

Professora: Tâmara Santos

Aluno(a): _____ **Disciplina: Física** **Série: 1^o (A/B)**

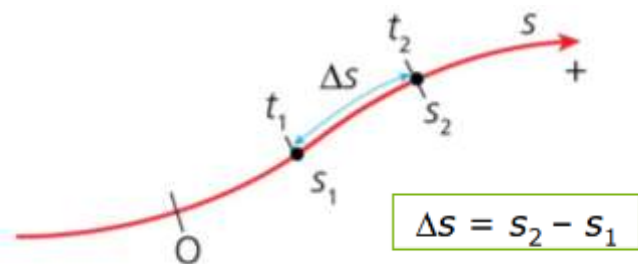
Objetivos:

- ✓ Diferenciar distância de deslocamento
- ✓ Diferenciar velocidade escalar média de velocidade escalar instantânea
- ✓ Conhecer e utilizar unidades de medidas dessas grandezas e as transformações entre elas.
- ✓ Distinguir movimentos progressivos e movimento retrógrado.
- ✓ Compreender a função horária do espaço.

CINEMÁTICA

Já vimos que os conceitos de movimento e repouso dependem do referencial adotado, pelo mesmo motivo a trajetória é relativa. Discutimos sobre a posição de um corpo material ao longo de sua trajetória, bem como os conceitos de distância e deslocamento.

1. Variação de espaço-deslocamento (Δs)



0: é a origem dos espaços

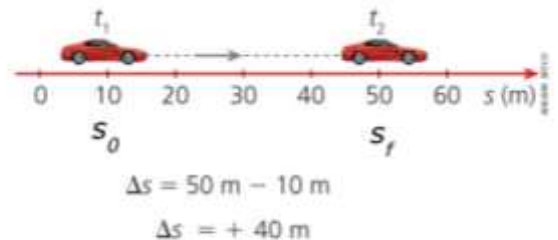
s: espaço do móvel no tempo t

s₁: espaço do móvel no tempo t₁

1.1 Valores de Δs

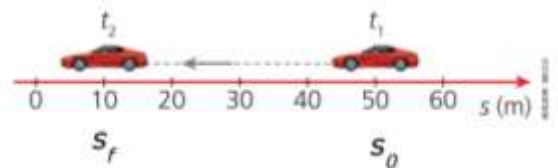
A variação de espaço pode ser positiva, negativa ou nula.

a) Positiva



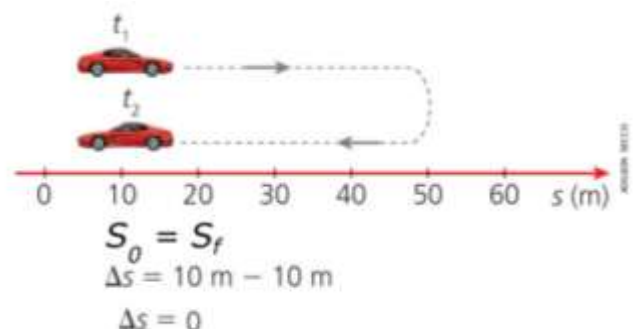
Como Δs é maior que zero, o objeto realiza movimento progressivo.

b) Negativa



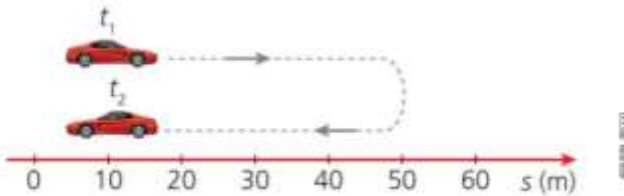
Como Δs é menor que zero, o objeto realiza movimento retrógrado.

c) Nula



Como Δs é igual a zero, o objeto poderá estar em repouso ou se saiu da posição em que estava retornou para mesma.

Para pensar! Caso o hodômetro do carro estivesse zerado, quanto ele marcaria após o mesmo ter saído e retornado para a posição inicial conforme o esquema abaixo?



De acordo com a situação apesar do Δs ser igual a zero, o hodômetro marcará 80 m. Isso significa que o deslocamento é diferente do espaço percorrido. Espaço percorrido é o valor da soma dos módulos dos deslocamentos parciais. Na situação apresentada será igual à $40 + 40 = 80$ m.

2. Intervalo de tempo (Δt)

É a diferença entre dois instantes sucessivos.

