

MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO – MRUV –

1. UM POUCO DE HISTÓRIA

Em seu tratado “*Diálogo a Respeito de duas Novas Ciências*”, depois de uma longa discussão a respeito dos movimentos em geral, Galileu Galilei definiu o *movimento uniformemente **acelerado*** como sendo *aquele que, partindo do repouso, adquire, em tempos iguais, variações iguais da velocidade*. É curioso ressaltar que apesar de ter explicado o movimento uniformemente **acelerado**, Galileu, de fato, nunca definiu **aceleração**! Apesar disso, Galileu desenvolveu sua teoria do movimento naturalmente acelerado (pelo estudo do movimento de queda livre), desconsiderando tal conceito e ignorando o valor numérico (real) da aceleração de queda livre (gravidade).

Mas, por que isso? Em sua época, Galileu não dispunha de aparelhos apropriados para medir os intervalos de tempo e do espaço percorrido por um corpo em queda livre. E, ainda, o movimento de queda livre era demasiadamente rápido, não permitindo que os sentidos pudessem captá-lo com precisão. Porém, com sua genialidade, ele solucionou esse problema utilizando um plano inclinado, que nada mais é que uma superfície plana e inclinada, formando um ângulo menor que 90° com a superfície horizontal na qual está apoiada. Com o plano inclinado, Galileu reduzia a ação da aceleração da gravidade, permitindo uma melhor análise do movimento. Assim, observando o movimento de diversos objetos sobre um plano inclinado, Galileu percebeu que quando um objeto rola de cima para baixo no plano inclinado ele está sujeito a uma aceleração, e quando ele é lançado de baixo para cima no plano inclinado, sofre uma desaceleração.

Historicamente, a aceleração é um dos conceitos intrincados da física. Muitas pessoas consideram que a aceleração e a velocidade são fundamentalmente a mesma coisa, acreditando, **incorretamente**, que se a velocidade de um objeto é grande, então

a aceleração também deve ser grande; ou vice-versa. Como sabemos, a **aceleração** é a grandeza física que indica a *taxa de variação da velocidade em função do tempo*. Em outras palavras, ela especifica o aumento ou a diminuição da velocidade com o passar do tempo. Mas, nunca podemos esquecer que a aceleração, assim como a velocidade, é uma grandeza vetorial, portanto, possui módulo, direção e sentido.

Em resumo, **aceleração** é o nome dado a qualquer processo no qual a *velocidade vetorial* varia. Como a velocidade vetorial é composta por uma velocidade escalar e uma direção, só é possível acelerar variando sua velocidade escalar, alterando sua direção, ou alterando as duas.

Aquela sensação que você tem durante a decolagem de um avião, ou quando pisa forte no freio de um carro, ou quando faz uma curva em alta velocidade em um kart, é resultado de situações nas quais você está acelerando.

2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

- A trajetória do movimento retilínea;
- O módulo da velocidade varia de forma uniforme;
- A aceleração do objeto (móvel) é constante e não nula;
- Se a velocidade do objeto aumenta de forma uniforme, ele percorre distâncias cada vez maiores em intervalos de tempo iguais, e o movimento é dito “acelerado”. A velocidade e a aceleração têm o mesmo sinal;
- Se a velocidade do objeto diminui de forma uniforme, ele percorre distâncias cada vez menores em intervalos de tempo iguais, e o movimento é dito “retardado”. A velocidade e a aceleração têm sinais contrários;

3. EQUAÇÕES DO MRUV

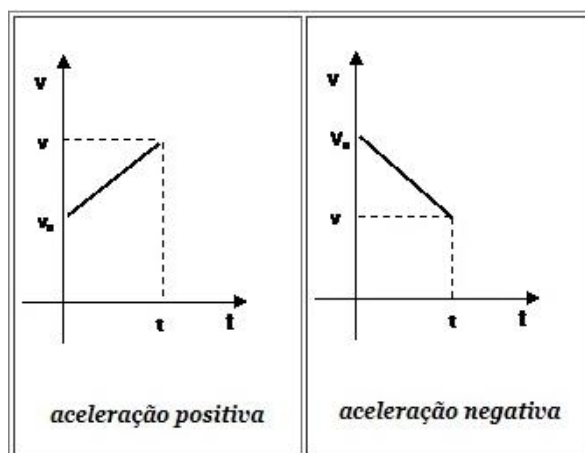
No **movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV)** a velocidade do móvel sofre variações iguais em intervalos de tempo iguais (variação uniforme). No MRUV, a aceleração média do móvel, assim como sua aceleração instantânea, são iguais.

