

Física

Por dentro da Cinemática

Conceito de Movimento Referencial Trajetória



Professor
Coelho



Professor
Boaro



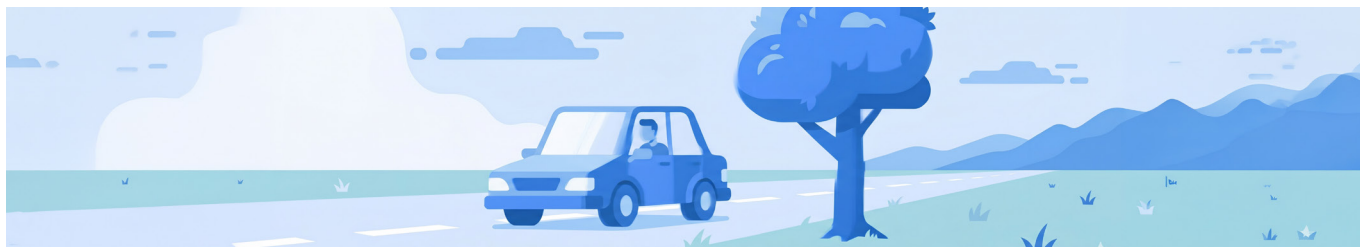
PROFESSOR
FERRETTO

Aula 01:

Fundamentos da Cinemática

Sumário

1. Introdução à Cinemática	3
2. Movimento e Repouso	3
3. Referencial	4
4. Definições Formais	4
5. Atenção: A Pegadinha da Distância vs. Posição	4
6. Trajetória	5
7. Exercícios Resolvidos	5
8. Resumo Rápido para Revisão	7
9. Questões para fixar	7



Fundamentos da Cinemática

Às vezes nos assustamos com certas disciplinas, pois nos parecem complexas, de difícil assimilação. E, justamente por isso, às vezes até pegamos antipatia por ela.

A verdade é que podemos aprender tudo! As coisas só nos parecem complexas porque não começamos da base. Não se pode construir uma casa a partir das janelas, mas de sua fundação.

Como se diz no inglês, “first things first!”.

Vamos, juntos, mergulhar no mundo da física a partir dos princípios básicos da Cinemática.

1. Introdução à cinemática

A Cinemática é o ponto de entrada da Física.

Antes de entender forças e energia, você precisa dominar os conceitos que descrevem COMO os objetos se movem, sem se preocupar ainda com o porquê.

Nesta aula, por conseguinte, você vai aprender os dois pilares fundamentais que embasam todo o estudo do movimento, quais sejam:

- O conceito de movimento e repouso
- O conceito de trajetória

Esses conceitos parecem óbvios no dia a dia, mas escondem uma pegadinha importante que cai bastante em provas.

Vamos, pois, destrinchar tudo com calma!

2. Movimento e repouso: tudo é relativo

Imagine um carro andando a 80 km/h numa estrada. Agora, com você responderia à seguinte pergunta: o carro está em movimento ou em repouso?

Obviamente, por intuição, você responderia, em movimento! Na física, no entanto, a resposta correta é: DEPENDE!

E depende de quê? Do referencial, isto é, do objeto que você usa como ponto de comparação para analisar o movimento.

O que acontece com a posição?		
Comparação	A posição muda?	Conclusão
Carro em relação à árvore	Sim, o carro se afasta da árvore	Movimento
Árvore em relação ao carro	Sim, a árvore ‘se afasta’ do carro	Movimento
Motorista em relação ao carro	Não, o motorista fica na mesma posição dentro do carro	Repouso

✓ Regra de ouro:

Se A está em movimento em relação a B, então B também está em movimento em relação a A. A relação, como se pode ver, é sempre recíproca!

3. Referencial

Vimos acima que o movimento é determinado pelo movimento entre dois objetos, ou pontos de referência que se utiliza para a medição. Assim, o referencial, portanto, é justamente o ponto ou objeto que você utiliza como base de comparação para analisar o movimento. Note, pois, que, sem definir um referencial, não faz sentido afirmar que algo está em movimento ou em repouso.

📌 Atenção:

No dia a dia, costumamos utilizar o solo (a Terra) como referencial.

Em física, contudo, qualquer objeto pode ser referencial, um carro, um avião, uma pessoa.

