

## TEMA 2 – MOVIMIENTO DE PROYECTILES

### ■ VERIFICA CONCEPTOS

1. Determina cuáles de las siguientes expresiones son verdaderas o falsas. Justifica tu respuesta.

- De la composición de dos movimientos rectilíneos, se obtiene siempre un movimiento de trayectoria rectilínea.
- El tiempo que tarda un proyectil en alcanzar la altura máxima y el tiempo que tarda en bajar hasta el mismo nivel del cual fue lanzado son iguales.
- La aceleración en el punto más alto de la trayectoria de un proyectil es cero.
- En el movimiento de un proyectil que se lanza horizontalmente la velocidad horizontal aumenta.
- En cualquier punto de la trayectoria parabólica de un cuerpo, el vector aceleración se dirige hacia abajo.

2. La figura muestra la trayectoria seguida por un balón en movimiento. El módulo de la aceleración en el punto A es  $a_A$  y el módulo de la aceleración en el punto B es  $a_B$ , es cierto que

- $a_A < a_B$
- $a_A = a_B = 0$
- $a_A > a_B$
- $a_A = a_B \neq 0$

3. Con respecto a la situación anterior, de los siguientes vectores el que representa la aceleración del balón en el punto A es:

- 
- 
- 
- 

4. El movimiento de un proyectil está compuesto por:

- Dos movimientos rectilíneos uniformemente acelerados.
- Dos movimientos rectilíneos uniformes.
- Un movimiento rectilíneo uniforme y uno uniformemente acelerado.
- Un movimiento uniformemente acelerado y uno circular.

5. Para encontrar la altura alcanzada por un proyectil en la Tierra es suficiente conocer:

- La velocidad de lanzamiento.
- La velocidad en el punto más alto.
- El tiempo de vuelo.
- La masa del objeto.

6. Cuanto mayor sea el ángulo de lanzamiento de un proyectil, se cumple que:

- Cae más lejos.
- Alcanza mayor altura.
- Tarda menos tiempo en caer.
- En la altura máxima alcanza la máxima aceleración.

7. En el punto más alto de la trayectoria de un balón pateado con un determinado ángulo, es cierto que:

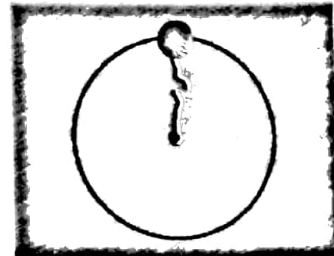
- La velocidad es máxima.
- La aceleración es mínima.
- La aceleración es igual que en cualquier otro punto.
- La velocidad es cero.

### ■ ANALIZA Y RESUELVE

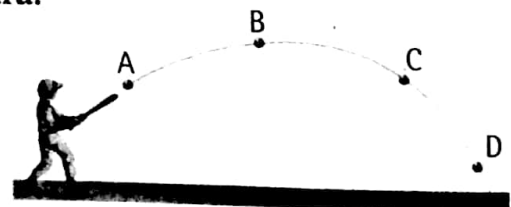
1. El movimiento de un objeto lanzado con determinado ángulo de inclinación es la composición de dos movimientos, uno vertical y uno horizontal. Explica por qué el movimiento vertical es uniformemente variado.

2. Una persona dentro de un tren en movimiento con velocidad constante, lanza una pelota verticalmente hacia arriba. Dibuja la trayectoria que sigue la pelota para la persona que va en el tren y para una persona que se encuentre fuera del tren. Explica por qué son diferentes.

3. Un cuerpo atado a una cuerda describe un movimiento circular sobre una mesa lisa. Cuando pasa por la posición que se observa en la figura, la cuerda se rompe. Dibuja la trayectoria que el objeto seguirá sobre la mesa.



4. Un beisbolista batea la bola de tal manera que describe una trayectoria parabólica como la de la figura.

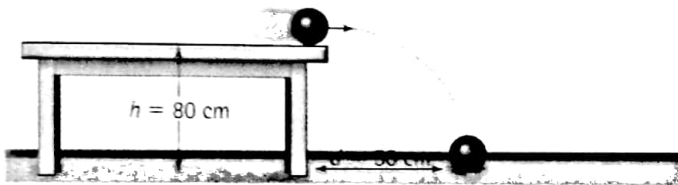


- Dibuja el vector aceleración en los puntos indicados en la trayectoria.
- ¿Cuál es el módulo de este vector en dichos puntos? Justifica tu respuesta.

