

DISCIPLINA – FÍSICA

CURSO – AGROECONOMIA E EXTENSÃO AGRARIA

Docente da Disciplina de Física –

Guambe, Francisco José, PhD;

Mucomole, Fernando Venâncio, Ms.C;

Mucavele, Bernardino da Conceição, Bs.C

Tema 2 – LEIS DE MOVIMENTO _ a) CINEMATICA

Sumario –

- ❖ Leis do movimento – cinemática
- ❖ Introdução ao conceito de cinemática
- ❖ O movimento retilíneo: Velocidade;
- ❖ O movimento retilíneo: Aceleração;
- ❖ Representação vetorial da velocidade e da aceleração no movimento retilíneo;
- ❖ Movimento acelerado ($va > 0$);
- ❖ Movimento retardado ($va < 0$);
- ❖ Movimento retilíneo uniforme;
- ❖ Movimento retilíneo uniformemente acelerado.

NOTA IMPORTANTE

Estas notas teóricas são apenas para o uso na Cadeira de Física, leccionada aos estudantes da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, no 1º Ano, 1º Semestre durante o ano Lectivo de 2021, pelo Grupo da Disciplina de Física mencionado anteriormente. As mesmas poderão ser usado para outros fins mediante a autorização previa dos autores. (pp. 1 - 6)

email: fernando.mucomole@uem.mz

LEIS DO MOVIMENTO – CINEMÁTICA

Pode se dizer que um corpo está em movimento ou em repouso, a outro quando a sua posição medida com relação ao segundo corpo não varia com o tempo. Quando a sua posição relativa não varia como tempo, o objeto está em repouso relativo.

O repouso e movimento, são conceitos relativos e dependem da escolha do corpo que serve de referencia, como mostra o exemplo a seguir em que um observado, pode afirmar que no comboio a estacao esta em movimento relativo ao comboio.

