Aceleração e gráficos $v(t)$

Miguel Neta, setembro de 2023

[Imagem: newatlas.com]

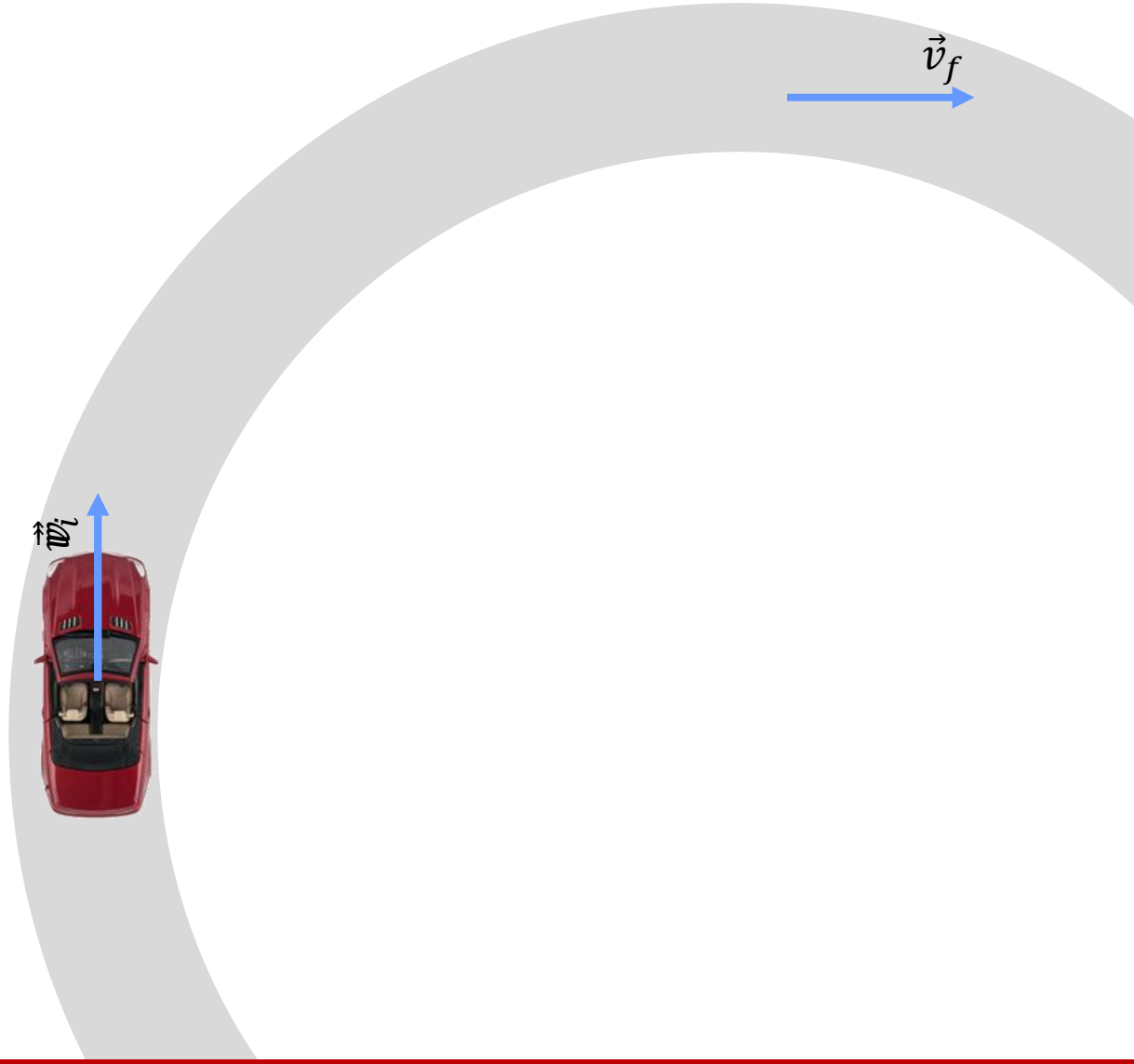
Aceleração média, $\vec{a}_m$

A aceleração média representa a variação da velocidade, $\vec{v}$, num dado intervalo de tempo:

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

É uma **grandeza vetorial**, com **direção e sentido**.

