

Guía de Problemas N° 2: Movimiento en presencia de la gravedad

Caída libre y Tiro vertical

Problema 1: Se lanza verticalmente una pelota hacia arriba con una velocidad de 12 m/s desde la cima de un edificio, inclinado el lanzador sobre el borde de modo tal que la pelota no choque con el edificio en su viaje de regreso. La pelota llega al piso 6,4 s después de haber sido lanzada.

- Halle la altura máxima que alcanza la pelota.
- Encuentre la altura del edificio.
- Calcule la velocidad de la pelota en el instante en que llega al piso.

Problema 2: Se deja caer un objeto al mismo tiempo que otro es lanzado hacia abajo con una velocidad de 2 m/s. ¿Cuánto tiempo pasará para que la distancia entre ellos sea de 18 metros?

Problema 3: Un paracaidista que desciende en caída libre (antes de abrir su paracaídas) pasa por los puntos A y B de su trayectoria vertical con velocidades $v_A = 10$ m/s y $v_B = 60$ m/s. Halle la distancia AB que recorrió.

Problema 4: Se deja caer una piedra en el pozo de un aljibe. El sonido de la piedra al golpear el agua se escucha 6,5 s después. Si la velocidad del sonido es de 340 m/s, calcule la profundidad del pozo.

Problema 5: Desde una altura de 3 metros sobre la superficie de un estanque con agua se arroja una piedra verticalmente hacia abajo con una velocidad inicial de 2 m/s. Una vez que ha llegado al agua la piedra sigue con un movimiento acelerado con $a = g/2$ (hacia abajo) debido al roce, y llega al fondo del estanque 2 segundos después de haber tocado la superficie del agua. Considere $g = 10$ m/s². Calcule:

- el tiempo de caída en el aire.
- la velocidad con que la piedra llegó a la superficie del agua.
- la profundidad del estanque.
- la velocidad con que la piedra llegó al fondo del estanque.

Problema 6: Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 50 m/s. Dos segundos después se lanza otra pelota hacia arriba con la misma velocidad. ¿A qué altura y en qué tiempo se encontrarán? ¿Cuáles serán sus velocidades cuando se encuentren? Grafique (en un único gráfico) la posición de cada una de las pelotas en función del tiempo.

Problema 7: Isaac se encuentra a 4 m de un árbol (medidos horizontalmente) cuando ve caer una manzana, que se encontraba a 5 m de altura. ¿A qué velocidad constante debe caminar Isaac para que la manzana caiga en sus manos? Esquematice la situación en el plano (x,y). Grafique $x(t)$ e $y(t)$ tanto para Isaac como para la manzana.

Tiro oblicuo

Problema 8: Desde una de las torres de una fortaleza de altura desconocida, una catapulta lanza continuamente grandes piedras con una velocidad de salida de 20 m/s y con una inclinación hacia arriba de 37° con la horizontal. Si cada piedra tarda 5 s en caer.

- ¿Cuál es la altura de la torre?
- ¿A qué distancia horizontal del lanzamiento caen al piso?
- ¿Cuál es la altura máxima que alcanzan las piedras?
- ¿Con qué velocidad caen las piedras al piso?

Problema 9: Indiana Jones lanza oblicuamente una flecha, desde una altura de 1,25 m y formando un ángulo de 53° con la horizontal. La flecha vuela 2,5 segundos y se clava en un árbol que estaba situado a 45 metros delante del lugar de lanzamiento. Despreciando el efecto de la resistencia con el aire.

- Calcule el módulo de la velocidad inicial, V_0 , de lanzamiento.
- ¿A qué altura del árbol se clavó la flecha?
- Encuentre las componentes de horizontal y vertical de la velocidad y de la aceleración en el instante en que la flecha se clavó en el árbol
- Escriba la ecuación de la trayectoria de la flecha.

Problema 10: Natalia arroja horizontalmente una pelota desde la ventana de su dormitorio que da a la calle en los altos de un edificio, y Federico lo recibe a 1,8 m de altura sobre el piso, 1,2 segundos después. Sabiendo que Federico se encuentra a 6 m del frente del departamento de Natalia, hallar:

- ¿Desde qué altura del piso partió la pelota?
- ¿Con qué velocidad llegó a las manos de Federico?
- ¿Cuál es la ecuación de la trayectoria de la pelota?

Problema 11: David Nalbandian se encuentra a 8 m de la red, e inicia el juego lanzando la pelota con una velocidad inicial horizontal, desde una altura de 2,15 m. Es tan hábil que logra que la pelota pase justo por el borde superior de la red que tiene 0,90 m de altura.

- Haga un esquema de la situación y halle el tiempo que dura el vuelo de la pelota desde que es lanzada por el tenista hasta que pasa justo por encima de la red.
- Halle la velocidad inicial de la pelota.
- ¿A qué distancia de la red la pelota toca el suelo?

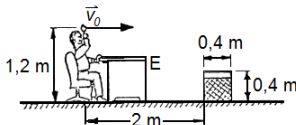
Problema 12: Resuelva las siguientes cuestiones justificando en cada caso:

- ¿Puede existir un movimiento en dos dimensiones con aceleración en una sola dimensión?
- ¿Puede un cuerpo tener velocidad nula y, a pesar de eso, estar acelerándose?

Problema 13: Un ejecutivo aburrido, se entretiene arrojando horizontalmente bollos de papel hacia el cesto que tiene frente a él al otro lado del escritorio, como se indica en el dibujo.

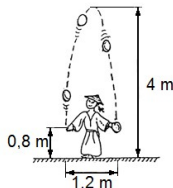
a) Teniendo en cuenta las dimensiones del cesto, hallar entre qué valores debe encontrarse el de la velocidad de partida de un bollo para que ingrese en el cesto.

b) Si el extremo E del escritorio está a 75 cm del piso, y a 1 m por delante del lugar de lanzamiento, determinar si un bollo que parte a 4 m/s le cae encima, cae al suelo o entra en el cesto. Justificar.



Problema 14: Un malabarista muestra su destreza, manteniendo continuamente en el aire cuatro platos. Los recibe con su mano izquierda, a 80 cm del piso, y los lanza con su mano derecha, desde la misma altura y a 1,2 m de donde los recibió. Los platos alcanzan una altura máxima de 4 m sobre el nivel del piso. Hallar:

- ¿Con qué velocidad los arroja? (Sus componentes)
- ¿Con qué velocidad pasan por el punto más alto?
- ¿Con qué velocidad llegan a la mano izquierda? (Sus componentes)



Problema 15: Messi ejecuta un tiro libre, lanzando la pelota con un ángulo de 30° con la horizontal y a una velocidad de 20 m/s. El Pipa Higuaín corre para alcanzar la pelota a velocidad constante partiendo al mismo tiempo que ella desde 20 m más adelante de la posición del tiro libre. Calcule con qué velocidad deberá correr Higuaín para alcanzar la pelota justo cuando ésta llegue al suelo.

Problema 16: Un jugador de rugby intenta un penal frente a los palos desde una distancia de 36 m. Si pateo con una velocidad de 22 m/s y una inclinación de 45° ¿Logrará el jugador convertir el penal? (En rugby, para que un penal sea válido, la pelota debe pasar por encima del travesaño horizontal que es sostenido por los postes verticales y que está a una altura de 3,1 m del piso).