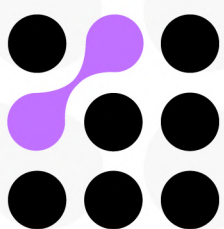


Física

Desvendando o Movimento
Uma Introdução à Cinemática

E-book ●



curso
encceja

Capítulo 1

DESVENDANDO O MOVIMENTO - UMA INTRODUÇÃO À CINEMÁTICA

Prepare-se para uma jornada fascinante no universo da Física, onde desvendaremos os segredos do movimento! Juntos, exploraremos os pilares da Cinemática, ponto material e corpo extenso, trajetória, posição, deslocamento e espaço percorrido e movimento e repouso. Este é o ponto de partida para compreendermos o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

Então, aventure-se conosco e domine os conceitos essenciais para entender como os objetos se movem e dê mais um passo para a aprovação no ENCCEJA.

Os Fundamentos do Movimento

Para desvendar os mistérios do movimento com precisão e clareza, mergulhamos no universo da Cinemática, o ramo da física que se dedica à descrição do movimento dos corpos sem se preocupar com as causas que o produzem.

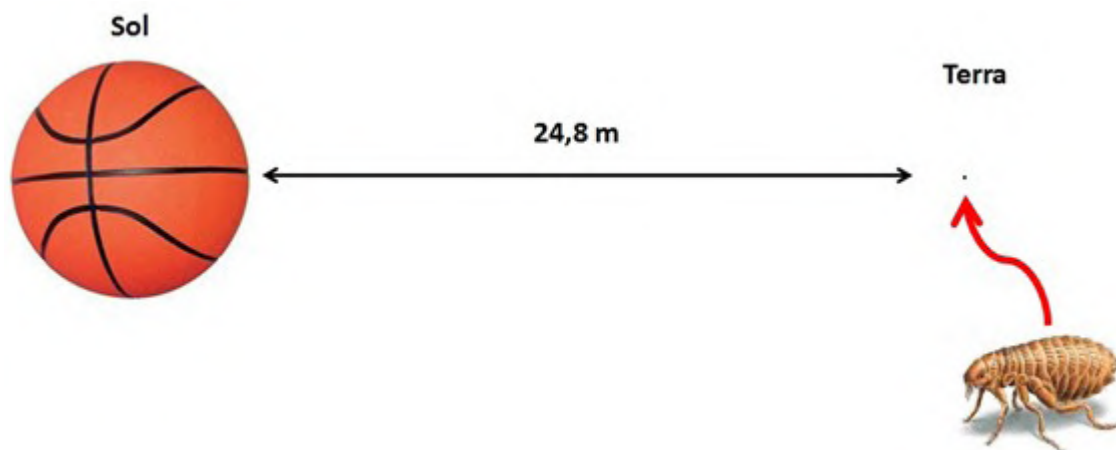
Em nosso cotidiano, somos constantemente cercados por exemplos de movimento, desde o simples caminhar até o voo complexo de uma aeronave. Compreender os conceitos fundamentais da Cinemática nos permite analisar e interpretar esses fenômenos de maneira sistemática e rigorosa. Vamos, então, explorar esses pilares conceituais, enriquecendo nossa compreensão com exemplos práticos e situações do dia a dia.

Na análise cinemática, a etapa inicial crucial envolve a definição do objeto de estudo. Frequentemente, a complexidade geométrica e dimensional de um corpo revela-se irrelevante para a análise pretendida. Nesse contexto, a Cinemática emprega a idealização do objeto como um ponto material, uma simplificação que desconsidera as dimensões do corpo em relação à escala do problema em questão.

Ponto Material

Imagine a vastidão de uma rodovia interestadual e um carro percorrendo centenas de quilômetros entre duas metrópoles distantes. Para descrever sua jornada, como o tempo total de viagem ou a velocidade média alcançada, os detalhes do formato do carro, seu comprimento ou a rotação de suas rodas tornam-se insignificantes. Nesse contexto, podemos tratar o carro como um ponto material, um ente geométrico desprovido de dimensões, mas que preserva sua massa e a capacidade de se mover.