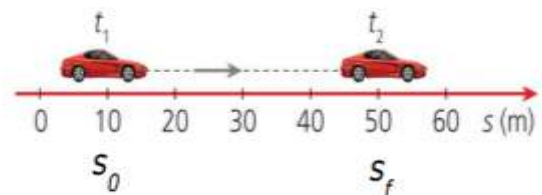


$$\begin{aligned} t_0 &= 12\text{h} \\ t_f &= 12\text{h}10\text{min} \\ \Delta t &= t_f - t_0 \\ \Delta t &= 10\text{min} \\ t_0 &= \text{instante inicial} \\ t_f &= \text{instante final} \end{aligned}$$

3. Velocidade Escalar Média (v_m)

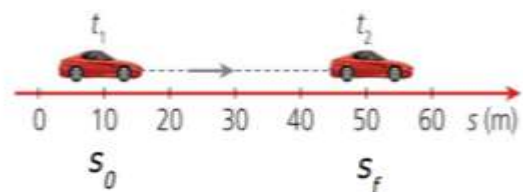
Analise as duas situações abaixo e responda em qual delas o carro foi mais rápido.

Situação 1-A



$$\Delta t = 2\text{s}$$

Situação 1-B



$$\Delta t = 1\text{s}$$

Resposta: O carro na situação B foi o mais rápido porque realizou o mesmo deslocamento que o carro da situação A, mas em um intervalo de tempo menor.

Vivemos em um mundo em que tentamos resolver rapidamente nossos problemas. Dessa maneira, sempre queremos que as coisas sejam construídas de forma a agilizar nossas tarefas cotidianas. A busca por tanta agilidade nos faz lembrar que as primeiras locomotivas, construídas por volta de 1829, não ultrapassavam 46 km/h. Essa velocidade até preocupou os médicos da época, pois segundo suas concepções clínicas o viajante

poderia sofrer um deslocamento de retina em virtude dessa velocidade. Hoje sabemos que velocidades muito altas já foram atingidas, portanto essa concepção mostrou-se infundada.

Mas o que significa velocidade de 40 km/h? Dentro dos conceitos físicos, esse valor expressa que um móvel sofrerá um deslocamento (ΔS) de 40 km caso mantenha constante essa velocidade por uma hora, ou seja, 40 km por hora. O termo 40 km refere-se ao deslocamento do móvel e hora (h) é uma unidade de medida de tempo. Dessa forma, podemos concluir que a velocidade de um móvel mostra o deslocamento por ele descrito por unidade de tempo.

$$\text{Sabemos que: } \begin{cases} 1 \text{ km} = 1.000 \text{ m} \\ 1 \text{ h} = 60 \text{ min e } 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ 1 \text{ h} = 60 \cdot 60 \text{ s} = 3.600 \text{ s} \end{cases}$$

$$\text{Então: } \begin{cases} 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1.000 \text{ m}}{3.600 \text{ s}} = \frac{1 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \end{cases}$$

$$\text{Portanto: } 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \text{ e } 1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$$

Conversão de km/h para m/s e vice-versa:

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \begin{array}{c} \xrightarrow{\div 3,6} \\ \xleftarrow{\times 3,6} \end{array} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Velocidade escalar média: } v_m = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

3.1 Velocidade Escalar Instantânea (v)

Pode-se entender a velocidade escalar num certo instante como uma velocidade escalar média para um intervalo de tempo $\Delta = t_2 - t_1$, muito pequeno, isto é, t_2 e t_1 muito próximos.

A unidade de velocidade escalar média e instantânea é expressa em unidade de comprimento por unidade de tempo: m/s, km/h, cm/s etc. No decorrer do curso, encontraremos problemas em que será necessário converter velocidades expressas em km/h para m/s e vice-versa.

EXEMPLOS: Um atleta corre 100m em 10s terá uma velocidade escalar média de:

Essa velocidade expressa em km/h vale:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}} \Rightarrow v_m = 10 \text{ m/s}$$

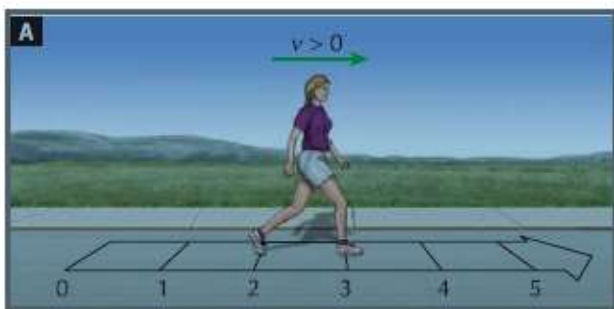
$$v_m = 10 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow v_m = 36 \text{ km/h}$$

Por outro lado, um carro que desenvolve numa estrada a velocidade de 108 km/h, fará em m/s:

