

Aceleração escalar média e instantânea: gráficos do movimento

- Caderno 1 / Mec. Newtoniana / Capítulo 2

Apresentação e demais documentos: **fisicasp.com.br**

Professor Caio Gomes – Física 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!

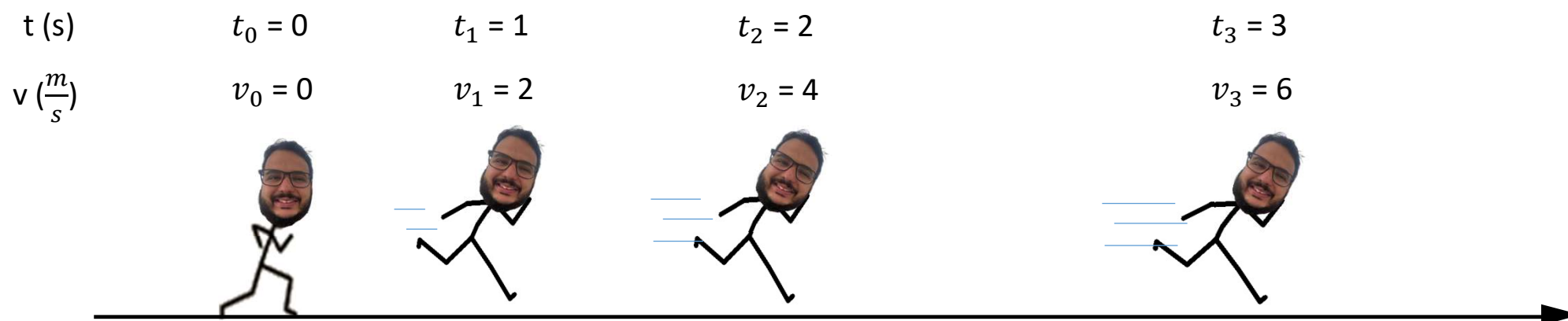
A aceleração indica / mede a variação da velocidade em relação ao tempo!



Aceleração escalar instantânea (a)

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

2. Exemplo para o significado da aceleração



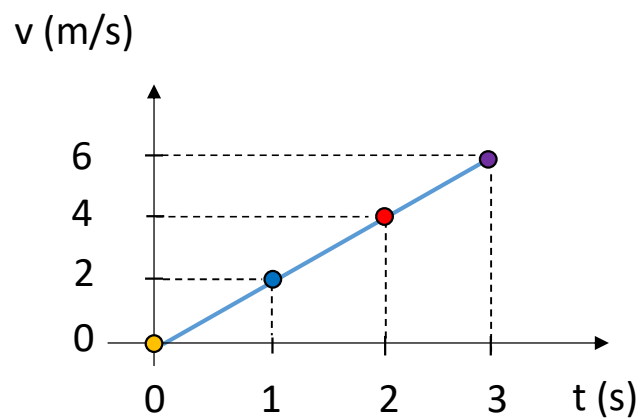
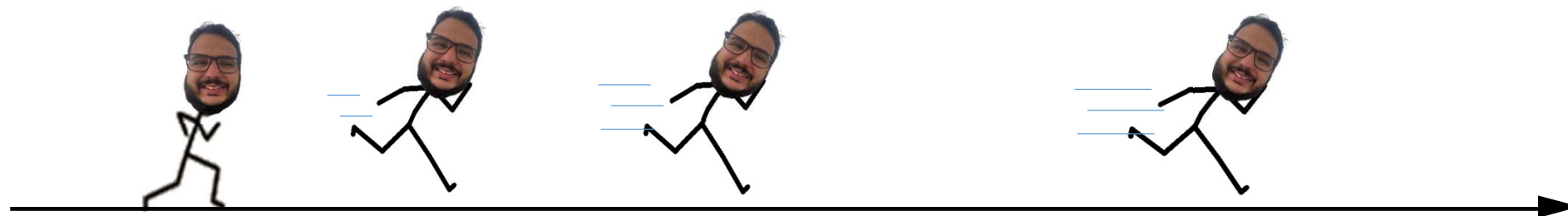
$$a = a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{3 - 0} = 2 \frac{\frac{m}{s}}{s} = 2 \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{s} = 2 \frac{m}{s^2}$$

|
Constante

...