Outro exemplo corriqueiro reside na observação dos astros celestes. Ao estudarmos a órbita da Terra ao redor do Sol, as dimensões do nosso planeta, comparadas à imensidão da sua trajetória elíptica, são absolutamente desprezíveis. Assim, para analisar o movimento orbital, a Terra pode ser considerada um ponto material gravitacionalmente influenciado pelo Sol.



Fonte: <https://ideiasembalsamadas.blogspot.com/2012/02/o-universo-em-escala.html>

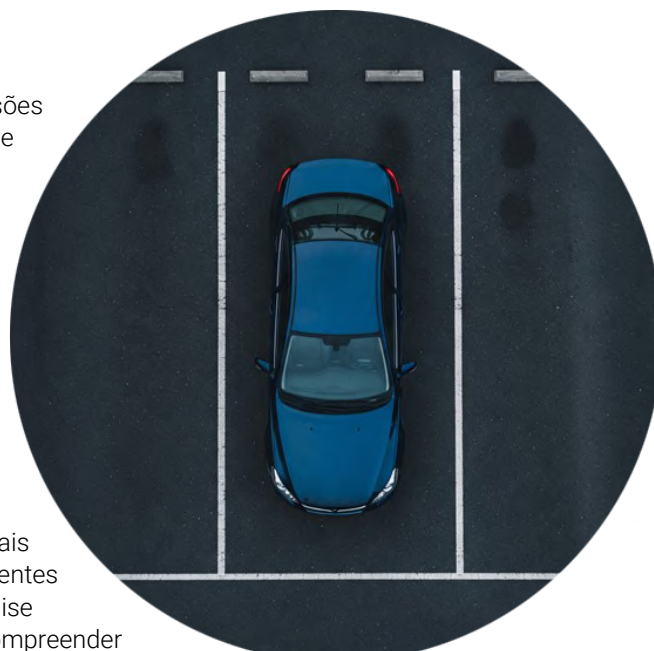
Em termos de escala, a razão entre o diâmetro do Sol e o da Terra é análoga à relação entre uma bola de basquete e uma pulga, separadas por uma distância de 24,8 metros.

Essa simplificação nos permite focar nos aspectos essenciais do movimento, como a trajetória percorrida e a variação da sua posição ao longo do tempo, sem a necessidade de considerar fatores geométricos internos do objeto. A validade da aproximação do ponto material reside na comparação entre as dimensões do corpo e a escala do fenômeno em estudo. Se as dimensões são muito menores que as distâncias envolvidas ou o raio da trajetória, a idealização é perfeitamente aplicável.

Corpo Extenso

Em contrapartida, existem situações em que as dimensões de um objeto desempenham um papel crucial na análise do movimento. Nesses casos, o objeto é denominado corpo extenso. Considere a manobra de estacionar um carro em uma vaga delimitada. As dimensões do veículo – seu comprimento, largura e até mesmo o raio de giro – são fatores determinantes para o sucesso da operação. Ignorar essas dimensões e tratar o carro como um simples ponto material levaria a conclusões equivocadas sobre a viabilidade da manobra.

