

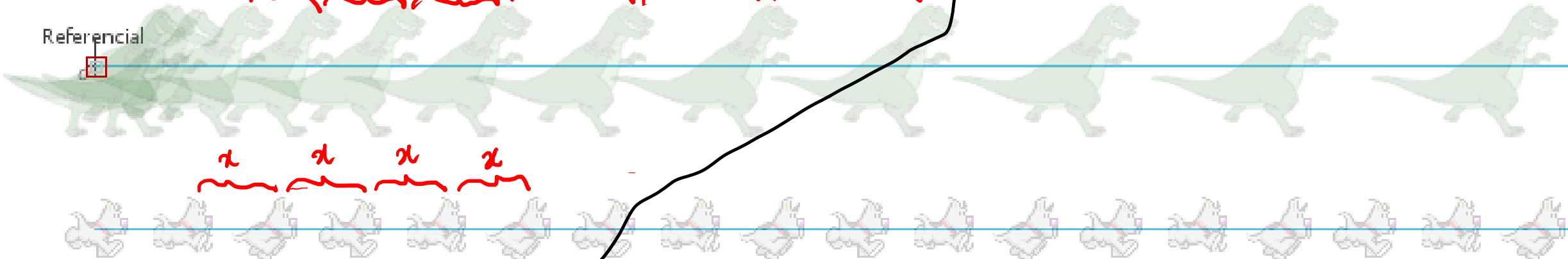
Módulo I – Cinemática

Yuri Zanerippe Miguel

Conteúdo

- O sistema Internacional de Unidades;
- Velocidade Média e Instantânea;
- Aceleração;
- Movimento com Aceleração constante.

Cinemática



aceleração: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$

Mov. Uni. Variado $\hookrightarrow 0$

$\Delta t = 1s$

variação do tempo

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

CTE $\hat{=}$ $a \cdot t = v - v_0$

M.U.V. $a \cdot t + v_0 = v$

Mov. Uniforme.

velocidade constante, posição final

CTE $\hat{=}$ $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} \Rightarrow 0$

$\hat{=}$ $v = \frac{x - x_0}{t} \Rightarrow v \cdot t = x - x_0$

$v \cdot t + x_0 = x$ M.U.

REVISÃO E RESUMO DE CINEMÁTICA 1D

$$\left\{ \begin{array}{l} v_{\text{méd}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \text{ sendo que } \Delta x = x - x_0 \text{ e } \Delta t = t - t_0 \end{array} \right.$$

$$\text{velocidade } \underline{\text{instantânea}}: v = \frac{dx}{dt} \left. \vphantom{\frac{dx}{dt}} \right\} \text{ derivado}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{\text{méd}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ sendo que } \Delta v = v - v_0 \end{array} \right.$$

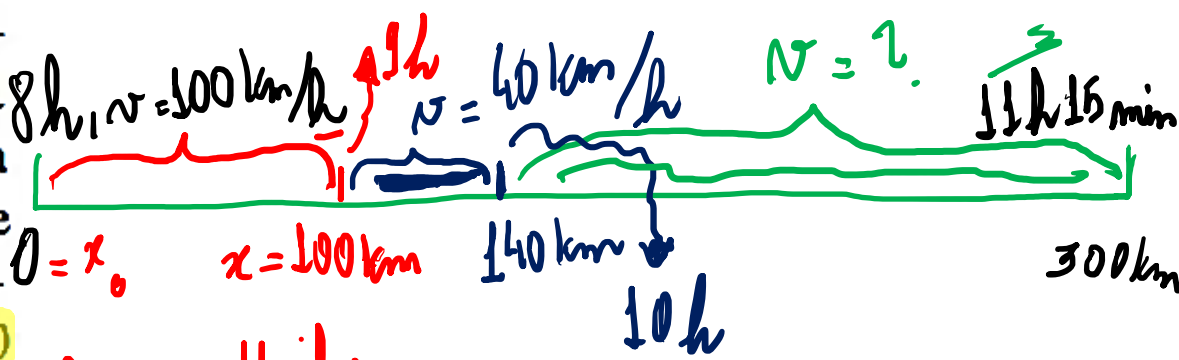
$$\text{aceleração instantânea: } a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \left. \vphantom{\frac{d^2x}{dt^2}} \right\} \text{ derivado}$$