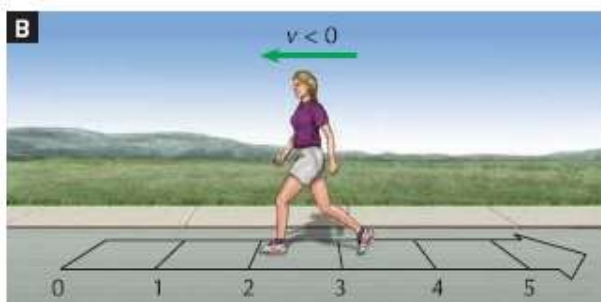
$$v = 108 \text{ km/h} = \frac{108}{3,6} \text{ m/s} \Rightarrow v = 30 \text{ m/s}$$

4. Movimento Progressivo e Retrógrado

O movimento é **progressivo** quando o móvel caminha a favor da orientação positiva da trajetória, seus espaços **crecem** no decurso do tempo e sua velocidade escalar é **positiva**



O movimento é **retrógrado** quando o móvel caminha contra a direção positiva da trajetória. Seus espaços **decrecem** no decurso do tempo e a velocidade escalar é **negativa**.



5. Função Horária

É a função que relaciona o espaço a seus correspondentes instantes, é representada genericamente por $s=f(t)$, que se lê: s é uma função de t .

Toda vez que fornecemos uma função horária devemos indicar as unidades.

EXEMPLOS:

a) $s=10+5t$ (s em metros e t em segundos)

A função horária descreve o movimento indicando matematicamente com o espaço varia com o tempo. Assim, para o exemplo dado, atribuindo-se valores a t , obtemos os valores de s , chegando a tabela horária da descrição do movimento do móvel (P):

Como $s = 10 + 5t$, temos:

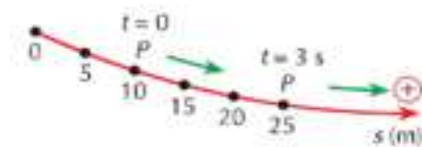
$$t = 0: s = 10 + 5 \cdot 0 \Rightarrow s = 10 \text{ m}$$

$$t = 1 \text{ s}: s = 10 + 5 \cdot 1 \Rightarrow s = 15 \text{ m}$$

$$t = 2 \text{ s}: s = 10 + 5 \cdot 2 \Rightarrow s = 20 \text{ m}$$

$$t = 3 \text{ s}: s = 10 + 5 \cdot 3 \Rightarrow s = 25 \text{ m}$$

t (s)	s (m)
0	10
1	15
2	20
3	25



Nesse exemplo o espaço do móvel cresce no decurso do tempo e o movimento é progressivo.

b) $s=20-5t$ (s em metros e t em segundos)

Para esse exemplo, temos:

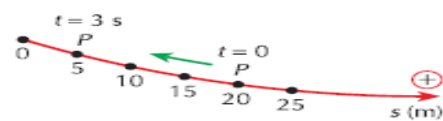
$$t = 0: s = 20 - 5 \cdot 0 \Rightarrow s = 20 \text{ m}$$

$$t = 1 \text{ s}: s = 20 - 5 \cdot 1 \Rightarrow s = 15 \text{ m}$$

$$t = 2 \text{ s}: s = 20 - 5 \cdot 2 \Rightarrow s = 10 \text{ m}$$

$$t = 3 \text{ s}: s = 20 - 5 \cdot 3 \Rightarrow s = 5 \text{ m}$$

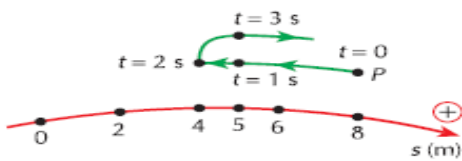
t (s)	s (m)
0	20
1	15
2	10
3	5



Nesse exemplo o espaço do móvel decresce no decurso do tempo e o movimento é retrógrado.

c. $s=8-4t$ (s em metros e t em segundos)

t (s)	s (m)	
$t = 0$: $s = 8 - 4 \cdot 0 + 0 \Rightarrow s = 8$ m	0	8
$t = 1$ s: $s = 8 - 4 \cdot 1 + 1^2 \Rightarrow s = 5$ m	1	5
$t = 2$ s: $s = 8 - 4 \cdot 2 + 2^2 \Rightarrow s = 4$ m	2	4
$t = 3$ s: $s = 8 - 4 \cdot 3 + 3^2 \Rightarrow s = 5$ m	3	5



O movimento foi iniciado retrógrado e depois foi progressivo.

O instante $t=0$ é chamado **origem dos tempos** (correspondente ao instante em que o cronometro é acionado) e o espaço do móvel nesse instante é chamado **espaço inicial**, sendo indicado por s_0 .