

Problema 1: La velocidad de un mosquito con respecto al aire es $\vec{v} = 3 \text{ m/s} \hat{i} + 2 \text{ m/s} \hat{j}$ y la velocidad del aire con respecto a tierra es $\vec{v} = 3 \text{ m/s} \hat{i}$. ¿Cuál es el vector velocidad del mosquito con respecto a un observador fijo en tierra?

Problema 2: Un automóvil viaja a razón de 60 km/h y pasa a otro que marcha a 45 km/h. ¿Cuál es la velocidad del primero respecto del segundo?

Problema 3: Dos embarcaderos A y B, situados sobre la misma orilla de un río, distan 1 km uno del otro. Juan y Pedro deben ir desde A hacia B y volver, utilizando medios diferentes. Juan realiza el recorrido **A → B → A** en una barca, remando a la velocidad de 4 km/h respecto al río. Pedro realiza el mismo trayecto viajando por tierra a una velocidad de 4 km/h. La velocidad del río respecto de tierra es de 2 km/h en el sentido de A hacia B.

- a) ¿Cuál es la velocidad de Juan respecto de tierra durante el viaje?
- b) ¿Si Juan y Pedro parten juntos, cuál de los dos llega antes a destino?

Problema 4: Una nadadora se propone cruzar un río partiendo desde un punto O que se encuentra en una de las orillas, y llegar al punto B ubicado justo frente a O, en la orilla opuesta. El río tiene 200 m de ancho y sus aguas tienen una velocidad uniforme de 0,6 m/s con respecto a tierra (en la dirección paralela a la orilla). La nadadora nada a una velocidad de 1 m/s respecto del agua.

- a) Realice un esquema mostrando los vectores velocidad intervinientes en la situación planteada y la relación que guardan entre ellos.
- b) Determine el vector velocidad de la nadadora con respecto al agua, necesario para lograr su objetivo.
- c) Determine el vector velocidad de la nadadora con respecto a tierra, necesario para cruzar el río como ha previsto.
- d) Calcule el tiempo que tarda en nadar hasta la otra orilla.

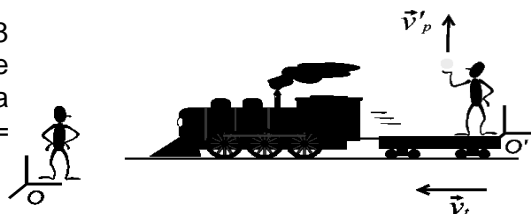
Si la nadadora desea llegar lo más rápido posible a la otra orilla (manteniendo la velocidad de 1 m/s respecto del agua), sin importar a qué punto arriba

- e) ¿Cuál debe ser el vector velocidad de la nadadora con respecto a tierra?
- f) ¿Cuánto tiempo demorará?
- g) ¿A qué punto de la otra orilla llegará?

Problema 5: Un piloto de avión pone su brújula hacia el oeste y mantiene su velocidad respecto del aire en 120 km/h. Después de volar media hora se encuentra sobre una ciudad situada 75 km hacia el oeste y 20 km al sur de su punto de partida.

- a) Calcular el vector velocidad del viento.
- b) En otro vuelo el mismo piloto desea dirigirse hacia el oeste, en una jornada donde el viento tiene una velocidad de 60 km/h hacia el sur, ¿en qué dirección deberá fijar rumbo el piloto a fin de dirigirse hacia el oeste? Considere que la velocidad del avión se mantiene en 120 km/h respecto del aire.

Problema 6: Un tren se mueve con velocidad constante $\vec{v}_T = 28 \text{ (m/s)} \hat{i}$ con respecto a un observador O que se encuentra de pie junto a la vía (ver figura). Una persona situada en el tren (T) lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad $\vec{v}'_P = 6 \text{ (m/s)} \hat{j}$.