REVISÃO E RESUMO DE CINEMÁTICA 1D

$$\text{M.U.V.} \left\{ \begin{array}{l} v = v_0 + a \cdot t \\ x - x_0 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\ v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot (x - x_0) \\ \underbrace{x - x_0}_{\Delta x} = \frac{1}{2} (v_0 + v) \cdot t \end{array} \right.$$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Aceleração em } \underline{\text{Queda Livre}}: \text{ troca } - \text{ se } \underline{x} \text{ por } \underline{y} \text{ e } \underline{a} \text{ por} \\ - \underline{g}. \text{ Perto da superfície da Terra, } g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{array} \right.$

••11 Você tem que dirigir em uma via expressa para se candidatar a um emprego em outra cidade, que fica a 300 km de distância. A entrevista foi marcada para as 1h15min. Você planeja dirigir a 100 km/h e parte às 8h para ter algum tempo de sobra. Você dirige na velocidade planejada durante os primeiros 100 km, mas, em seguida, um trecho em obras o obriga a reduzir a velocidade para 40 km/h por 40 km. Qual é a menor velocidade que deve manter no resto da viagem para chegar a tempo?



$$15 \text{ min} = \frac{1}{4} \text{ h}$$

$$1 \text{ h} \text{ --- } 60 \text{ min}$$

$$x \text{ --- } 15 \text{ min}$$

$$1 \text{ h} + \frac{1}{4} \text{ h}$$

$$\frac{4 \text{ h} + 1 \text{ h}}{4} = \frac{5 \text{ h}}{4}$$

$$60x = 15$$

$$x = \frac{15}{60} = \frac{15}{15 \cdot 4} = \frac{1}{4} \text{ h}$$

Mov. Uniforme.

$$x = x_0 + v \cdot t$$

$$\frac{100}{100} = \frac{0 + 100 \cdot t}{100}$$

$$\frac{100}{100} = t \Rightarrow t = 1 \text{ h}$$

$$140 = 100 + 40 \cdot t$$

$$140 - 100 = 40t$$

$$40 = 40t$$

$$\frac{40}{40} = t \Rightarrow t = 1 \text{ h}$$

$$\frac{160}{\left(\frac{5}{4}\right)} = v$$

$$v = 160 \cdot \frac{4}{5}$$

$$v = 128 \text{ km/h}$$

x = x_0 + v \cdot t no tempo que resta

$$300 = 140 + v \cdot \frac{5}{4}$$

$$300 - 140 = \frac{5}{4} v$$

$$1 \text{ h } 15 \text{ min} - 1 \text{ h}$$

$$1 \text{ h } 15 \text{ min}$$

Duas estações A e B estão separadas por 200 km, medidos ao longo da trajetória. Pela estação A passa um trem P, no sentido de A para B, e simultaneamente passa por B um trem Q, no sentido de B para A. Os trens P e Q têm movimentos uniformes com velocidades de valores absolutos 70 km/h e 30 km/h, respectivamente. Determine:

M.U.

a) o instante do encontro;

b) a posição do encontro.

