

Aceleração escalar média e instantânea: gráficos do movimento

- Aula 3 / Caderno 1

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio Gomes – Setor A

1. Aceleração escalar

Aceleração escalar média (a_m)

- É a taxa de variação temporal da velocidade

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v' - v}{t' - t}$$

Unidade

$$\text{SI: } [a_m] = \frac{m}{s^2}$$

A aceleração não causa a variação da velocidade!

A aceleração indica / mede a variação da velocidade em relação ao tempo!



Aceleração escalar instantânea (a)

- Indica a aceleração escalar do ponto material em um exato instante (t)

Velocidade escalar média x aceleração escalar média

Velocidade
escalar
média



Taxa de **variação**
temporal da
posição

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{s' - s}{t' - t}$$

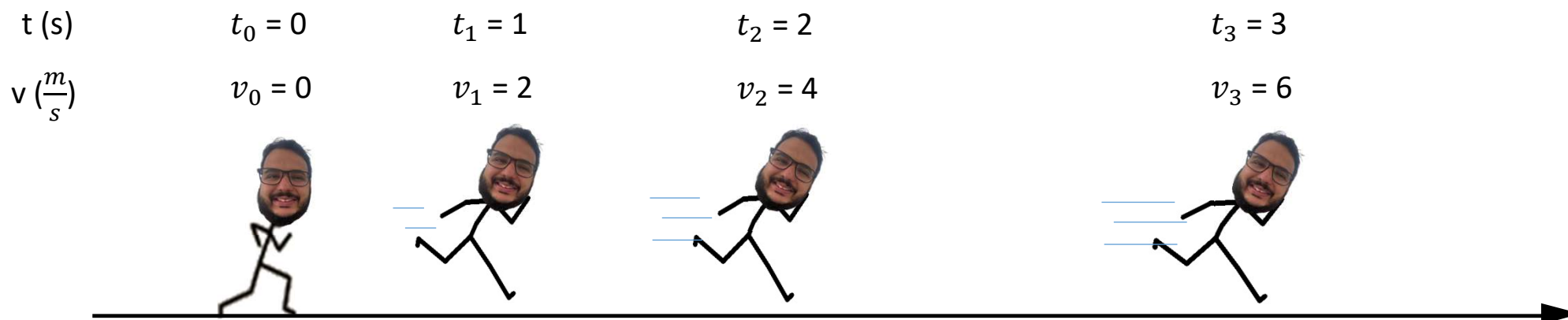
Aceleração
escalar
média



Taxa de **variação**
temporal da
velocidade

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v' - v}{t' - t}$$

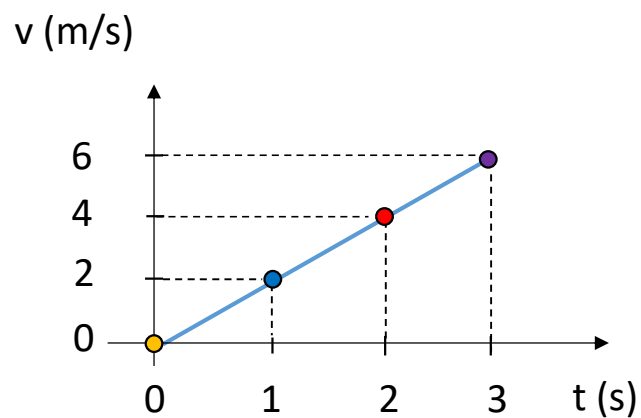
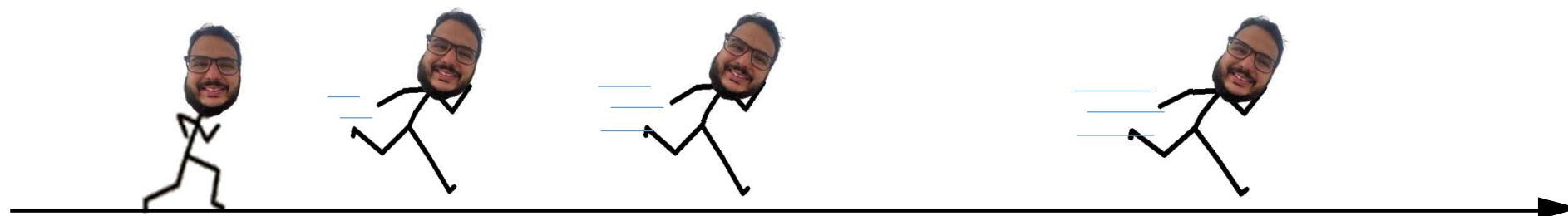
2. Exemplo para o significado da aceleração



$$\begin{array}{c}
 a = a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{3 - 0} = 2 \frac{\frac{m}{s}}{s} = 2 \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{s} = 2 \frac{m}{s^2} \\
 \text{Constante}
 \end{array}$$

