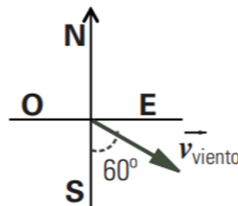


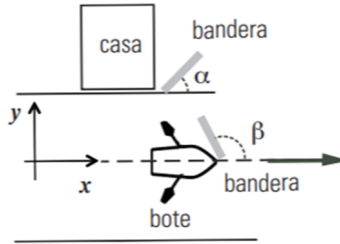
Guía2: Cinemática del punto - movimiento relativo y movimientos en dos dimensiones

Considere para la resolución de los problemas $|\vec{g}| = 9,8m/s^2$.

1. Una persona, que se encuentra en la parte posterior de un camión, que viaja a $60km/h$ sobre un camino plano y recto, tira una pelota con una velocidad relativa al camión de $20km/h$ en sentido contrario. Simultáneamente un automóvil pasa paralelo al camión con velocidad $120km/h$ en la misma dirección que éste. ¿Cuál será la rapidez de la pelota que percibirá el conductor del automóvil?
2. Un nadador emplea 5 minutos para unir dos muelles sobre una misma orilla, nadando a favor de la corriente de agua, y tarda 8 minutos si nada de la misma forma pero en contra de la corriente. Sabiendo que la velocidad del nadador con respecto al agua es $5m/s$, el módulo de la velocidad de la corriente de agua es:
 - (a) $10,26 m/s$.
 - (b) $5,13 m/s$.
 - (c) $11,5 m/s$.
 - (d) $5,75 m/s$.
 - (e) $1,15 m/s$.
 - (f) $2,30 m/s$.
3. En un día de verano en que no hay viento se descarga un chaparrón, de modo tal que las gotas de agua siguen trayectorias verticales. El conductor de un automóvil que marcha a $10 km/h$ ve que las gotas llegan en dirección perpendicular al parabrisas. Sabiendo que el parabrisas forma un ángulo de 60° con la horizontal, hallar el módulo de las velocidades con que descienden las gotas de lluvia vistas desde tierra, y con la que golpean al parabrisas.
4. Un avión vuela desde un punto A hasta otro punto B que se encuentra a $400km$ de distancia en la dirección Este. El viento sopla con velocidad de $100km/h$ en dirección S 60° E respecto de tierra. Si el módulo de la velocidad de avión con respecto al aire es de $300km/h$, calcular:
 - (a) el ángulo con que el piloto debe orientar el avión.
 - (b) cuánto tarda el avión en llegar a B.

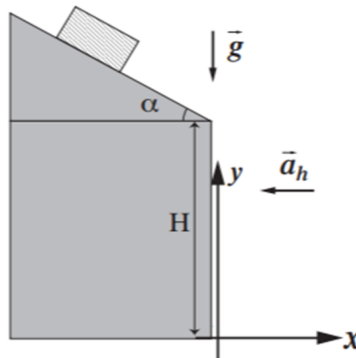


5. Una bandera, la línea gris en la figura, situada en el mástil de un bote forma un ángulo de $\beta = 143^\circ$ con la dirección de avance del bote. Otra bandera similar situada en una casa en la orilla del río, forma un ángulo de $\alpha = 53^\circ$ respecto de la misma dirección. La velocidad del barco con respecto a tierra es de 15km/h paralelo a la orilla. Calcular:
- el módulo del vector velocidad del viento respecto de tierra.
 - el módulo del vector velocidad del viento respecto del bote.