5. ¿La velocidad de un proyectil puede ser constante a lo largo de su trayectoria parabólica? Explica por qué.

### ■ PROBLEMAS BÁSICOS

- Desde lo alto de un edificio de 20 m de altura se lanza horizontalmente una pelota con una velocidad  $v_{ox} = 2$  m/s. ¿Cuál es la posición de la pelota 0,5 segundos después de ser lanzada?
- Se lanza un trozo de madera desde el techo de una casa que está a 8,4 m de altura, con una velocidad horizontal  $v_{ox} = 6,4$  m/s. ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo la madera?
- Una persona empuja una pelota por una mesa de 80 cm de alto y cae a 50 cm del borde de la mesa, como se observa en la figura. ¿Con qué velocidad horizontal abandonó la mesa la pelota?



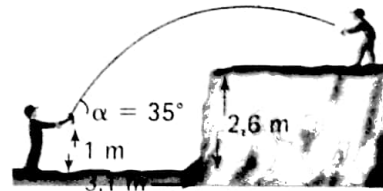
- Un electrón se lanza con un cañón electrónico horizontalmente hacia una pantalla de televisión con una rapidez horizontal  $v_{ox} = 1,5 \cdot 10^6$  m/s. Si la pantalla está a 35 cm, ¿qué tan abajo de la pantalla caerá el electrón?
- Se lanza una pelota al aire formando un ángulo con la horizontal. Cuando está a 12 m sobre el piso, las componentes de su velocidad en las direcciones horizontal y vertical son 4,5 m/s y 3,36 m/s, respectivamente. ¿Cuál es la velocidad inicial de la pelota? ¿Qué altura máxima alcanza la pelota?
- Un motociclista desea atravesar un charco de 12 m de ancho, utilizando la inclinación de  $15^\circ$  que la orilla del charco forma con la horizontal. ¿Qué velocidad debe tener la moto en el momento que salta para lograr pasar el charco?
- Desde lo alto de un edificio una persona lanza horizontalmente una pelota que tarda 6 segundos en llegar a la base del edificio. Si la pelota cae a 12 m de la base del edificio, ¿con qué velocidad horizontal se lanzó la pelota? ¿Cuál es la altura del edificio?

- Un obrero lanza una herramienta con movimiento parabólico a un amigo. Si lanza la herramienta con una velocidad de 5 m/s formando un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, ¿a qué distancia debe estar el amigo para que reciba la herramienta en las manos?
- Un jugador de fútbol patear, en el suelo, el balón con un ángulo de  $45^\circ$  y le proporciona una velocidad de 10 m/s. ¿Cuánto tiempo tarda el balón en llegar al suelo?

### ■ PROBLEMAS DE PROFUNDIZACIÓN

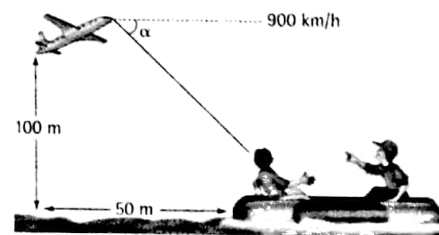
- Un buzo se lanza desde un trampolín que está a 4,0 m del nivel del agua, con una velocidad de 10 m/s y en un ángulo de  $45^\circ$  sobre la horizontal. ¿Cuál es la altura máxima que alcanza el buzo respecto al agua?

- Un albañil está de pie a 3,1 m de distancia de una zanja de 2,6 m de profundidad, como se observa en la figura. Cuando su mano



- está a 1 m del fondo de la zanja, le lanza un martillo a un compañero que se encuentra fuera de ella. La velocidad de salida forma con la horizontal un ángulo de  $35^\circ$ . ¿Cuál es la rapidez mínima que debe tener el martillo para librar la pared de la zanja? ¿A qué distancia de la pared de la zanja toca el suelo?

- Un avión de rescate vuela horizontalmente con una velocidad de 900 km/h y a una altura de 100 m sobre la superficie del océano, para arrojar un paquete de alimentos a unos naufragos. ¿Con qué ángulo de la línea visual debe soltar el piloto el paquete?



- En un circo, se dispara una bala humana de un cañón con velocidad de 35 km/h con un ángulo de  $40^\circ$  con la horizontal. Si la bala humana abandona el cañón a un metro de distancia del suelo, y cae en una red a dos metros sobre la superficie del suelo, ¿qué tiempo permanece en el aire?