Gráfico velocidade x tempo (V x t)

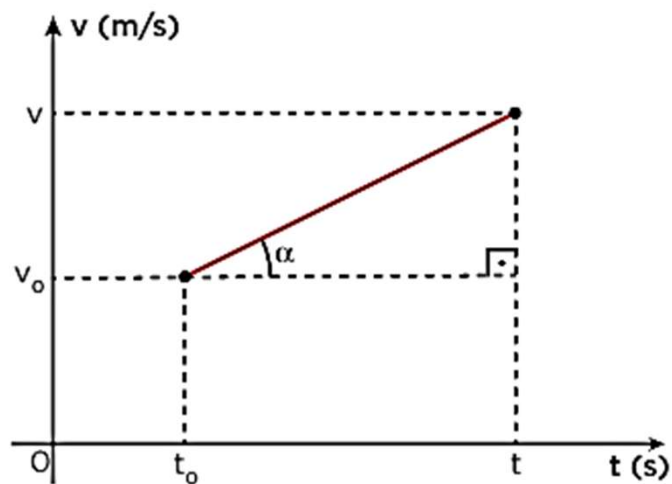
t (s)	$t_0 = 0$	$t_1 = 1$	$t_2 = 2$	$t_3 = 3$
v ($\frac{m}{s}$)	$v_0 = 0$	$v_1 = 2$	$v_2 = 4$	$v_3 = 6$



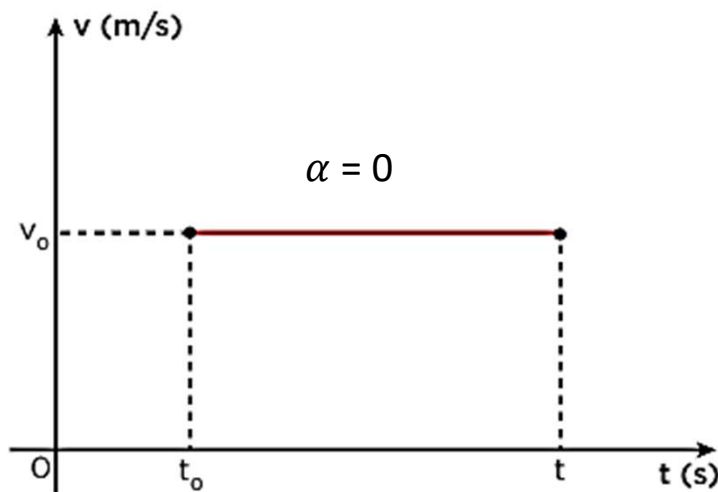
$$a_{cte} = 2 \frac{m}{s^2}$$

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

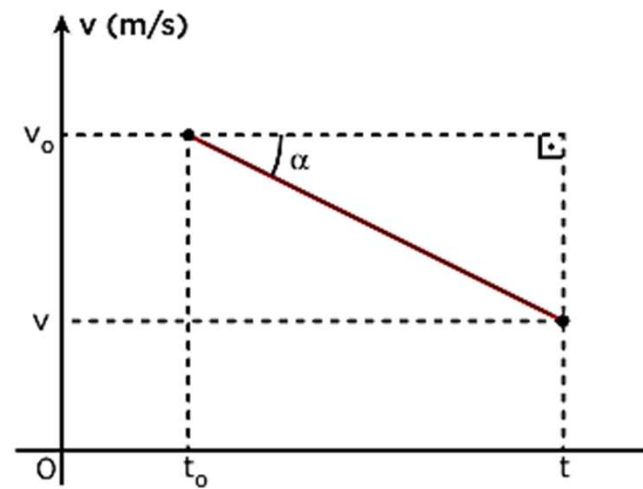
3. Gráfico velocidade x tempo (V x t)