4. Definições formais

Com as informações acima, conseguimos compreender os conceitos de repouso e movimento, conforme destacamos no quadro a seguir.

Conceito	Definição
Repouso	Um corpo está em repouso quando a sua POSIÇÃO não se altera em relação ao referencial.
Movimento	Um corpo está em movimento quando a sua POSIÇÃO se altera em relação ao referencial.

5. Atenção! A pegadinha da distância vs. posição

Muitas questões de prova tentam trocar a palavra **posição** por **distância** na definição de movimento e repouso.

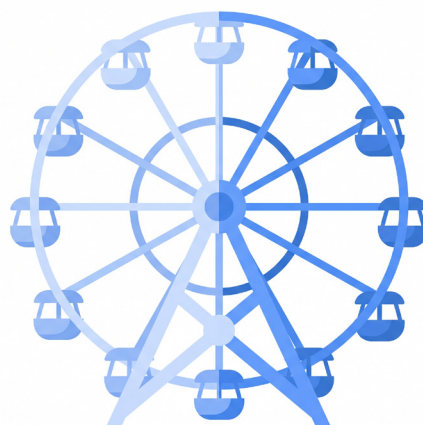
Isso é uma pegadinha clássica! Fique atento, portanto! Vejamos a seguir por que a distância não pode ser usada.

5.1 O exemplo da roda gigante

Imagine uma pessoa numa cabine de roda gigante. Conforme a roda gira, a cabine sai da posição 1 (topo) e vai para a posição 2 (lateral). Isso claramente é um movimento.

Agora observe o que acontece se usarmos a definição errada com 'distância':

- Posição 1 (topo): a cabine está a, digamos, 10 metros do centro da roda.
- Posição 2 (lateral): a cabine continua a 10 metros do centro da roda.
- **A distância**, de se notar, **não mudou**, mas a **posição mudou**!



📌 Pegadinha de prova:

Se a prova disser que um corpo está em repouso quando a sua distância em relação ao referencial não muda → **ERRADO!** A definição correta usa **POSIÇÃO**, não distância.

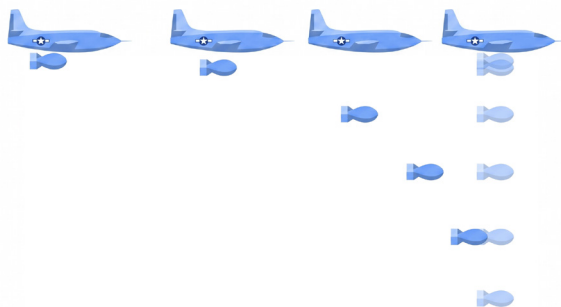
6. O que é Trajetória?

A trajetória é o caminho percorrido por um objeto durante seu movimento. Parece algo simples e óbvio, mas assim como o movimento e o repouso, **a trajetória também DEPENDE DO REFERENCIAL!**

6.1 A bomba e o avião: trajetórias diferentes para o mesmo objeto

Imagine um avião voando em linha reta e soltando uma bomba. O que cada observador vê?

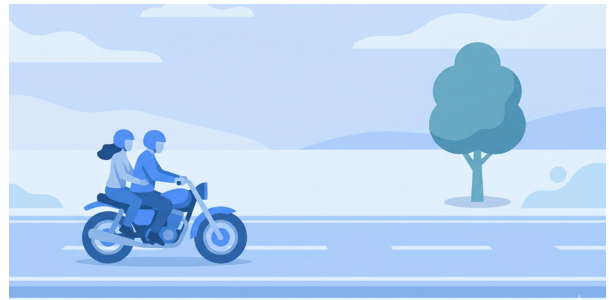
Observador	Referencial	Trajetória vista
Pessoa no solo	Solo (fixo)	Parabólica, a bomba cai enquanto avança horizontalmente
Pessoa no avião	Avião (em movimento)	Reta vertical, a bomba cai direto para baixo



✓ Definição:

A trajetória é o caminho percorrido. Já esse caminho muda conforme o referencial adotado.

7. Exercícios resolvidos



Exercício 1: Moto em movimento

Uma moto com piloto e passageiro se desloca a 60 km/h.