Unidade SI da aceleração: m/s^2 ou $m\ s^{-2}$



Componente escalar da aceleração média, a_m

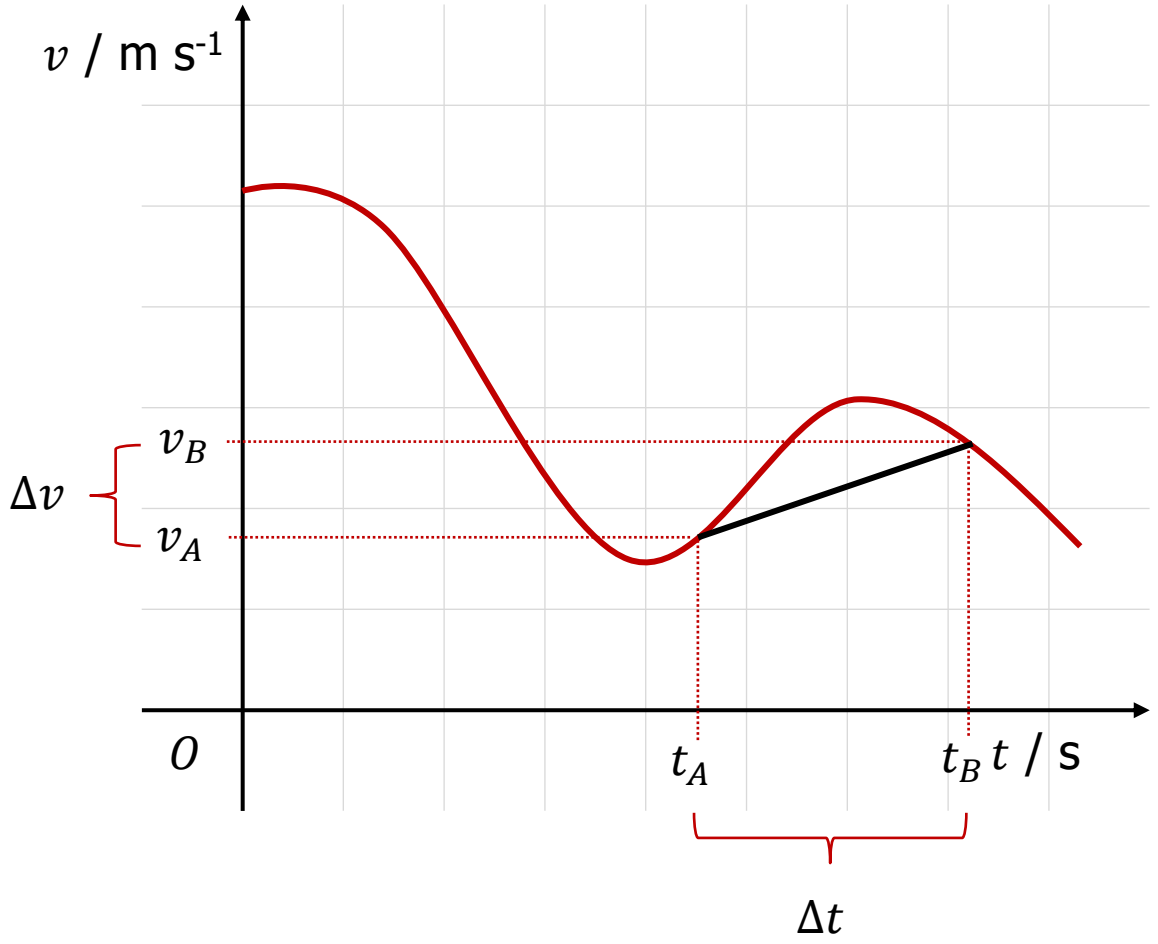
Pode ser obtida a partir de um gráfico $v(t)$.

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Num **intervalo** $[t_A;\ t_B]$:

$$a_m = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A}$$

Representa o declive entre os dois pontos da curva!



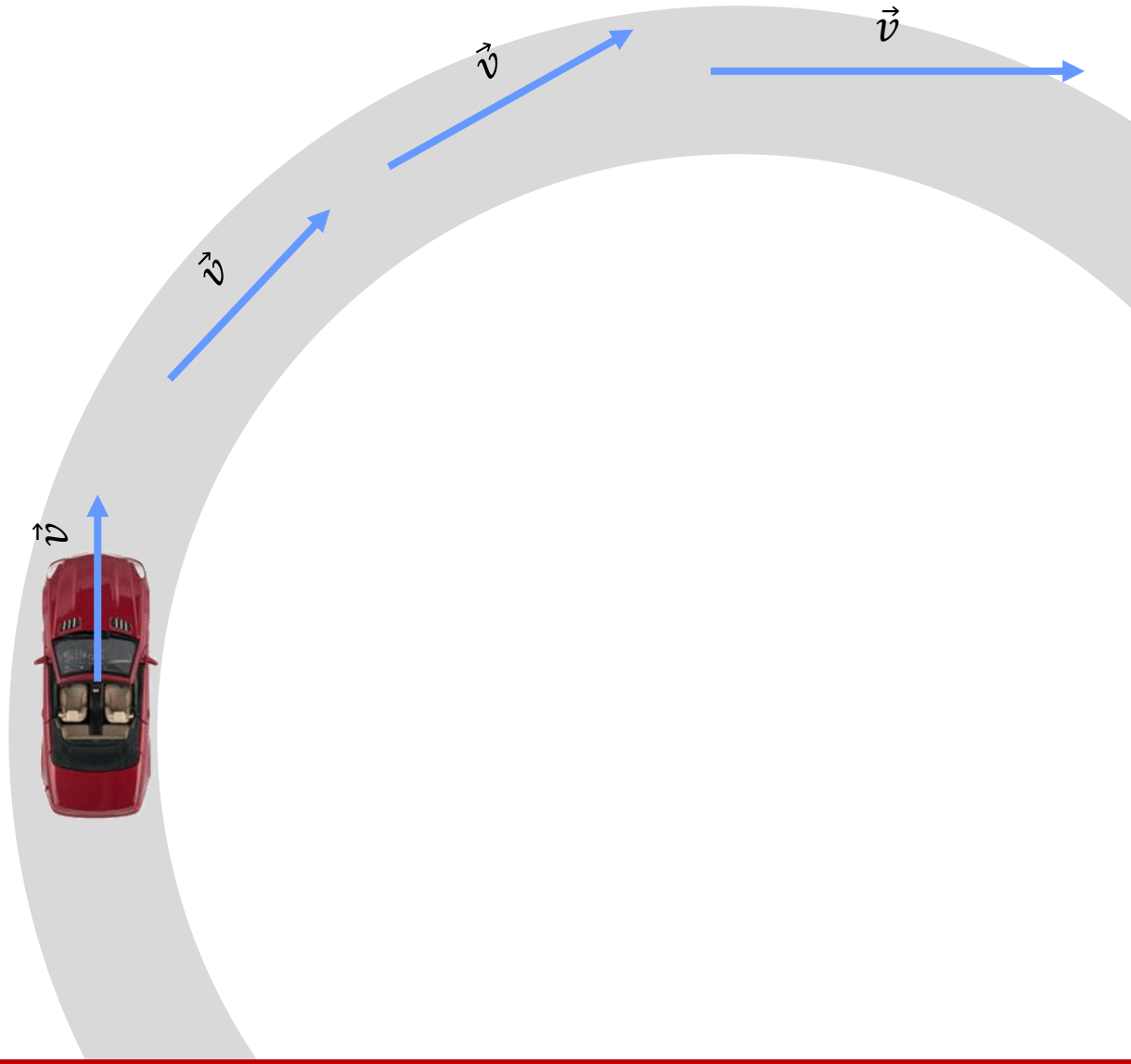
Aceleração, $\vec{a}$

A aceleração instantânea, $\vec{a}$, permite conhecer a **variação de velocidade em cada instante**.

