

Física General I – Año 2016
Trabajo Práctico 5: Movimiento relativo

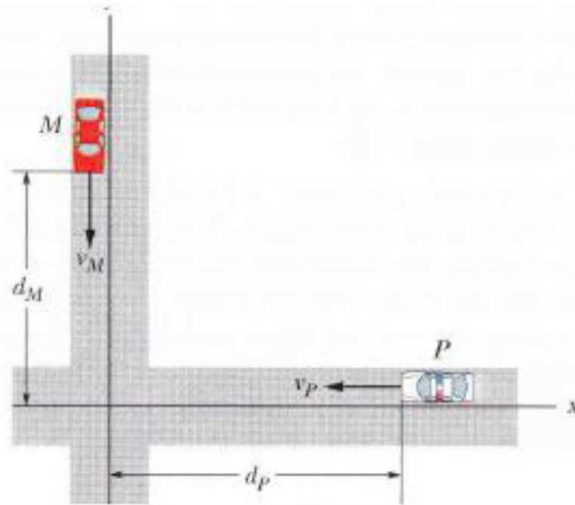
1. Un tren T1 está detenido en una estación. Simultáneamente pasan junto a él en vías paralelas otros dos trenes T2 y T3, el primero con velocidad \vec{v}_2 constante respecto de T1, y el segundo con velocidad \vec{v}_3 y aceleración constante \vec{a}_3 (diferente de cero) respecto de T1. a) En la estación hay un cartel. ¿Qué velocidad y qué aceleración tiene el cartel para los pasajeros de los diferentes trenes? b) De los techos de los trenes cuelgan sendas lamparitas L1, L2 y L3, que imprevistamente se desprenden de su soporte y caen. Describir la trayectoria seguida por cada lamparita *según la ven los pasajeros del tren correspondiente*. c) Describir la trayectoria de la lamparita L1 según la ve un pasajero del tren T2.
2. Un sistema de referencia **A** está fijo en algún lugar de una calle recta que podemos llamar eje x . A lo largo de la calle, en sentido 'positivo' (puede ser hacia la derecha) se mueve otro sistema de referencia **B** con velocidad constante de 52 km/h, alejándose de **A**. Un coche se mueve con velocidad constante 78 km/h respecto al sistema **A** desde la derecha acercándose a **A** y a **B** también. a) calcular la velocidad del coche respecto a **B**. El coche frena a aceleración constante respecta a **A** hasta detenerse en 10 s. b) calcular su aceleración respecto al sistema **A**. c) calcular la aceleración del coche respecto al sistema **B**.
3. Un cheetah corre hacia el oeste 35 km/h más rápido que una camarógrafo que lo sigue. La velocidad del camarógrafo es 20 km/h respecto a un grupo de turistas que están parados sobre el piso al este de ambos, disfrutando del show. Repentinamente, el cheetah se detiene y empieza a correr hacia el este a 45 km/h respecto al camarógrafo. Calcular la velocidad del cheetah respecto a los turistas cuando se aleja de ellos y b) cuando corre hacia el camarógrafo (y hacia ellos). El cambio en la velocidad del animal toma 2 s. Calcular la magnitud y dirección de la aceleración a) respecto al camarógrafo y d) respecto al, ahora nervioso, grupo de turistas.
4. Un sospechoso corre, tan rápido como puede, sobre una cinta transportadora que se mueve siempre en el mismo sentido con velocidad constante. Le toma llegar de un extremo al otro de la cinta 2.5 s. Entonces aparece la seguridad y el sospechoso corre de vuelta, tan rápido como puede, hasta el extremo inicial de la cinta, necesitando 10 s para llegar al punto inicial. Calcular el cociente entre la velocidad del sospechoso y la de la cinta transportadora.
5. Un avión vuela hacia el Este mientras el piloto lo apunta hacia el Sudeste debido a un viento que sopla hacia el Noreste. La velocidad del avión respecto al viento es 215 km/h dirigida un ángulo θ hacia el Sur respecto al Este. La velocidad del viento respecto a la tierra es de 65 km/h dirigida 20° al Este respecto al Norte. Calcular la magnitud de la velocidad del avión respecto a la tierra y el ángulo θ . Esquematizar. Suponer que los versores \hat{i} y \hat{j} apuntan hacia el Este y Norte, respectivamente. Escribir el vector velocidad del avión respecto a la tierra en cartesianas.
6. Dos calles se intersectan como muestra la figura adjunta. En el instante mostrado el coche de policía P está a 800 m del cruce, viajando hacia el cruce a una velocidad de 80 km/h. Otro vehículo M está a 600 m del cruce, viajando hacia el cruce a 60 km/h. a) Calcular la velocidad del vehículo M respecto al coche de policía (en versores). b) Para el instante mostrado, cuál es el ángulo entre la velocidad encontrada en a) y la línea de visión entre los coches? c) si los coches mantienen sus velocidades, cómo cambian, si cambian, las respuestas a los ítems a) y b) cuando los coches esten más cerca del cruce?
7. Un nadador intenta cruzar perpendicularmente un río nadando con una velocidad de 1.6 m/s respecto del agua. Sin embargo, llega a la otra orilla a un punto que está 40 m más lejos del esperado. Si el río tiene un ancho de 80 m, a) ¿Cuál es la velocidad de la corriente? b) ¿Con qué rapidez se desplaza el nadador respecto de la orilla? c) ¿En qué dirección debería nadar respecto del agua para llegar a la orilla opuesta realizando el trayecto más corto posible?
8. Una persona que conduce un coche un día de tormenta observa que las gotas de agua dejan trazas en las ventanas laterales que forman un ángulo de 80° con la vertical cuando el coche se desplaza a 80 km/h. Seguidamente frena y observa que el agua cae verticalmente. Con estos datos, determinar la velocidad relativa del agua respecto al coche cuando éste se mueve a 80 km/h, así como la velocidad cuando el coche se encuentra parado.
9. Inicialmente, un barco **A** está ubicado a 4 km al Norte y 2.5 km al Este de un barco **B**. La velocidad del barco **A** es de 22 km/h hacia el Sur y el barco **B** tiene una velocidad de 40 km/h en una dirección de 37°