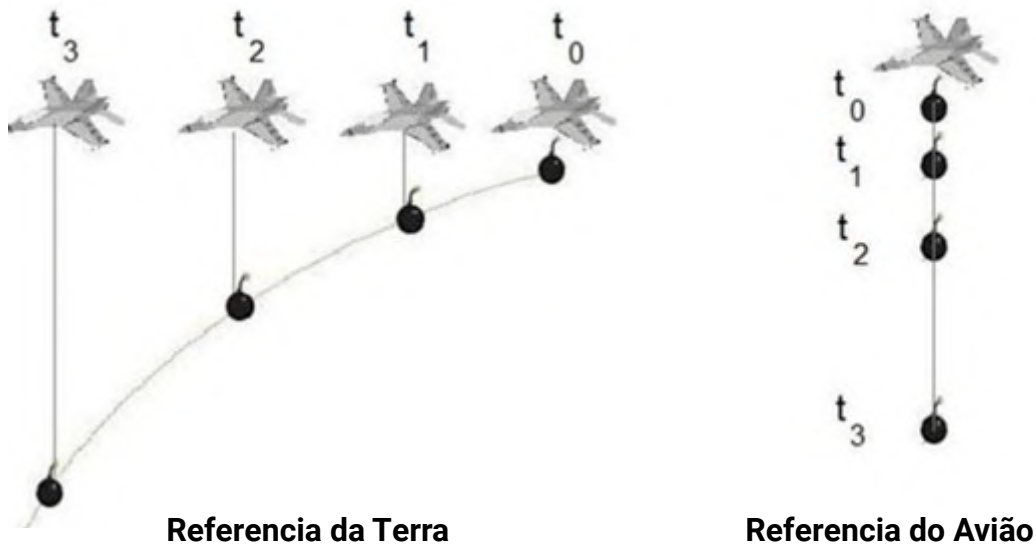
Outro exemplo prático surge ao analisarmos o movimento de um ginasta realizando uma cambalhota. A forma do corpo, a distribuição de massa e a maneira como ele se dobra e se estende no espaço são essenciais para descrever a complexidade do movimento. As diferentes partes do corpo percorrem trajetórias distintas, e a análise como um corpo extenso se torna indispensável para compreender a rotação e a orientação do ginasta.



Fonte: autor.

A distinção entre ponto material e corpo extenso não é intrínseca ao objeto em si, mas sim ao contexto da análise. O mesmo objeto pode ser tratado como um ponto material em uma situação e como um corpo extenso em outra, dependendo da relevância de suas dimensões para o fenômeno em estudo.

Trajatória - É o conjunto de posições ocupadas pelo corpo.



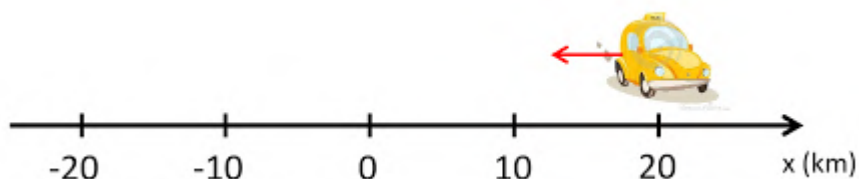
Fonte: <https://brainly.com.br/tarefa/30915868>

Como podemos perceber aqui a trajetória pode ser diferente, dependendo sempre do referencial em questão.

Posição

Para localizar precisamente um objeto ao longo de sua trajetória em um determinado instante, introduzimos o conceito de posição. A posição é a coordenada que especifica a localização do móvel em relação a um ponto de referência arbitrariamente escolhido, denominado origem do sistema de coordenadas.

Imagine uma corrida em uma pista retilínea. Podemos definir a linha de largada como a origem (posição zero). À medida que os corredores se movem, suas posições podem ser marcadas por números que indicam a distância percorrida desde a largada. Se um corredor está na marca dos 100 metros, sua posição é de 100 metros em relação à origem.



Fonte: <https://blog.professorbrunofernandes.com.br/9ano/resumos-9ano/resumo-de-fisica-9o-ano-movimento-uniforme/>

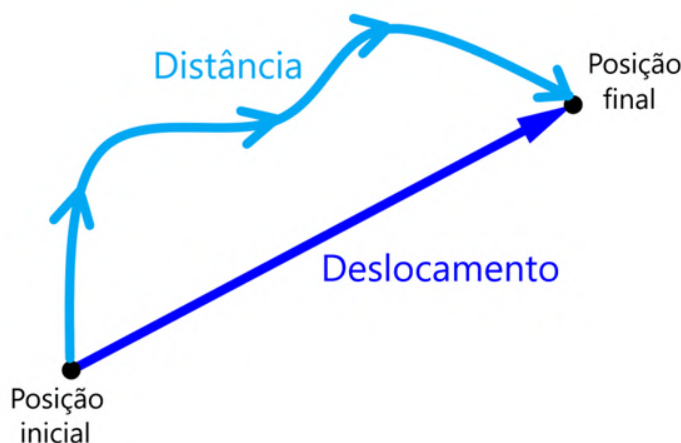
Com podemos ver aqui, tem-se a origem das posições e o móvel está ocupando a posição 20km.