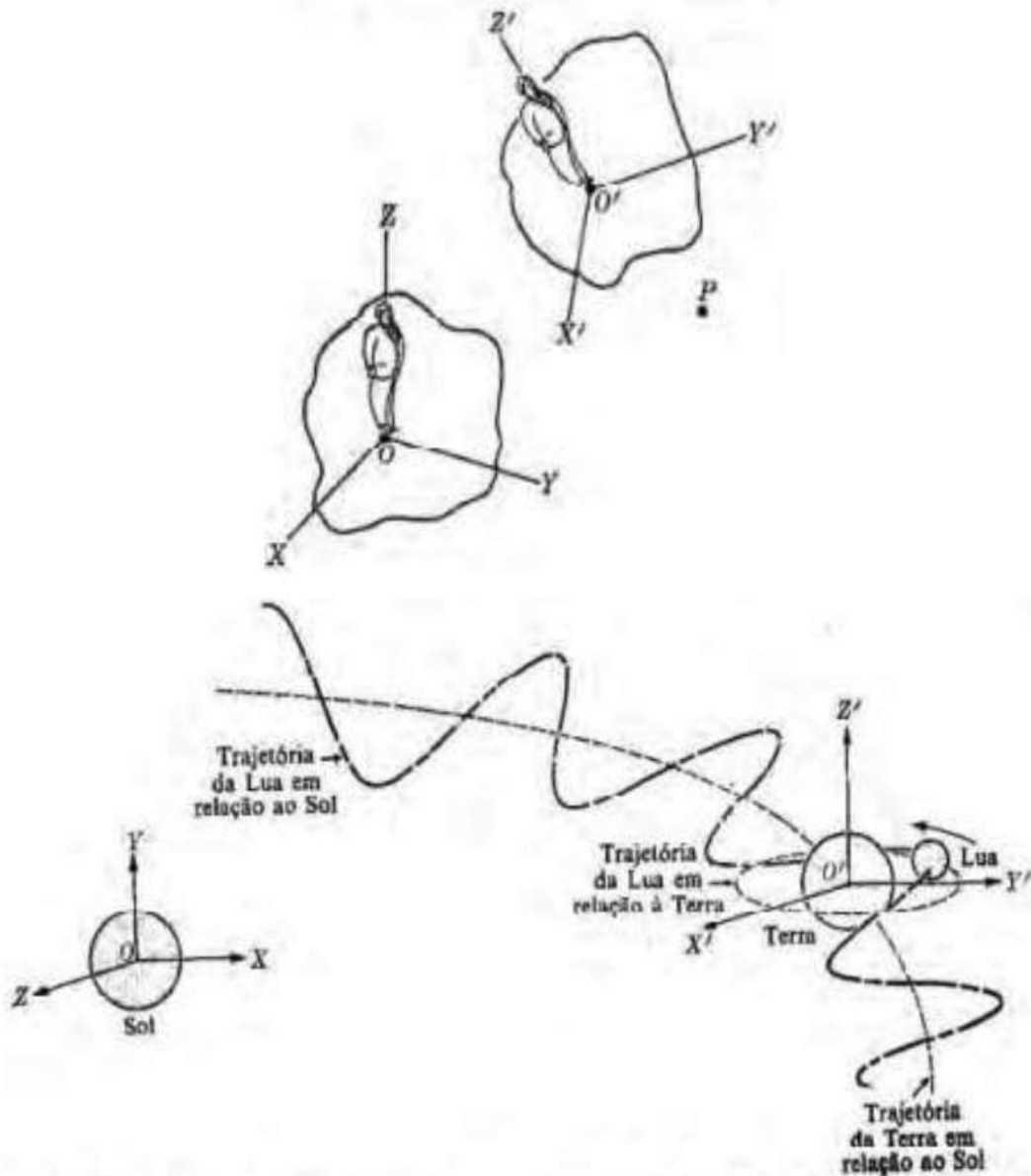


Figura 1.a) . – Dois observadores diferentes estudam o movimento de P. **Figura 1.b)** . – A órbita da lua relativa a terra e o sol. A distância terra-lua é somente 4×10^{-3} da distância terra-sol.

O movimento retilíneo:

Velocidade

Movimento retilíneo, quando o corpo descreve uma trajetória que é uma linha recta.

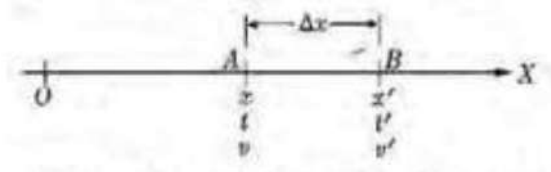


Figura 2. O deslocamento de um corpo.

A **posição** é definida como o deslocamento x medido a partir de um ponto arbitrário O ou origem.

$$x = f(t)$$

x pode ser positivo ou negativo. Tal que a **velocidade média** entre A e B é definida como,

$$v_{med.} = \frac{x' - x}{t' - t} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

O deslocamento da partícula é $\Delta x = x' - x$; e o tempo de corrido é $\Delta t = t' - t$.

Assim, “**A velocidade média durante um certo intervalo de tempo é igual ao deslocamento médio por unidade de tempo durante o intervalo de tempo**”.

Em linguagem matemática a velocidade instantânea quando Δt é muito pequeno, escreve-se,

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{med.} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Caso infinitesimal a velocidade instantânea é,

$$v = \frac{dx}{dt}$$

Assim, “**a velocidade instantânea é obtida pelo cálculo da derivada do deslocamento em relação ao tempo**”.

Por integração, obtém-se a equação do deslocamento em qualquer instante t .

$$x = x_0 + \int_{v_0}^v v dt$$

De acordo com o significado de uma integral definida, o deslocamento (Δx ou dt) é,

$$\text{Deslocamento} = x - x_0 = v_1 dt_1 + v_2 dt_2 + v_3 dt_3 + \dots = \sum_i v_i dt_i = \int_{t_0}^t v dt$$

Se o movimento é pra direita o deslocamento é positivo, contrariamente é negativo.

