www.estudar.com.vc

Cinemática 1D

Relação Velocidade e Deslocamento

Explicação

Sabemos agora que a velocidade instantânea pode ser obtida **derivando** a função horária da **posição pelo tempo**. Agora iremos ver o que se pode fazer com a função da velocidade em função do tempo.

Com a função velocidade ($v(t)$) é possível obter o **deslocamento** e até a **posição em função do tempo**. Para isso, será preciso usar **integrais**. Para saber mais dessa operação, dê uma olhadinha no nosso curso de cálculo.

Tendo uma função $v(t)$, o deslocamento Δx do instante t_0 a um instante t_1 é dado por:

$$\Delta x = \int_{t_0}^{t_1} v(t)\, dt$$

Vamos partir para um exemplo. Considere a função $v(t) = 4t^3 - 3t^2 - 1$. Vamos calcular o deslocamento entre os instantes $t_0 = 0\ s$ e $t_1 = 1\ s$. Para isso:

$$\Delta x = \int_{0}^{1} 4t^3 - 3t^2 - 1\, dt$$

Temos que, pelos métodos de integração de polinômios, a integral de um monômio é:

$$\int ax^n dx = \frac{ax^{n+1}}{n+1} + c$$

Sendo c a constante de integração (o que nem faz diferença, pois as integrais que mais usaremos são definidas). Cuidado: $n \neq -1$ e a é uma constante qualquer diferente de 0.

A **integral da soma** é a soma das integrais:

$$\int f(x) + g(x) dx = \int f(x)\, dx + \int g(x)\, dx$$

Dessa forma, temos:

$$\Delta x = \int_0^1 4t^3 - 3t^2 - 1t^0\, dt = \int_0^1 4t^3 dt - \int_0^1 3t^2\, dt - \int_0^1 1t^0\, dt$$

$$\Delta x = \left.\frac{4t^4}{4}\right|_0^1 - \left.\frac{3t^3}{3}\right|_0^1 - \left.\frac{1t^1}{1}\right|_0^1$$

Aplicando os valores de 1 e 0 nas funções encontradas:

$$\Delta x = (1^4 - 0^4) - (1^3 - 0^3) - (1^1 - 0^1)$$

Encontrando, então, que $\Delta x = -1{,}0\ m$.

Caso soubéssemos a posição no instante inicial $t_0 = 0\ s$, poderíamos achar, ainda, a **posição** no instante $t = 1\ s$ com esse resultado. Basta lembrar que:

$$\Delta x = x - x_0$$

Supondo, por exemplo, que o corpo começa na posição $x_0 = +7{,}0\ m$, teríamos que a posição no instante $t = 1\ s$ $(x(1))$:

$$x(1) - 7 = -1{,}0\ m$$

$$x(1) = 6{,}0\ m$$