$$a > 0$$

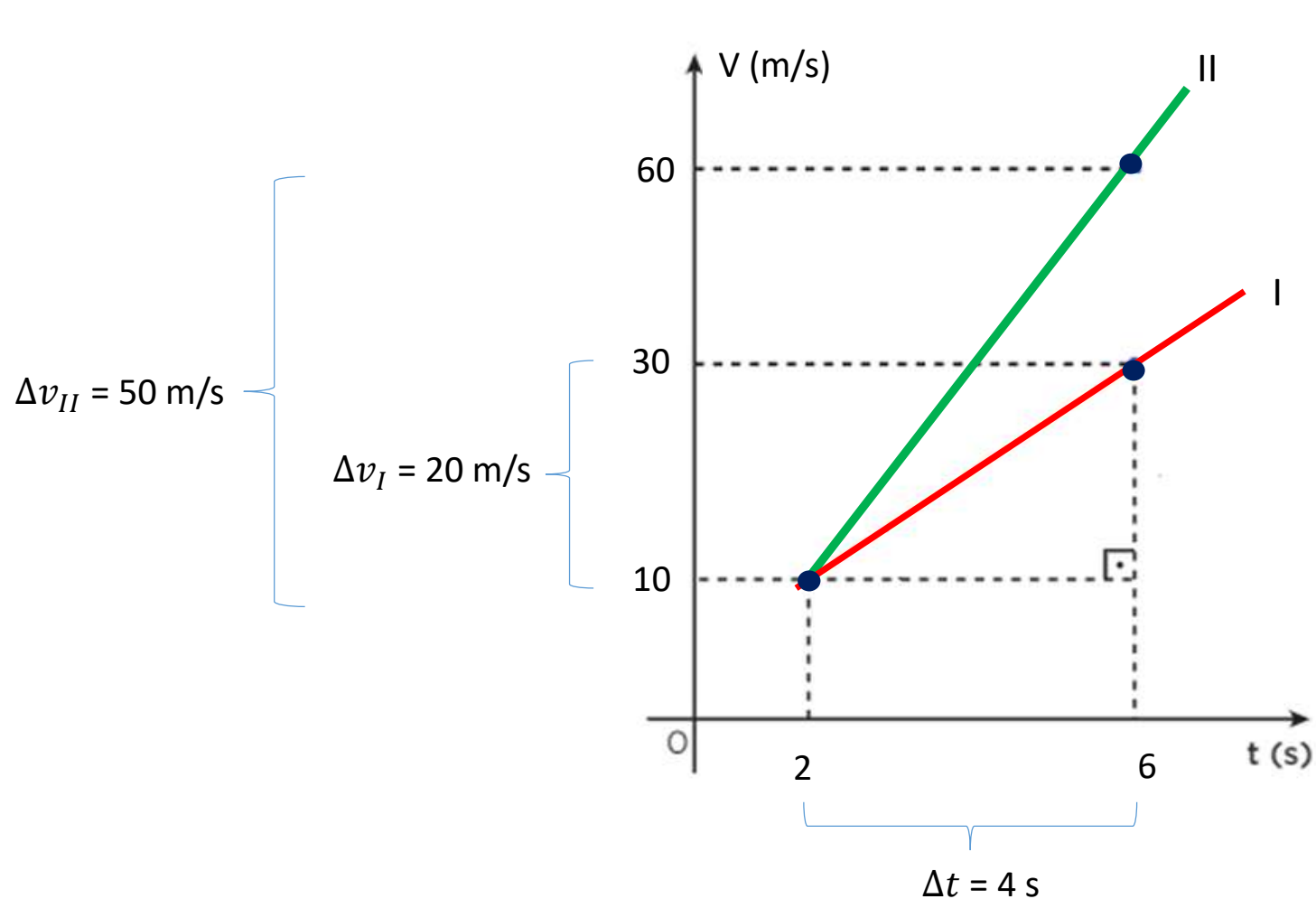


$$a = 0$$



$$a < 0$$

Dica: gráfico $v \times t$



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

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

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

4. Classificação do movimento

- $a = 0 \rightarrow |v|: \text{cte} \rightarrow$ **Movimento Uniforme (MU)**
- $a_{cte} \neq 0 \rightarrow |v|: \text{varia} \rightarrow$ **Movimento Uniformemente Variado (MUV)**
 - a e v têm mesmo sinal $\rightarrow |v|$ aumenta $\rightarrow$ movimento acelerado (“arrancada”)
 - a e v têm sinais contrários $\rightarrow |v|$ diminui $\rightarrow$ 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.