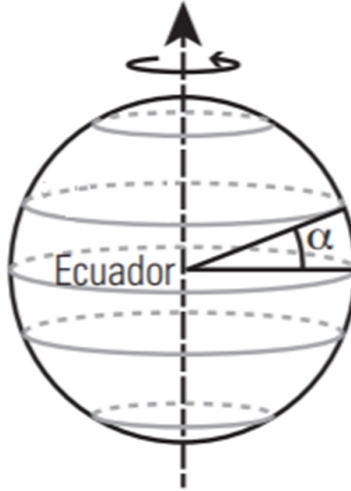
6. Una lancha, que desarrolla una velocidad de 10km/h en aguas quietas, tarda 10 minutos en cruzar un río de 1km de ancho y llegar a un punto situado a 500 metros río arriba (o sea en sentido opuesto a la corriente) en la orilla de enfrente.
- ¿Qué ángulo forma con la costa la dirección en la que está orientada la lancha?
 - ¿Cuál es el módulo de la velocidad de la corriente?
 - ¿Si las aguas estuvieran quietas y la lancha se orientara en la misma dirección que la calculada en el primer ítem, calcular cuánto tiempo tardaría en cruzar a la otra orilla y cuál sería el módulo de su desplazamiento paralelo a la orilla.
7. Un niño está ubicado sobre un puente, a 20m de altura sobre el agua de un río. Una lancha navega por el río acercándose al puente. Cuando la lancha se encuentra a 10m del puente, el niño arroja horizontalmente una pelota, en el mismo sentido que la velocidad de la lancha, a 4m/s . Sabiendo que la pelota cae sobre la lancha, determine a qué velocidad navega la lancha (considere la lancha puntual).
8. Un futbolista patea un tiro libre. La pelota entra al arco rival, ubicado a 40m , a los 4s de vuelo y a $2,2\text{m}$ de altura.
- Calcule la velocidad inicial de la pelota.
 - Si un defensor, de $1,75\text{m}$ de altura y ubicado en la línea del arco, salta con velocidad inicial de 3m/s para evitar el gol con su cabeza, ¿cuánto tiempo después de pateada la pelota debe saltar?
9. Calcule el tiempo con el que debe graduarse la explosión de una granada si se tira con un ángulo de 30° y una rapidez inicial de 500m/s y se desea que estalle a 800m de altura cuando se encuentre bajando.

10. Una manguera que se encuentra tendida sobre el piso lanza una corriente de agua hacia arriba con un ángulo de 40° con respecto a la horizontal. La rapidez del agua cuando sale de la manguera es de 20m/s . ¿A qué altura golpeará sobre una pared que se encuentra a una distancia horizontal de 8m ?
11. Se hace rodar una canica de manera que salga proyectada horizontalmente desde la parte alta de una escalera. La rapidez inicial de la canica es de 3m/s . Cada escalón tiene $0,18\text{m}$ de alto y $0,3\text{m}$ de ancho. ¿En cuál de los escalones golpeará primero la canica?
12. En un planeta desconocido, un pequeño cañón dispara proyectiles con igual rapidez hacia un blanco puntual lejano. El punto de disparo, el blanco y los puntos de impacto que se le relatarán a continuación están alineados entre sí y ubicados sobre un mismo plano horizontal. En el primer intento, se dispara un proyectil hacia el blanco con un ángulo de $15,2^\circ$ sobre la horizontal. Dicho proyectil impacta 13m antes del blanco. En un segundo intento se lanza otro proyectil con un ángulo de $15,85^\circ$ sobre la horizontal, el cual cae 16m pasando el blanco. ¿Cuál debe ser el ángulo de tiro correspondiente a un tercer disparo para que impacte en el blanco? Indique su respuesta con dos decimales.
13. Un cuerpo baja deslizando por un plano inclinado que forma un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la horizontal. Al llegar al final del mismo, el cuerpo alcanza una velocidad de módulo 10m/s . A partir de ese momento, el cuerpo cae, pero debido a la presencia de viento, adquiere también una aceleración horizontal a_h (ver figura). Datos: $H = 200\text{m}$; $|a_h| = 0,5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- (a) Calcular a qué distancia de la pared vertical cae.
- (b) Calcular la velocidad al llegar al piso.

