

1º bimestre

Cinemática e Dinâmica

Inicie sua aula dizendo aos alunos que a Mecânica (ciência que estuda os movimentos) é dividida fundamentalmente em duas partes: a Cinemática e a Dinâmica.

A Cinemática apenas descreve os movimentos, enquanto a Dinâmica estuda as leis que explicam os movimentos. Como exemplo, cite o movimento de queda de um corpo abandonado do alto de um edifício. Por meio da Cinemática podemos determinar o tempo de queda e a velocidade com que o corpo atinge o solo. Já a Dinâmica explica a causa do movimento de queda: a Terra exerce no corpo uma força de atração (peso do corpo). Esta força produz no corpo uma variação de velocidade.

Ponto material e corpo extenso. Apresente os conceitos de ponto material e corpo extenso. Ao analisarmos o movimento de um corpo, considerando-o um ponto material, suas dimensões são irrelevantes, o que não ocorre com um corpo extenso. Por exemplo:

- Uma pessoa atravessando uma ponte pode ser considerada um ponto material. Já um trem, atravessando a mesma ponte, é um corpo extenso.
- A Terra no seu movimento de translação em torno do Sol pode ser considerada um ponto material. Já no estudo de seu movimento de rotação, a Terra é considerada um corpo extenso.

Ainda, nesta primeira aula de Cinemática, conceitue trajetória, espaço e referencial. Os exercícios P11 ao P16 (página 17) firmam os conceitos apresentados. Utilizando o CD o professor pode firmar o conceito de que a forma da trajetória depende do referencial adotado, analisando a animação "Trajetória".

Velocidade escalar média e velocidade escalar instantânea

Inicialmente, apresente o conceito de velocidade escalar média como sendo o quociente entre a distância percorrida e o correspondente intervalo de tempo, citando exemplos numéricos.

A seguir, formalize a definição ($v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$).

Os exercícios R5 a R10 e P17 a P31, firmam o conceito de velocidade escalar média. Utilizando o CD o professor pode firmar os conceitos apresentados nos exercícios R10, P30 e P31, analisando a animação “Ultrapassagem”. O conceito de velocidade escalar instantânea pode ser apresentado como sendo a velocidade do móvel num certo instante. Para concretizar essa idéia, pode-se dar como exemplo um automóvel em movimento: a velocidade instantânea é dada, em cada instante, pela indicação do velocímetro.



A velocidade escalar v num instante t_1 pode ser entendida como sendo uma velocidade escalar média $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, considerando o intervalo de tempo Δt extremamente pequeno, isto é,

Δt tendendo a zero ($\Delta t \rightarrow 0$), o que implica t_2 tendendo a t_1 . Daí a notação:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Para dar uma idéia mais concreta da operação de cálculo chamada **limite** (lim), considere, por exemplo, o espaço de um móvel variando com o tempo segundo a função $s = 5t^2$ (SI). Vamos determinar a velocidade escalar do móvel num instante t_1 . Seja $t_2 = t_1 + \Delta t$. Temos:

$$\begin{aligned} s_1 &= 5t_1^2 \text{ e } s_2 = 5t_2^2 \Rightarrow s_2 = 5(t_1 + \Delta t)^2 \Rightarrow s_2 = 5t_1^2 + 10t_1\Delta t + 5(\Delta t)^2 \\ \Delta s &= s_2 - s_1 \Rightarrow \Delta s = 10t_1\Delta t + 5(\Delta t)^2 \\ v_m &= \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow v_m = 10t_1 + 5\Delta t \end{aligned}$$

Quando Δt tende a zero resulta v_m tendendo a $v = 10t_1$. Para $t_1 = 2$ s, por exemplo, temos $v = 20$ m/s.

Outra maneira seria calcular o espaço s_1 para $t_1 = 2s$

($s_1 = 5 \cdot 2^2 \text{ m} = 20 \text{ m}$) e atribuir valores para t_2 tendendo a t_1 , calculando, a seguir, os correspondentes valores de s_2 , Δs e Δt .

A tabela ilustra tal procedimento:

s_1 (m)	t_1 (s)	t_2 (s)	s_2 (m)	Δt (s)	Δs (m)	$\frac{\Delta s}{\Delta t}$ (m/s)
20	2	6	180	4	160	40
20	2	5	125	3	105	35
20	2	4	80	2	60	30
20	2	3	45	1	25	25
20	2	2,5	31,25	0,5	11,25	22,5
20	2	2,4	28,80	0,4	8,80	22
20	2	2,3	26,45	0,3	6,45	21,5
20	2	2,2	24,20	0,2	4,20	21
20	2	2,1	22,05	0,1	2,05	20,5
20	2	2,05	21,01	0,05	1,01	20,2
20	2	2,01	20,20	0,01	0,20	20

Observe que a velocidade no instante $t_1 = 2s$ tende ao valor limite de 20m/s.

Recomendamos a leitura sobre “O Sistema de posicionamento global”, apresentada no final do capítulo 2, em “A Física em nosso Mundo”. É uma leitura interessante que pode ser ampliada por meio de trabalhos de pesquisa.