Analise as afirmativas abaixo marcando V (verdadeiro) ou F (falso):

Afirmativa		Explicação
A moto está em repouso em relação ao piloto.	V	A posição do piloto em relação à moto não muda enquanto ele dirige. Logo: repouso.
O piloto está em movimento em relação à árvore.	V	A posição do piloto em relação à árvore muda com o tempo. Logo: movimento.
A árvore está em repouso em relação à moto	F	A posição da árvore em relação à moto muda, a moto se afasta. Logo: movimento (não repouso).
A árvore está em movimento em relação ao piloto.	V	Como o piloto se move em relação à árvore, a árvore também se move em relação ao piloto (relação recíproca).

🔥 Padrão de prova:

Os itens 3 e 4 são os que mais caem em prova e mais geram erro! A maioria dos estudantes esquece que a relação é recíproca e que **'a árvore se move em relação ao carro'** é fisicamente correto!

Exercício 2: Questão de vestibular (UFSM)

Um trem de passageiros passa em frente a uma estação, com velocidade constante em relação a um referencial fixo no solo. Nesse instante, um passageiro deixa cair sua câmera fotográfica que segurava próxima a janela aberta. Desprezando a resistência do ar, a trajetória da câmera no referencial fixo do trem é _____, enquanto, no referencial fixo no solo é _____. O tempo de queda da câmera do primeiro referencial é _____ tempo de queda do segundo referencial. Assinale a alternativa correta:

- a) parabólica - retilínea - menor que o
- b) parabólica - parabólica - menor que o
- c) parabólica - retilínea - igual ao
- d) retilínea - retilínea - igual ao
- e) retilínea - parabólica - igual ao

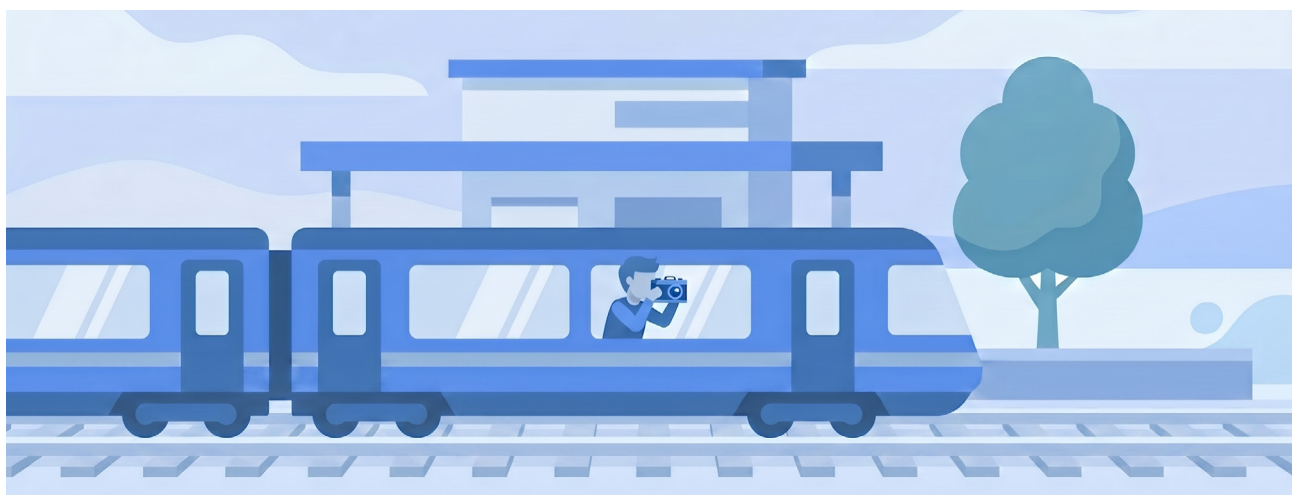
Desprezando a resistência do ar:

- Qual é a trajetória da câmera no referencial do trem?
- Qual é a trajetória da câmera no referencial do solo?
- Os tempos de queda são iguais ou diferentes nos dois referenciais?

Pergunta	Resposta e Raciocínio
Trajетória no referencial do TREM	Retilínea (reta para baixo). Quem está no trem vê a câmera apenas caindo, pois trem e câmera se movem juntos horizontalmente.
Trajетória no referencial do SOLO	Parabólica. Quem está parado vê a câmera caindo e avançando horizontalmente ao mesmo tempo, formando uma parábola.
Tempo de queda	IGUAL nos dois referenciais. O fenômeno é o mesmo: câmera sai da mão e chega ao chão. O que muda é o caminho visto por cada observador, não a duração do evento.