É definida pela expressão:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \vec{a}_m = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Unidade SI da aceleração: m/s^2 ou m s^{-2}



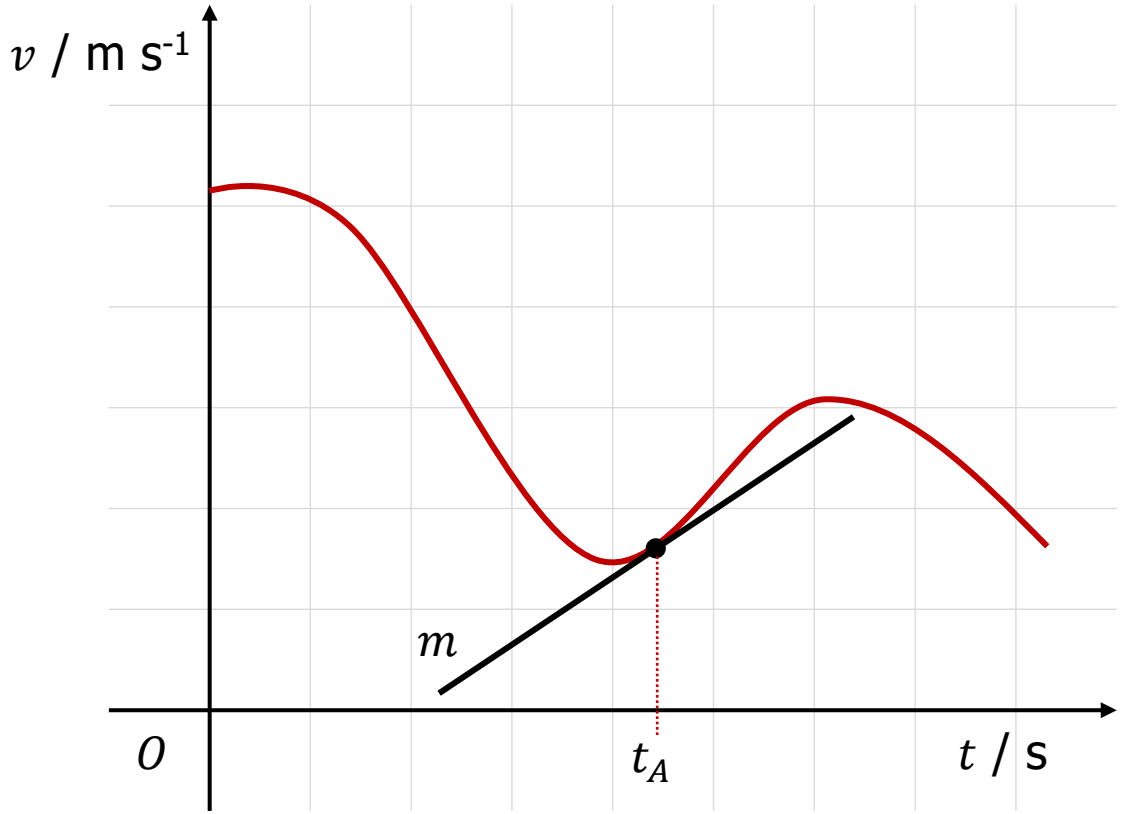
Componente escalar da aceleração, a

Esta grandeza também pode ser obtida a partir de um gráfico $v(t)$.

Num **instante** t_A:

> **O valor da aceleração no instante t_A é igual ao valor do declive, m, da reta tangente à curva do gráfico $v(t)$ no ponto correspondente ao instante t_A!**

