

# Física I – Práctico 1

## Cinemática

---

### 1-1: Animal en la carretera †

Un vehículo viaja en línea recta a  $90 \text{ km h}^{-1}$  cuando el conductor ve un animal en la carretera 40.0 m delante de él. El tiempo de reacción del conductor es de 0.48 s (presiona el freno 0.48 s después de que ve el animal), y la desaceleración máxima de los frenos es  $7.6 \text{ m/s}^2$ .

- Escriba la ley horaria, la velocidad y la aceleración del vehículo como función del tiempo.
- ¿El automóvil se detiene antes de llegar al animal? Justifique su respuesta.

### 1-2: Lanzamiento vertical †

Desde lo alto de un edificio, se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad inicial  $v_0 = 12.0 \text{ m s}^{-1}$  hacia arriba. La pelota llega a tierra 4.25 s, después de ser lanzada. Considere despreciable el rozamiento con el aire.

- Determine la ley horaria, velocidad y aceleración de la pelota como función del tiempo desde la salida hasta que llega al suelo. Identifique claramente el sistema de referencia elegido.
- ¿Cuánto tarda la pelota en llegar al punto más alto de la trayectoria? ¿Cuál es su posición en ese lugar?
- ¿Se puede afirmar que la altura del edificio es de 20 m? ¿Cómo lo sabe?

### 1-3: La ley horaria como información

La posición de una partícula que se mueve en línea recta está dada por la función  $x(t) = 3t - 4t^2 + t^3$ , donde  $x$  está en metros y  $t$  está en segundos, con  $t \geq 0$ .

- Calcule las expresiones para la velocidad y aceleración instantánea:  $v(t)$  y  $a(t)$ .
- Determine la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en  $t = 0, 1, 2, 3$  y  $4 \text{ s}$ .
- ¿Para qué valores de  $t$  la velocidad de la partícula es nula?
- ¿En qué posición se encuentra en esos instantes?
- ¿Cuál es el desplazamiento de la partícula entre  $t = 0$  y  $t = 2 \text{ s}$ ? ¿y entre  $t = 0$  y  $t = 4 \text{ s}$ ?
- La distancia recorrida en esos intervalos de tiempo, ¿tiene el mismo valor que el desplazamiento? En caso contrario, calcular la distancia recorrida para esos intervalos.

**1-4: El helicóptero y el cambio de condiciones iniciales †**

Un helicóptero se mueve verticalmente y su altura respecto del piso está dada por la función  $h = 3t^3$ , en donde  $h$  está en metros y  $t$  en segundos. Luego de 2.0 segundos el helicóptero deja caer una pequeña valija con correspondencia.

¿Cuánto tarda la valija en llegar al suelo desde el instante en que fue lanzada?

**1-5: Corriendo el bondi**

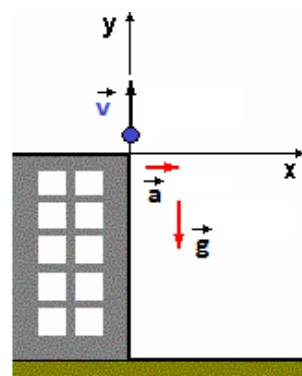
Un estudiante corre por la calle con una rapidez de  $6.0 \text{ m s}^{-1}$  para intentar alcanzar un ómnibus que se encuentra parado cargando pasajeros. Cuando se encuentra a una distancia de 30 m del ómnibus, éste arranca con una aceleración constante de  $3.0 \text{ m/s}^2$ .

- Si la persona continúa corriendo a velocidad constante, ¿logrará alcanzar al ómnibus?
- Calcule la máxima distancia inicial a la que debería estar la persona para que el estudiante alcance el ómnibus.

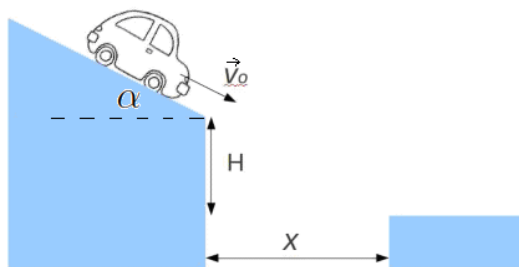
**1-6: Caída libre con viento**

Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad de  $20 \text{ m s}^{-1}$  desde la azotea de un edificio de 50.0 m de altura. La pelota además es empujada por el viento, produciendo un movimiento horizontal con aceleración de  $2.0 \text{ m/s}^2$  hacia la derecha (ver figura). Determinar:

- La velocidad y la posición en función del tiempo, usando notación vectorial.
- La altura máxima que alcanza la pelota.
- La velocidad de la pelota en el punto donde impacta con el suelo por primera vez.

**1-7: Saltando el precipicio †**

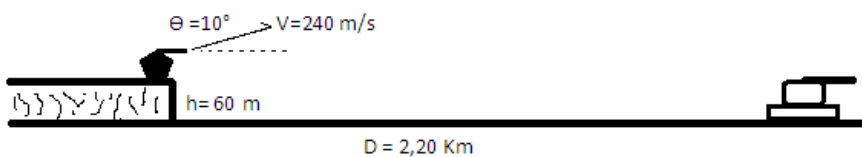
En tu nuevo trabajo, estás ayudando a diseñar una escena de una película de acción, donde un auto debe saltar un precipicio entre dos acantilados. El auto se está moviendo a velocidad constante  $v_0$ , por una ruta inclinada que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal, tal como muestra la figura, cuando llega al primer acantilado. Luego del precipicio, hay un segundo acantilado, a una distancia horizontal  $X$  y  $H$  metros hacia abajo. Se quiere saber cual es el mínimo valor posible para la rapidez inicial del auto ( $v_0$ ), de forma que éste no caiga en el precipicio



**1-8: Afilando la puntería †**

Un cañón antitanques está ubicado en el borde de un risco a una altura  $h = 60 \text{ m}$  sobre un campo que lo rodea. El soldado que opera el cañón avista un tanque enemigo en la llanura a una distancia horizontal  $D = 2,20 \text{ km}$  del cañón. En el mismo instante la tripulación del tanque ve el cañón y comienza a escapar con una aceleración constante de  $0,90 \text{ m/s}^2$ . Si el cañón dispara una bala con una velocidad de salida de  $240 \text{ m/s}$  y un ángulo de elevación de  $10^\circ$  sobre la horizontal.

- Escribir la ley horaria  $\vec{r}(t)$  para cada objeto.
- ¿Cuánto tiempo demora el proyectil en impactar en la tierra y donde cae?
- ¿Cuánto tiempo el operario del cañón debe esperar antes de disparar para darle al tanque?

**1-9: Cruzando el río †**

Un barco pone rumbo hacia un puerto situado a  $d = 32.0 \text{ km}$  hacia el noreste de su posición original, cuando súbitamente se ve envuelto en un banco de niebla. El barco mantiene al rumbo noroeste y una velocidad de  $v_B = 10 \text{ km h}^{-1}$  relativa al agua. Tres horas más tarde, la niebla se levanta y el capitán observa que se encuentra exactamente a una distancia  $x = 4.0 \text{ km}$  al sur del puerto.

¿Cuál fue la velocidad media de la corriente durante aquellas tres horas?

Considere la dirección hacia el este como la del versor  $\hat{i}$ , y la dirección hacia el norte como la del versor  $\hat{j}$ .