al Norte del Este. a) Calcular la velocidad de **A** relativo a **B** con el versor \hat{i} hacia el Este. b) Escribir una expresión, en términos de \hat{i} y \hat{j} , para la posición de **A** relativo a **B** en función de t , donde $t = 0$ s es la posición inicial. c) en qué momento la separación entre los barcos es la mínima y d) cuál es esa separación?

10. En las cercanías de La Tierra se deja caer verticalmente un objeto.

(a) Debido a la *fuerza centrífuga*, ¿hacia donde se desvía respecto a la vertical en el hemisferio Sur? ¿y en el hemisferio Norte? (b) Debido a la *término de Coriolis*, ¿hacia donde se desvía respecto a la vertical en el hemisferio Sur? ¿y en el hemisferio Norte? (c) Considerando ambos términos, ¿hacia donde se desvía respecto a la vertical en el hemisferio Sur? ¿y en el hemisferio Norte?

11. Un río fluye hacia el sur a una velocidad de 9 km/h en un lugar cuya latitud es 45° Norte (Sur). Calcular la aceleración de Coriolis. Demostrar que en el hemisferio Norte (Sur) empuja el agua hacia la margen derecha (izquierda). Hacer diagramas.



Algunas respuestas

1b) L1 y L2 trayectorias rectilíneas verticales, L3 trayectoria rectilínea de pendiente g/a_3 ; 1c) trayectoria parabólica; 2a) -130 km/h, 2b) 2.2 m/s^2 , 2c) 2.2 m/s^2 ; 3a) 55 km/h hacia el oeste, 3b) 25 km/h hacia el este, 3c) 13 m/s^2 hacia el este, 3d) 13 m/s^2 hacia el este; 4) 1.67; 5) 228 km/h, 16.5° ; 6a) $80 \text{ km/h } \hat{i} - 60 \text{ km/h } \hat{j}$, 6b) 0° , 6c) no cambian; 9a) $-32 \text{ km/h } \hat{i} - 46 \text{ km/h } \hat{j}$, 9b) $[2.5 \text{ km} - 32 \text{ km/h } t] \hat{i} + [4 \text{ km} - 46 \text{ km/h } t] \hat{j}$, 9c) 0.084 h, 9d) 200 m