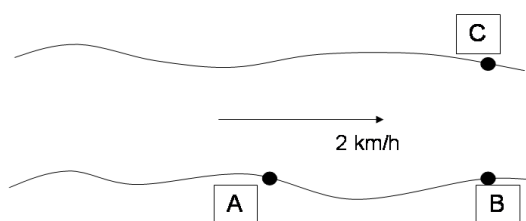


- a) ¿Cuál es la velocidad inicial de la pelota vista desde T y desde O?
- b) ¿Qué aceleración tiene la pelota para cada uno de los observadores?
- c) Describa la velocidad de la pelota en función del tiempo desde el sistema O y el sistema T
- d) Escriba el vector posición de la pelota respecto del sistema O.

- Escriba el vector posición de la pelota respecto del sistema O.
- Determine la trayectoria descrita por la pelota según cada uno de los observadores y dibújelas.
- Determine la velocidad que tiene la pelota para cada uno de los observadores cuando se encuentra en el punto más alto.
- ¿Cuánto tiempo permanece en el aire para cada uno de los dos sistemas?

Problema 7: Un hombre tiene que trasladar mercaderías entre dos ciudades (B y C) ubicadas en las costas de un río, como muestra la figura. Solo dispone de un bote a remo para realizar el itinerario que consiste en:

- Primero, tiene que ir desde la ciudad A (donde vive) hasta la ciudad B (ubicada a 5 Km., y sobre la misma orilla que A), donde debe cargar la mercadería;
- Luego, tiene que cruzar el río hasta la ciudad C, ubicada justo al frente de B, y allí desembarcar la mercadería;
- Finalmente, tiene que retornar a su casa cruzando el río desde C hasta A.



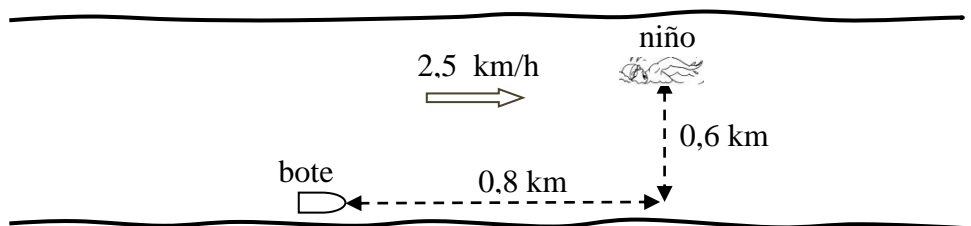
Considere que: - durante todo el tiempo que le llevó realizar el viaje, la corriente del río es de 2 km/h en dirección desde A hacia B; y que: - sin mercaderías, el bote viaja a 18 km/h respecto al río; mientras que, cuando va cargado, su velocidad respecto al río es de sólo 5 km/h. Nos interesa conocer:

- ¿Cuál es el tiempo que tarda en ir desde A hasta B?
- ¿Cuál es la dirección en que debe apuntar su bote para cruzar el río desde B hasta C en forma perpendicular al cauce del río?

Sabiendo que el vector velocidad del bote respecto al río en el viaje desde C hasta A forma un ángulo de 10° con la orilla (la orilla en que está la ciudad C),

- ¿cuál es el ancho del río?
- ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer todo el trayecto $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$?

Problema 8: Corriendo peligro de ahogarse, un niño está siendo llevado por la corriente de un río que tiene una velocidad constante de 2,5 km/h. A fin de rescatar al niño, parte un hombre en un bote que desarrolla una velocidad de 20 km/h respecto del agua. En el momento de la partida del bote salvavidas, el niño se encuentra a 0,6 km de la orilla y a 0,8 km río abajo (ver figura).



- ¿Cuál es el ángulo que forman el vector velocidad del bote respecto al agua y la orilla del río?
- ¿Cuál es el ángulo que forman la orilla del río y el vector velocidad del bote respecto a tierra?
- ¿Cuál es el módulo del vector velocidad del bote respecto a tierra?
- ¿En cuánto tiempo el hombre en el bote rescatará al niño?
- ¿Qué distancia, a lo largo de la orilla, recorrerá el bote hasta alcanzar al niño?
- Escriba las funciones posición del bote y del niño respecto de un sistema de referencia fijo a tierra.
- Escriba las funciones posición del bote y del niño respecto de un sistema de referencia fijo al río.

