

Fundamentos de Mecânica – 4300151

Estudo dirigido 4 (Equações horárias do movimento em uma dimensão)

Primeiro semestre de 2013

- Um carro de polícia se desloca em linha reta com velocidade constante v_P . Um caminhão que se move no mesmo sentido com velocidade $\frac{3}{2}v_P$ ultrapassa o carro. A motorista que dirige o caminhão verifica que está acelerando e imediatamente começa a diminuir sua velocidade com uma taxa constante. Contudo, ela estava em um dia de sorte e o policial (ainda se movendo com a mesma velocidade) passa pelo caminhão sem aplicar-lhe a multa.
 - Escreva as equações horárias para o movimento do carro de polícia e do caminhão. Deixe claro o referencial adotado.
 - Calcule a velocidade do caminhão no instante em que o carro de polícia passa novamente por ele, e verifique que esta não depende do módulo da aceleração de frenagem do caminhão.
 - Faça um gráfico da posição contra o tempo para os dois veículos.

- O maquinista de um trem de passageiros, que se move com velocidade v_1 , avista a sua frente, a uma distância d , um trem de carga que viaja nos mesmos trilhos e no mesmo sentido, com velocidade menor v_2 . O maquinista do trem de passageiros freia o trem, aplicando-lhe uma desaceleração de módulo a . Mostre que somente não haverá colisão se

$$d > \frac{(v_1 - v_2)^2}{2a}.$$

- Na cobrança de um pênalti, em um jogo de futebol, a bola é chutada de uma distância $d = 11$ m do gol, e a velocidade típica da bola é $v_B = 100$ km/h. O tempo que o goleiro gasta para cair é aproximadamente igual ao tempo que um objeto gasta para cair de uma altura $h/2$, sendo h a altura do goleiro. Calcule:
 - o tempo aproximado que a bola leva no trajeto até o gol, supondo sua trajetória retilínea e rente ao chão;
 - o tempo que o goleiro leva para cair. É possível que o goleiro pegue uma bola rasteira sem pular antes do chute?

- Desafio.** A posição de uma partícula que se move ao longo do eixo x depende do tempo (para $t \geq 0$) de acordo com a equação

$$x(t) = At^2 - Bt^3,$$

com $A = 1$ m/s² e $B = 1$ m/s³.

- Em que instante a partícula alcança sua posição máxima em x ?
- Qual a distância total percorrida pela partícula nos primeiros 4 s?
- Escreva a aceleração da partícula em função do tempo.