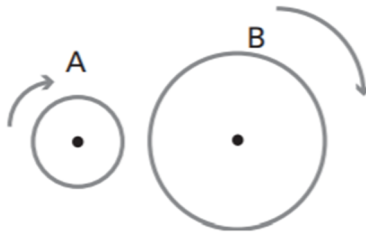


14. Una pequeña esfera A se encuentra unida a una cuerda de largo a . Otra esfera B se encuentra unida a otra cuerda de largo b . El otro extremo de esas cuerdas está fijo. Ambas giran describiendo un movimiento circular uniforme en un plano horizontal, tensando la cuerda a la que cada una está unida. Si la frecuencia de la esferita A es el doble que la frecuencia de la esferita B y el radio b vale el doble que el radio a , cuál de las siguientes afirmaciones es la única verdadera?
- (a) La velocidad angular de la esferita B es el doble que la de la esferita A.
 - (b) La velocidad tangencial de la esferita B es el doble que la de la esferita A.
 - (c) La aceleración de la esferita en A es 4 veces la aceleración de la esferita B.
 - (d) La velocidad tangencial de la esferita B es la mitad que la de la esferita A.
 - (e) La aceleración de la esferita en A es el doble que la aceleración de la esferita B.
 - (f) El período de la esferita B es la mitad que el de la esferita A.
15. Cuando un móvil realiza un movimiento circular uniforme, su aceleración:
- (a) Es cero.
 - (b) Está dirigida radialmente hacia el centro de la trayectoria circular.
 - (c) Está dirigida radialmente hacia afuera de la trayectoria circular.
 - (d) Es perpendicular al plano de la trayectoria circular.
 - (e) Es tangente a la trayectoria circular.
 - (f) Está dirigida hacia la región encerrada por la trayectoria circular, formando con el radio un ángulo mayor que 0 y menor que 90 .
16. Una pista de atletismo consiste en dos tramos rectos paralelos, de $80m$ de longitud cada uno, y dos tramos en forma de semicircunferencia, que los conectan por sus extremos para cerrar el circuito. Los tramos rectos están distanciados entre sí $40m$, de modo que los tramos curvos tienen $20m$ de radio. Un corredor la recorre con una velocidad de módulo constante e igual a $18km/h$.
- (a) Hacer un esquema de la pista; representar los vectores velocidad instantánea del corredor: en los puntos medios de los tramos rectos (puntos A y C) y en los puntos medios de los tramos curvos (puntos B y D).
 - (b) Hallar cuánto tiempo tardará en recorrer el circuito completo, y cuánto para ir de A hasta B, y de A hasta C.
 - (c) Determinar el vector aceleración en cada uno de los puntos indicados.
17. Sabiendo que la Tierra da un giro completo alrededor de su eje en 24 horas y que su radio es $R_{Tierra} = 6378km$:

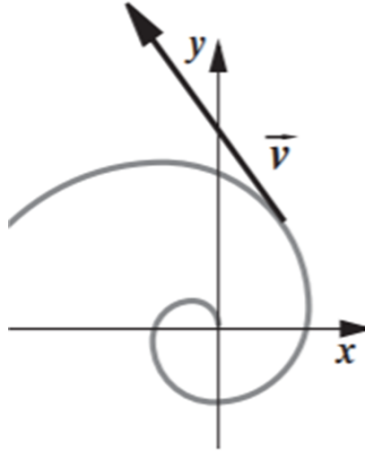
- (a) calcular el módulo de la velocidad de un punto situado sobre el ecuador en la Tierra y el de su aceleración centrípeta.
- (b) calcular el módulo de la velocidad de un punto ubicado en la superficie terrestre a una latitud α y el de su aceleración centrípeta. Represente en un esquema dichos vectores velocidad y aceleración.
- (c) ¿cuál es la velocidad de un punto ubicado en los polos?



- 18.** Se tiene una bicicleta con ruedas de 68cm de diámetro, un plato con 20cm de diámetro y un piñón con un diámetro de 12cm . Si se desea avanzar con una rapidez de 25km/h cuál deberá ser la velocidad angular de pedaleo?
- 19.** Dos ruedas A y B, de radios $R_A = 20\text{cm}$ y $R_B = 40\text{cm}$ giran en sentido horario. La frecuencia de rotación de la rueda A es de 120 rpm y la de la rueda B es de 240 rpm . En cierto instante se le aplica un freno a cada rueda de forma tal que A se detiene en 16s y B en 8s , ambas con aceleración angular constante.
- (a) Para cada rueda expresar la aceleración angular, la velocidad angular y el ángulo en función del tiempo.
 - (b) ¿En qué instante tienen ambas ruedas la misma velocidad angular? ¿En qué instante los puntos de la periferia tienen velocidades de igual módulo?
 - (c) Calcular el ángulo barrido por cada rueda entre el instante en el cual se aplican los frenos y cada uno de los instantes del ítem b).



20. Suponer que un objeto sigue una trayectoria en espiral, como se muestra en la figura, mientras viaja con una velocidad de módulo constante. ¿Es constante la velocidad del objeto? ¿Es constante su aceleración? Si el módulo de la aceleración no es constante, ¿aumenta o disminuye?



21. Un disco de radio R rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal, avanzando su punto central con una velocidad constante V . Considere un punto ubicado en el borde del disco.
- Escriba las componentes x e y del vector posición, del vector velocidad y del vector aceleración como funciones del tiempo, de la velocidad angular del disco y de su radio, vistos desde un sistema de referencia fijo a la superficie.
 - Si $R = 10\text{cm}$ y $V = 2\text{m/s}$, halle cuál es la mínima distancia que hay que moverse en la dirección horizontal para que el gráfico de la trayectoria se repita (período espacial).