✓ Gabarito: E

Trajетória retilínea no trem, parabólica no solo, tempo igual



8. Resumo Rápido para Revisão

O que cai na prova	O que você deve saber
Definição de repouso	Posição não muda em relação ao referencial
Definição de movimento	Posição muda em relação ao referencial
Pegadinha da distância	Use POSIÇÃO, não distância (lembre-se do exemplo da roda gigante)
Trajatória	Depende do referencial, mesmo objeto, trajetórias diferentes para observadores diferentes
Tempo de queda	É o mesmo em qualquer referencial, o fenômeno é único

 Esses conceitos são simples, mas são a base de tudo que vem pela frente. Assim, dominar **movimento, repouso, referencial e trajetória** vai facilitar muito o aprendizado de MRU, MRUV, queda livre e lançamentos.

9. Questões para fixar

Questão 1 - UFSM

Numa corrida de revezamento, dois atletas, por um pequeno intervalo de tempo, andam juntos para a troca do bastão. Nesse intervalo de tempo,

- I. num referencial fixo na pista, os atletas têm velocidades iguais.
- II. num referencial fixo em um dos atletas, a velocidade do outro é nula.
- III. o movimento real e verdadeiro dos atletas é aquele que se refere a um referencial inercial fixo nas estrelas distantes.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) I, II e III.

Questão 2 - IFSC

Hoje sabemos que a Terra gira ao redor do sol (sistema Heliocêntrico) assim como todos os demais planetas do nosso sistema solar. Mas na antiguidade, o homem acreditava ser o centro do universo, tanto que considerava a terra como centro do sistema planetário (sistema Geocêntrico). Tal consideração estava baseada nas observações cotidianas, pois as pessoas observavam o sol girando em torno da terra.

É CORRETO afirmar que o homem da antiguidade concluiu que o sol girava em torno da Terra devido ao fato que:

- a) Considerou o Sol como seu sistema de referência.
- b) Considerou a Terra como seu sistema de referência.
- c) Esqueceu de adotar um sistema de referência.
- d) Considerou a Lua como seu sistema de referência.
- e) Considerou as estrelas como seu sistema de referência.

Questão 3 - PUC SP

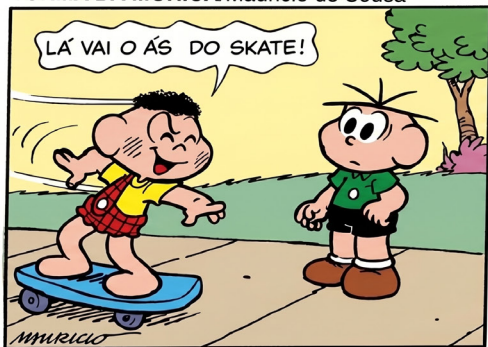
A afirmação “todo movimento é relativo” significa que

- 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.

Questão 4 - PUC SP

Leia com atenção a tira da Turma da Mônica mostrada a seguir e analise as afirmativas que se seguem, considerando os princípios da Mecânica Clássica.

TURMA DA MÔNICA/Maurício de Sousa



- I. Cascão encontra-se em movimento em relação ao 'skate' e também em relação ao amigo Cebolinha.
- II. Cascão encontra-se em repouso em relação ao 'skate', mas em movimento em relação ao amigo Cebolinha.
- III. Em relação a um referencial fixo fora da Terra (por exemplo o centro do sol), Cascão jamais pode estar em repouso.

Estão corretas:

- a) apenas I
- b) I e II
- c) I e III
- d) II e III
- e) I, II e III

✓ Gabarito:

- Questão 1: Alternativa D
- Questão 2: Alternativa B
- Questão 3: Alternativa E
- Questão 4: Alternativa D

Cadastre-se gratuitamente e
acesse 3 cursos completos de
Matemática, Física e Química
básica dentro da plataforma
do Professor Ferretto.

Siga-nos nas redes sociais:



PROFESSOR
FERRETTO

professorferretto.com.br