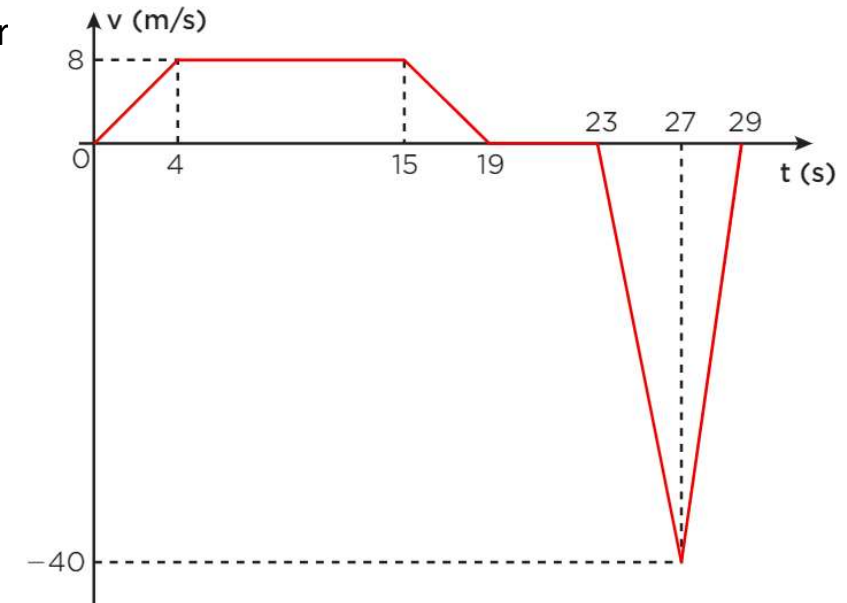
Suponha que a velocidade de um elevador de uma drop tower possa ser descrita pelo gráfico seguinte.

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

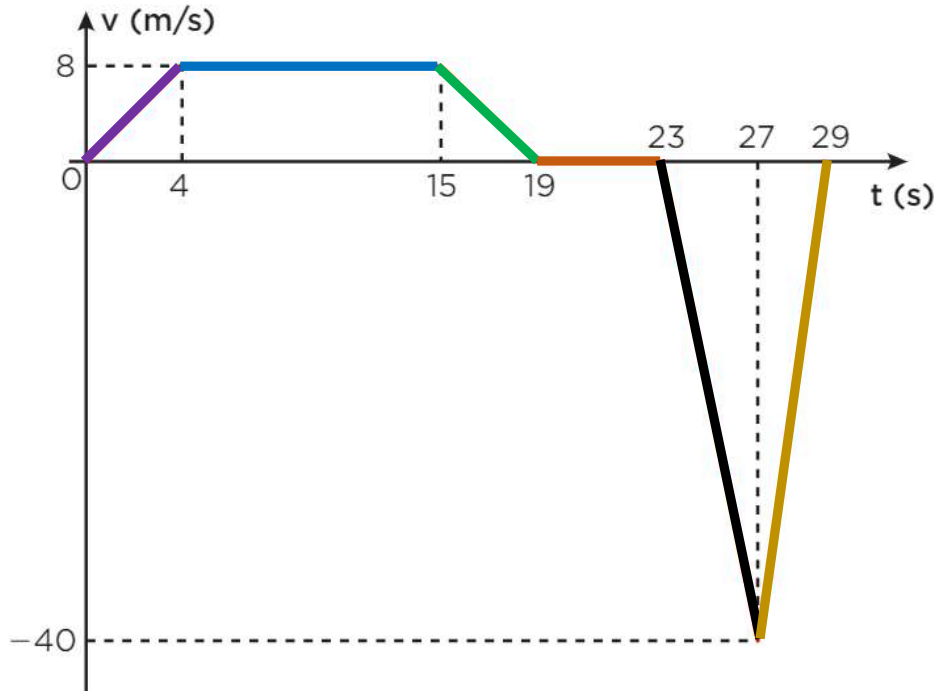
Entre 0 e 4 s , 4 e 15 s , 15 e 19 s , 19 e 23 s , 23 e 27 s , 27 e 29 s