3. Gráfico velocidade x tempo (V x t)

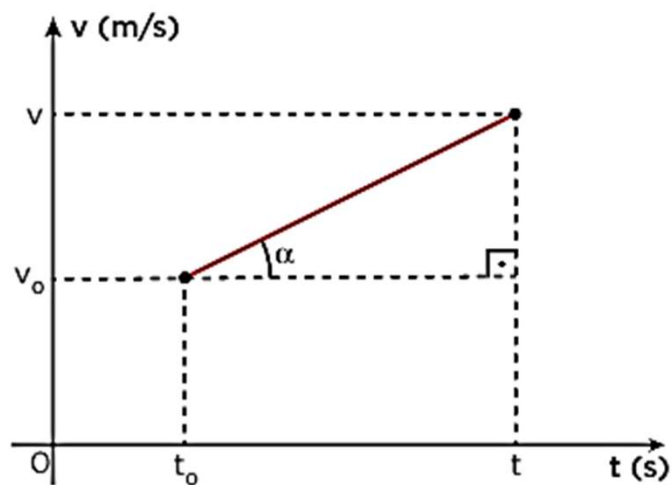
t (s)	$t_0 = 0$	$t_1 = 1$	$t_2 = 2$	$t_3 = 3$
v ($\frac{m}{s}$)	$v_0 = 0$	$v_1 = 2$	$v_2 = 4$	$v_3 = 6$



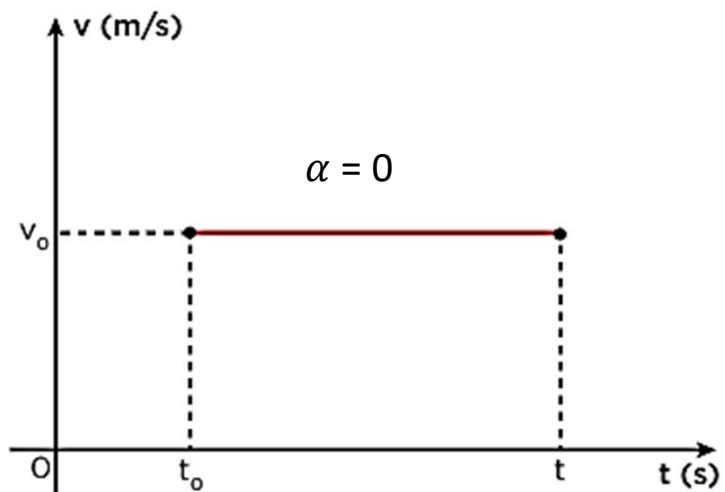
$$a_{cte} = 2 \frac{m}{s^2}$$

Importante: se o gráfico é uma reta (inclinação constante), a aceleração escalar instantânea é constante.

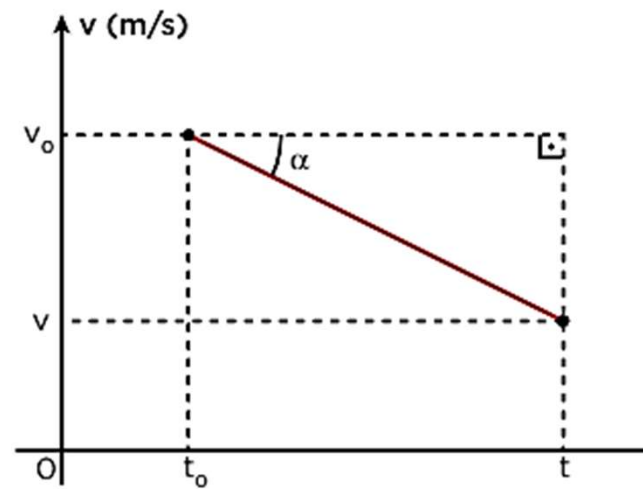
3. Gráfico velocidade x tempo (V x t)