Unidade SI da aceleração: m/s^2 ou m s^{-2}

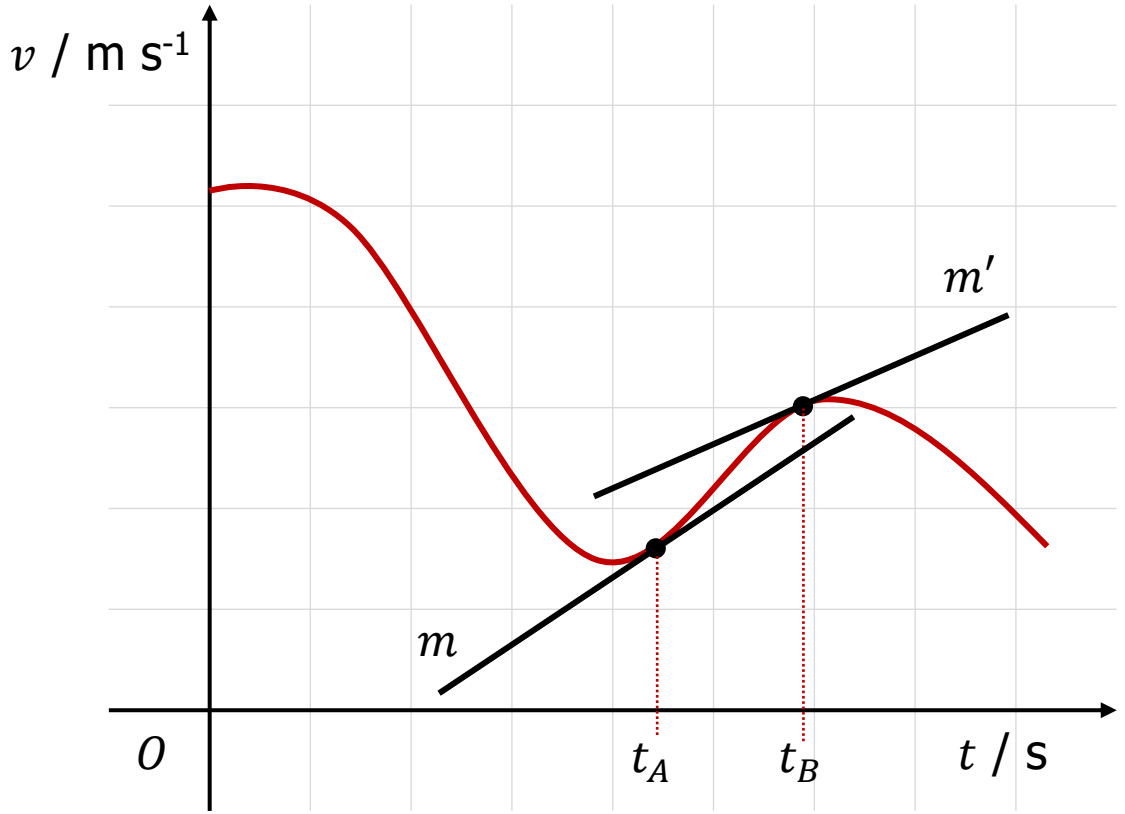


Componente escalar da aceleração, a

$$m' > 0 \Rightarrow a_B > 0$$

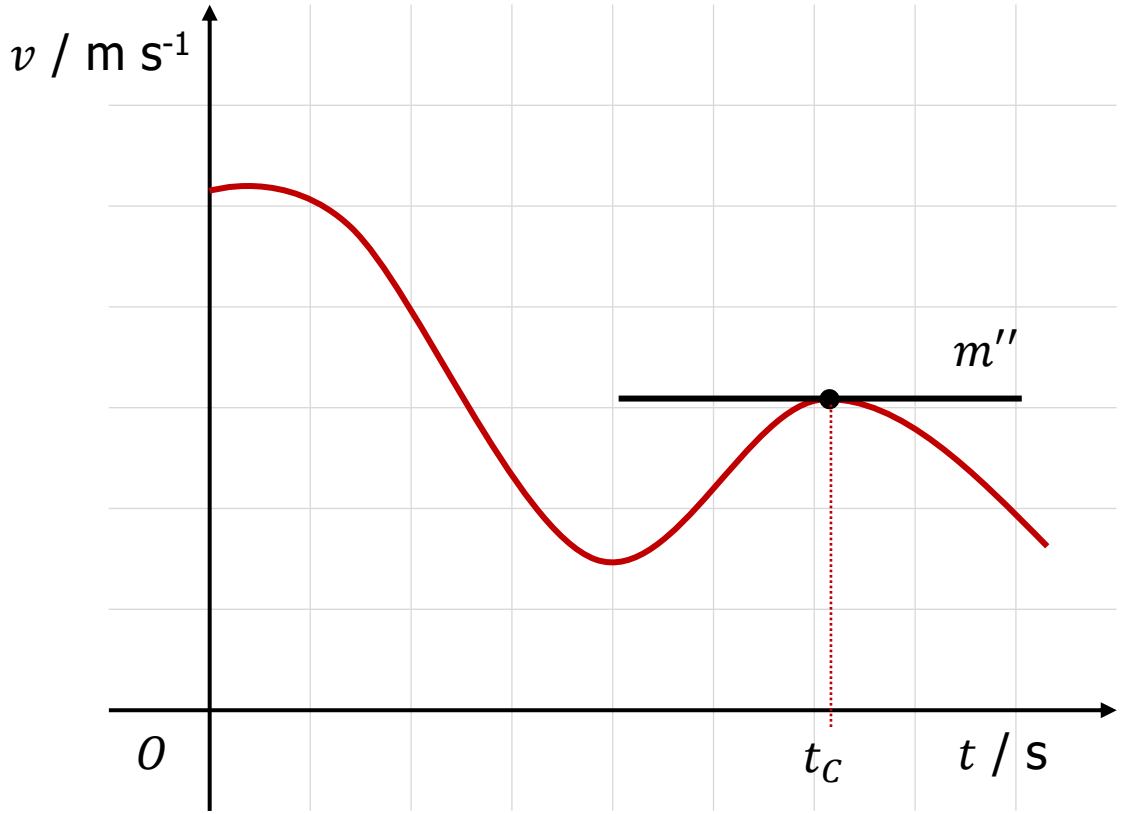
Maior declive ⇒ Maior Aceleração

$$a_A > a_B$$



Componente escalar da aceleração, a

$$m'' = 0 \Rightarrow a_C = 0 \text{ m s}^{-2}$$



Resumo

Aceleração média: $\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

Componente escalar da aceleração média: $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Aceleração: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