b) Complete a tabela

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



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



0 a 4s

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v' - v}{t' - t} = \frac{8 - 0}{4 - 0} = +2 \frac{m}{s^2}$$

4s a 15

$$a = \frac{8 - 8}{15 - 4} = \frac{0}{11} = 0$$

15 a 19s

$$a = \frac{0 - 8}{19 - 15} = \frac{-8}{4} = -2 \frac{m}{s^2}$$

19 a 23s

$$a = \frac{0 - 0}{23 - 19} = \frac{0}{4} = 0$$

23 a 27s

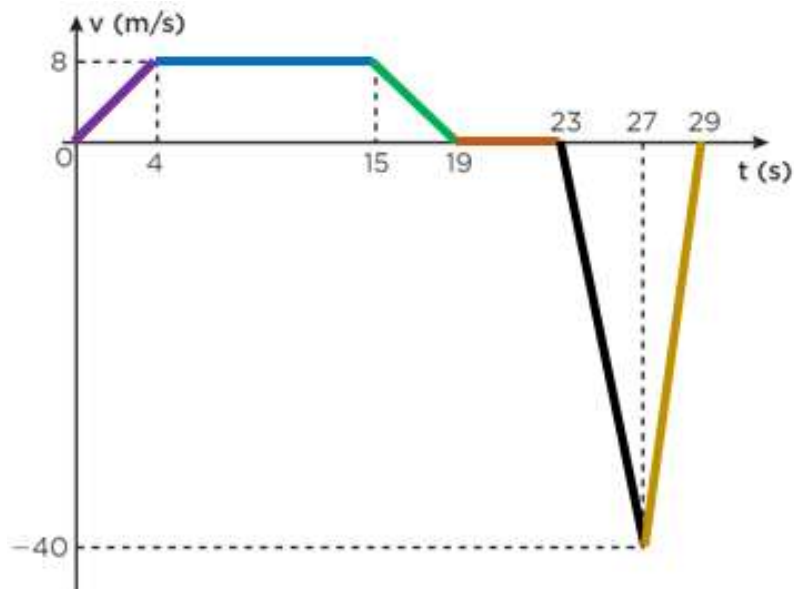
$$a = \frac{-40 - 0}{27 - 23} = \frac{-40}{4} = -10 \frac{m}{s^2}$$

27 a 29s

$$a = \frac{0 - (-40)}{29 - 27} = \frac{+40}{2} = +20 \frac{m}{s^2}$$

b) Complete a tabela

Intervalo de tempo	Sinal da velocidade	Sinal da aceleração	Classificação do movimento
0 s e 4 s	+	+	acelerado
4 s e 15 s	+	0	uniforme
15 s e 19 s	+	-	retardado
19 s e 23 s	0	0	repouso
23 s e 27 s	-	-	acelerado
27 s e 29 s	-	+	retardado



$|V|$ constante $\rightarrow$ movimento uniforme

$|V|$ diminui $\rightarrow$ movimento retardado

$|V|$ aumenta $\rightarrow$ movimento acelerado



0 a 4s

$$a = +2 \frac{m}{s^2}$$

4s a 15

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0$$

15 a 19s

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -2 \frac{m}{s^2}$$

19 a 23s

$$a = 0$$

23 a 27s

$$a = -10 \frac{m}{s^2}$$

27 a 29s

$$a = +20 \frac{m}{s^2}$$