$$a > 0$$

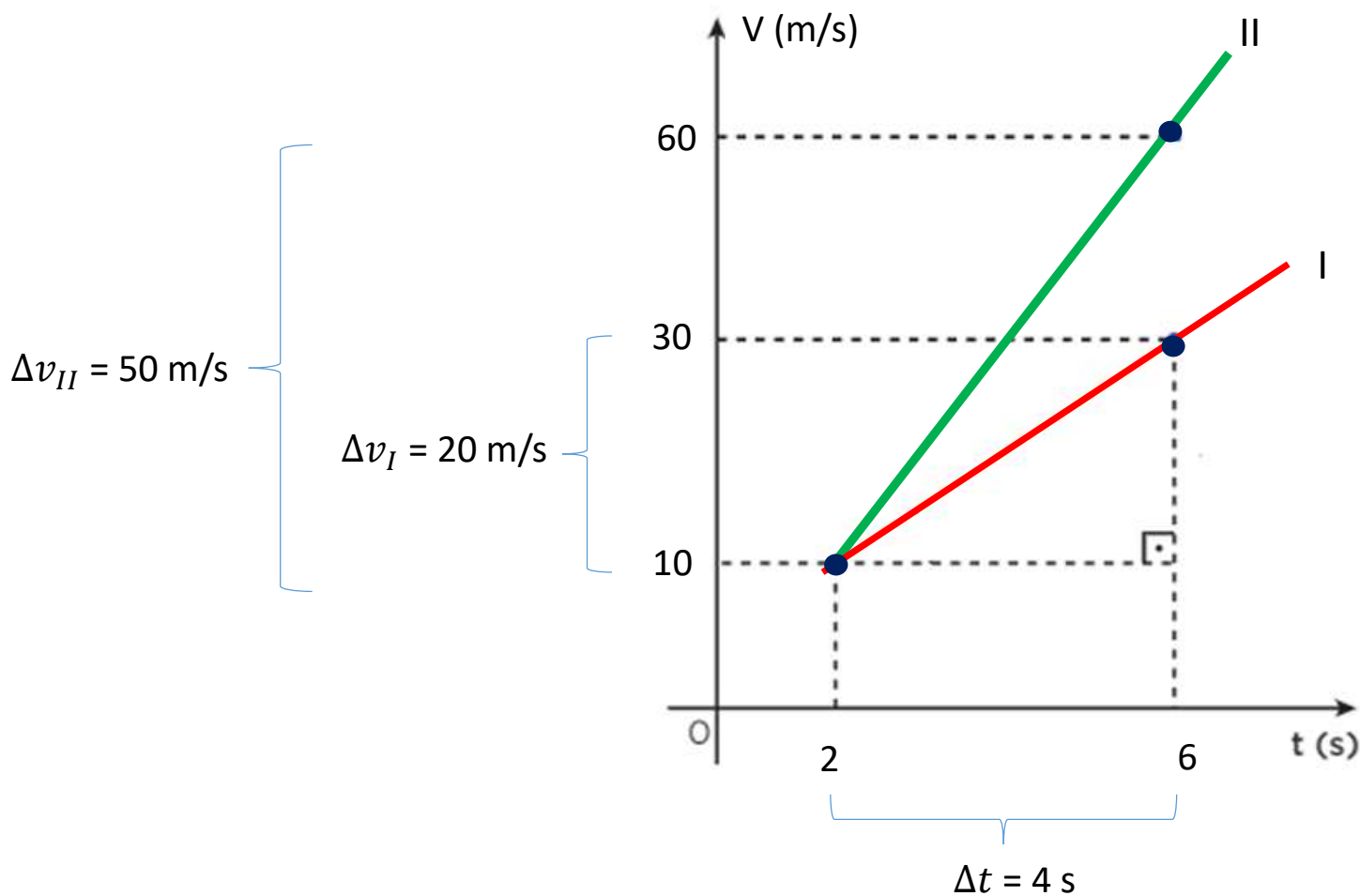


$$a = 0$$



$$a < 0$$

Dica: gráfico v x t



$$a_{II} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{50}{4} = 12,5 \frac{m}{s^2}$$

$$a_I = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{4} = 5 \frac{m}{s^2}$$

Importante:
maior inclinação \rightarrow maior $|a|$

4. Classificação do movimento

- $a = 0$ → $|v|$: cte → **Movimento Uniforme (MU)**

- $a_{cte} \neq 0$ → $|v|$: varia → **Movimento Uniformemente Variado (MUV)**
 - a e v têm mesmo sinal → $|v|$ aumenta → movimento acelerado (“arrancada”)

 - a e v têm sinais contrários → $|v|$ diminui → movimento retardado (“brecada”)

Aceleração positiva não indica movimento acelerado!