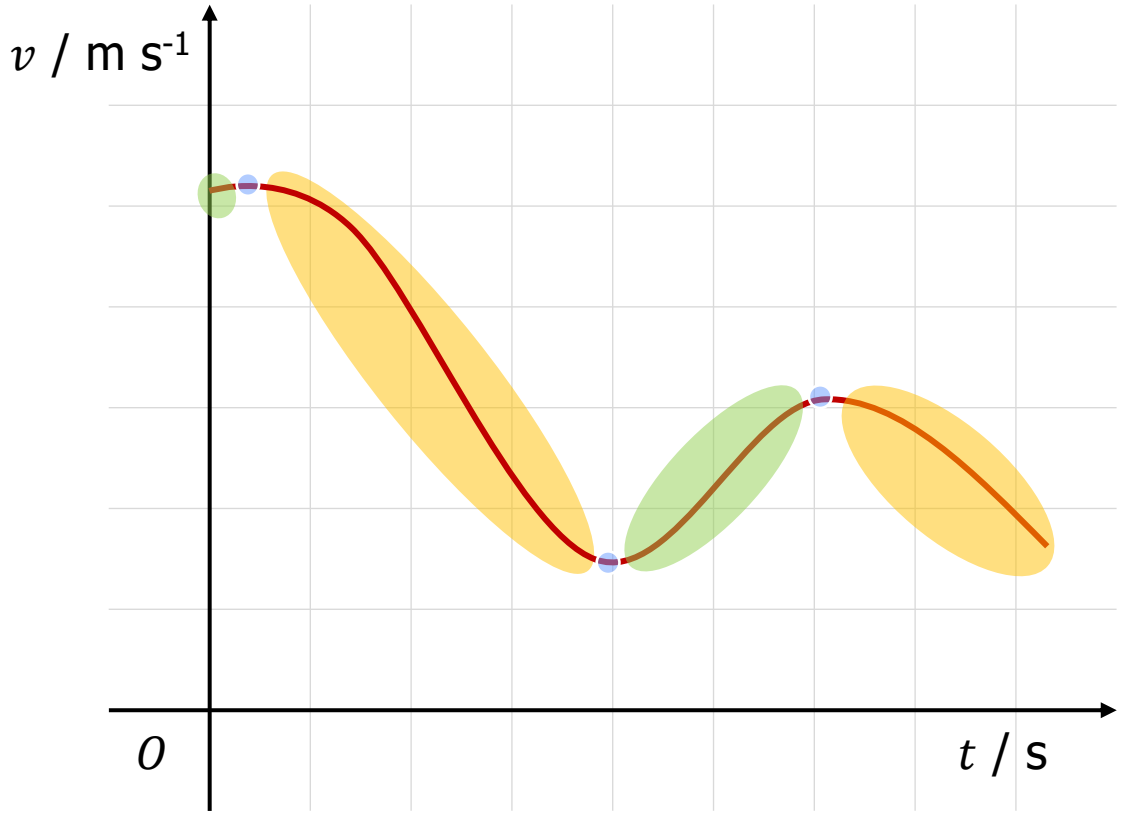
O declive de $v(t)$ é a componente escalar de $\vec{a}$

Aceleração:

Positiva ($m > 0$)

Nula ($m = 0$)

Negativa ($m < 0$)

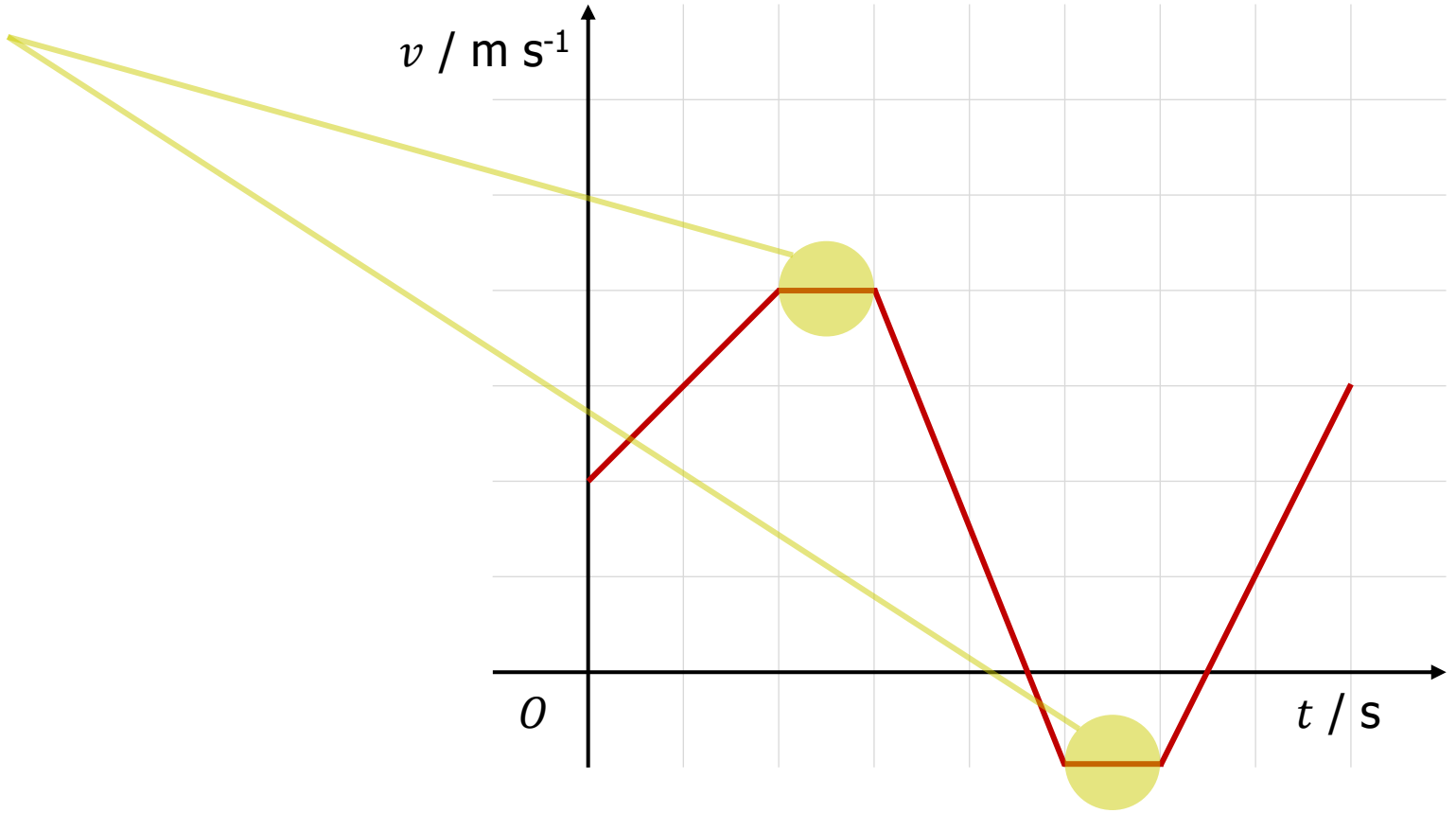


Informações a retirar de um gráfico $v(t)$

Movimento uniforme

O módulo da velocidade **mantém-se**!

Aceleração nula!