Então, **"no movimento retilíneo, o sinal da velocidade indica o sentido do movimento"**.

Unidades

No sistema MKSC o deslocamento é dado em metros (m), e a velocidade é dada em m/s.

O movimento retilíneo:

Aceleração

Se velocidade de um corpo permanece constante, o movimento é uniforme.

A aceleração média entre dois pontos A e B, é definida por,

$$a_{med.} = \frac{v' - v}{t' - t} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Onde a velocidade variável é $\Delta v = v' - v$; o tempo é $\Delta t = t' - t$.

Tal que **"a aceleração média durante um certo intervalo de tempo é a variação de velocidade por unidade de tempo durante o intervalo de tempo"**

A aceleração instantânea surge quando Δt torna-se muito pequena, dada como,

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} a_{med.} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Caso infinitesimal a aceleração instantânea, aquela que varia durante o movimento é,

$$a = \frac{dv}{dt}$$

Então, **"Um movimento que é retilíneo, com aceleração constante é dito uniformemente acelerado."**

Se a velocidade aumenta com o tempo em valor absoluto o movimento é **acelerado** e se a velocidade decresce com o tempo em valor absoluto o movimento é **retardado**.

Por integração obtém-se a equação da velocidade instantânea, em um certo instante t, definida por,

$$v = v_0 + \int_{t_0}^t a dt$$

As variações da velocidade que surgem aqui são escritas como,

$$\text{Variação da velocidade} = v - v_0 = a_1 dt_1 + a_2 dt_2 + a_3 dt_3 + \dots = \sum_i a_i dt_i = \int_{t_0}^t a dt$$

A relação da aceleração instantânea a com a posição pode ser escrita como,

$$a = \frac{d^2 x}{dt^2}$$

Por integração pode se obter a seguinte equação de relação entre a velocidade e a aceleração,

$$\frac{1}{2} v^2 - \frac{1}{2} v_0^2 = \int_{x_0}^x a dx$$

Unidades

No sistema MKSC, a unidade da aceleração é o m/s^2 .

Representação vetorial da velocidade e da aceleração no movimento retilíneo.

Como mencionado anteriormente a velocidade e a aceleração no movimento retilíneo, são representados por um módulo, que possui direcção e sentido, ver figura a seguir,

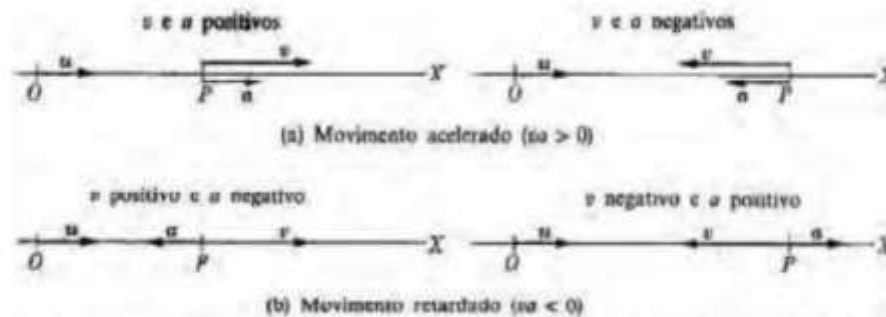


Figura 3. – Relação vetorial entre a velocidade e a aceleração no movimento retilíneo.

(a) Movimento acelerado ($va > 0$);

(b) Movimento retardado ($va < 0$).

Na forma vetorial,

$$\vec{v} = \vec{u}v = u \frac{dx}{dt} \text{ e } \vec{a} = \vec{u} \frac{dv}{dt}$$

Uma regra simples é se a velocidade e a aceleração tem o mesmo sinal, o movimento é **acelerado**; se tem sinais contrários, o movimento é **retardado**.

