www.estudar.com.vc

Cinemática 1D

Relação Velocidade e Aceleração

Explicação

A aceleração instantânea é obtida pela **derivada da função temporal da velocidade**. No caso oposto, a **variação da velocidade** pode ser obtida pela função da aceleração. Para isso, será necessário, de novo, o uso de **integrais**.

Tendo uma função $a(t)$, a variação da velocidade Δv do instante t_0 a um instante t é dada por:

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

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

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

Relembrando algumas propriedades importantes de integral, temos a **integral de um monômio** e a **integral da soma:**

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

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

Sendo c a constante de integração (o que nem faz diferença, pois a integral que estamos vendo aqui é definida) e lembrando que $n \neq -1$ e a é uma constante qualquer diferente de 0.

Dessa forma, temos:

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

$$\Delta v = \int_{0}^{1} 3t^2 \, dt - \int_{0}^{1} 1t^0 \, dt = \frac{3t^3}{3}\bigg|_{0}^{1} - \frac{1t^1}{1}\bigg|_{0}^{1}$$

Aplicando os valores de 1 e 0 nas funções encontradas:

$$\Delta v = (1^3 - 0^3) - (1^1 - 0^1)$$

Ficando então que $\Delta v = 0\, m/s$.

Nesse exemplo, a velocidade não variou. Isso significa que ass velocidade em $t = 1\, s$ e $t = 0\, s$ são iguais.

A mesma propriedade da área sobre a curva também vale aqui, visto que estamos lidando com integrais. A **variação da velocidade** pode ser obtida **(numericamente)** pela **área sob a curva da aceleração sobre o eixo dos tempos**.