Informações a retirar de um gráfico $v(t)$

Movimento acelerado

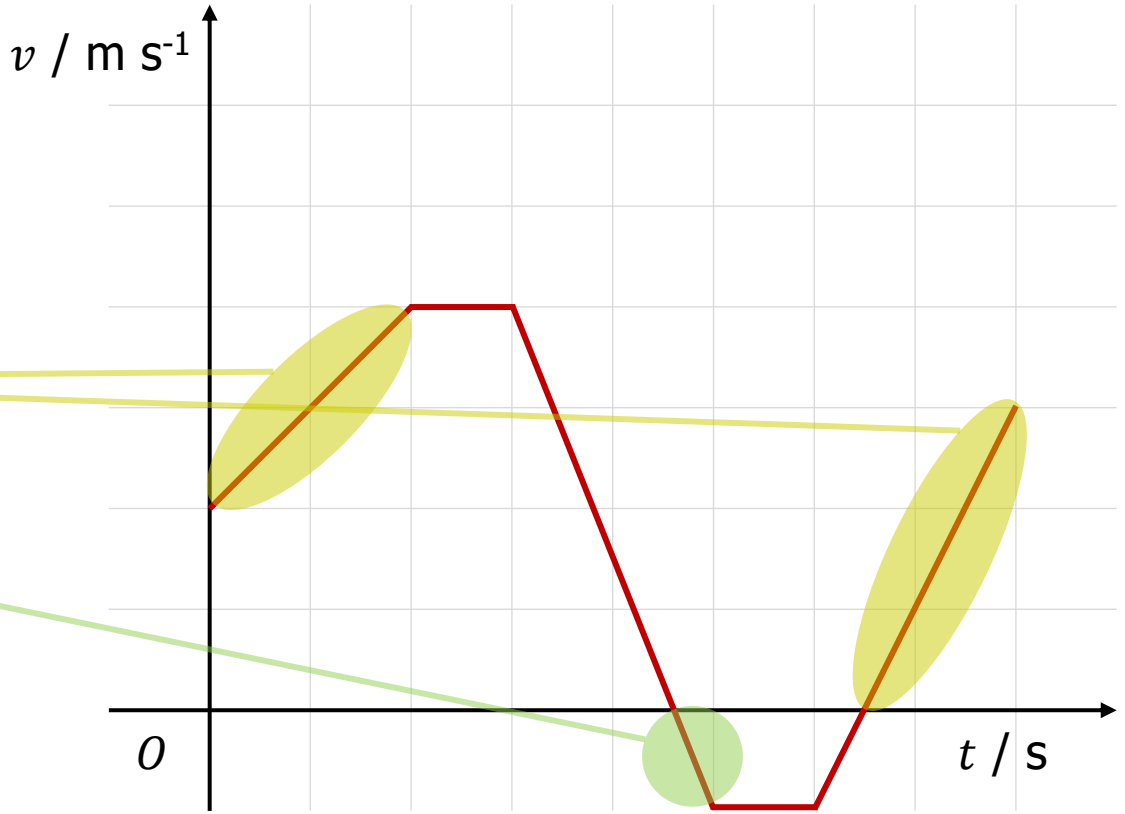
O módulo da velocidade **aumenta:**

(O gráfico afasta-se do eixo horizontal!)

O movimento pode ocorrer no:

Sentido positivo!

Sentido negativo!



Informações a retirar de um gráfico $v(t)$

Movimento retardado

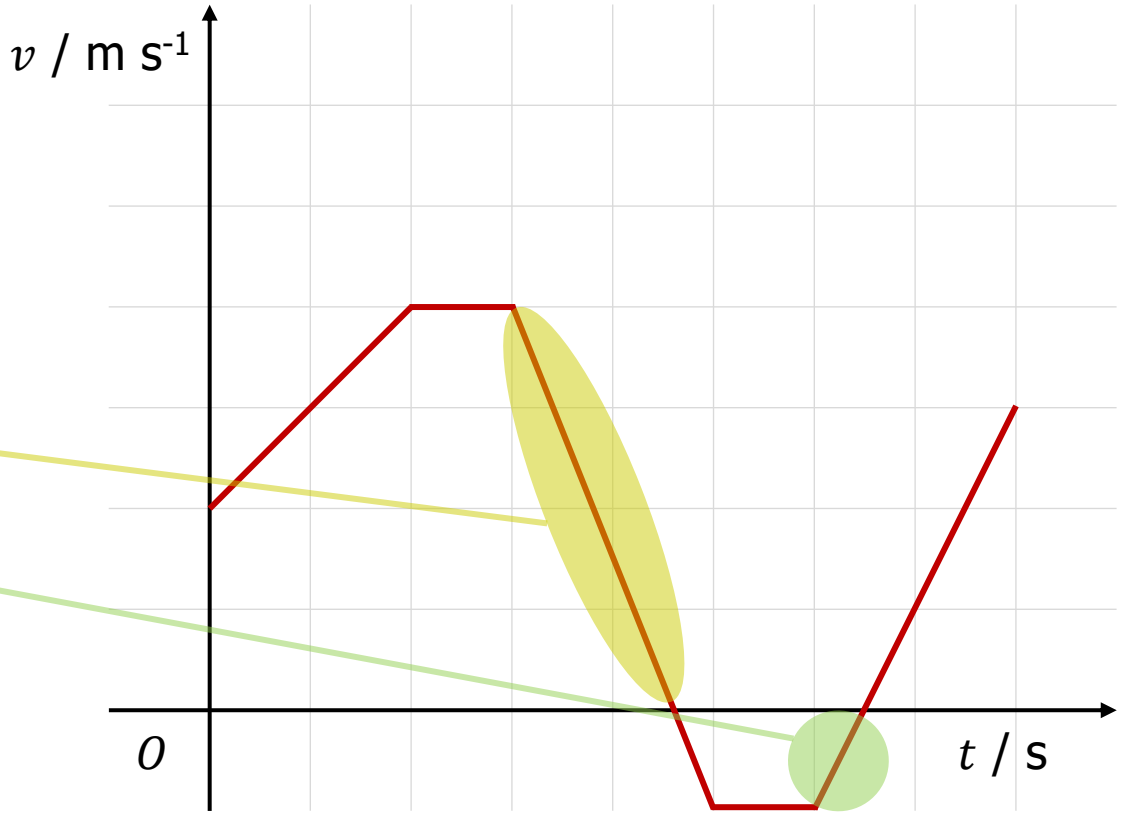
O módulo da velocidade **diminui**!

