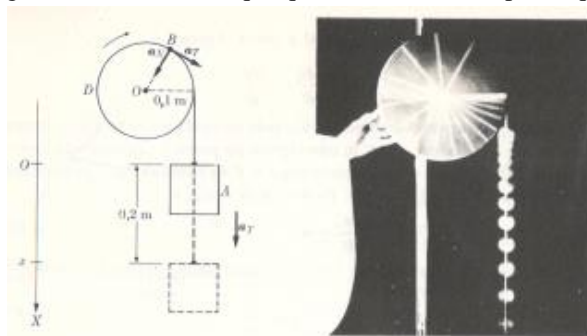
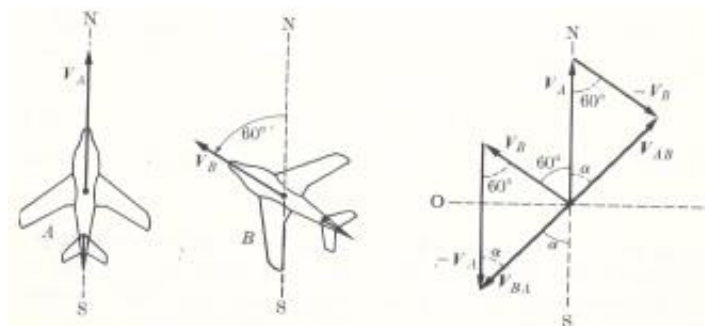


**Instituto Federal Sul-rio-grandense**  
**Campus Pelotas – Visconde da Graça**  
**Mecânica Geral Básica**  
**Lista 1**

- Uma partícula move-se ao longo do eixo  $x$  de tal modo que a sua posição em qualquer instante é dada por  $x = 5t^2 + 1$  (SI). Calcule a sua velocidade média no intervalo de tempo entre (a) 2 s e 3 s, (b) 2 s e 2,1 s, (c) 2s e 2,001 s. Calcule também (d) a velocidade instantânea no instante 2 s.
- A velocidade e a aceleração podem ser escritas na forma vetorial  $\mathbf{v} = u\mathbf{v} = u \frac{dx}{dt}$  e  $\mathbf{a} = u \frac{dv}{dt}$ , onde  $u$  é um vetor unitário. Caracterize o MRU demonstrando as suas equações e faça um esboço dos gráficos da velocidade e do deslocamento.
- A velocidade e a aceleração podem ser escritas na forma vetorial  $\mathbf{v} = u\mathbf{v} = u \frac{dx}{dt}$  e  $\mathbf{a} = u \frac{dv}{dt}$ , onde  $u$  é um vetor unitário. Caracterize o MRUV demonstrando as suas equações e faça um esboço dos gráficos da velocidade e do deslocamento.
- Um corpo move-se ao longo do eixo  $x$ , segundo a lei  $x = 3t^3 + 5t^2 + 5$  (SI). (a) achar a velocidade e a aceleração num instante  $t$  qualquer, (b) a posição, a velocidade e a aceleração para  $t = 2$  s e 3 s, e (c) a velocidade média e a aceleração média entre  $t = 2$  s e  $t = 3$  s.
- A aceleração de um corpo movendo-se ao longo do eixo  $x$  é  $a = (4x - 2)$  m.s<sup>-2</sup>, onde  $x$  é em metros. Sabendo-se que para  $v_0 = 10$  m.s<sup>-1</sup> e  $x_0 = 0$  m. Determine a velocidade em uma posição qualquer.
- Um projétil é lançado para cima, com velocidade de 98 m.s<sup>-1</sup>, do topo de um edifício cuja altura é 100 m. Achar (a) a altura máxima do projétil acima da rua, (b) o tempo necessário para atingir essa altura, (c) a velocidade ao atingir a rua e (d) o tempo total percorrido do instante de lançamento até o momento em que ele atinge o solo.
- Uma arma dispara um projétil com velocidade de 200 m.s<sup>-1</sup> formando um ângulo de 40° com o solo. Achar a velocidade e a posição do projétil depois de 20 s. Achar também, o alcance e o tempo necessário para o projétil voltar ao solo.
- Um disco D pode girar em torno de um eixo horizontal que passa pelo seu centro. Uma corda é enrolada na periferia do disco e um corpo A, ligado a corda, é deixado cair sob ação da gravidade. O movimento de A é uniformemente acelerado (veremos mais adiante que sua aceleração é menor do que a da gravidade). No instante  $t = 0$ , a velocidade do corpo A é 0,04 m.s<sup>-1</sup> e após 2 s, a desce 0,2 m. Achar as acelerações tangencial e normal, em qualquer instante, de um ponto qualquer na periferia do disco.

