

Movimento relativo

1. Uma partícula A desloca-se relativamente a outra partícula, B , com uma velocidade dada por: $\vec{v}_{AB} = 2\hat{i} - \hat{j}$. A partícula B desloca-se em relação a uma outra partícula C com velocidade: $\vec{v}_{BC} = \hat{i} - 2\hat{j}$. Determine a velocidade da partícula A relativamente à partícula C . (R: $\vec{v}_{AC} = 3\hat{i} - 3\hat{j}$)
2. Um homem consegue remar um barco, em águas paradas, com uma velocidade de 4.5 km/h.
 - a) Suponha que ele esteja a atravessar um rio em que a velocidade da corrente é 2.0 km/h. determine, nesta situação, a direcção segundo a qual ele deve orientar o barco para que ele atinja um ponto directamente oposto ao ponto de onde partiu.
 - b) Se a largura do rio for 3.0 km, quanto tempo o barco levará para atravessar o rio nas condições da alínea anterior ?
 - c) Quanto tempo ele gastaria se o homem remasse a 2.0 km/h rio abaixo e, em seguida, ele retomasse ao ponto de partida ?
 - d) Quanto tempo ele gastaria para fazer um percurso inverso ao anterior, i.e., primeiro remar 2.0 km rio acima e, em seguida, retornar ao ponto de partida ?
3. Um comboio viaja à velocidade de 25 m/s, num dia em que a chuva, soprada pelo vento, cai de tal modo que a trajectória das gotas de água forma com a vertical um ângulo de 40° , quando vista por um observador parado na plataforma da estação. Um passageiro, viajando sentado no interior de uma carruagem, vê as gotas de água caírem segundo a vertical. Determine a velocidade das gotas de chuva em relação à Terra. (R: 38.9 m/s)
4. Um avião desloca-se em linha recta à velocidade de 358 m/s. Determine a velocidade do avião em relação a um observador que se move à mesma altitude a 90 km/h:
 - a) na mesma direcção e mesmo sentido. (R: 333 m/s)
 - b) na mesma direcção e sentidos opostos. (R: 383 m/s)
 - c) perpendicularmente à trajectória do avião.
 - d) segundo uma direcção tal que o avião pareça deslocar-se transversalmente em relação ao observador móvel.
5. Um helicóptero está sobrevoando, em linha recta, uma planície com uma velocidade constante de 6 m/s a uma altitude constante de 8 m. Um fardo é atirado para fora (horizontalmente) com uma velocidade de 10 m/s relativamente ao helicóptero e em direcção oposta ao seu movimento. Determine:
 - a) a velocidade inicial do fardo relativamente ao solo.
 - b) a distância horizontal entre o helicóptero e o fardo no instante em que este cai ao solo.
 - c) o ângulo que o vector velocidade do fardo faz com o solo no instante imediatamente anterior ao impacto.
6. Calcule a aceleração de Coriolis de um avião que voa para leste ao longo do equador a uma velocidade de 1620 Km/h. (R: 0.065 m/s²)
7. Calcule, para um corpo que cai de um prédio de 100m de altura, o desvio devido à aceleração de Coriolis, se o prédio estiver sobre o equador. (R: 2.2cm)

8. Uma partícula com velocidade de 50 m/s relativamente à Terra move-se na direcção sul-norte, na latitude 45°N .

- a) Calcule a aceleração centrípeta da partícula. (R: 0.024 m/s^2).
- b) Calcule a aceleração de Coriolis da partícula. (R: 0.0052 m/s^2).

9. O méson μ é uma partícula instável produzida na alta atmosfera cuja vida média medida por um observador em repouso relativo ao méson é $2 \times 10^{-6} \text{ s}$. Qual a vida média medida por um observador que vê o méson mover-se com uma velocidade de $0.9c$? (R: $4.588 \times 10^{-6} \text{ s}$)

10. Uma nave espacial que se dirige à Lua passa pela Terra com velocidade relativa de $0.8c$ (a distância Terra-Lua é cerca de 380000 km).

- a) Qual a duração da viagem da Terra à Lua para um observador na Terra ? (R: 1.6 s)
- b) Qual a duração da viagem para um passageiro na nave? (R: 0.96 s)
- c) Qual a distância da Terra à Lua para o passageiro? (R: $2.3 \times 10^8 \text{ m}$)

Considere ainda os problemas do final do capítulo 4 do Berkeley