(O gráfico aproxima-se do eixo horizontal!)

O movimento pode ocorrer no:

Sentido positivo!

Sentido negativo!



Informações a retirar de um gráfico $v(t)$

Repouso

O módulo da velocidade é **zero**!

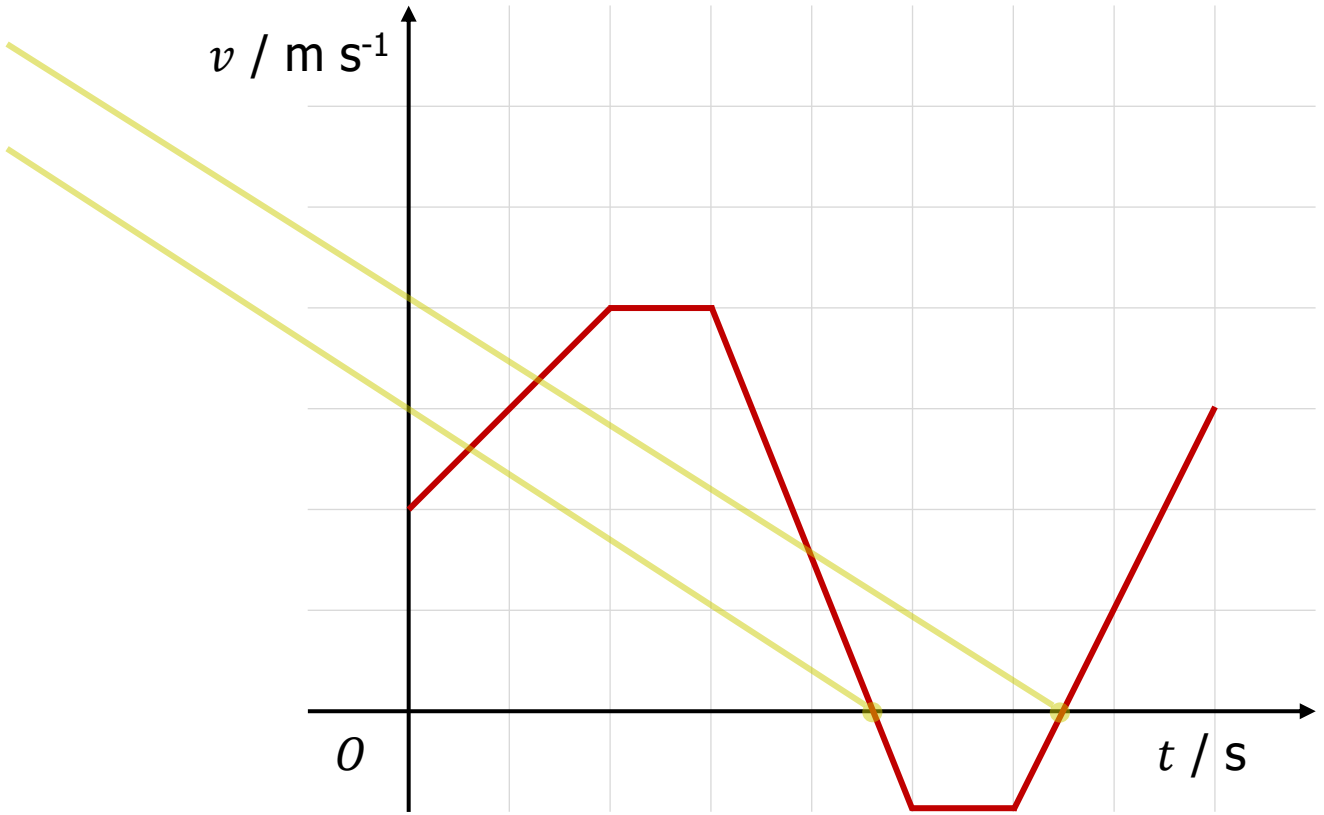
$$v(t) = 0 \text{ m s}^{-1}$$

Informações a retirar de um gráfico $v(t)$

Inversão do sentido do movimento

Velocidade negativa → Velocidade positiva

Velocidade positiva → Velocidade negativa



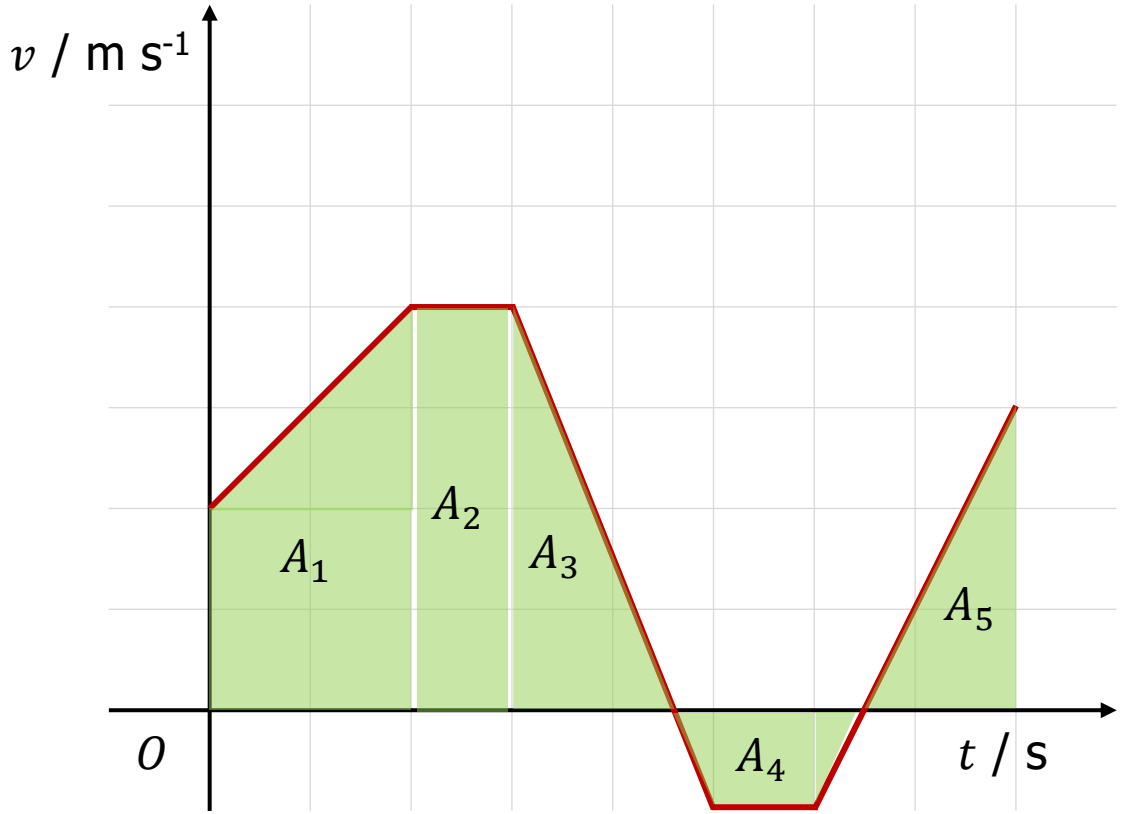
Informações a retirar de um gráfico $v(t)$

Distância percorrida

A distância percorrida é igual à **soma dos módulos das áreas** sob o gráfico $v(t)$:

$$d = |A_1| + |A_2| + |A_3| + |A_4| + |A_5|$$

É sempre um valor positivo (ou nulo).



Informações a retirar de um gráfico $v(t)$

Componente escalar do deslocamento