↳ tempo

$$x_p = x_q$$

$$x_p = x_{0p} + v_p \cdot t_p ; x_q = x_{0q} + v_q \cdot t_q$$

$$x_p = 0 + 70 \cdot t_p ; x_q = 200 + (-30) \cdot t_q$$

$$70 \cdot t = 200 - 30 \cdot t ; t_p = t_q = t$$

$$70t + 30t = 200$$

$$100t = 200$$

$$t = 200/100 = 2 \text{ h}$$

$$x_p = 70 \cdot t_p$$

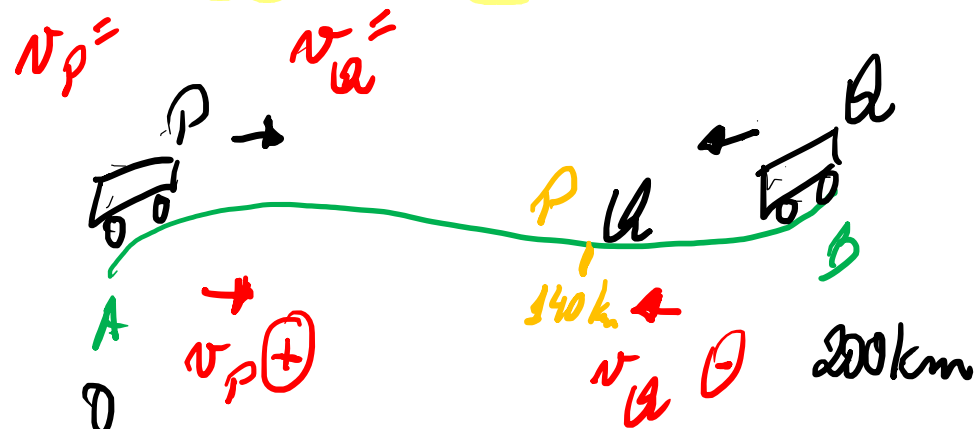
$$x_p = 70 \cdot 2 = 140 \text{ km}$$

$$x_q = 200 - 30 \cdot t_q$$

$$x_q = 200 - 30 \cdot 2$$

$$x_q = 200 - 60$$

$$x_q = 140 \text{ km}$$



•25 Um veículo elétrico parte do repouso e acelera em linha reta a uma taxa de $2,0 \text{ m/s}^2$ até atingir a velocidade de 20 m/s . Em seguida, o veículo desacelera a uma taxa constante de $1,0 \text{ m/s}^2$ até parar. (a) Quanto tempo transcorre entre a partida e a parada? (b) Qual é a distância percorrida pelo veículo desde a partida até a parada?

Ao ver passar uma **Ferrari** vermelha que desenvolve velocidade constante de $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, um rapaz resolve sair ao seu encalço pilotando sua possante moto. No entanto, ao **conseguir partir** com a moto, com **aceleração** constante igual a $4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, o **carro** já está **22 m** à frente. $\hookrightarrow v_{0M} = 0$

- a) Após quanto tempo o rapaz alcança o carro?
- b) Que distância a moto percorre até o instante em que os dois veículos se emparelham?
- c) Qual é a velocidade da moto no instante em que alcança o carro?

a) $x_M = x_F$; moto : M.U.V. $\Rightarrow x_M = x_{0M} + v_{0M} \cdot t + \frac{a_M \cdot t^2}{2} \Rightarrow x_M = 0 + 0 \cdot t + \frac{4,0 \cdot t^2}{2}$

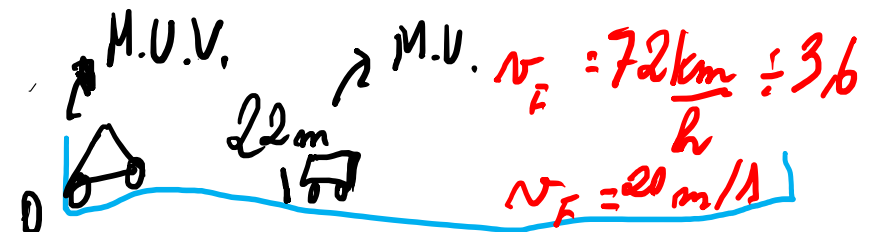
Ferrari : M.U. $\Rightarrow x_F = x_{0F} + v_F \cdot t \Rightarrow x_F = 22 + 20 \cdot t$

$\frac{4,0 t^2}{2} = 22 + 20t$

$2,0 t^2 = 22 + 20t$ ($\cdot 2$)

$2,0 t^2 - 20t - 22 = 0$

$t^2 - 10t - 11 = 0 \dots$



•47 Em um prédio em construção, uma chave de grifo chega ao solo com uma velocidade de 24 m/s. (a) De que altura um operário a deixou cair? (b) Quanto tempo durou a queda? (c) Esboce os gráficos de y , v e a em função de t para a chave de grifo.

••53 Uma chave cai verticalmente de uma ponte que está 45 m acima da água. A chave atinge um barco de brinquedo que está se movendo com velocidade constante e se encontrava a 12 m do ponto de impacto quando a chave foi solta. Qual é a velocidade do barco?