Em trajetórias mais complexas, como em um plano, a posição de um objeto pode ser definida por um par de coordenadas (x, y) em um sistema cartesiano. Por exemplo, a localização de um drone voando em uma área pode ser especificada por suas coordenadas horizontal e vertical em relação a um ponto de referência no solo.

Deslocamento: A Mudança de Posição

A variação da posição de um objeto entre dois instantes de tempo distintos é definida como deslocamento. É importante ressaltar que o deslocamento é uma grandeza vetorial, o que significa que possui não apenas um valor numérico (módulo), mas também uma direção e um sentido.

Considere um carro que se move de um ponto A para um ponto B em uma cidade. O deslocamento do carro é representado por um vetor que tem sua origem no ponto A (posição inicial) e sua extremidade no ponto B (posição final). O módulo do deslocamento é a distância em linha reta entre A e B, a direção é a da reta que liga os dois pontos, e o sentido é de A para B.



Fonte: <https://br.neurochispas.com/fisica/deslocamento-vs-distancia-em-fisica/>

É crucial distinguir deslocamento de distância percorrida. A distância percorrida é o comprimento total da trajetória seguida pelo objeto, enquanto o deslocamento depende apenas das posições inicial e final. Se o carro do exemplo anterior faz um desvio para pegar um passageiro antes de chegar ao ponto B, a distância percorrida será maior que o módulo do deslocamento.

No nosso dia a dia, encontramos diversas situações onde o deslocamento é relevante. Ao planejarmos uma viagem de carro utilizando um GPS, o aparelho calcula o deslocamento necessário para chegar ao destino, indicando a direção e a distância em linha reta.

Movimento e Repouso

Finalmente, para determinar se um objeto está alterando sua localização no espaço, recorreremos aos conceitos de movimento e repouso. Um corpo está em movimento quando sua posição varia com o tempo em relação a um determinado referencial. Por outro lado, um corpo está em repouso quando sua posição permanece constante em relação ao mesmo referencial.

A escolha do referencial é absolutamente crucial na definição de movimento e repouso. Essa é a essência do princípio da relatividade do movimento. Imagine um passageiro sentado dentro de um trem em movimento. Em relação ao seu assento ou a outro passageiro dentro do trem, ele está em repouso, pois sua posição relativa não se altera com o tempo. No entanto, para um observador parado na plataforma da estação, o mesmo passageiro está em movimento, pois sua posição em relação à plataforma se modifica continuamente.

Outro exemplo clássico é o da Terra. Em relação ao Sol, nosso planeta está em constante movimento de translação e rotação. No entanto, para nós, que estamos sobre a superfície terrestre, os objetos ao nosso redor (como uma casa ou uma árvore) parecem estar em repouso. Isso ocorre porque nosso referencial é a própria Terra.

A relatividade do movimento é uma ideia fundamental na física e tem implicações profundas em diversas áreas, desde a mecânica clássica até a teoria da relatividade de Einstein. Compreender que movimento e repouso são conceitos dependentes do referencial adotado é essencial para uma análise correta dos fenômenos físicos.

Exercícios:

