

Movimento em Uma, Duas e Três Dimensões

- 1) As coordenadas da posição de uma partícula (x,y) são $(2\text{m},3\text{m})$ no instante $t=0$; $(6\text{m},7\text{m})$ em $t = 2\text{s}$; e $(13\text{m},14\text{m})$ em $t=5$ s. Calcular, (a) a velocidade média V_{med} entre $t = 0$ e $t = 2$ s. (b) V_{med} entre $t = 0$ e $t = 5$ s.

- 2) A posição de uma partícula em função do tempo é dada por:

t,s	0	1	2	3	4	5	6	7	8
x,m	0	5	15	45	70	60	-30	-50	-50

- a) Faça o gráfico $\mathbf{x}(t)$ e indique os intervalos de tempo ou instantes em que a velocidade é a maior, a menor ou nula.
- b) Faça o gráfico de $\mathbf{a}(t)$.
- c) Qual é o deslocamento da partícula durante o intervalo de tempo $t = 0$ e $t = 8$ s? Qual a distância percorrida neste intervalo de tempo, supondo que o movimento seja retilíneo?
- 3) Uma partícula movimenta-se com a velocidade dada por $\mathbf{v} = 8\mathbf{t} - 7$, onde v está em metros por segundo e t em segundos. a) Calcular a aceleração média no intervalo que inicia-se em $t = 3$ s e termina em $t = 4$ s. b) Fazer os gráficos $\mathbf{v}(t)$ e $\mathbf{a}(t)$. c) Determine a função $\mathbf{x}(t)$ pela integração. Use este resultado para determinar o deslocamento durante o intervalo $t = 2$ s até $t = 6$ s. Qual a velocidade média neste intervalo de tempo?
- 4) Um projétil é disparado com uma velocidade inicial de 53 m/s. Encontre o ângulo de projeção tal que a altura máxima do projétil seja igual ao seu alcance horizontal.
- 5) Um garoto dispara pedras com um estilingue, à altura do ombro, para atingir um alvo à mesma altura, porém a 40 m de distância. Observa que para acertar tem que fazer a mira num ponto a 4.85 m acima do alvo. Determinar (a) a velocidade da pedra no instante inicial e (b) o tempo de voo.
- 6) Um carro **A**, inicialmente em repouso parte do início de uma pista de **1000m** de comprimento, no mesmo instante em que um carro **B**, também em repouso, parte do final da mesma pista no sentido contrário. A tabela ao lado indica as velocidades instantâneas dos dois carros em alguns instantes.

t(s)	V _A (m/s)	V _B (m/s)
0	0	0
20	16	-9
40	32	-18
60	32	-27
80	64	-36
100	80	-45

- a) Em uma mesma escala faça os gráficos das velocidades dos carros **A** e **B** e calcule suas acelerações no instante $t = 40$ s. b) Também em uma mesma escala, faça os gráficos das posições $X_A(t)$ e $X_B(t)$ dos carros para o intervalo $0 \leq t \leq 50$ s e determine a distância percorrida pelo carro **A** do início do movimento até o instante em que ele cruza com o carro **B**.
- 7) A velocidade de uma partícula, em metros por segundo, está dada por $v = 7 - 4t$, onde t está em segundos. a) Desenhar a curva de $v(t)$ contra t e estimar a área entre a curva e o eixo dos t , de $t = 2$ s até $t = 6$ s. b) Achar a função posição $x(t)$ por integração e usá-la para calcular o deslocamento durante o intervalo $t = 2$ s até $t = 6$ s. c) Qual a velocidade média neste intervalo?
- 8) O superhomem está voando sobre o topo das árvores em Paris quando o elevador da Torre Eiffel começa a cair (o cabo rompeu-se). Sua visão de raio-X lhe permite ver Louis Lane dentro do elevador, quando ele está a 240m do solo. Nesse momento o superhomem está a 1km da Torre Eiffel. Determine:
- a) Quanto tempo ele tem para salvar Louis?
b) Qual deve ser a sua velocidade média?
- 9) Em 1940, Emanuel Zacchini cobriu a distância de 53 m como homem-bala, conquistando um recorde que ainda não foi quebrado. A velocidade inicial foi de 24,2 m/s, sob o ângulo θ . Calcular θ e a altura máxima atingida por Emanuel durante o seu notável vôo.
- 10) Uma bola é lançada na vertical, para cima. Seja o intervalo de tempo de 2s, $\Delta t = t_2 - t_1$, em que t_1 é o instante 1 s anterior ao instante em que a bola está no ponto mais elevado, e o instante t_2 o instante 1 s posterior àquele instante. Neste intervalo de tempo Δt calcular (a) a variação do módulo da velocidade, (b) a variação do vetor velocidade e (c) a aceleração média.
- 11) O alcance horizontal de um projétil disparado do topo de um rochedo é igual à altura do rochedo. Qual a direção do vetor velocidade no instante em que o projétil atinge o solo?

12) Um pequeno barco à vela está deslizando ao longo da margem de um rio sendo arrastado pela correnteza da água com velocidade igual a 5m/s para leste, como mostra a figura ao lado. Em um determinado momento as velas são içadas e o vento que está soprando para norte imprime ao barco uma aceleração constante igual a $0,06\text{m/s}^2$, para norte. A distância entre as margens do rio é igual a 1km. Adote o referencial da figura ao lado considerando $t=0$ o instante em que as velas são içadas e que isto ocorre em $(x,y)=(0,0)$.

- Obtenha a equação horária $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j}$.
- Determine o tempo que o barco leva para atingir a margem esquerda do rio.
- A que distância do ponto de partida a Leste o barco toca a margem oposta?
- Qual a velocidade do barco nesse momento?
- Represente graficamente $y(t)$.