A componente escalar do deslocamento, Δx, é igual à **soma das áreas** sob o gráfico $v(t)$:

$$\Delta x = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$$

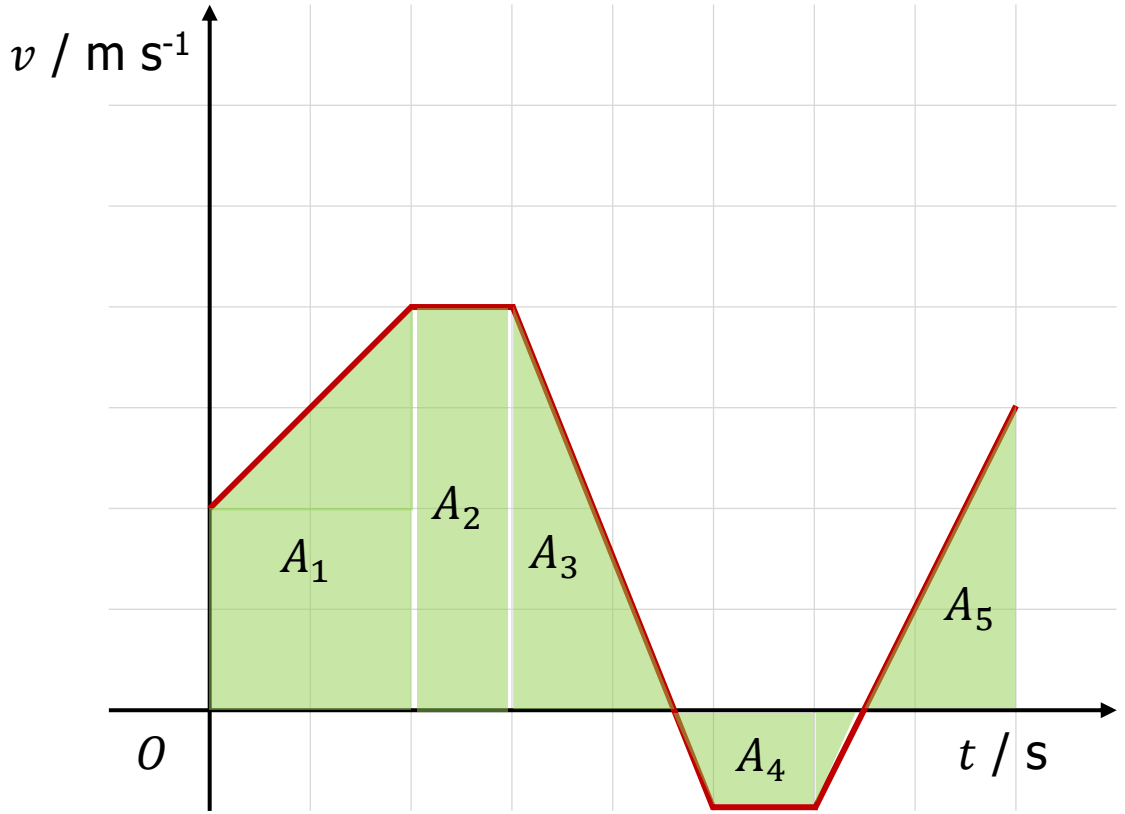
As áreas acima do eixo Ox são positivas!

(Neste exemplo: A_1, A_2, A_3 e A_5)

As áreas abaixo do eixo Ox são negativas!

(Neste exemplo: A_4)

A componente escalar do deslocamento pode ser positiva, nula ou negativa.



Bibliografia

- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, S. Machado, "Física 11 A", Areal Editores, Porto, 2016.
- A. Oliveira, C. Moura, J. C. Leme, L. Cunha, P. C. Silva, "Física 11", Raiz Editora, Lisboa, 2016.
- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, "Rumo à Física – 11º Ano", Areal Editores, Porto, 2022.

Ligações

- https://ophysics.com/k4b.html, 19/10/2021.