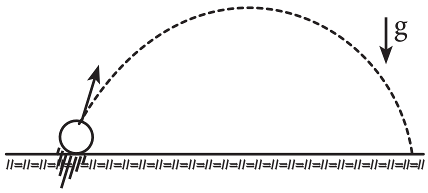
$$H_{máx} = \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{máx} = \frac{(40)^2}{2(10)}$$

$$H_{máx} = \frac{1600}{20}$$

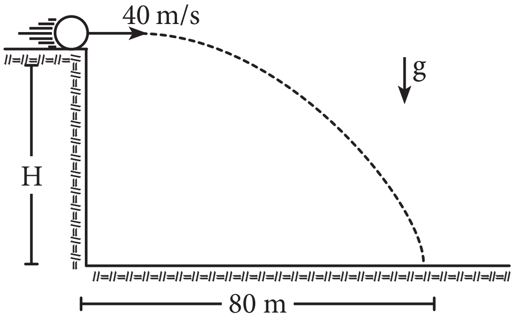
$$H_{máx} = 80\text{ m}$$

6. Del movimiento parabólico que se muestra se sabe que el tiempo de vuelo es 6 s. Determina la altura máxima que alcanza el cuerpo (g = 10 m/s²).

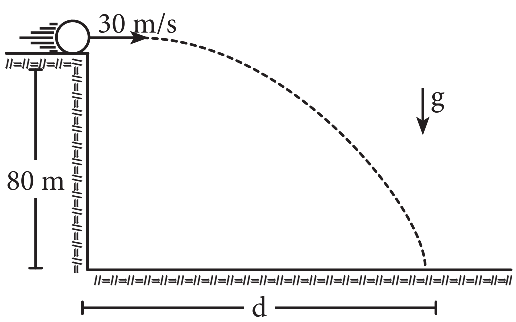


7. Desde el piso se lanza un proyectil con una rapidez de 60 m/s, formando un ángulo de 37° con la horizontal. Calcula el módulo de su velocidad en el punto más alto (g = 10 m/s²).

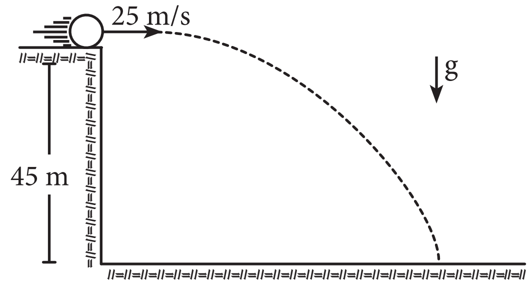
8. Se lanza un cuerpo desde cierta altura, tal como se muestra. Si alcanza una distancia horizontal de 80 m, calcula la altura desde la cual se lanzó (g = 10 m/s²).



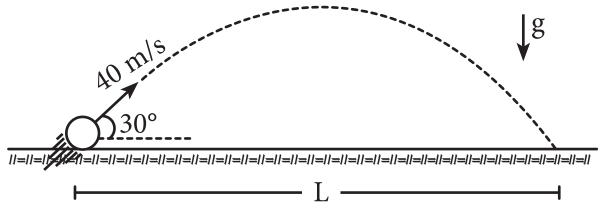
9. Una esfera abandona la superficie tal como se muestra; calcula el alcance horizontal (g = 10 m/s²).



10. Se lanza un proyectil tal como se muestra, calcula su alcance horizontal (g = 10 m/s²).

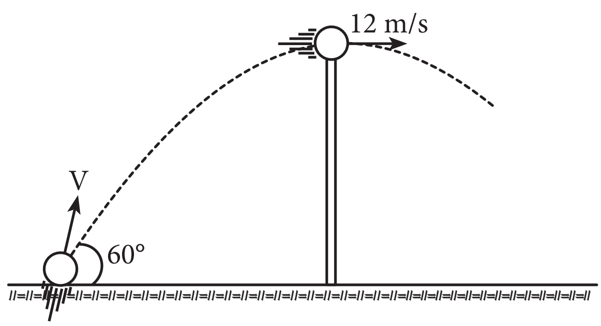


11. Se lanza un objeto tal como se muestra en la figura. Si el módulo de la velocidad es de 40 m/s, calcula el alcance horizontal L (g = 10 m/s²).



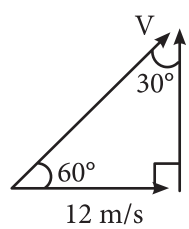
UNI

12. Un proyectil es lanzado con un ángulo de inclinación de 60°, tal como se muestra en la figura. Determina la rapidez mínima inicial para que el proyectil pase la barrera con una rapidez horizontal de 12 m/s.



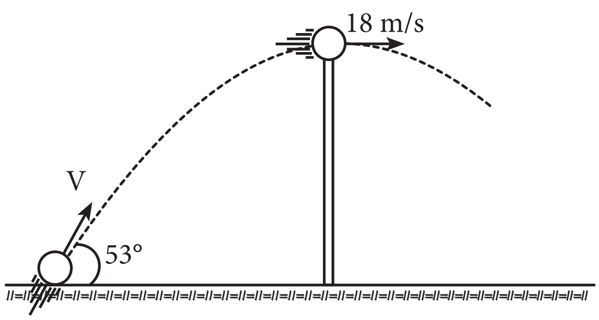
Resolución:

Utilizamos la descomposición rectangular.



Entonces: V = 24 m/s

13. El proyectil es lanzado tal como se muestra, calcula la mínima rapidez para que el proyectil pase la barrera con una rapidez horizontal de 18 m/s.



14. Un proyectil es lanzado horizontalmente desde el borde de un edificio con una rapidez de 10 m/s, calcula al cabo de qué tiempo su rapidez se duplicará ($g = 10\ m/s^2$).

15. La esfera es lanzada como se muestra. Si impacta en B luego de 3 s, calcula la distancia entre A y B ($g = 10\ m/s^2$).