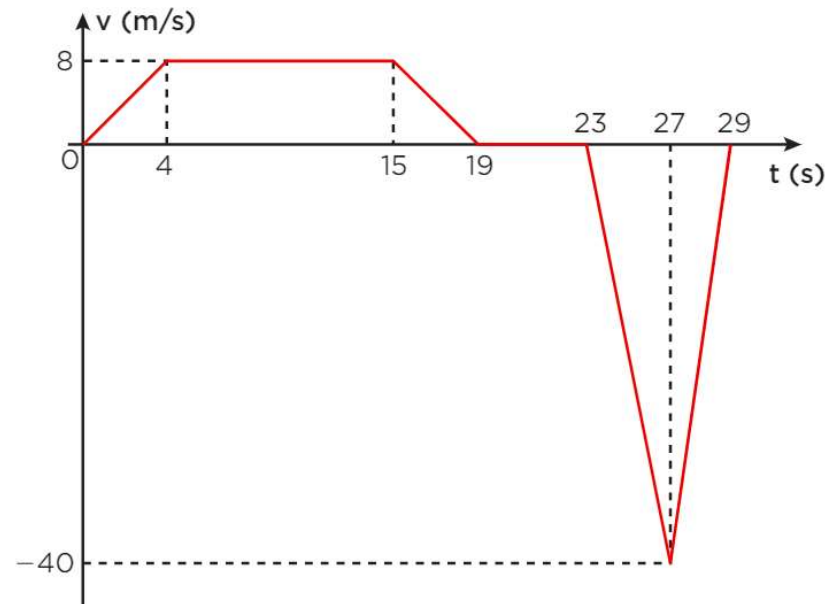
Aceleração negativa não indica movimento retardado!



Exercícios

1. As “torres de queda livre”, também conhecidas como drop towers, estão entre as atrações radicais mais populares em todo o mundo.

Depois que todos estão corretamente posicionados em seus lugares e presos por equipamentos de segurança, o “elevador” inicia a subida até o ponto mais alto da torre. Uma vez lá em cima, o elevador se mantém em repouso por alguns segundos, aumentando ainda mais o suspense. De repente, sem avisos, as travas soltam o elevador, que despenca praticamente em queda livre. A partir de certo ponto, os freios são acionados bruscamente até pararem o elevador bem próximo ao solo, finalizando a brincadeira. Suponha que a velocidade de um elevador de uma drop tower possa ser descrita pelo gráfico seguinte.



a) Calcule a aceleração do elevador nos seguintes intervalos de tempo:

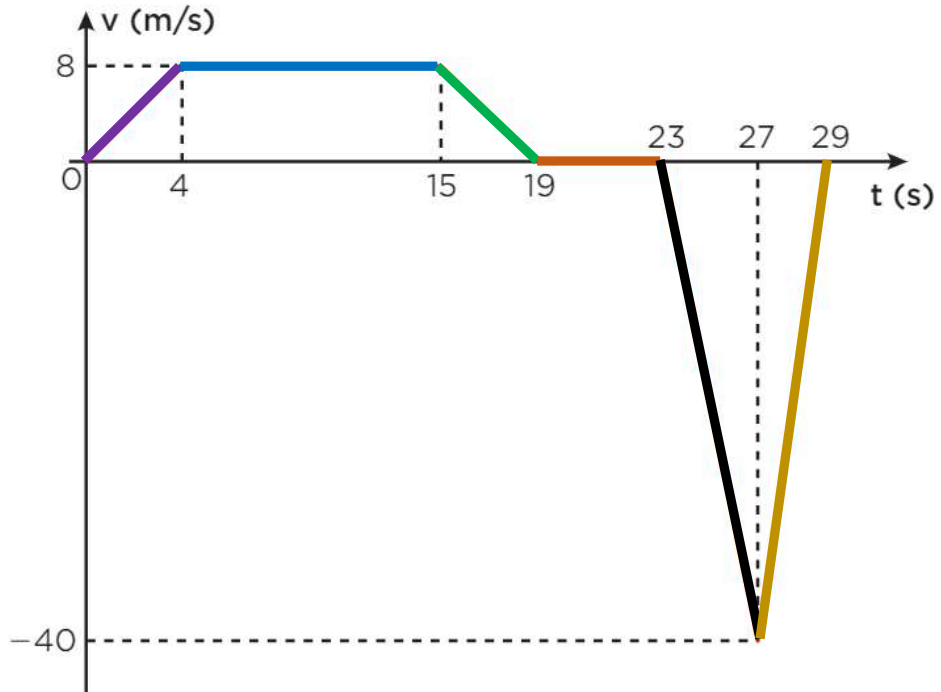
Entre 0 e 4s, 15 e 19 s, 23 e 27 s, 27 e 29 s

b) Complete a tabela

Intervalo de tempo	Sinal da velocidade	Sinal da aceleração	Classificação do movimento
0 s e 4 s			
15 s e 19 s			
23 s e 27 s			
27 s e 29 s			



a) Calcule a aceleração do elevador nos seguintes intervalos de tempo:



b) Complete a tabela

Intervalo de tempo	Sinal da velocidade	Sinal da aceleração	Classificação do movimento
0 s e 4 s			
15 s e 19 s			
23 s e 27 s			
27 s e 29 s			

$|V|$ constante \rightarrow movimento uniforme

$|V|$ diminui \rightarrow movimento retardado

$|V|$ aumenta \rightarrow movimento acelerado