- **Função horária da velocidade em relação ao tempo:**

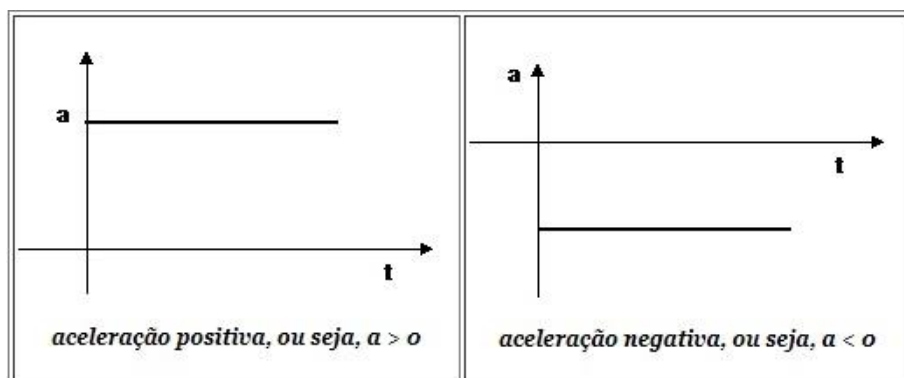
$$v = v_o + at \quad (1)$$

Esta é a função horária da velocidade em relação ao tempo, no MRUV. Nela, existem duas incógnitas, que são a velocidade (v) e o tempo (t). A velocidade inicial (v_o) e a aceleração (a) são valores constantes. Trata-se da equação de uma reta.

- **Gráficos da velocidade em função do tempo para o MRUV:**



- **Gráficos da aceleração em função do tempo para o MRUV:**

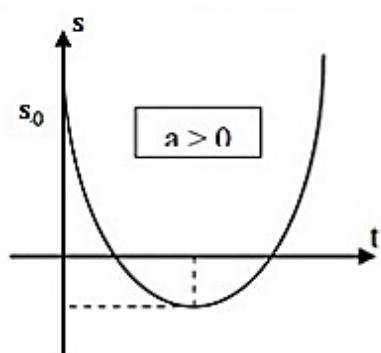


- **Função horária da posição em relação ao tempo:**

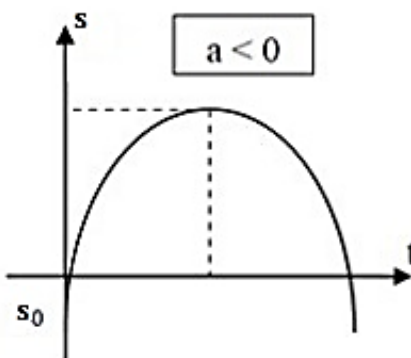
$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (2)$$

Esta equação do 2º grau relaciona as posições de um móvel em relação ao tempo, no MRUV. Nela, os valores constantes são a posição inicial (s_0), a velocidade inicial (v_0) e a aceleração (a) do móvel.

- **Gráficos da posição em relação ao tempo, no MRUV:**



Se a aceleração é positiva, a concavidade da parábola é voltada para cima.



Se a aceleração é negativa, a concavidade da parábola é voltada para baixo.

- **Equação de Torricelli:**

Evangelista Torricelli (1608 - 1647) foi um renomado físico e matemático que contribuiu em várias áreas do conhecimento, com destaque na demonstração experimental da existência da pressão atmosférica.

Estudando o MRUV, ele isolou o tempo na equação da velocidade (1) e substituiu na equação da posição (2). Esta dedução, que leva o seu nome, originou uma equação onde se pode determinar a velocidade (v) do móvel, sem conhecer o intervalo de tempo (Δt) em que ocorreu o movimento.

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s \quad (3)$$

A grande vantagem desta equação é que o fator tempo não é necessário.