Problema N° 9: Un avión viaja a 200 km/h y a una altura de 2 km. Un auto viaja por una ruta con velocidad constante de 100 km/h en la misma dirección y sentido que el avión. Cuando el piloto ve que el auto se encuentra justo debajo del avión, deja caer un paquete. Escriba las ecuaciones de movimiento del paquete,

- Visto desde un sistema de coordenadas fijo a tierra y con origen en el punto donde se encuentra el auto en el momento en que comienza a caer el paquete desde el avión.
- Visto desde el auto.

- c) Determine si el conductor del auto choca contra el paquete.

Problema 10: Una persona que pasea en un shopping utiliza una escalera mecánica para subir a un nivel más alto. Durante la subida desarrolla una velocidad de 1 m/s respecto de la escalera, y tarda 10 s en llegar al otro extremo. Después que ha realizado sus compras decide bajar por la misma escalera, y lo hace con la misma velocidad de 1 m/s con respecto a ella, tardando esta vez 30 s.

- a) ¿La escalera, sube o baja con respecto a tierra?
b) ¿Cuál es el módulo de velocidad de la escalera con respecto a tierra?
c) ¿Qué largo tiene la escalera?

Problemas Adicionales

Problema N° 11: Un tren de carga cuyos vagones tienen 12 m de longitud (distancia desde el frente de un vagón al frente del siguiente), se mueve por una vía recta a una velocidad constante de 10,8 km/h. Pablo circula en su bicicleta por una ruta paralela a las vías del tren.

- a) Si Pablo estuviera en reposo respecto a tierra, ¿cada cuánto tiempo vería pasar un vagón?
b) Ahora Pablo está viajando a velocidad constante en el mismo sentido que el tren, de forma que ve pasar un vagón cada 6 segundos. Entonces, ¿a qué velocidad va pedaleando respecto de tierra?
c) Si ahora el joven se está desplazando en sentido opuesto al tren a 5 m/s con respecto a tierra, ¿cada cuánto tiempo verá pasar un vagón?
d) Para cada una de las situaciones de movimiento de Pablo, graficar las funciones de movimiento en función del tiempo, correspondientes a Pablo y al extremo de cada vagón, respecto de un sistema de coordenadas fijo a tierra.

Problema 12: Una gota de lluvia que cae verticalmente pega contra la ventana de un tren que se mueve a 72 km/h. La gota marca una raya sobre el cristal que forma un ángulo de 10° con la horizontal. ¿Cuál es la velocidad de caída de la gota?

Problema 13: Una lancha que desarrolla una velocidad de $v = 30 \frac{km}{h}$ (respecto del agua), cruza un río de ancho $h = 1,5 km$, cuyas aguas fluyen paralelas a la costa con velocidad $v_r = 6 \frac{km}{h}$

- a) Hacia qué dirección debería dirigirse la lancha respecto del río para llegar a la otra orilla en el mínimo tiempo posible? Calcule ese tiempo. En este caso, ¿cuál sería la dirección de movimiento de la lancha respecto a tierra? Justifique sus respuestas
b) Suponga ahora que la lancha se dirige en una dirección que forma un ángulo $\alpha = 150^\circ$ con respecto a la velocidad del río. Calcule la distancia entre el punto de arribo y el punto directamente enfrentado al de partida. Indique en un diagrama la ubicación de dichos puntos.
c) Para el movimiento correspondiente al ítem b), calcule la distancia recorrida por la lancha respecto a un referencial que se mueve con el agua.
d) Responder una pregunta equivalente a la planteada en el ítem c), pero respecto a un sistema de referencia fijo en tierra