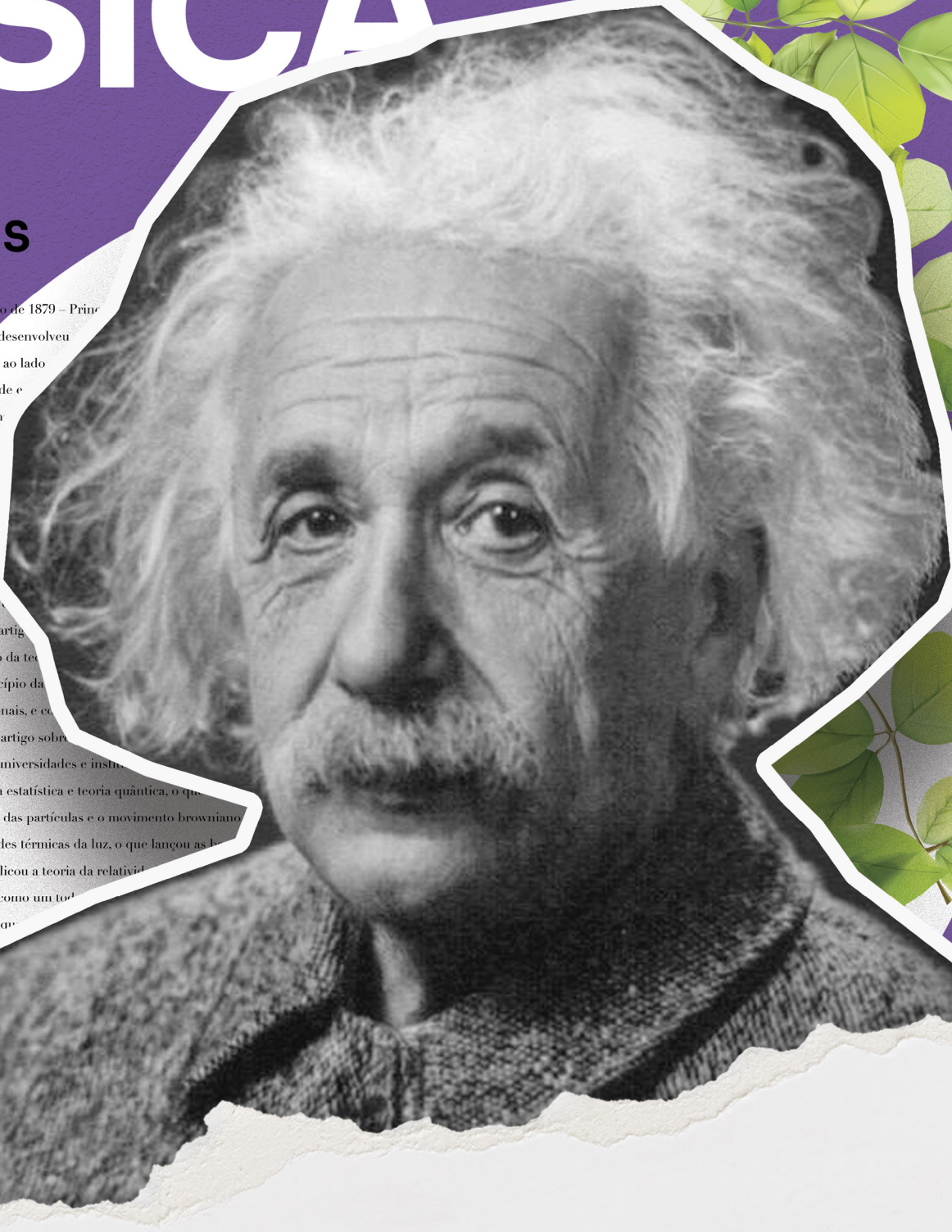


FÍSICA

COM
**ISAAC
SOARES**

Albert Einstein (Ulm, 14 de março de 1879 – Princeton, 18 de abril de 1955) foi um físico teórico alemão que desenvolveu um dos pilares da física moderna ao lado mais conhecido por sua fórmula de energia que foi chamada de "a equação mais famosa do mundo" e recebeu o Prêmio Nobel de Física de 1921 por sua contribuição para a física teórica e, especialmente, por sua teoria da relatividade que foi fundamental no estabelecimento da física moderna. Nascido em uma família de judeus, Einstein foi um jovem prodígio que iniciou seus estudos na escola aos 5 anos procurando emprego, obteve seu diploma em 1898 enquanto ingressava no curso de física em Zurique. Em 1905, publicou uma série de artigos revolucionários em suas obras era o desenvolvimento da teoria da relatividade. Percebeu, no entanto, que o princípio da relatividade se estendia para campos gravitacionais, e em 1915, a gravitação, de 1916, publicou um artigo sobre a relatividade. Enquanto acumulava cargos em universidades e institutos, lidava com problemas da mecânica estatística e teoria quântica, o que levou às suas explicações sobre a teoria das partículas e o movimento browniano. Também investigou as propriedades térmicas da luz, o que lançou as bases da teoria dos fótons. Em 1917, aplicou a teoria da relatividade para modelar a estrutura do universo como um todo, o que lhe rendeu o status de celebridade mundial e o Prêmio Nobel de Física. Sua história da humanidade, repleta de conquistas e descobertas, convidando de chefes de estado e reis. Estava nos Estados Unidos em 1933, quando a Alemanha, então liderada por Adolf Hitler, expulsou o professor de física onde nasceu. Einstein ajudou a fundar o Projeto Manhattan e o poder nuclear. Em 1955, morreu de um aneurisma no coração em sua casa em Princeton, Nova Jersey.