- 1 Um avião de grande porte está realizando um voo de cruzeiro entre a cidade de São Paulo e a cidade de Nova York, separadas por uma distância de aproximadamente 8.000 km. Para analisar o tempo total de viagem, o avião pode ser considerado como:
- a) Um corpo extenso, pois suas dimensões são significativas para o cálculo da resistência do ar.
 - b) Um ponto material, pois suas dimensões são desprezíveis em comparação com a distância percorrida entre as cidades.
 - c) Um corpo extenso, pois seu formato aerodinâmico é fundamental para a sustentação durante o voo.
 - d) Tanto um ponto material quanto um corpo extenso, dependendo do referencial adotado.
- 2 Um patinador está realizando uma série de manobras artísticas em uma pista de gelo. Para avaliar a rotação do seu corpo, o posicionamento dos braços e pernas, e o equilíbrio durante os giros, o patinador deve ser considerado como:
- a) Um ponto material, pois sua massa é concentrada em um único ponto durante o movimento.
 - b) Um corpo extenso, pois a distribuição de massa e a forma do seu corpo influenciam diretamente seu movimento rotacional e equilíbrio.
 - c) Um ponto material, pois sua trajetória na pista pode ser simplificada como um único ponto se movendo.
 - d) Nenhum dos dois, pois o patinador é um ser vivo e não se enquadra nas definições da física.
- 3 Uma pequena formiga está caminhando sobre uma longa régua de 30 cm. Para analisar o tempo que a formiga leva para percorrer toda a extensão da régua, a formiga pode ser considerada como:
- a) Um corpo extenso, pois seu comprimento não é desprezível em relação ao comprimento da régua.
 - b) Depende da velocidade da formiga; se for muito rápida, pode ser considerada um ponto material.
 - c) Um corpo extenso, pois o movimento de suas patas é relevante para determinar sua velocidade.
 - d) Um ponto material, pois suas dimensões são muito menores que o comprimento da régua.
- 4 (Unitau-SP) Um móvel parte do km 50, indo até o km 60, onde, mudando o sentido do movimento, vai até o km 32. O deslocamento escalar e a distância efetivamente percorrida são, respectivamente:
- A. 28 km e 28 km
 - B. 18 km e 38 km
 - C. -18 km e 38 km
 - D. - 18 km e 18 km
 - E. 38 km e 18 km

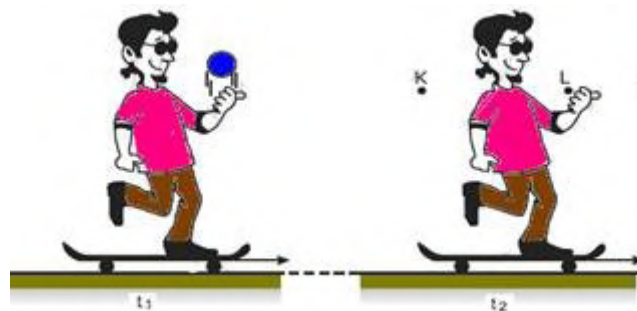
5 (UEPB) Um professor de física verificando em sala de aula que todos os seus alunos encontram-se sentados, passou a fazer algumas afirmações para que eles refletissem e recordassem alguns conceitos sobre movimento.



Das afirmações seguintes formuladas pelo professor, a única correta é:

- a) Pedro (aluno da sala) está em repouso em relação aos demais colegas, mas todos nós estamos em movimento em relação à Terra.
- b) Mesmo para mim (professor), que não paro de andar, seria possível achar um referencial em relação ao qual eu estivesse em repouso.
- c) A velocidade dos alunos que eu consigo observar agora, sentados em seus lugares, é nula para qualquer observador humano.
- d) Como não há repouso absoluto, nenhum de nós está em repouso, em relação a nenhum referencial.
- e) O Sol está em repouso em relação a qualquer referencial.

6 (UFMG) Observe esta figura.



Daniel está andando de skate em uma pista horizontal. No instante t_1 , ele lança uma bola, que, sobe verticalmente. A bola sobe alguns metros e cai, enquanto Daniel continua a se mover em trajetória retilínea, com velocidade constante.

No instante t_2 , a bola à mesma altura de que foi lançada. Despreze os efeitos da resistência do ar.

Assim sendo, no instante t_2 , o ponto em que a bola estará, mais provavelmente é:

- a) K
- b) L
- c) M
- d) qualquer um, dependendo da velocidade de lançamento.

7 (PUC-SP) A afirmação “todo movimento é relativo” significa que:

- a) Todos os cálculos de velocidade são imprecisos.
- b) Não existe movimento com velocidade constante.
- c) A velocidade depende sempre de uma força.
- d) A velocidade depende sempre de uma aceleração
- e) A descrição de qualquer movimento requer um referencial.

Gabarito:

- 1- B
- 2- B
- 3- D
- 4- C
- 5- B
- 6- B
- 7- E