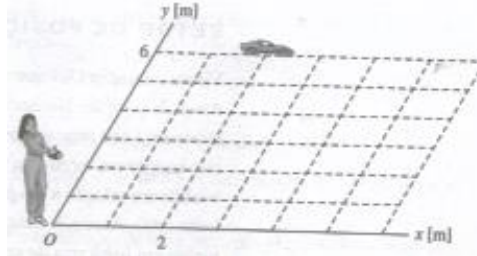


- Um avião voa para N a 300 km.h<sup>-1</sup> com relação ao solo. Durante isso, outro avião B voa na direção N 60° W a 200 km.h<sup>-1</sup> com relação ao solo. Calcular a velocidade de A relativa a B e a de B relativa a A.



10. Uma partícula P de um mecanismo sofre um deslocamento definido pela relação  $x = 40\text{sen}\left(\frac{\pi t}{2}\right)$  [mm] onde o tempo  $t$  é em segundos e o fator  $(\pi)/2$  tem por unidade  $\text{s}^{-1}$ .
- Determine o deslocamento  $\Delta x$  da partícula e a distância  $s$  percorrida pela partícula no intervalo de  $t = 0$  a  $t = 2$  s.
  - Determine a velocidade média e a rapidez da partícula para o intervalo de  $t = 0$  a  $t = 2$  s.

11. Uma menina opera um modelo de automóvel controlado por rádio numa vaga de estacionamento vazia.



A posição da menina é a origem dos eixos  $xy$ . O automóvel, considerado uma partícula, tem coordenadas  $(x,y)$  que variam com o tempo  $t$  (em segundos) conforme as equações:

$$\begin{aligned} \mathbf{r} &= x\mathbf{i} + y\mathbf{j} \\ x &= 2 + 2t^2 \text{ [m]} \\ y &= 6 + t^3 \end{aligned}$$

- Determinar a distância entre o automóvel e a menina quando  $t = 0$ .
- Determinar a posição do automóvel  $(x,y)$  em  $t = 2$  s e seu deslocamento  $\Delta x$  durante o intervalo entre  $t = 0$  e  $t = 2$  s.
- Determine a distância  $S$  percorrida pelo automóvel no intervalo entre  $t = 0$  e  $t = 2$  s.

12. Reporte-se ao exercício 11 para fazer o seguinte:

- Determine a velocidade média do automóvel no intervalo entre  $t = 0$  e  $t = 2$  s.
- Deduza a fórmula da velocidade do automóvel como uma função do tempo.
- Usando a fórmula deduzida no item b, determine a velocidade do automóvel no instante  $t = 2$  s.
- Determine a aceleração média  $\mathbf{a}_{\text{média}}$  do automóvel no intervalo entre  $t = 0$  e  $t = 3$  s.
- Determine a aceleração  $\mathbf{a}$  do automóvel no instante  $t = 2$  s.

13. Um menino opera um modelo de avião controlado por rádio. O vetor de posição do avião é dado por

$$\mathbf{r} = (1,5t^2 + 3t)\mathbf{i} + (1,5t - t^2)\mathbf{j} + 1,2 t^2\mathbf{k} \text{ [m]}$$

onde  $t$  é em segundos e  $(\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k})$  são vetores unitários ao longo dos eixos de coordenadas  $(xyz)$ . O menino está posicionado na origem do sistema de coordenadas, com o eixo  $z$  direcionado verticalmente para cima.

- Determine as projeções  $(x, y, z)$  da velocidade  $\mathbf{v}$  e da aceleração  $\mathbf{a}$  em  $t = 2$  s.
- Determine a velocidade  $\mathbf{v}$  em  $t = 2$  s.
- Determine os cossenos de direção da tangente à trajetória em  $t = 2$  s.

14. Os pesos A e B são descendentes com velocidade de 20 ft/s e 12 ft/s, respectivamente. O peso A acelera para baixo com 3 ft/s<sup>2</sup> e o peso B acelera para cima com 4 ft/s<sup>2</sup>. Calcule a velocidade  $v_c$  e a aceleração  $a_c$  do peso C.