**MOVIMENTO RETILÍNEO
UNIFORMEMENTE VARIADO**



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

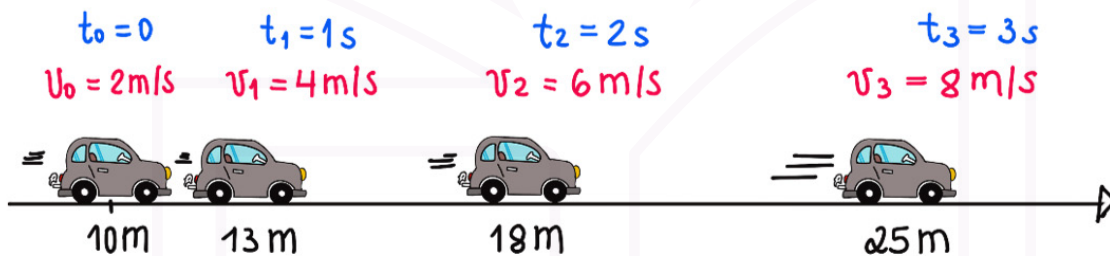
MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO

MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

Podemos classificar um movimento qualquer em função da velocidade da partícula que o executa. Como já vimos, se a velocidade escalar permanece constante ao longo do tempo, o movimento é dito uniforme. Já

se a velocidade variar com o tempo, chamaremos o movimento de variado. Uma partícula estará em M.R.U.V. num dado intervalo de tempo se percorrer uma trajetória reta e a sua aceleração for constante (e não nula) e apresentar a mesma direção da velocidade neste mesmo intervalo.

Perceba que a aceleração do exemplo a seguir é igual a 2 metros por segundo ao quadrado.



A velocidade do móvel no exemplo, aumenta 2 m/s a cada 1 segundo. Logo, podemos dizer que a aceleração do móvel é igual a 2 m/s². Com essas informações, podemos calcular (prever) a velocidade do móvel em qualquer instante (assim como fizemos no MRU, mas para a posição).

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{v - v_0}{t} \rightarrow a \cdot t = v - v_0 \rightarrow v = v_0 + a \cdot t$$

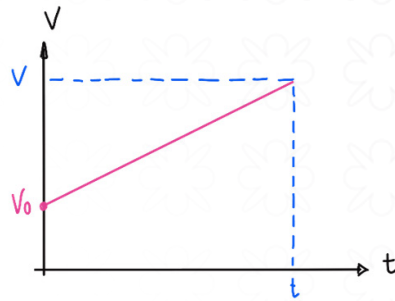
v = velocidade final do móvel em um instante t

v_0 = velocidade inicial do móvel

a = aceleração

t = Tempo

Construindo o gráfico da velocidade versus o tempo para o MRUV e representando a equação horária da velocidade temos:



EQUAÇÃO DA VELOCIDADE:

$$V = V_0 + a \cdot t$$

FUNÇÃO HORÁRIA DA POSIÇÃO

No MRUV, a posição também varia no decorrer do tempo, mas não de forma linear como era no MRU. Faremos a demonstração que mostro a seguir em sala. Esta função horária irá relacionar a posição de uma partícula em função do tempo. Ela pode ser deduzida a partir do gráfico velocidade x tempo para este movimento.

$$S = S_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$$

S = Posição do móvel em um instante t

S_0 = Posição inicial do móvel

V_0 = Velocidade inicial do móvel

a = aceleração

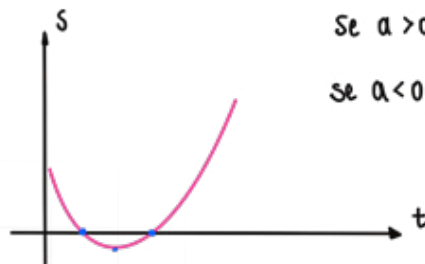
t = tempo

$$\text{A TRAPÉZIO} = \frac{(\text{Base maior} + \text{Base menor}) \cdot \text{Altura}}{2}$$

$$\Delta S = \frac{(V + V_0) \cdot t}{2} \quad \text{SUBSTITUINDO } V = V_0 + a \cdot t, \text{ TEMOS QUE:}$$

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Essa é a função horária da posição de um ponto material em MRUV. Perceba que é uma função típica de segundo grau, pois a posição S varia com o quadrado tempo. Portanto, o gráfico S versus tempo para um ponto material em MRUV é uma parábola, como pode se ver na figura a seguir:



SE $a > 0$ CONCAVIDADE PARA CIMA

SE $a < 0$ CONCAVIDADE PARA BAIXO

EQUAÇÃO DE TORRICELLI

Existem certos problemas na cinemática em que não se conhece o tempo gasto para um certo movimento acontecer. Nesses casos você pode calcular a posição da partícula ou sua velocidade criando um sistema com as duas funções horárias. Torricelli desenvolveu uma equação em que não figura o tempo t , facilitando a solução dos problemas citados.

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

V = velocidade final

V_0 = velocidade inicial

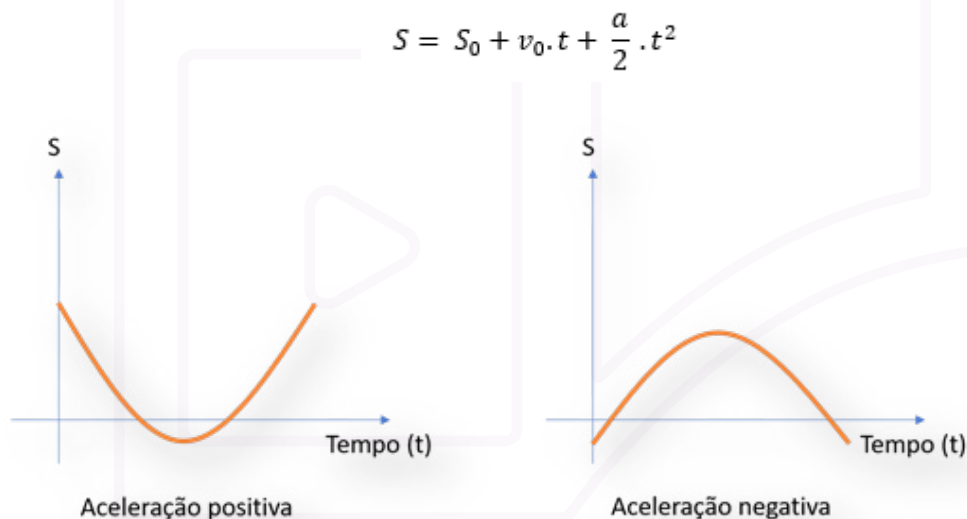
a = aceleração

ΔS = deslocamento

GRÁFICOS

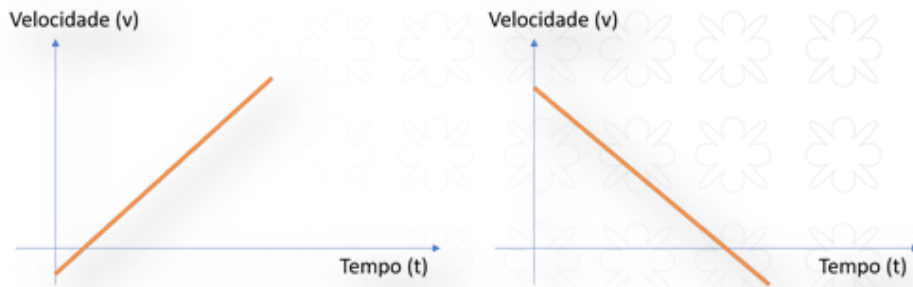
01) POSIÇÃO X TEMPO

A função horária da posição do MRUV é uma função do 2º grau. Assim, o gráfico será uma parábola.



02) VELOCIDADE X TEMPO

A função horária das velocidades é do 1º grau. Logo o gráfico $V \times t$ será uma reta. Se a aceleração for positiva, a reta será inclinada para cima. Já se a aceleração for negativa, a inclinação da reta será para baixo. Como já foi mostrado no Movimento Retilíneo Uniforme, a área sob o gráfico nos fornece a distância percorrida pelo móvel.



03) ACELERAÇÃO X TEMPO

No M.R.U.V. a aceleração é constante. Dessa forma, o gráfico $a \times t$ será uma reta paralela ao eixo horizontal.



VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA NO MRUV

No movimento uniformemente variado (MUV), a velocidade escalar média (v_m), num intervalo de tempo, é a média aritmética das velocidades escalares nos instantes que definem o intervalo*:

$$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$$